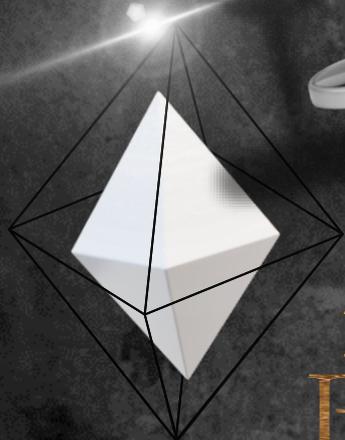
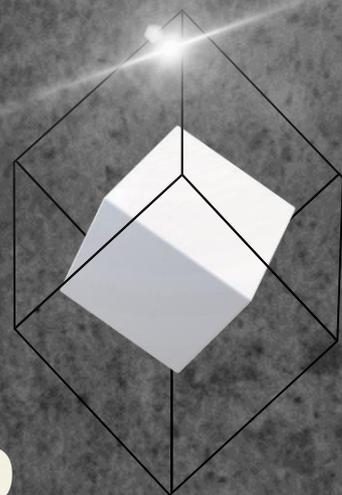
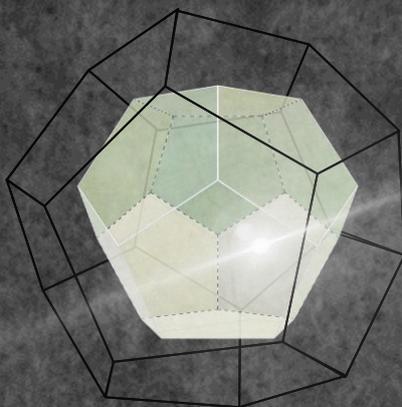
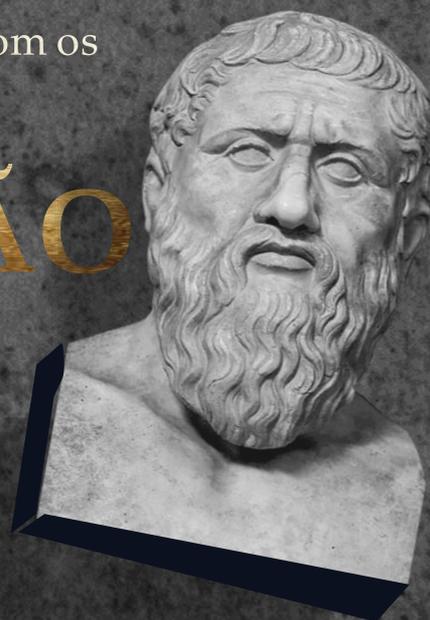
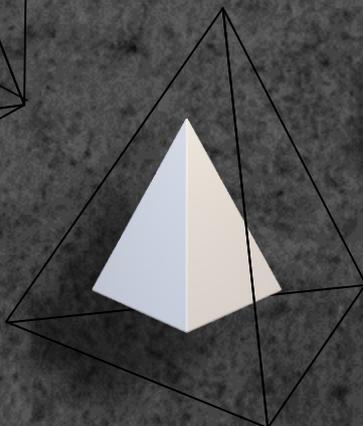
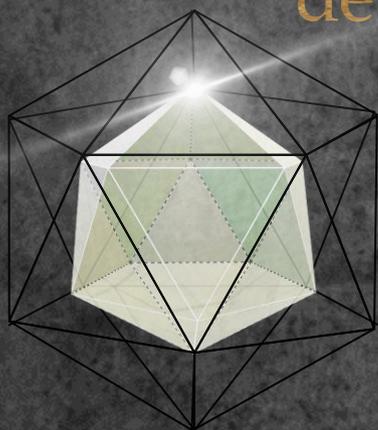


Lucas Ferreira Rodrigues
Talita Carvalho Silva de Almeida



Guia **didático**
para a formação docente:
performance digital com os
POLIEDROS
de **PLATÃO**





UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Guia Didático Para a Formação Docente: Performance Digital Com os Poliedros de Platão

Produto educacional vinculado à dissertação de mestrado intitulada "POTENCIALIDADES DIGITAIS PARA UMA ABORDAGEM DE POLIEDROS DE PLATÃO: Proposta de Formação Docente Sob um Contexto Tecnológico", produzida no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática – PPGDOC – do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Lucas Ferreira Rodrigues
Talita Carvalho Silva de Almeida

BELÉM-PA/2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Biblioteca do Instituto de Educação Matemática e Científica – Belém-PA

R618g Rodrigues, Lucas Ferreira, 1981-

Guia didático para a formação docente: Performance digital com os Poliedros de Platão / Lucas Ferreira Rodrigues, Talita Carvalho Silva de Almeida — Belém, 2023.

4, 46 MB: il. ; ePUB.

