



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA O ENSINO MÉDIO NA MODALIDADE À DISTÂNCIA

Ensino da Geometria Aplicado a Realidade 3D

Diogo Henrique de Araújo Lindoso
Graciema Silva de Sena
Polyana Costa da Silva

Manaus – AM
Março-2023

Diogo Henrique de Araújo Lindoso

Graciema Silva de Sena

Polyana Costa da Silva

Ensino da Geometria Aplicado a Realidade 3D

Monografia apresentada ao Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Amazonas como requisito parcial para a obtenção do grau de especialista em Matemática.

Orientador(a)

Prof.^a Dr.^a Agnes Cristina Oliveira Mafra

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Centro de Educação à Distância – CED

Manaus-AM

Março-2023

Dedicamos essa conquista primeiramente a DEUS.

Aos nossos familiares.

Aos nossos queridos professores!

Agradecimentos

Agradecemos a DEUS, acima de tudo, por ter nos capacitado para finalizar esse trabalho.

Aos nossos familiares, pelos momentos de ausência, suportados.

À professora Agnes Cristina Oliveira Mafra e ao Professor Dr. William Costa e Silva pela colaboração.

A todos demais professores que nos ajudaram.

Nosso muito obrigado!

“O que fizemos em vida ecoa por toda a eternidade”

General Maximus Decimus Meridius

Ensino da Geometria Aplicado a Realidade 3D

Autores: Diogo Henrique de Araújo Lindoso

Graciema Silva de Sena

Polyana Costa da Silva

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Agnes Cristina Oliveira Mafra

RESUMO

Com base no que diz respeito ao ensino da matemática, o uso da realidade aumentada acessada por meio de um dispositivo móvel se apresenta como uma rica fonte de estudos em relação ao ensino de geometria. Com isso, este trabalho busca utilizar um aplicativo de realidade aumentada chamado Sólidos RA, como ferramenta para auxiliar a visualização geométrica em 3D. Portanto, este trabalho tem como objetivo demonstrar que o uso de uma ferramenta tecnológica pode contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio. Para a realização do trabalho, foi elaborado um plano de aula com um conjunto de atividades para o ensino de geometria que visam aumentar as habilidades de visualização e compreensão dos alunos utilizando o aplicativo. As atividades foram aplicadas em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, em uma Escola Pública de Manaus-AM. Para validar os resultados da pesquisa, utilizou-se uma abordagem qualitativa, com observação dos alunos durante a realização das atividades, análise das respostas dos alunos às atividades propostas, análise das criações dos alunos no aplicativo e entrevistas. Os dados obtidos indicam que as atividades realizadas com o uso da realidade aumentada por meio do aplicativo Sólidos RA contribuíram positivamente para o desenvolvimento das habilidades de visualização dos alunos. Assim, este trabalho conclui que o Sólidos RA pode ser utilizado como ferramenta de apoio para a elaboração de roteiros de classes dinâmicas e atrativas que envolvam conceitos de visualização geométrica.

Palavras-chave: Geometria 1, Metodologias Ativas 2, Sólidos RA 3.

Teaching Geometry Applied to 3D Reality

Authors: Diogo Henrique de Araújo Lindoso

Graciema Silva de Sena

Polyana Costa da Silva

Advisor: Prof.^a Dr.^a Agnes Cristina Oliveira Mafra

ABSTRACT

Regarding the teaching of mathematics, the use of augmented reality accessed through a mobile device presents itself as a rich source of studies related to the teaching of geometry. Thus, this work aims to use an augmented reality application called "Solids RA" as a tool to assist in 3D geometric visualization. Therefore, this work focuses in demonstrate that the use of a technological tool can significantly contribute to the teaching and learning process of high school students. To carry out the work, a lesson plan was developed with a set of activities for teaching geometry that aimed to increase students' visualization and understanding skills using the application. The activities were applied in a 1st-year high school class at a public school in Manaus-AM. To validate the results of the research, a qualitative approach was used, with observation of the students during the activities, analysis of students' responses to the proposed activities, analysis of students' creations in the application, and interviews. The data obtained indicate that the activities carried out using augmented reality through the Solids RA application positively contributed to the development of students' visualization skills. Thus, this work concludes that Solids AR can be used as a support tool for the development of dynamic and attractive class scripts that involve concepts of geometric visualization.

Keywords: Geometry 1, Active Methodologies 2, Solids RA 3.

Lista de Figuras

Figura 1 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.	21
Figura 2 - Exemplos de sólidos geométricos.....	30
Figura 3 - Exemplo de QR Code.	30
Figura 4 - Interface original do aplicativo.....	31
Figura 5 - Hexaedro / Cubo.....	32
Figura 6 - Octaedro	32
Figura 7 - Icosaedro	32
Figura 8 - Tetraedro	33
Figura 9 - Dodecaedro	33
Figura 10 - Formatos diversos de Sólidos geométricos	33

Lista de Quadros

Quadro 1 - Diferença entre aprendizagem Colaborativa e Cooperativa.....	22
---	----

Lista de abreviaturas e siglas

3D – 3 Dimensões

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

MA-Metodologias Ativas

PBL- Problem Based Learning

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

QR Code – Quick Response Code

RA – Realidade Aumentada

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TDIC-Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
2	O ensino da matemática na contemporaneidade.....	15
3	Metodologias ativas - Conceito, tipos e classificação.	18
4	Uma breve abordagem sobre a Geometria.....	24
5	Procedimentos Metodológicos.....	26
6	Ensino da Geometria Aplicado a Realidade 3D	27
7	Considerações finais.....	36
	REFERÊNCIAS.....	38
	APÊNDICE A	45
	ANEXO A.....	54

1 INTRODUÇÃO

A humanidade caminha rumo à era das inovações tecnológicas, rumo ao que chamamos de tecnologia. Às vezes, isso até configura-se como uma afirmação clichê, haja vista, que ela está inserida há muito tempo, mas, vem sendo aperfeiçoada cada vez mais na atualidade, e neste século, tem ganhado a sua notoriedade de forma maçante.

Com isso, vale refletir sobre o início do que chamamos de era tecnológica, pois, será que de fato ela é algo tão atual, que toma uma proporção ora assustadora, ora indispensável? Muitos questionamentos, muitas indagações, mesmo frente a um assunto tão debatido na sociedade como este, mas, que por sua vez, quanto mais se debate, mais questionamentos e dúvidas vão surgindo para serem debatidas e discutidas.

Assim, há quem diga que o estado de impotência em que se encontrava a humanidade durante a pré-história, agravado pela necessidade de desenvolver mecanismos de subsistência e proteção, contribuiu de forma significativa para que emergisse sua essência inteligente na transformação, por meio da técnica, de sua realidade natural em uma realidade artificial, segundo Sancho (2006), o que nos permitiria afirmar, que seus instintos foram despertados e aperfeiçoados pela necessidade.

Com isso, é possível reiterar que, o homem foi se aperfeiçoando ao longo dos anos, pondo as teorias em prática e conciliando saberes que lhe renderam despertar uma ciência que tem transformado a sociedade, que se pauta na tecnologia.

Em vista disso, e trazendo para o meio educacional, as salas de aula começam a sentir essa transformação advinda da tecnologia, a qual trazendo para a realidade do ensino da matemática muitas alternativas nas práticas pedagógicas dos docentes foram surgindo, objetivando mostrar o ensino da matemática sobre outro viés.

Assim, é importante (re) pensar sobre como o ensino da matemática vai sendo aplicado, explorado e absorvido em sala de aula, o que nos permite afirmar que o surgimento de novas metodologias desperta uma busca cada vez maior por parte dos discentes.

Baseado nisso, buscou-se adentrar no universo das metodologias ativas, uma vez que está se pauta em estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo (Bastos, 2006, apud Berbel, 2011).

Desta forma, cabe ressaltar que é preciso considerar que a alegria de ensinar não pode ser tirada do professor, o que nos faz refletir que mesmo frente a conteúdos considerados mais monótonos, como é o caso da geometria, esta pode por meio de metodologias diferentes despertar o interesse no aluno.

Conceber o ato de ensinar como ato de facilitar o aprendizado dos estudantes faz com que o professor os veja como seres ativos e responsáveis pela construção de seus conhecimentos. Enquanto ele passa a ser visto pelos alunos como facilitador dessa construção, como mediador do processo de aprendizagem, e não como aquele que detém os conhecimentos a serem distribuídos (Oliveira, 2010, p. 29)

Vale salientar ainda que, este presente trabalho parte dos pressupostos de buscar uma resposta para a problemática que, permeia justamente a situação hipótese de: quais os benefícios e/ou vantagens do uso dos aparatos tecnológicos como mediadoras na aula de matemática, mais especificamente nas aulas que abordam a geometria como conteúdo curricular?

Tendo em vista as abordagens feitas, faz-se necessário que se aponte o motivo para as indagações, onde de modo geral, este estudo visa em demonstrar que o uso de uma ferramenta tecnológica pode contribuir significativamente no processo de ensino aprendizagem.

Este estudo também, tem como objetivos específicos: apontar benefícios emergidos de aulas não centralizadas somente no livro, como exemplificar vários métodos ou ferramentas no auxílio para a aula de matemática, bem como apresentar mecanismos mais inovadores para o conteúdo de geometria.

Para tanto, este estudo parte como aporte metodológico, de uma pesquisa exploratória, baseada nas literaturas advindas e em uma pesquisa de campo, de natureza qualitativa e quantitativa.

Segundo Silva (2000, p.20) é “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do

sujeito que não pode ser traduzido em números”, e de caráter descritivo, de onde foram emergidos os dados que foram analisados e tabulados neste estudo, os quais coletados, analisados e tabulados tendo como fonte fidedigna além das literaturas as experiências aplicadas em sala de aula.

Sob o ponto de vista de sua natureza, a presente pesquisa classifica-se como uma pesquisa aplicada, com o objetivo de “gerar conhecimento para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”, é o que diz Silva (2000, p.18). Ainda segundo o autor envolve verdades e interesses locais, uma vez que conduz à maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou construir hipóteses. Por conseguinte, é possível classificá-la como estudo de caso

De acordo com Lakatos e Marconi (1991, pag. 43) “a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui um caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Significa muito mais do que apenas procurar a verdade: é encontrar respostas para questões propostas, utilizando o método científico.

Logo o objeto de estudo foi realizado a um universo limitado, mais especificamente a uma turma de uma determinada escola da rede pública de ensino de Manaus-AM, a qual servirá como a amostra de dados. De acordo com Lakatos e Marconi (1991, p.163) amostra é “uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo”.

Assim, este trabalho segue estruturado de modo a retratar a introdução, o referencial teórico, cujos capítulos estão estruturados da seguinte forma: o primeiro abordará o ensino da matemática na contemporaneidade, onde será feita uma breve abordagem histórica da matemática; o segundo capítulo irá abordar as metodologias ativas, conceitos, tipos e classificação; o terceiro capítulo fará uma breve abordagem sobre a geometria, o quarto capítulo trará a metodologia escolhida neste estudo e o quinto capítulo apresentará as análises, resultados e discussão do tema, e as considerações finais

Referencial Teórico

2 O ensino da matemática na contemporaneidade.

É importante iniciar frisando o quão a Matemática mostrou-se importante desde seu surgimento nos primórdios das civilizações, uma vez emergida da necessidade humana de solucionar problemas encontrados em seu cotidiano, fosse usada para contar seu rebanho, medir suas terras ou até mesmo repartir sua colheita.

Conforme D'Ambrósio (2012), a matemática que se apresenta aos estudantes é diferenciada daquela de tempos passados e possibilita aos estudantes, através dela, perceber e buscar soluções para uma série de problemas dos tempos atuais, não podendo, por isso mesmo, que a matemática continue com a sua organização tradicional, que torna os alunos exaustos por serem obrigados a assimilar conhecimentos que não possuem utilidade no seu meio social.

O ensino secundário foi iniciado no século XIX, com os colégios, liceus, ginásios, ateneus, cursos preparatórios anexos às faculdades e seminários religiosos. Tinha como finalidade o preparo dos estudantes para os exames de acesso às Academias Militares e às escassas escolas superiores existentes no Brasil. No Rio de Janeiro, o Município da Corte, em 1837, o ministro Bernardo Pereira de Vasconcelos, inspirado na organização didática dos colégios franceses, criou o Imperial Colégio de Pedro II, concebido para funcionar em regime de internato e externato. (Gomes, 2012).

As matemáticas, que eram as disciplinas de Aritmética, Álgebra, Geometria, e, posteriormente a Trigonometria, apesar da preponderância das disciplinas literárias e humanistas, estavam presentes em todas as séries do curso do Colégio de Pedro II, em diversas reformas que modificaram o seu plano de estudos ao longo do tempo (Gomes, 2012).

Depois de certo tempo surgiu o movimento da Escola Nova, o qual Gomes (2012, p. 17-18) diz que:

Surgiu na década de 1920, num contexto de profundas mudanças políticas, econômicas e sociais, realizaram-se, em diversos estados brasileiros e no Distrito Federal, reformas no sistema de ensino relativas à educação

primária e à formação de professores para esse nível. As mudanças efetivadas pelas legislações estaduais e do Distrito Federal vinculavam-se ao movimento pedagógico conhecido, entre outras denominações, como Escola Nova ou Escola Ativa. Com esse movimento, procurava-se implementar, na escola primária, ideias em desenvolvimento na Europa e nos Estados Unidos desde o século XIX apresentadas nos trabalhos de diversos educadores de países distintos. Embora a Escola Nova se tenha nutrido de um amplo espectro de teorias, alguns princípios se constituíram como seus traços identificadores. (GOMES, 2012, p. 17-18).

Com isso, é preciso lembrar que nas escolas elementares, no que diz respeito aos conhecimentos matemáticos, contemplava-se o ensino da escrita dos números no sistema de numeração decimal e o estudo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais.

Nos colégios, o ensino ministrado era de nível secundário, e privilegiava uma formação em que o lugar principal era destinado às humanidades clássicas. Havia pouco espaço para os conhecimentos matemáticos e grande destaque para o aprendizado do latim. Sobre o ensino desses conhecimentos, conhece-se pouco: por exemplo, sabe-se que a biblioteca do colégio dos jesuítas no Rio de Janeiro possuía muitos livros de Matemática. No entanto, estudos realizados por muitos pesquisadores conduzem à ideia geral de que os estudos matemáticos eram realmente pouco desenvolvidos no ambiente Jesuíta Gomes (2012, p. 14).

Em vista disso, pode-se afirmar que (BRASIL, 1998, p. 20):

[...] a Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 1998, p. 19-20)

A BNCC (p. 221, 2018) afirma que o “conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”.

No que se refere ao componente curricular da Matemática, a BNCC evidencia que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 265).

Para tanto, as tendências que foram evidenciadas estão relacionadas tanto com as Unidades Temáticas as quais a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) evidência: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística para o ensino de Matemática (BRASIL, 2017, p. 53).

Assim, vale salientar que o ensino da Matemática deve então, prestar sua contribuição na medida em que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o trabalho coletivo, a criatividade, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (ANDRADE e STACH, 2018, p. 2).

Infelizmente, nas últimas décadas a matemática ainda continua sendo vista por uma parte dos estudantes como uma disciplina maçante, pois dependendo se não há dinamicidade nas aulas ou interesse por parte dos alunos, isso se torna um entrave, conforme Lima e Belmar (2016, p. 3) citam que o baixo rendimento em Matemática se deve à “[...] pouca dedicação aos estudos por parte dos alunos (e da própria sociedade que os cerca, a começar pela própria família) e despreparo dos seus professores nas escolas que frequenta”.

Assim, salienta-se especialmente no que diz respeito ao ensino da Matemática, que, as tecnologias apresentam-se essenciais porque essa disciplina tem sido, historicamente, entendida como cansativa, exaustiva e pouco atraente aos estudantes, o que gera mais dificuldades para que eles apreendam os conteúdos, sendo comum escutar comentários como: “a matemática é difícil”, “a matemática é chata”, “eu não consigo entender”, “tenho horror à matemática”, “é o bicho papão da escola” (Santos, 2008, p.28).

No contexto da educação matemática moderna, encontra-se uma vertente desafiadora para todo professor de Matemática: tornar o ensino de Matemática atrativo para os estudantes, de tal forma que, a aprendizagem possa ser reflexo do interesse dos alunos, juntamente com a metodologia e as ferramentas utilizadas pelo professor em sua prática docente.

O ensinar Matemática tem sido uma tarefa não muito fácil para a classe docente, aprender os conteúdos dessa disciplina vem sendo um desafio para muitos alunos, tendo em vista que não são poucos aqueles que “têm dificuldades para compreender determinados conteúdos e desenvolver habilidades necessárias para a

resolução de problemas, à medida que esses ficam mais complexos e exigem mais do estudante” (ARAÚJO; VEIT; MOREIRA, 2012, p. 1).

Pensando em ensino e aprendizagem, no Brasil, percebe-se que, em se tratando da disciplina de matemática, “[...] para muitos alunos é complicada, incompreensível, distante, fria, sem vida [...]” (THOMAZ, 1999, p. 192).