Produto gerado a partir da tese intitulada: Potencialidades digitais para uma abordagem dos poliedros de Platão: proposta de formação docente sob o contexto tecnológico, defendida por Lucas Ferreira Rodrigues, sob a orientação da Profa. Dra. Talita Carvalho Silva de Almeida, defendida no Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, em Belém-PA, em 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/16449>.

Disponível somente em formato eletrônico através da Internet.

Disponível em versão online via:
<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/742439>.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de Matemática – Formação. 3. Geometria. I. Almeida, Talita Carvalho Silva de. II. Título.

CDD: 23. ed. 510.7

Lucas Ferreira Rodrigues



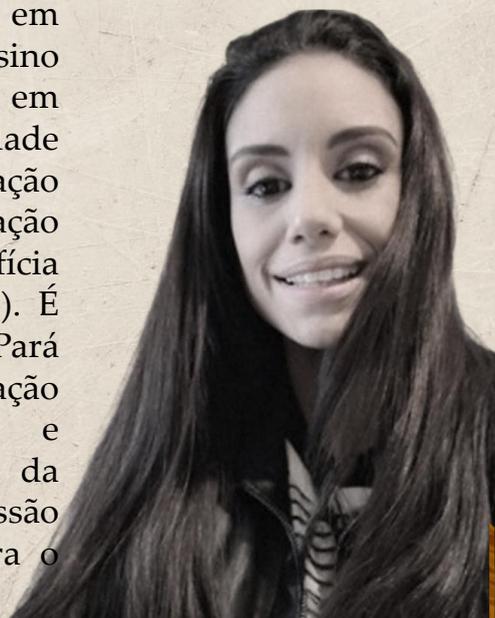
Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará - (UFPA), Especialista nas áreas de Estatística Educacional - (UFPA), Metodologia do Ensino de Matemática e Física - (ISEIB/MG) e Educação Especial com Ênfase em Transtornos Globais e Altas Habilidades - (ISEIB/MG), Mestrando em Docência em Educação em Ciências e Matemática - Universidade Federal do Pará - (UFPA / IEMCI / PPGDOC). Possui experiência docente no ensino básico e Superior. Atua como professor titular na disciplina Matemática nas esferas Municipal e Estadual no Estado do Pará.

E_mail : elucasfrodrigues@gmail.com



Talita Carvalho Silva de Almeida

Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Pará - (UFPA), em Tecnologia em Processamento de Dados pelo Centro de Ensino Superior do Pará (CESUPA), Especialista em Sistemas de Banco de Dados pela Universidade Federal do Pará. Possui Mestrado em Educação Matemática, Doutorado em Educação Matemática, ambos pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). É docente da Universidade Federal do Pará (IEMCI). Tem experiência na área de Educação Matemática, com ênfase em Ensino e Aprendizagem de Matemática, Didática da matemática, Tecnologias e Meios de Expressão e Uso de Ambientes Computacionais para o Ensino de Matemática.



Sumário

	Apresentação	06
	Objetivo	07
Capítulo 01	Performance Matemática Digital na Formação de Professores	09
Capítulo 02	Platão e a Geometria	13
Capítulo 2.1	Os Cinco Poliedros de Platão	14
Capítulo 2.2	A Relação de Euler Para os Poliedros de Platão	15
Capítulo 2.3	Poliedros de Platão e Tecnologias Educacionais: Uma Imersão Interativa com a Geometria	17
Capítulo 3	Módulos do Curso de Formação	19
Módulo 01	Apresentação do Curso de Formação Continuada	21
Módulo 02	Perfil dos Professores	22
Módulo 03	Sugestão de Leituras Para o Curso de Formação	23
Módulo 04	O Vídeo Como Recurso Didático nas Aulas de Matemática	24
Módulo 05	O App Inventor Como Ferramenta de Ensino	26
Tutorial 01	Criação de um Projeto no APP Inventor 2	27
Módulo 06	O Podcast Como Instrumento Didático no Ensino de Matemática	28
Tutorial 02	Criação de um Podcast	29
Módulo 07	O Origami e Suas Possibilidades no Ensino de Geometria	30
Módulo 08	Realidade Aumentada e a Visualização Geométrica no Ensino de Poliedros	31
Tutorial 03	Instalação do App Sólidos RA	32
Tutorial 04	Etapas para o Uso do App Sólidos RA	33

Sumário

	Apresentação das Propostas de Atividades	34
Atividade 01	Platão e a Geometria Sagrada dos Poliedros	35
Atividade 02	Caracterizando os Poliedros de Platão	36
Atividade 03	O Uso do Origami na Construção dos Sólidos de Platão	37
Atividade 04	Aplicativos e objetos de aprendizagem no ensino de Geometria	38
Atividade 05	App Inventor no Ensino de Poliedros de Platão	39
Atividade 06	O Uso da Realidade Aumentada como Ferramenta de Ensino	40
	Considerações	41
	Referências	43



Apresentação

No atual cenário, em constante transformação, o processo de escolarização é elencado como um dos meios mais legítimos pelo qual um sujeito pode acessar o conhecimento, ficando evidente a relevância do avanço tecnológico nas diferentes áreas. Essa evolução impacta diretamente em nosso modo de vida e promove mudanças significativas na economia, política, cultura e, principalmente, na educação. Diante disso, faz-se necessário adaptarmos nossas práticas educacionais para atendermos às demandas contemporâneas no exercício docente, onde os recursos tecnológicos aparecem como os principais mecanismos para tal alcance.

Em consequência disso, é notório que os artefatos tecnológicos exercem uma função intrínseca às questões sociais, principalmente na escola, percebida como o espaço de interação mais utilizado pelos professores e alunos, o que torna imprescindível o uso das TDIC's nas diversas ações de ensino e de aprendizagem, onde o professor se torna o principal responsável por possibilitar aos estudantes, habilidades básicas, como operar os softwares educacionais, as plataformas de pesquisas e programas de edição de texto, imagem e som, que serão essenciais para o desenvolvimento de diversas competências educacionais.

Ao abordarmos esse campo do Conhecimento Tecnológico, na perspectiva do Conhecimento Pedagógico, de Conteúdo e Tecnológico - CPCT (TPACK), conforme definição de Mishra e Koehler (2006) e da Performance Matemática digital, idealizada por Borba e Gadanidis (2006) observamos tratar-se do conhecimento sobre as tecnologias padrão, básicas da rotina escolar que vão dos livros às lousas e se estendem às tecnologias mais avançadas, como a internet, smartphones e vídeo digital. A manipulação destes artefatos, envolve as habilidades necessárias para operar determinadas tecnologias, que exigem cada vez mais aprendizado.

Objetivo desta cartilha digital

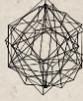


Com base nessa perspectiva, desejamos abordar duas ações nesse Guia didático: tratar de um curso de formação continuada para professores de matemática, que capacite-os quanto à manipulação de tecnologias voltadas à Performance Matemática Digital e apresentação de um bloco de atividades dispostas em uma cartilha didática, para o estudo de geometria, com os Poliedros de Platão.

Nesse sentido, objetivamos fornecer suporte para a capacitação de professores em exercício, para que experimentem uma imersão na Performance matemática digital e a partir disso, possam alinhar suas práticas docentes às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), culminando no seu processo de alfabetização tecnológica, com base nas teorias já mencionadas.

Sendo assim, buscamos apresentar de forma detalhada, um roteiro autoformativo para que os interessados nessa área de estudo, possam aprender a manipular as plataformas de criação de aplicativos e ainda, desenvolver suas atividades para ensinar de forma significativa o conteúdo de geometria, em especial, os Poliedros de Platão, voltadas para o ensino básico, dentre outros tópicos do currículo escolar, de acordo com sua necessidade e de seus alunos.





Capítulo 1



**Performance Matemática
Digital na Formação de
Professores**



1

Performance Matemática Digital na Formação de Professores

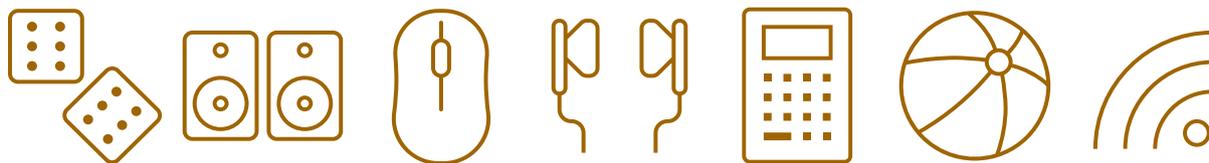


Fonte: <https://blog.newtonpaiva.br>

O que aconteceria se os matemáticos e os educadores matemáticos se movessem além do domínio da avaliação (onde performance possui um significado diferente) e usassem uma lente artística para “realizar performance” matemática? Se nós olharmos a matemática (fazer, ensinar e aprender) como expressão performática, o que veremos? Pensamento matemático e ensino e aprendizagem de matemática como performance podem ajudar a desestabilizar e reorganizar nossa compreensão sobre o que significa fazer matemática com tecnologia (GADANIDIS; BORBA, 2006).

Ao longo dos anos, professores e pesquisadores têm debatido sobre a busca por novas formas de ensinar matemática. As chamadas tendências em educação matemática surgiram no cenário nacional na década de 1980 como alternativas para promover mudanças nos processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina, de modo que as Tecnologias Digitais (TD) surgem como ferramentas capazes de possibilitar ao professor, realizar intervenções pedagógicas que permitam aos alunos assumirem um papel protagonista durante o processo. Essas novas abordagens pedagógicas baseadas em tecnologias digitais, têm o potencial de transformar a maneira como a Matemática é ensinada.