Tais mudanças trouxeram a necessidade de um olhar mais aprofundado à formação docente inicial e continuada, à importância de se trabalhar conceitos matemáticos aliados a procedimentos, e apontaram as tendências matemáticas – resolução de problemas, jogos matemáticos, história da matemática, tecnologia e uso dos computadores – como possíveis caminhos a serem seguidos nas aulas de matemática (NACARATO et al., 2011).

Partindo da realidade educacional no Brasil, percebemos, sem esforço, que muitos alunos têm dificuldades em entender conceitos matemáticos, esta situação “[...]é colocada como o principal motivo de não gostarem desta disciplina, é um fator marcante na vida da maioria dos estudantes, é algo que tem proporcionado resistências ao aprender” (THOMAZ, 1999, p. 200).

3 Metodologias ativas - Conceito, tipos e classificação.

Nos primórdios da história da escola, era comum o ensino tradicional, com base na figura do professor como detentor do conhecimento, cabendo aos alunos obedecerem e se portarem de maneira passível no decorrer de todo o processo de ensino e aprendizagem (SAVIANI, 2011).

Por muito tempo, essa forma foi sendo aplicada. Mas isso tem mudado aos poucos. Azevedo (2020) comenta que renomados teóricos da Educação e da Educação Matemática já evidenciavam preocupações quanto à forma de ensinar e aprender nos séculos XIX e XX.

No entanto, é preciso lembrar que as primeiras premissas das metodologias ativas surgem com a Escola Nova, Escola Ativa ou Escola Progressiva, que foi um movimento de renovação do ensino, surgido no fim do século XIX e ganhou forças na primeira metade do século XX conforme Camargo (2018).

Apesar de considerarem as Metodologias Ativas como algo moderno, é necessário lembrar que estas são práticas pedagógicas que datam do final do século XIX e XX com o Movimento da Escola Nova.

De acordo com Almeida (2018, p. xi), o Movimento já defendia “[...] uma metodologia de ensino centrada pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz”. A passividade do aluno nesse Movimento já era ponto de questionamento, e diversos pensadores já inspiravam esses pensamentos autônomos dos alunos como, por exemplo, o norte-americano John Dewey (1859-1952); a italiana Maria Montessori (1870-1952); o francês Célestin Freinet (1896-1966); o suíço Jean Piaget (1896-1980); o bielorrusso Lev Vygotsky (1896- 1934); e o brasileiro Paulo Freire (1921-1997).

Segundo Moran (2015):

O professor que utiliza as MA (metodologias ativas) deve ter o papel de: Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhor preparados, remunerados, valorizados. Infelizmente, não é o que acontece na maioria das instituições educacionais (MORAN, 2015, p. 24).

Ainda de acordo com Moran (2015, p. 17):

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN,2015, p.17).

Em vista disso, não se pode deixar de citar que a cultura digital implica em uma nova forma de se pensar a aprendizagem no âmbito da educação desenvolvida em sala de aula. Pois “essas tecnologias proporcionam mudanças na nossa maneira de lidar com a informação e o conhecimento, as quais propiciam situações pedagógicas particulares” (NUNES et al, 2014, p.19), Teruya (2006, p.75) afirma que “o uso do computador no ensino deve criar ambientes de aprendizagem com novas formas de pensar e aprender”.

Sobre esse assunto, a tecnologia se torna mecanismo que facilita o ensino em sala de aula, até mesmo porque o seu desenvolvimento de modo desenfreado desde a Revolução Industrial, no século XIX, não pode ser desconsiderado do contexto escolar, já que os estudantes interagem com a tecnologia cotidianamente (REZENDE, 2016) e é crucial que a escola seja articulada com a sociedade para

que juntas formem o indivíduo com base nos valores, competências e comportamentos esperados (NUNES, et al, 2014).

A terminologia “Aprendizagem ativa” é originária do Inglês R. W. Revans para o qual o desenvolvimento de uma metodologia estivesse baseado em uma educação integral das crianças (MORAN,2015).

O fato é que não existe de modo claro quem foi o inventor dessa prática, mas com historicidade notou-se a necessidade de permitir que as crianças pudessem ser mais ativas nos processos educativos escolares. Bastos (2007, p. 117) afirma com clareza esse aspecto e cita: “[...] não existe uma definição única e definitiva de aprendizagem ativa. Por outro lado, os princípios da Aprendizagem Ativa, evidenciada pela Escola Nova, evoluíram a partir da segunda metade do século XX”.

Bacich e Moran (2018) conceituam as Metodologias Ativas como ações estratégicas de ensino e aprendizagem centradas na participação efetiva dos estudantes na construção de seu processo de aprendizagem, de forma interligada, flexível e híbrida.

Souza e Fonseca (2017) apontam que as Metodologias Ativas podem influenciar positivamente o processo de ensino e aprendizagem de matemática, principalmente através de práticas educacionais que busquem conhecimentos de aprendizagem contextualizados, interdisciplinares e interessante, de forma a aguçar a vontade do querer aprender.

Por isso, essas inovações trazem novas possibilidades de o professor atuar em sala de aula, se afastando daqueles métodos engessados considerados tradicionais, que se baseiam na exposição do professor e não aceitam a interação por parte dos alunos (SAVIANI, 2011).

No que se refere as Metodologias Ativas de ensino Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 40), retratam que quanto “[...] ao ato de ensinar, isso requer um conjunto de esforços e decisões que se refletem em caminhos propostos, as chamadas opções metodológicas. O professor organiza e propõe situações em sala de aula a fim de apresentar um determinado conteúdo”.

Para explicitar quais são os princípios de uma metodologia baseada em um sistema ativo, Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 273) elaboraram uma ilustração:

Figura 1 - Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.



Fonte: <https://a1f6.com/metodologias-ativas-das-origens-aos-dias-atuais/>

De acordo com Lovato et al. (2018), é necessário que o aluno tenha clareza do seu papel e o desenvolva de modo que possa:

- a) explorar o problema, levantar hipóteses, identificar e elaborar as questões de investigação;
- b) tentar solucionar o problema com o que se sabe;
- c) identificar o que não se sabe e o que é preciso saber para solucionar o problema;
- d) priorizar as necessidades de aprendizagem, estabelecer metas e objetivos de aprendizagem e alocar recursos de modo a saber, o que, quanto e quando é esperado e, para a equipe, determinar as tarefas individuais;
- e) planejar, delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe;
- f) compartilhar o novo conhecimento para que todos os membros aprendam os conhecimentos pesquisados pela equipe;
- g) aplicar o conhecimento para solucionar o problema;
- e h) avaliar o novo conhecimento, a solução do problema e a eficácia do processo utilizado, refletindo sobre o processo (LOVATO et al., 2018, p. 158).

A aprendizagem ativa, então, tem como princípio fundamental a aprendizagem colaborativa e a aprendizagem cooperativa. Lovato et al. (2018, p. 160) apresentam a diferença entre aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa:

Quadro 1 - Diferença entre aprendizagem Colaborativa e Cooperativa.

Classificação das metodologias ativas	
Aprendizagem colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem baseada em problemas • Problematização • Aprendizagem baseada em projetos • Aprendizagem baseada em times • Instrução por pares • Sala de aula invertida • Modelagem matemática • Gameficação
Aprendizagem cooperativa	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Jigsaw</i> (quebra-cabeça) • Divisão dos alunos por equipe para o sucesso • Torneio de jogos em equipe

Fonte: próprios autores.

A Aprendizagem Cooperativa, conforme Miranda et al. (2011), é uma metodologia voltada para o trabalho em grupo, em que os estudantes trabalham juntos para resolverem um problema ou para aprenderem sobre um determinado conhecimento específico.

A Aprendizagem Colaborativa se classifica em:

- A Aprendizagem Baseada em Problemas ou *Problem Based Learning* (PBL) é [...] uma modalidade que se fundamenta no uso contextualizado de uma situação problema para o aprendizado autodirigido. Ela se destaca por possibilitar a construção do saber significativo, pois os alunos identificam o que precisam saber, investigam, trabalham em grupo ensinando uns aos outros e aplicam os novos conhecimentos. O desenvolvimento de habilidades e atitudes na busca de uma solução do problema são mais relevantes que a própria solução (SOUSA, 2019, p. 8).
- A Problematização também se assemelha à Aprendizagem Baseada em Problemas, porém “[...] os alunos identificam os problemas por meio da observação da realidade, na qual as questões de estudo estão ocorrendo” (LOVATO et al., 2018, p. 162).
- A Aprendizagem Baseada em Projetos ou *Project Based Learning* associa atividades diversas de ensino juntamente com a pesquisa e extensão, ou

seja, os conteúdos escolares transformam-se em resolução para a vida real. (SOUSA, 2019, p. 8).

- A aprendizagem por meio de Times propõe a divisão dos alunos em grupos de 5 a 8 componentes e a equipe montada deve discutir um tema já trabalhado ou inédito. A metodologia aqui empregada deve ser realizada: “[...] por meio da interação do grupo (SOUSA, 2019, p. 8).
- Instrução por Pares tem como objetivo principal a apresentação dos conteúdos trabalhados aos colegas de modo colaborativo e intuitivo. Nessa metodologia, “[...] os alunos são incentivados a encontrar alguém com respostas diferentes. O professor circula pela sala, incentivando discussões produtivas e conduzindo o pensamento dos estudantes” (LOVATO et al., 2018, p. 164).
- A Sala de Aula Invertida é metodologia que tem como foco o trabalho do conteúdo on-line com instruções pré-definidas pelos docentes de modo que quando se encontram, presencialmente, a sala torna-se um ambiente colaborativo e participativo (VALENTE, 2014, p. 79)
- A Metodologia Ativa da modelagem matemática, segundo Caldeira (2009), consiste em um método da matemática aplicada, usada em grande variedade de problemas econômicos, biológicos, geográficos, de engenharia e outros ramos, cujo objetivo é reduzir um fenômeno em termos idealizados da situação real para termos matemáticos.
- A Metodologia Ativa de gamificação ou a utilização de jogos no ensino de matemática têm sido muito utilizadas pelos professores para diversificação de suas aulas e para tornar o ensino mais prazeroso e divertido para os estudantes, principalmente no ensino de matemática, que sempre sofreu o estigma de ser uma disciplina de difícil compreensão (LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020).

Assim, pode-se inferir que as MA, contribuem para o ensino- aprendizagem do aluno segundo Lima (2001) é esse um dos objetivos da aprendizagem: tornar o homem apto para interagir e modificar o seu meio de forma consciente e responsável.

4 Uma breve abordagem sobre a Geometria

Apesar do historiador grego Heródoto escrever que a geometria nasceu no antigo Egito, os registros mais antigos de atividades humanas no campo da geometria de que dispomos remontam à época dos babilônios há talvez cerca de cinco mil anos e foram aparentemente motivadas por problemas práticos de agrimensura. (GORODSKI, 2002).

A cronologia da construção do conhecimento geométrico indica que o homem começou a geometrizar por conta da necessidade de reconstruir limites (fronteiras) em terras, de construir artefatos ou instrumentos, de construir moradias, de navegar, de se orientar, e na realização dessas atividades a medição desempenhou uma função importante (LOREZATO, 2008).

Para Boyer (1996, p. 5), “o desenvolvimento da geometria pode ter sido estimulado por necessidades práticas de construção e demarcação de terras, ou por sentimentos estéticos em relação a configurações e ordem”.

A geometria no Brasil, segundo Meneses (2007), é vista com certa dificuldade por alguns professores, devido em parte a algumas reformas, como a reforma advinda do Movimento da Matemática Moderna, que fizeram com que o estudo da geometria fosse deixado em segundo plano, gerando assim um grupo de professores e alunos que apresentam pouco conhecimento e dificuldades em abordar questões envolvendo conhecimentos geométricos.

A preocupação com a visualização em geometria é citada pela autora Kaleff (2003, p.15), baseada em pesquisas em Educação Matemática que “(...) apontaram para a importância de se incentivar nos meios educacionais o desenvolvimento de habilidades de visualizar”.

Conforme citado por Ferreira (1996, p.1784), visualizar é “formar ou conceber uma imagem visual, mental de (algo que não se tem ante os olhos no momento)” e visualização “ato ou efeito de visualizar” ou “transformação de conceitos abstratos em imagens real ou mentalmente visíveis”.

Contudo, é preciso salientar que a Geometria, segundo Ferreira (1999, p.983) é ciência que investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos” ou ainda “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria Plana) e dos sólidos (geometria no espaço).

Já para Souza (2001), é uma ferramenta capaz de desenvolver a capacidade de compreensão, descrição e interrelação com o espaço em que vivemos, mas, será que na prática, vem sendo dada à Geometria menos atenção do que ao trabalho com outros temas e, muitas vezes confunde-se seu ensino com o ensino de geometria?” questionamento de Machado (2003, p.125).

A geometria é elemento importante de conexão, interligando-se com a álgebra e a aritmética, segundo Lorenzato (1995, p.7).

De acordo com o que nos informa a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2016), além de outros conteúdos abordados nos últimos anos da Educação Básica, a Geometria também desempenha um papel prático como conhecimento na vida humana, interagindo diretamente com a relação básica das medidas de comprimento, área e volume.

Segundo as PCNs (2000), o ensino de geometria deve permitir ao aluno fazer relações dentro e fora da matemática, os temas devem garantir articulações lógicas entre diferentes ideias e conceitos a fim de garantir significação para sua aprendizagem.“, e ademais que [...] as atividades de Geometria são muito propícias para que o professor construa junto com seus alunos um caminho que, a partir de experiências concretas, leve-os a compreender a importância e a necessidade da prova para legitimar as hipóteses levantadas” (BRASIL, 1998, p. 126).

Segundo Bessa (2007), as dificuldades podem se relacionar: [...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno) (BESSA, 2007, p. 2)

Lorenzato (2006, p.59) quando afirma que “por mais conhecimentos sobre outras partes da matemática que alguém possuir, eles não serão suficientes para resolver questões que demandem percepção e raciocínio geométrico”. Assim reforça as Diretrizes Curriculares ao dizer que “A geometria é rica em elementos que favorecem a percepção espacial e a visualização; constitui, portanto, conhecimentos relevantes, inclusive para outras disciplinas escolares”.

Para a geometria é importante partir de “objetos que tenham relação com as formas geométricas usuais”, aqueles que lembram os sólidos geométricos e que estão ao nosso alcance. (DCE’s, p.30-31).

Lindquist (1994, p.50) afirma que a geometria elementar em seu papel tradicional deve servir como introdução geral à estrutura axiomática da matemática. Por que deveria o primeiro curso de geometria carregar o fardo especial de ilustrar e exemplificar os fundamentos da matemática?

A BNCC menciona diferentes recursos didáticos e materiais possíveis de se trabalhar nos anos finais do ensino fundamental na disciplina de matemática, enfatizando o material concreto como auxiliar na mediação do conhecimento para o ensino da geometria. “Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2016, p. 298).

Conforme Lindquist (1994, p. 77) “materiais de manipulação fornecem oportunidades para raciocinar com objetos e, portanto, para ensinar a resolver problemas e ensinar para resolver problemas”.

Concordando com Dienes (1974, p.01), “os conceitos não se ensinam – tudo que se pode fazer é criar, apresentar situações e as ocorrências que ajudarão a formá-los”. Lindquist (p.240) afirma que “são cada vez maiores os indícios de que as dificuldades de nossos alunos em cálculo se devem a uma formação deficiente em geometria”. Lindquist (1994, p.50) acrescenta que “devemos ensinar geometria como geometria, do mesmo modo como a álgebra e o cálculo são ensinados”.

5 Procedimentos Metodológicos

Para apuração do conhecimento teórico do tema pesquisado, favoreceu-se o uso de uma estratégia qualitativa, que se fundamenta em uma estratégia baseada em coletas de dados com interações sociais ou interpessoais, analisadas a partir dos significados que sujeitos e/ou pesquisador atribuem ao fato (CHIZZOTTI, 2006).

O estudo se configura em uma pesquisa qualitativa e quantitativa, que segundo Silva (2000, p.20) é “uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.

O método de abordagem foi o descritivo, tendo em vista que o objetivo do trabalho foi demonstrar que o uso de uma Metodologia Ativa (por meio tecnológico)

pode fazer a diferença no que concerne a aplicabilidade frente ao ensino da matemática, mais especificamente da geometria. Segundo Ghedin (1965, pg. 118) esse método “compreende o ser humano como transformador e criador de seus contextos”.

Para tanto, faz-se necessário ressaltar que este estudo foi aplicado a um universo de estudantes de uma escola da rede pública estadual de Manaus, a uma turma de 1^o ano do Ensino Médio. O assunto abordado foram os Sólidos de Platão, que tem como critérios para serem classificados: ser convexo; todas as faces possuírem a mesma quantidade de arestas e todos os vértices serem extremidades de uma mesma quantidade de arestas. Sendo eles: tetraedro; hexaedro; octaedro; dodecaedro e icosaedro.