Para tanto, se faz necessário que o professor domine os diversos recursos disponíveis para que assim, venha a ressignificar sua prática. Porém, Costa et al. (2008) destacam que a formação tecnológica dos professores frequentemente apresenta deficiência e apontam que as instituições responsáveis pela educação docente oferecem disciplinas específicas sobre o uso de tecnologias digitais, mas não as integram ao ensino das demais disciplinas curriculares.



A ideia da Performance Matemática Digital (PMD), originalmente concebida como *Digital Mathematical Performance* (DMP), passou a ganhar espaço nas discussões acadêmicas no início em 2005 por meio de uma parceria profissional estabelecida entre os professores George Gadanidis, da Western University no Canadá, e Marcelo Borba, da UNESP em Rio Claro.

Tal projeto educacional foi motivado pelo fato de ambos direcionarem suas pesquisas em temas cuja interseção relaciona as diversas tecnologias digitais educacionais e as artes performáticas, como música, teatro e poesia aplicadas à Educação Matemática. O projeto então foi submetido à agência de fomento Social Sciences and Humanities Council of Canada (SSHCC), tendo sido aprovado em 2006.

A utilização dessa dinâmica em sala de aula, proporciona ao professor ocupar uma posição que vai muito além da prática convencional, levando a Matemática para o lado artístico, fazendo-o experimentar uma maior atratividade nos processos de ensino e de aprendizagem, com uso de recursos gráficos, artísticos e tecnologias digitais para representar, disseminar e comunicar ideias matemáticas.

Outros enfoques da PMD estão ligados à utilização das tecnologias digitais como ferramentas criativas para explorar visualmente as representações matemáticas. Os recursos digitais podem permitir uma interatividade maior na exploração dos temas matemáticos, além de facilitarem o compartilhamento dessas experiências com outros professores de diferentes áreas do conhecimento.

A noção de PMD envolve pluralidade semântica e conceitual. Por exemplo, algumas situações que concebemos PMD enquanto linha de pesquisa (em potencial fase de consolidação em educação matemática). Em outros momentos discutimos a PMD enquanto enfoque didático e pedagógico para o ensino e aprendizagem de Matemática. Contudo, acreditamos que um dos sentidos mais usuais atribuídos à “PMD” é o texto-narrativa digital multimodal, principalmente em formato de vídeo digital, embora outros tipos de mídias digitais também sejam explorados (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2014, p. 107).

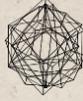
Conforme apontado por Walsh (2011), a multimodalidade é um aspecto crucial na Performance Matemática Digital (PMD), pois envolve a criação de diferentes registros educacionais, seja por meio de mídia impressa ou digital, cujo objetivo principal é buscar novos significados e uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula ou outros ambientes educacionais.

Essa dinâmica possibilita o compartilhamento dos produtos digitais produzidos entre os pares e ainda, de forma externa por meio do uso da internet, possibilitando uma disseminação mais ampla e diversificada

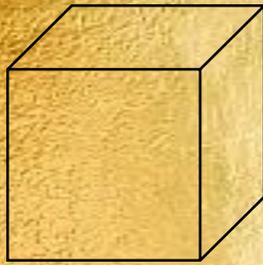


Essa abordagem também se concentra no desenvolvimento das competências dos educadores em relação à avaliação do desempenho dos alunos no contexto digital e com isso, os professores aprendem como utilizar diversas formas de avaliação, incluindo rubricas específicas para projetos multimodais e autoavaliação pelos estudantes.

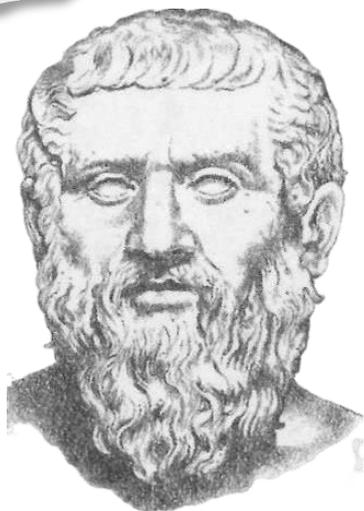
Deste modo, inferimos que é essencial capacitar os educadores para utilizar efetivamente as tecnologias digitais no ensino da matemática. Isso permitirá explorar novas abordagens pedagógicas e oferecer aos alunos experiências mais dinâmicas e envolventes. A formação contínua dos professores nessa área é fundamental para acompanhar as transformações do mundo digital e promover uma educação matemática de qualidade.



Capítulo 2



**Poliedros de Platão:
Uma Jornada
Geométrica Fascinante**



Conforme Boyer (2010) destaca, a Geometria surgiu em resposta às necessidades dos povos antigos. Um exemplo evidente da aplicação dos conhecimentos matemáticos na Antiguidade é o Papiro Rhind ou Ahmes, um documento que contém problemas matemáticos envolvendo operações aritméticas, algébricas, geométricas e trigonométricas. Isso demonstra a presença e relevância da Matemática e Geometria desde os tempos mais remotos.

De acordo com Eves (2008), Platão foi considerado como um dos mais influentes filósofos da Grécia Antiga. Nasceu em Atenas, ou nas proximidades no ano de 427 a. C. e deixou um legado duradouro na área da Filosofia e também no campo da Matemática. Na sua cidade natal, iniciou seus estudos em filosofia com Sócrates, um influente filósofo e matemático da época e percorreu o mundo à procura de novos conhecimentos.

Ao retornar para Atenas, em 387 a.C, fundou seu próprio centro de estudos, denominado Academia, onde se dedicou à investigação científica e filosófica durante toda sua vida, tendo falecido em Atenas no ano de 347 a. C., com cerca de oitenta anos de idade.

A compreensão profunda que Platão tinha da Geometria e dos poliedros, não apenas enriqueceu o campo da Matemática em seu tempo, mas também influenciou gerações futuras de estudiosos. Sua visão sobre a importância da Geometria como uma disciplina filosófica continua sendo relevante nos dias atuais, incitando estudantes e pesquisadores a explorarem as conexões entre o mundo das ideias abstratas e suas manifestações concretas no universo físico.

2.1

Os Cinco Poliedros de Platão

Uma ideia mais generalizada sobre os Poliedros é afirmar que estes são sólidos formados apenas por “faces”, de modo que podemos referencia-los como sendo partes limitadas de um plano, ou ainda, buscar referência na origem grega do termo: *poly* (muitas) e *hédra* (face), que etimologicamente, nos leva a uma definição de que seja uma figura geométrica de “muitas faces” e conseqüentemente, à compreensão do termo poliedro, atentando para o fato de que estas não servem como definições formais (LIMA et al., 2006).

Platão, em sua obra denominada de Timeu, apresentou uma descrição dos cinco poliedros regulares e mostrou como construir modelos desses sólidos, juntando triângulos, quadrados e pentágonos para formar suas faces. (...) No trabalho de Platão, Timeu misticamente associa os quatro sólidos mais fáceis de construir – o tetraedro, o octaedro, o icosaedro e o cubo – com os quatro “elementos” primordiais empedoclianicos de todos os corpos materiais – fogo, ar, água e terra. Contornava-se a dificuldade embaraçosa em explicar o quinto sólido, o dodecaedro, associando-o ao Universo que nos cerca. (EVES, 1997, p. 114).

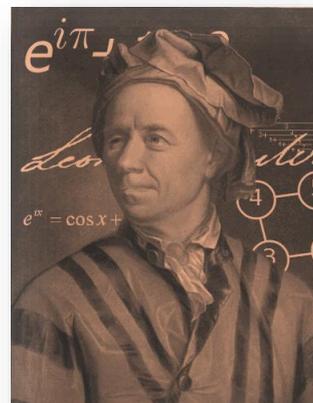
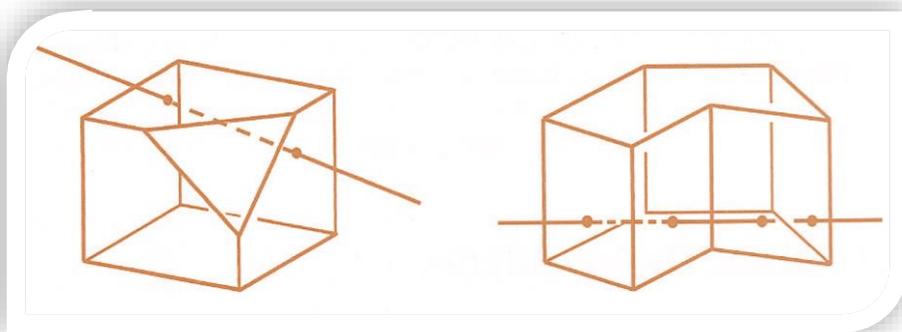
De acordo com estudos dessa importante obra, existem cinco poliedros regulares no espaço, conhecidos como Sólidos Platônicos ou Poliedros de Platão. Esses poliedros são convexos, têm o mesmo número de lados em todas as faces, o mesmo número de arestas em todos os vértices e satisfazem a relação de Euler. Eles recebem esse nome em homenagem a Platão, tratamento dado por Euclides em seu livro XIII.