Sob o ponto de vista de sua natureza, a pesquisa classifica-se como uma pesquisa aplicada, com o objetivo de “gerar conhecimento para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”, é o que nos diz Silva (2000, p.18). Envolve verdades e interesses locais, uma vez que conduz a maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou construir hipóteses.

De acordo com Lakatos e Marconi (1991, pag. 43) “a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui um caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Significa muito mais do que apenas procurar a verdade é encontrar respostas para questões propostas, utilizando o método científico.

O objeto de estudo foi realizado a um universo de estudantes, tendo como base a aplicação de uma pergunta norteadora, assim como todos os materiais advindos das literaturas.

6 Ensino da Geometria Aplicado a Realidade 3D

Nos últimos anos, uma proliferação de novos sistemas vem surgindo para melhorar/facilitar o ensino e a assimilação das informações (LAUDON & LAUDON 2007). Assim, a possível adoção das Metodologias Ativas no ensino de Matemática – tanto de projetos integradores como também da Aprendizagem Baseada em

Projetos, Modelagem Matemática, Aprendizagem Baseada em Problemas, Gamificação, Sala de Aula invertida, Instrução por Pares, Aprendizagem Colaborativa, bem como outras Metodologias Ativas para o ensino de Matemática – pode ressignificar o processo pedagógico e trazer novos caminhos para uma educação cada vez mais emancipadora.

O uso de celulares ou tablets “pode-se inferir que essa ferramenta pode ser utilizada para melhorar a aprendizagem matemática” (QUARTIERIL; CRUZ, 2018, p.64).

Ponte, Oliveira e Varanda (2003) afirmam que além de tablets e softwares, há outros aplicativos que podem ser acessados em computadores e até em celulares, que garantem uma aprendizagem da Matemática mais qualificada do que aquela que o professor desenvolve sozinho em sala de aula, porque a partir do acesso dos estudantes a esses materiais, é possível fortalecer o aprendizado da linguagem gráfica e das mais atualizadas maneiras de representações, que nem sempre estão disponíveis nos livros didáticos, já que eles não têm a capacidade de atualização em tempo real, como os aparelhos tecnológicos.

Uma dessas tecnologias emergentes para o ensino chama-se Realidade Aumentada (RA), que é a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais, gerados por computador, em um ambiente real, por meio de algum dispositivo tecnológico.

A RA é consensualmente definido na literatura (Bastos, 2007) como uma área de investigação que pretende desenvolver mundos que combinem o mundo real observado pelo utilizador com uma cena virtual gerada por computador e que aumente o mundo real com informação adicional. É necessário salientar que em RA se pretende que o utilizador possa interagir em tempo real com esse mundo aumentado.

Quando filmamos um local, em tempo real, e inserimos objetos virtuais e as cenas formadas dão a impressão de que os objetos virtuais pertencem ao mundo real, temos um ambiente de Realidade Aumentada (RA).

Assim, pode-se afirmar que a Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite que o usuário veja o mundo real com objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real por meio de uma tela.

O uso de RA para educação matemática também está aumentando atualmente, com estudos apontando que alguns dos grandes benefícios da RA

estão associados ao aumento da confiança e entendimento dos alunos, melhorias nos processos de visualização, e aprendizado interativo. Os estudos destacam também um maior conhecimento de formas geométricas pelos alunos após o uso de RA (AHMAD, 2020).

Ferreira (2020), demonstra as repercussões da observação sobre a elaboração de atividade das práticas pedagógicas voltadas para as tecnologias computacionais na disciplina de matemática, nos cursos de Licenciaturas de Matemática, que buscam as compacidades correlacionadas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), exaltando técnica e influência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), através de softwares educacionais.

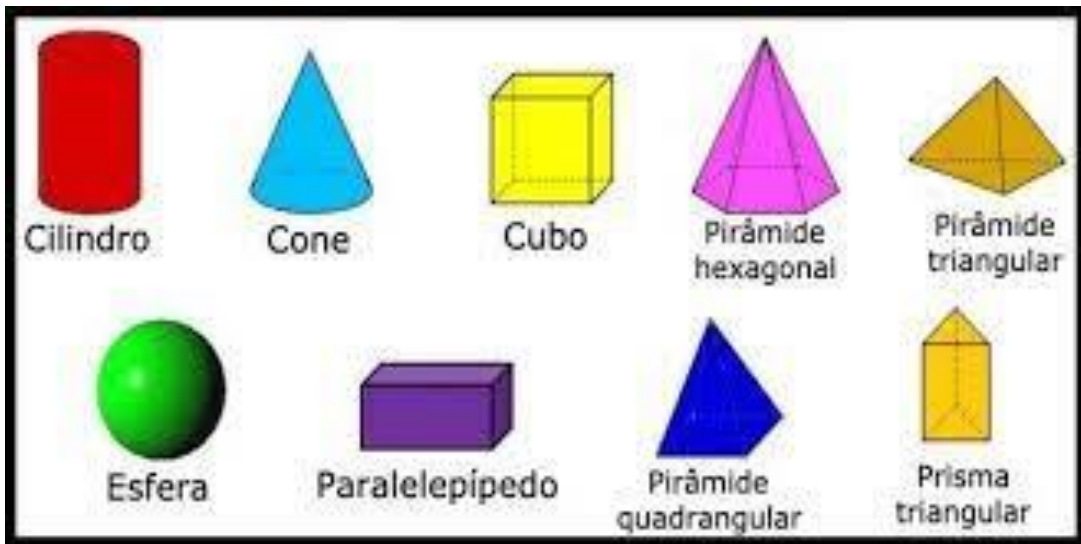
Bittar (2006, p. 6), a Matemática “é uma área privilegiada no que diz respeito à riqueza de softwares”, que são acessíveis de forma fácil e gratuita e, portanto, são capazes de “contribuir com a elaboração de situações didáticas significativas para o aluno, especialmente em relação a geometria.”

Chambers e Timlin (2015), discorrem sobre a geometria, afirmando que a mesma representa [...] um campo que oferece um enorme potencial para dar vida à Matemática. A natureza visual da geometria, com sua rica história e origem culturalmente diversa, somada à sua relação com a arte e o desenho, proporciona oportunidades para tornar as aulas interessantes e estimulantes. O potencial para explorar as ideias Matemáticas nesse âmbito enorme (CHAMBERS; TIMLIN, 2015, p. 202).

De acordo com Lima e Carvalho (2006): “As noções (conceitos, termos, entes) geométricas são estabelecidas por meio de definições. Em particular, as primeiras noções, os conceitos primitivos (noções primitivas) da Geometria, são adotadas sem definição.”

Na Geometria espacial as formas são chamadas de sólidos geométricos. Veja na Figura 2 alguns exemplos:

Figura 2 - Exemplos de sólidos geométricos.



Fonte: www.todamateria.com.br.

Com base na importância da visualização no aprendizado de matemática e nas outras informações apresentadas, este trabalho busca utilizar um aplicativo de Realidade Aumentada chamado “Sólidos RA”, desenvolvido pelo autor deste trabalho, como uma ferramenta para auxílio do desenvolvimento da visualização geométrica.

Existem outros aplicativos muito mais completos para trabalhar com realidade aumentada como exemplo o Geogebra, o motivo de não o termos escolhido, apesar de ele ter inúmeras funções extras, é que precisaríamos ter certeza de que todos teriam acesso a internet para que, assim, pudéssemos criar uma atividade no Geogebra e disponibilizá-la aos alunos. Já no aplicativo Sólidos RA, basta apontar a câmera do celular para o QR Code, sem necessidade de haver conexão com a internet.

Figura 3 - Exemplo de QR Code.



O aplicativo reproduz sólidos geométricos e suas planificações em 3D a partir de imagens de figuras planas.

O Sólidos RA é um aplicativo que surgiu de um trabalho de construção de um material didático na disciplina de Tópicos Especiais em Educação Matemática, cursada pelo autor deste trabalho no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) em 2020, durante o curso de Licenciatura em Matemática.

O aplicativo possui atualmente cinco módulos distintos, e cada módulo permite maneiras diferentes de interação com objetos geométricos em realidade aumentada. Atualmente, o Sólidos RA é distribuído gratuitamente para smartphones ou tablets com sistema operacional Android e pode ser encontrado para download via Play Store.

Figura 4 - Interface original do aplicativo.



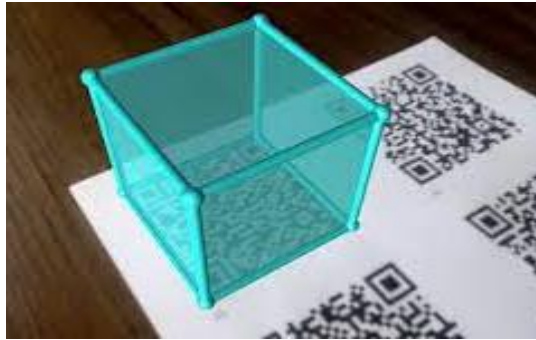
Fonte:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LuMuGames.SolidosRA&hl=pt_BR&gl=US.