2.2

A Relação de Euler Para os Poliedros de Platão

A relação criada pelo matemático Leonhard Euler, em 1758, segundo Gontijo (2014), possui extrema importância na determinação do número de arestas, vértices e faces de qualquer poliedro convexo e de alguns não convexos.

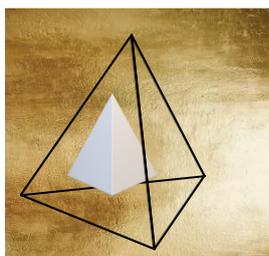
Sobre a definição de poliedro convexo, de acordo com Lima et al. (2016, p. 223), “Um poliedro é convexo se qualquer reta (não paralela a nenhuma de suas faces) o corta em, no máximo, dois pontos”, conforme podemos observar a seguir:



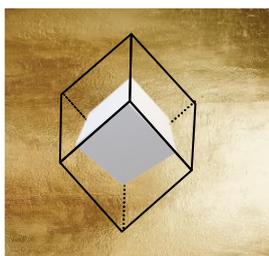
A partir dessa compreensão, enunciaremos então o teorema de Euler:

“Em todo o poliedro com A arestas, V vértices e F faces, vale a relação $A = V + F - 2$ ”

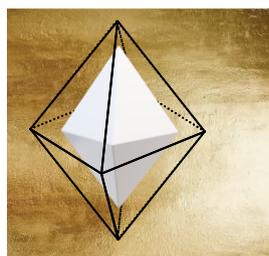
De acordo com a equação desenvolvida por Euler, temos que a quantidade de arestas de um Poliedro convexo pode ser determinada pela soma da quantidade de seus vértices e faces subtraído de 2. Nesse sentido, observamos que essa relação é válida para todos os cinco poliedros de Platão.



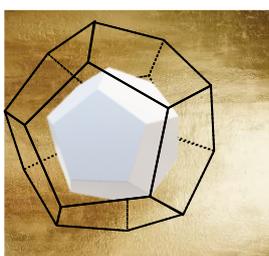
Tetraedro de Platão: É composto por 4 triângulos equiláteros, com 3 deles em cada vértice, que podem ser definidos pelos centros de quatro esferas que se tocam. Platão associava esta forma como elemento fogo. (SUTTON, 2015, p. 08).



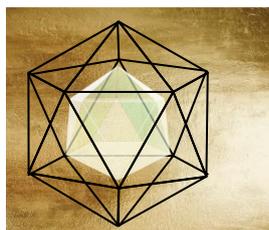
Hexaedro de Platão: É composto por 6 faces quadradas, 12 arestas e 8 vértices. Platão associou este poliedro ao elemento terra devido à estabilidade de suas bases quadradas. Com relação à percepção do aspecto espacial, o cubo volta-se para as seis direções: norte, sul, leste, oeste, zênite e nadir. (SUTTON, 2015, p. 14).



Octaedro de Platão: Possui 8 triângulos equiláteros e 6 vértices. Platão Relacionava o octaedro ao elemento ar. Possui 6 eixos duplos, 4 eixos triplos e 3 eixos quádruplos que passam através de vértices opostos. (SUTTON, 2015, p. 10).



Dodecaedro de Platão: Possui 12 faces pentagonais regulares, das quais 3 se encontram em cada vértice, tendo sua simetria icosaédrica. Platão Relacionava o octaedro ao elemento Cosmos. (SUTTON, 2015, p. 16).



Icosaedro de Platão: É formado por 20 triângulos equiláteros, com 05 deles em cada vértice e 15 eixos duplos, 10 eixos triplos e 6 eixos quádruplos, tendo simetria icosaédrica. Platão associou esse sólido ao elemento água. (SUTTON, 2015, p. 12).

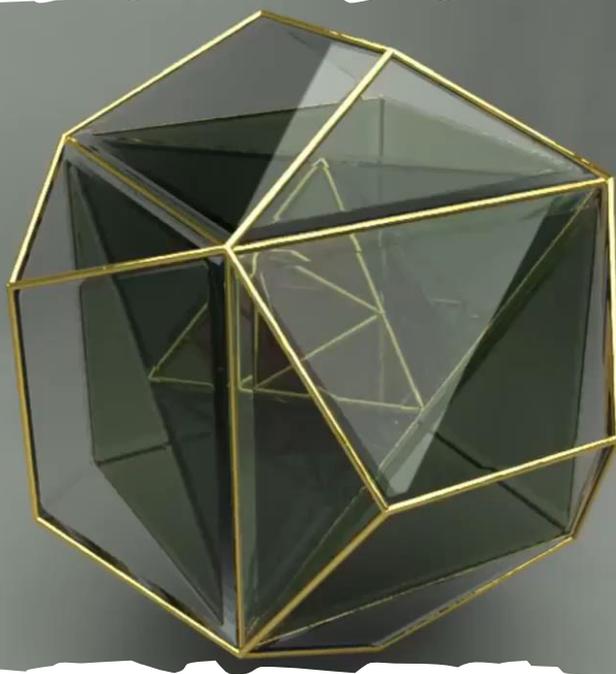
2.3

Poliedros de Platão e Tecnologias Educacionais: Uma Imersão interativa com a Geometria

A formação de professores com o uso de tecnologias digitais tem se tornado uma ferramenta essencial para aprimorar o processo educacional. Com o avanço tecnológico constante, é crucial que os professores se atualizem e se familiarizem com as novas possibilidades que a tecnologia oferece.