O Sólidos RA é um aplicativo voltado para ensino de geometria com realidade aumentada. Ele permite a visualização e manipulação de sólidos geométricos a partir da leitura de QR Codes por um smartphone ou tablet Android.

O Sólidos RA possui cinco módulos: Visualização, Planificação, Criação, Modelagem e Geoplano.

Figura 5 - Hexaedro / Cubo



Fonte: próprios autores

Figura 6 - Octaedro



Fonte: próprios autores

Figura 7 - Icosaedro



Fonte: próprios autores

Figura 8 - Tetraedro



Fonte: próprios autores

Figura 9 - Dodecaedro



Fonte: próprios autores

Figura 10 - Formatos diversos de Sólidos geométricos



Fonte: próprios autores

Assim, pode-se afirmar que os estudantes trabalhando diretamente no espaço 3D podem compreender problemas e relações espaciais melhor e mais rápido que nos métodos tradicionais. Destarte, conforme Souza (2007, p. 113): [...] cabe à escola também o papel de adequar seu projeto pedagógico à realidade em que a escola esteja inserida, sabendo que tipo de aluno tem sob sua responsabilidade e o que é necessário para que o mesmo possa adquirir o

conhecimento necessário.

Onuchic e Allevato (2014, p. 40) afirmam que é preciso “[...] superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e transferir para o aluno grande parte da responsabilidade por sua própria aprendizagem, colocando-o como protagonista de seu processo de construção de conhecimento”.

Tendo em vista as teorias apontadas nas literaturas apresentadas, foi-se a campo para vivenciar a experiência e constatar sobre as postulações lançadas ao longo desta pesquisa, onde, por meio de uma aplicação de uma aula inédita, objetivando trazer a vivência da RA para o ensino de geometria dentro da disciplina de matemática que esta aula foi aplicada.

A aula foi aplicada a uma turma de 1º Ensino médio, com 28 alunos, os quais puderam vivenciar na prática a aplicação da RA.

Durante toda a explicação da parte teórica sobre os sólidos geométricos, foi possível observar o quanto é maçante para eles só ouvir os conceitos centrados na fala do professor, o que foi propositalmente pensado, haja vista, que um dos objetivos da aplicação da RA, era fazer uma comparação de como os alunos se comportam mediante a prática tradicional e uma aula usando uma metodologia de ensino ativa.

Toda a aula foi explicada, trazendo à tona conceitos, exemplos e demais nuances que pudessem demonstrar o que seriam os sólidos geométricos.

Partimos a luz das práticas, e foi simplesmente muito interessante observar que todos os alunos, queriam participar da aula, uma vez que para a aplicação da prática foi levado 03 celulares e estes passaram por todos os alunos, para que cada um deles vivenciasse a experiência de fazer a leitura do QR Code e assim, observar a construção do sólido geométrico, pois como já explicado anteriormente, foi usado um aplicativo chamado de sólidos RA para a aula em questão.

Foi perguntado a alguns alunos sobre:

O que você achou das atividades desenvolvidas?

Para A1(Codinome para resguardar o aluno):

“Essa foi a aula mais incrível que eu já tive, além de agregar conhecimento, pois quando a aula de matemática é sobre isso eu já acho um saco ter que escutar tudo sempre a mesma coisa, isso me faz pensar que as aulas têm que ser adaptadas também, pois sempre do mesmo jeito, de forma tradicional, de anos

quando a minha vó ou minha mãe estudavam já deu”. (A1, 2023).

Isso, nos remete a pensar que, na aprendizagem da matemática escolar, “[...] alunos relatam sensações como medo e aversão, bem como apresentam reações de fuga e esquiva diante de qualquer situação ligada ao estudo dessa disciplina” (MENDES; CARMO, 2014, p. 1369).

Para A2 (Codinome para resguardar o aluno):

“Olha, eu achei muito maneiro sabe, pois essa é uma forma de trazer maneiras diferentes para ensinar um assunto que as vezes nos desmotiva, então, eu vejo essa maneira de ensinar como uma ajuda, para nos motivar a aprender e a não desistir.” (A2, 2023).

Com isso, reflete-se sobre o que os autores abordam, de que essa metodologia “[...] pode até mesmo, ser usado como meio de lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes revelar melhor seus talentos, além de facilitar o acesso as informações” (SANTOS, NEVES, TOGURA, 2016, p.3).

Para A3 (Codinome para resguardar o aluno):

“Eu acho que tem muitos professores que precisam se reciclar, pois parece que eles só enxergam o livro didático como o único caminho, eles não fazem aulas diferentes, não mostram coisas novas. Mas, eu sei que também a culpa não é só deles, pois eles também não têm formações sabe, muitos deles ainda estão aprendendo a usar os computadores”. (A3,2023).

Levando em consideração, afirma-se que a saber: a formação continuada deve propiciar atualizações, aprofundamento das temáticas educacionais e apoiar-se numa reflexão sobre a prática educativa, promovendo um processo constante de autoavaliação que oriente a construção contínua de competências profissionais. Porém, um processo de reflexão exige predisposição a um questionamento crítico da intervenção educativa uma análise da prática na perspectiva de seus pressupostos. Isso supõe que a formação continuada se estenda às capacidades e atitudes e problematize os valores e as concepções de cada professor e da equipe (BRASIL, 2002, p. 70).

E ainda que:

Em relação à formação continuada, é importante que se proponha aos professores, nos cursos e processos formativos, a elaboração e utilização de recursos diferenciados a fim de aperfeiçoarem suas aulas, além de trocas de experiências com outros colegas. (QUIRINO, 2011, p. 365-366),

Para A4 (Codinome para resguardar o aluno):

“A melhor coisa que já inventaram foram todos esses aparatos tecnológicos, como celulares, tablets, computadores, pois assim, abrem-se novas formas de ensino e isso facilita para que possamos aprender de maneiras diferentes.” (A4,2023).

Nesse Contexto, Melo, Melo e Silvano (2021) destacam que o uso dos meios tecnológicos traz mudanças ao meio educacional, ao propor novos caminhos e práticas educativas para se ensinar.

7 Considerações finais

Ensinar Matemática implica em transformações constantes, devendo esta disciplina se adequar às transformações e necessidades sociais, por isso, os educadores do campo matemático devem buscar se atualizar constantemente, de modo a repensar as suas práticas pedagógicas efetivadas em sala de aula.

Pode-se perceber ainda que a junção das duas tecnologias permite que o professor mostre o objeto geométrico sob diversas perspectivas, facilitando a visualização deles por parte dos alunos, e conseqüentemente a interação dos alunos é maior.

É possível afirmar ainda que, o ensino da geometria ainda é visto sobre uma dicotomia do tradicionalismo, onde em muitos contextos em que é aplicada em sala de aula, é repassada somente pelo viés da conceituação teórica.

Não podemos deixar de mencionar a importância que as Metodologias Ativas têm frente a esse processo de ensino aprendizagem do aluno, pois elas permitem que os alunos de forma mais prática ou dinâmica consigam aprender contextos tidos por eles como maçantes ou exaustivos.

É imprescindível ainda, salientar que este trabalho contribuiu significativamente para que pudéssemos ter um olhar diferenciado em nossa práxis docente, pois como futuros profissionais, não podemos nos tornar professores passivos, mas ativos e atuantes, na busca de cada mais aperfeiçoar as nossas aulas e poder propiciar aos nossos alunos que estes se desenvolvam cada vez mais.

Portanto, este trabalho nos permitiu ver a importância das Metodologias Ativas, especialmente no que se refere ao uso de softwares como foi o caso do

aplicativo Sólidos RA, que nos permitiu concluir o quão esse aplicativo contribui no processo de desenvolvimento de ensino aprendizagem do aluno.

REFERÊNCIAS

AHMAD, Nur; JUNAINI, Syahrul. **Realidade aumentada para a aprendizagem da matemática**: uma revisão sistemática da literatura. Revista Internacional de Tecnologias Emergentes na Aprendizagem (iJET), v. 15, n. 16, p. 106-122, 2020.

ALMEIDA, M. E. B. Apresentação. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito; STACH, Brigitte Úrsula Haertel. Metodologias ativas e os jogos no ensino e aprendizagem de matemática. In: PBL 2018 – International Conference, **Anais do Congresso: PBL –For The Next Generation Blending Active Learning, Technology, And Social Justice**. February 16-19, 2018, Santa Clara, California, USA. Disponível em: <http://pbl2018.panpbl.org/wp-content/uploads/2018/02/Metodologias-Ativas-e-os-Jogos-no-Ensino-e-Aprendizagem-da-Matema%CC%81tica.pdf>.