A apropriação destas ferramentas com uso de aplicativos, jogos, softwares educacionais e plataformas online, permite aos professores criar ambientes de aprendizado mais dinâmicos e interativos, além de promover aulas mais atrativas e personalizadas. A seguir, apresentamos um vídeo como exemplo de uma abordagem sobre os poliedros de Platão com uso desses recursos:

Fonte do vídeo: <https://www.facebook.com/gifsdefisica/videos/a-teoria-dos-poliedros/1720850191468870/>



A utilização de recursos como o vídeo apresentado, pode servir como um estímulo para atrair a curiosidade dos professores e alunos, instigando-os a perceber as potencialidades dos recursos educacionais e a realização de experimentos virtuais, o que pode facilitar a compreensão das propriedades matemáticas dessas figuras geométricas.

A abordagem em sala de aula com ênfase nos poliedros, objetiva observar as relações entre as faces, identificar arestas compartilhadas pelos vértices e explorar simetrias notáveis. Essa abordagem combina teoria matemática com prática interativa, incentivando o pensamento crítico.

Além disso, permite com que os estudantes desenvolvam habilidades como trabalho em equipe, comunicação eficaz e pensamento criativo.

Ao combinarem conceitos matemáticos sólidos com recursos digitais inovadores, é possível criar uma experiência de aprendizado enriquecedora e estimulante.

O termo poliedro tem sido utilizado em diferentes épocas e contextos, apresentando os mais variados significados, sendo comum percebermos interpretações e aplicações diferentes que nos possibilitam chegar a uma mesma compreensão. Por esse motivo, não apresenta uma definição precisa, sendo passivo de equivocadas interpretações, conforme relata Grünbaum, (2003) ao afirmar que os erros e descobertas a respeito da existência dos poliedros são relativos ao fato de que diversos estudiosos em períodos históricos diferentes atribuíram, cada um a seu modo, uma definição própria com características diferenciadas para esses sólidos geométricos e de acordo com o mesmo autor:

Todos os resultados estão corretos, o que mudou é o significado do termo “poliedro” adotado pelos matemáticos. Enquanto pessoas diferentes interpretarem o conceito (de poliedro) de maneira diferente, sempre existirá a possibilidade de que resultados sejam verdadeiros sob uma interpretação e sejam falsos sobre outra interpretação. (GRÜNBAUM, 2003, p. 462)

3

Módulos do Curso de Formação



A seguir, apresentaremos as propostas dos módulos do curso de formação de professores, com sugestão de ferramentas tecnológicas que servirão como fundamentos para o desenvolvimento de habilidades essenciais para a prática docente, além do pensamento crítico, colaboração e criatividade relacionadas à Performance Matemática Digital.

Módulo 01

Apresentação do Curso de Formação Continuada

Módulo 02

Perfil dos Professores

Módulo 03

Fundamentos da Educação Digital

Módulo 3.1

Sugestão de Leituras Para o Curso de Formação

Módulo 04

O Vídeo Como Recurso Didático nas Aulas de Matemática

Módulo 5

O App Inventor Como Ferramenta de Ensino

Módulo 5.1

Tutorial Para Criação de um Projeto no APP Inventor 2

Módulo 5.2

Componentes Para a Criação do Projeto

Módulo 06

O Podcast Como Instrumento Didático no Ensino de Matemática

Módulo 6.1

Tutorial Para Produção de um Podcast

Módulo 07

O Origami e Suas Possibilidades no Ensino de Geometria

Módulo 08

Realidade Aumentada e a Visualização Geométrica no Ensino de Poliedros

Módulo 8.1

Tutorial Para Instalação do App Sólidos RA

Módulo 8.2

Etapas Para o Uso do App Sólidos RA



A presente proposta de curso de formação baseado em tecnologias digitais, busca capacitar educadores para enfrentar os desafios do século XXI, no sentido de que possam compreender que o uso adequado de ferramentas digitais podem potencializar sua prática docente e melhorar a qualidade da educação. Ao longo do curso, os participantes poderão explorar diferentes recursos e aplicativos educacionais, aprendendo como integrá-los ao currículo educacional e promover uma aprendizagem mais interativa e envolvente.