Acesso em: 19 mar. 2023.

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, A. M. **Modelos computacionais no ensino aprendizagem de física**: um referencial de trabalho. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 341-366, 2012.

AZEVEDO, G. T. de; MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 26, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/1516-731320200061> . Acesso em: 12 mar 2023.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BASTOS, N. C. **Uma metodologia para avaliação de usabilidade de interfaces de realidade mista interativas**. XXXV Conferência Latino-americana de Informática. 2007.

BERBEL, Neusi. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. Seminário: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática na percepção de professores e alunos do Ensino Fundamental**. Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/KarinaPetriBessa.pdf>.

Acesso em: 14 mar. 2023.

BITTAR, M. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática.** Educar em revista, 2011, disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010440602011000400011. Acesso em: 16 mar.2023.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L.; GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso: 20 mar. 2023.

_____. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Acesso em: 16 mar 2023.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino de quinta à oitava séries.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2023.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular. 2ª versão revista.** Brasília, DF. 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc2versão.revista.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2023.

_____. MEC. SEF. **Referenciais para formação de professores.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias,** Brasília: MEC 1999.

_____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009. Disponível em: <http://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37940>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CARMARGO, F. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CHAMBERS, P.; TIMLIN, R. **Ensinando Matemática para adolescentes**. Tradução de Gabriela Wondracek Linck. 2ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

COELHO, A.H. & BÄHR, H. P. **Visualização de dados de CAD e LIDAR por meio de Realidade Aumentada**. In XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, 16-21 de abril de 2005, INPE, pp. 2925-2932.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista THEMA. V. 14. n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile>. Acesso em: 12 mar. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

DIENES, Zoltan Paul. **Exploração do espaço e prática da medição**. São Paulo: Editora pedagógica e Universitária, 1974.

FERREIRA, João Socorro Pinheiro. Atividades de metodologias ativas para matemática com elementos didáticos da BNCC. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 16, n. 35, p. 1-22, 24 jun. 2020. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/1706/905>. Acesso em: 19 mar. 2023.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

GOMES, Maria Laura Magalhães. **História do Ensino da Matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2012.

GORODSKI, Claudio. **Alguns aspectos do desenvolvimento da geometria**, 2002. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/gorodski/ps/>. Acesso em: 14 mar 2023.

KALEFF, Ana Maria M.R. **Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos**. Niterói: EdUFF, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAUDON, K; LAUDON, J. **Sistemas de informação**. Prentice Hall, 2007.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **A hora da prática**: reflexões sobre o estágio supervisionado e ação docente. 2. ed. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2001.

LIMA, A. L.; BELMAR, C. C. **Dificuldades apresentadas por professores de Matemática em início de carreira**: um estudo exploratório. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016. São Paulo. Anais... São Paulo, SP, 2016. p. 01-12.

LIMA, A.J.R. & HAGUENAUER, C. J. **O Uso da realidade Aumentada no Ensino da Geometria Descritiva in III Workshop de Realidade Aumentada**. Rio de Janeiro, 2006, pp 91-94.

LINDQUIST, Mary M.; SHULTE, Alberto P., orgs. **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Autores associados, 2006.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L. S. **Metodologias ativas de aprendizagem**: uma breve revisão. Acta Scientiae, Canoas, RS, v. 20, n. 2, p. 154-171 mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br>. Acesso em: 14 mar. 2023.

LUBACHEWSKI, G. C.; CERUTTI, E. Metodologias ativas no ensino da matemática nos anos iniciais: aprendizagem por meio de jogos. **RIDPHE_R Revista Ibero-americana do Patrimônio Histórico-Educativo**, v. 6, p. e020018-e020018, 2020. <https://doi.org/10.20888/ridpher.v6i00.9923> . Acesso em: 13 mar 2023.

MACHADO, Silvia Dias A. (org). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MELO, V. M. L. S. de; MELO, B. R. S. de; SILVANO, A. M. da C. O ensino de ciências exatas e naturais na educação básica: contribuições dos objetos de aprendizagem. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [s/l.], v. 9, n. 1, p. e21022, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11585> . Acesso em:13 mar 2023.

MENDES, Alessandra Campanini; CARMO, João Dos Santos. **Atribuições Dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática**: o relato de alguns estudantes do Ensino Fundamental. Bolema-Boletim de Educação Matemática, Rio claro, v. 28, n. 50, p. 1368- 1385, ISSN 1980-4415, dez. 2014.

MENESES, R. S. de. **Uma história da Geometria escolar no Brasil**: de disciplina a conteúdo de ensino Dissertação de Mestrado, São Paulo: PUC, 2007.

MIRANDA, C. S. N. de; BARBOSA, M. S.; MOISÉS, T. F. de. A aprendizagem em células cooperativas e a efetivação da Aprendizagem significativa em sala de aula. **Revista do Nufen**. Ano 3, v. 1. n. 1, janeiro-julho, 2011. Disponível em:

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912011000100003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2023.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa, PR: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NACARATO, A, M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NUNES, J. B.CJ.; OLIVEIRA, L. X de.; NUNES, A. I. B. L.; SANTOS, V. de P. A dos. **Cultura Digital retrato do uso das tecnologias no Estado do Ceará**. Fortaleza: EdUECE, 2014.

OLIVEIRA, Luciano Amaral. **Coisas que todo professor de português precisa saber: a teoria na prática**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H. ; JUSTULIN, A. M. (Orgs.) **Resolução de problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba: 2006.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI, D. (Org). Formação de professores de Matemática. Campinas, SP: Mercado Letras, 2003.

QUARTIERIL, M. T.; CRUZ, R. P da. **Tecnologias digitais em aulas de Matemática**. Ensino e Tecnologia em Revista, Londrina, v. 2, n. 1, p. 56-70, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/7570>. Acesso em: 13 mar. 2023.

QUIRINO, Valker Lopes. **Recursos didáticos: fundamentos de utilização**. 32 f. Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Secretaria de Educação a Distância – SEAD, 2011. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2278/1/PDF%20%20Valke%0Lopes%20Quirino.pdf>. Acesso em: 16 mar 2023.

REZENDE, F. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v2n1/1983-2117-epec-2-01-00070.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SANTOS, C. M dos.; NEVES, T. G.; TOGURA, T. C. F. **As tecnologias digitais no ensino de matemática:** uma análise das práticas pedagógicas e dos objetos educacionais digitais. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016. Anais... São Paulo: Sociedade brasileira de educação matemática, 2014, p.1-10.

SANTOS, V de M. **A matemática escolar, o aluno e o professor:** paradoxos aparentes e polarizações em discussão. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 25-38, jan./abr. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a03.pdf>.

Acesso em: 13 mar.2023.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil.** 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.**

Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade de Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. **Ciência, tecnologia e suas relações sociais:** a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. *Ciência & Educação*, v. 15, n.3, p. 681-694. 2009.

SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Anais [...]. Maringá, 2007. Disponível em:

<https://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015II/slides/Rec%20Didaticos%20%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SOUZA, Débora Vieira de; FONSECA, Rogério Ferreira da. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral. **Educação Matemática Pesquisa**, vol. 19, n. 1, p. 197-221, 2017. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i1p197-221>. Acesso em: 19 mar. 2023.

SOUSA, E. D; MACHADO, H. L. D; SANTOS, C. G. O; ROSA, I. R; WOBETO, R. Unicálculo: prática pedagógica baseada numa metodologia ativa. **Revista Anápolis Digital**, Anápolis, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2019. Disponível em:

<https://portaleducacao.anapolis.go.gov.br>. Acesso em: 13 mar. 2023.

SOUZA, M. J. A. **Informática educativa na educação matemática:** Estudo de Geometria no ambiente do software Cabri-Géomètre Dissertação de Mestrado, Fortaleza: UFC, 2001.

TERUYA, Tereza K. **Trabalho e Educação na Era Midiática**: um estudo sobre o mundo do trabalho na era da mídia e seus reflexos na educação. Maringá: Eduem, 2006.

THOMAZ, Tereza Cristina. **Não gostar de Matemática**: que fenômeno é este, Cadernos de Educação, Pelotas, n. 12, p. 187-209. jan./jul. 1999.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior**: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, n. 4, p. 79-97, 2014.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LuMuGames.SolidosRA&hl=pt_BR&gl=US.

APÊNDICE A

Imagem1: Acadêmicos responsáveis pela aplicação da aula inédita.



Fonte: próprios autores.

Imagem 2: Alunos usando o QR Code do app RA.



Fonte: próprios autores.

Imagem 3: Acadêmico auxiliando o aluno a usar o app.



Fonte: próprios autores.

Imagem 4: Acadêmica auxiliando a aluna a usar o app.



Fonte: próprios autores.

Imagem 5: Alunos aplicando a leitura do QR Code.



Fonte: próprios autores.

Imagem 6: Acadêmicos responsáveis explicando sobre os Sólidos R.A.



Fonte: próprios autores.

AULA INÉDITA

Para fundamentar a análise foram usadas as seguintes técnicas: observação e questionário, com perguntas objetivas direcionada à Diretora da escola a professora e aos alunos. As perguntas selecionadas para o questionário aberto, e as respostas obtidas foram as seguintes:

O que você achou da aula inédita? (pergunta direcionada à Diretora)

R: 100%, foi bastante construtiva, vai ajudar muito os alunos nos trabalhos de aula.

2. E a professora o que falou da aula?

R= 100%, gostou muito e disse que vai aproveitar o conteúdo para passar muito da forma que nós professores explicamos.

Foram feitas 5 perguntas básicas aos alunos:

1. Quais os três elementos do Poliedro?

R= 100% Os elementos são: Arestas, Faces e vértices

2. Cite suas definições dos elementos do Poliedro?

R= 50% dos alunos tiveram dúvidas as definições do Poliedro outros 50% não souberam responder.

3. Quantas faces tem um poliedro Tetraedro?

R= apenas 3% dos alunos responderam correto que ele possui 4 vértices, 6 arestas e 4 faces.

4. Quantas faces tem um poliedro Octaedro?

R= 60% dos alunos estavam em dúvidas e o restante responderam o correto que ele é composto por 6 vértices, 12 arestas e 8 faces.

5. Qual é a fórmula do Poliedro? Cite suas definições.

R= 70% responderam que $(V - A + F = 2)$ Onde V é o número de vértice, A é o número de Arestas e F é o número de Faces do Poliedro

PLANO DE AULA DO ENSINO MÉDIO

1. IDENTIFICAÇÃO

Escola: Escola Estadual João Bosco Ramos de Lima

Curso: Ensino Médio

Disciplina: Matemática

Carga horária: 48 minutos.

Série: 1º Ano do Ensino Médio

Ano: 2023

Professor (a): Diogo Henrique de Araújo Lindoso, Graciema Silva de Sena, Polyana Costa da Silva

2. Objetivo geral

Aprender poliedros platônicos com uso de Realidade Aumentada;

3. Objetivos específicos

Aprender sobre polígono e poliedro;

Conhecer os Sólidos Platônicos e suas principais características;

Usar o aplicativo "Sólidos RA" para demonstrar os sólidos de Platão.

4. Conteúdo programático

Geometria (plana e espacial);

Definição de polígono e poliedro;

Definição de faces, arestas e vértices;

5. Metodologia

A aula se inicia com a seguinte pergunta "O que é Geometria?" esperamos algumas respostas e então concluímos que: "A Geometria é o estudo das formas dos objetos presentes na natureza, das posições ocupadas por esses objetos, das relações e das propriedades relativas a essas formas."

Depois indagamos os alunos sobre o que eles acham que é um polígono, e concluímos que: "Os polígonos são linhas fechadas formadas apenas por segmentos de reta que não se cruzam a não ser em suas extremidades. Esses

segmentos de reta nos polígonos são chamados de lados, assim, outra definição, mais comum que a primeira, é a seguinte: polígonos são figuras geométricas inteiramente formadas por lados."

O que são poliedros?

"Poliedros (do latim poli — muitos — e edro — face) são figuras tridimensionais formadas pela união de polígonos regulares, na qual os ângulos poliédricos são todos congruentes. A união desses polígonos forma elementos que compõem o poliedro, são eles: vértices, arestas e faces. No entanto, nem toda figura tridimensional é um poliedro, um exemplo disso são as figuras que possuem faces curvas chamadas de corpos redondos."

O que são Sólidos Platônicos?

Os sólidos de Platão são poliedros utilizados para tentar explicar o Universo. São eles: o tetraedro, o hexaedro, o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro.

Quando estudamos os poliedros, nos deparamos com os sólidos de Platão como caso particular. Para ser um sólido de Platão, o poliedro precisa satisfazer três condições:

- ser convexo;
- todas as faces possuírem a mesma quantidade de arestas;
- todos os vértices serem extremidades de uma mesma quantidade de arestas.

A partir disso, os respectivos sólidos serão exemplificados por meio do **aplicativo sólidos RA**, da seguinte maneira:

Tetraedro regular

O tetraedro regular é um poliedro que possui 4 faces, o que justifica o seu nome (tetra = quatro). Todas as suas faces são formadas por triângulos. Ele possui formato de uma pirâmide de base triangular e é conhecido como pirâmide de base regular, já que todas as suas faces são congruentes. Possui um total de 4 faces (em formato de triângulo equilátero), 4 vértices e 6 arestas.

Cubo ou hexaedro regular

O hexaedro regular possui 6 faces, o que justifica o seu nome (hexa = seis). As suas faces são todas quadradas. Ele é conhecido também como cubo e possui 6 faces, 12 arestas e 8 vértices."

Octaedro

Assim como os anteriores, o nome está ligado ao número de faces, logo o octaedro possui 8 faces. Essas faces possuem formato de triângulo equilátero. O octaedro possui 8 faces, 12 arestas e 6 vértices.

Icosaedro

O icosaedro possui um total de 20 faces. As suas faces possuem formato de triângulos equiláteros, assim como o octaedro. Ele possui um total de 20 faces, 30 arestas e 12 vértices.

Dodecaedro

O dodecaedro é o último dos sólidos de Platão. Possui um total de 12 faces e é considerado o mais harmônico entre os cinco sólidos platônicos. Suas faces possuem formato de pentágonos. Apresenta 12 faces, 30 arestas e 20 vértices.

Finalizamos a Aula com a Proposta de um Jogo estilo Cara a Cara Geométrico.

Para reduzir o uso de equipamentos vamos dividir os alunos em 2 grupos. Cada grupo receberá um celular e um folha com os QR Codes para uso no aplicativo Sólidos RA. Cada grupo deverá escolher um polígono e anotar em um papel, e deixar com o professor. O Grupo adversário com os QR Codes sobre a mesa poderá visualizar os polígonos de Platão sobre a mesa e fazer perguntas para tentar adivinhar qual foi o polígono escolhido pela equipe adversária. Ganha a equipe de descobrir primeiro. Entregaremos bombons de chocolate para os mais empenhados.

6. Avaliação

A avaliação consiste na observação dos alunos na realização da atividade usando o aplicativo RA (Realidade Aumentada). Enquanto os alunos realizam atividade, os professores observarão se eles estão conseguindo realizá-lo com êxito, ao mesmo tempo checam as dificuldades encontradas.

7. Bibliografia

FONTES DO VÍDEO:

Sólidos RA – Geometria em Realidade Aumentada (Tutorial)

Disponível em: Link para download do Sólidos RA:

<https://play.google.com/store/apps/de...>

Acesso em 31 de Janeiro de 2023

FONTE DO LIVRO:

Matemática na Prática Mod. 2


Ano 2018 –Geometria Espacial Disponível em: <http://educapes.gov.br.pdf>. Ano 2018, módulo 2

Acesso em 02 de Fevereiro de 2023


FONTE: Base Nacional Curricular Comum – BNCC

Disponível em: <http://portal.mec.gov.br> > [abril-2018-pdf](#) > [file](#)

ANEXO A



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática




Do Coordenador da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio-CED-UFAM.

Ao (A) Responsável pela Escola Senador João Bosco Ramos de Lima


Manaus, 17 de novembro de 2022.

Senhor(a) Diretor(a), ao cumprimentá-lo(a) cordialmente, vimos solicitar a V. S.^a a autorização, a(o) acadêmica(o) Graciana Silva, Diego, Polyana do Curso de Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio – Centro de Educação à distância da Universidade Federal do Amazonas, para que o mesmo possa realizar um aula prática para a realização do seu trabalho de conclusão de curso nesta escola.


Com os Melhores Cumprimentos,



Raquelene Vargas Ocampo
Gestora
Pret. GS1710/16
R. Sen. João Bosco R. de Lima



Prof.: Disney Douglas Lima de Oliveira
Coordenador



Secretaria de Est. da Educação e Qualidade do Ensino
ESC. ESTADUAL
SEN. JOÃO BOSCO
RAMOS DE LIMA
ATO DE CRIAÇÃO
Dec. 5790/1981
MANAUS-AM