A seguir, apresentaremos uma série de ações a serem desempenhadas pelos professores que se interessarem por esta proposta.

1 

PERFIL

Preenchimento do perfil na plataforma.

4 

CRONOGRAMA

Cronograma de atividades

2 

FORMAÇÃO

Apresentação do curso de formação

5 

AMBIENTE

Utilização do ambiente virtual de aprendizagem

3 

FÓRUM

Participantes no fórum da plataforma

6 

MÓDULOS

Debates no fórum sobre os módulos do curso

Após a apresentação da proposta do curso de formação aos professores, os mesmos deverão responder o questionário a seguir, cujo intuito é obter um valioso *feedback* que poderá servir como um recurso de avaliação qualitativa para o produto educacional. Com base nas respostas, é possível realizar ajustes no conteúdo do curso, na metodologia utilizada e nos recursos disponibilizados.



Questionário a ser respondido pelos professores participantes

1

Atualmente, você possui qual nível de formação e leciona em quais séries ?

2

Conhece a metodologia da Performance Matemática Digital?

3

Durante a formação na licenciatura foram abordadas disciplinas que relacionassem conteúdos matemáticos às TDIC's?

4

Cite alguns exemplos específicos de recursos tecnológicos que podem ser incorporados nas aulas de matemática e explique como eles podem contribuir para o aprendizado dos alunos.

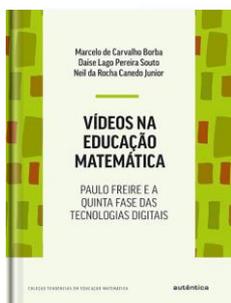
5

Quais são os desafios ou obstáculos que você identifica ao utilizar recursos tecnológicos no ensino da matemática e como você sugere superá-los?

6

Como você imagina que a utilização dos recursos digitais pode impactar positivamente no engajamento e interesse dos alunos pelo estudo da matemática?

Neste módulo serão apresentadas sugestões de leituras aos professores, que servirão para discutir os fundamentos da Educação digital e como os recursos tecnológicos tratados na Performance Matemática Digital podem ser utilizados em sala de aula



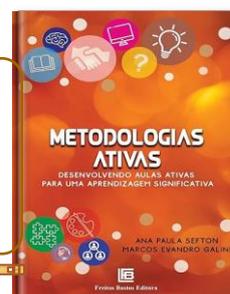
Título: Vídeos na Educação Matemática. Paulo Freire e a Quinta Fase das Tecnologias Digitais
Autores: Marcelo de Carvalho Borba, Daise Lago Pereira Souto, Neil da Rocha Canedo Junior.



Título: Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento. Autores: Marcelo de Carvalho Borba, Ricardo Scucuglia R. da Silva, George Gadanidis



Título: Tecnologias Educacionais: Aplicações e Possibilidades.
Autores: Luciana Ma. Estevam Marques, Emerson Baião, Henderson de Souza e Estefano Veraszto.



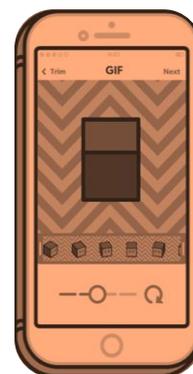
Título: Metodologias Ativas: Desenvolvendo Aulas Ativas para uma Aprendizagem Significativa.
Autora: Ana Paula Sefton

Com qual frequência você assiste vídeos em smartphones ou outro recurso tecnológico? Hoje em dia, em função da disponibilidade de dispositivos móveis conectados à internet, é comum interagirmos, seja para assistir vídeos regularmente através de *stories* no celular, aprender um conteúdo da escola, assistir canais do YouTube ou até mesmo acompanhar conteúdos sobre a rotina dos artistas no Instagram.

Além de assistirmos esses tipos de mídias para nos informar, também desenvolvemos o hábito de produzir e compartilhar vídeos como forma de comunicação e transmitir mensagens para indivíduos ou grupos de pessoas.

E no contexto educacional, essa prática também é rotineira? Analisando nossa prática enquanto professores, percebemos que o uso do vídeo como ferramenta didática também tem ganhado destaque, especialmente nas aulas de matemática, nos tópicos de Geometria, onde essa abordagem pode ser muito útil para auxiliar os alunos quanto à visualização de objetos geométricos.

A caneta e a escrita nas salas de aula regulares sempre tiveram um valor simbólico para aqueles envolvidos na aprendizagem. Ler e escrever sempre simbolizaram a busca pelo conhecimento. Esses símbolos gradualmente ganharam a companhia da internet, combinada com dispositivos de busca, como fontes de informação. Parece que ler e escrever em breve serão acompanhados por assistir, editar e pesquisar, além de produzir discursos multimodais. (BORBA, 2012, p. 805-806).

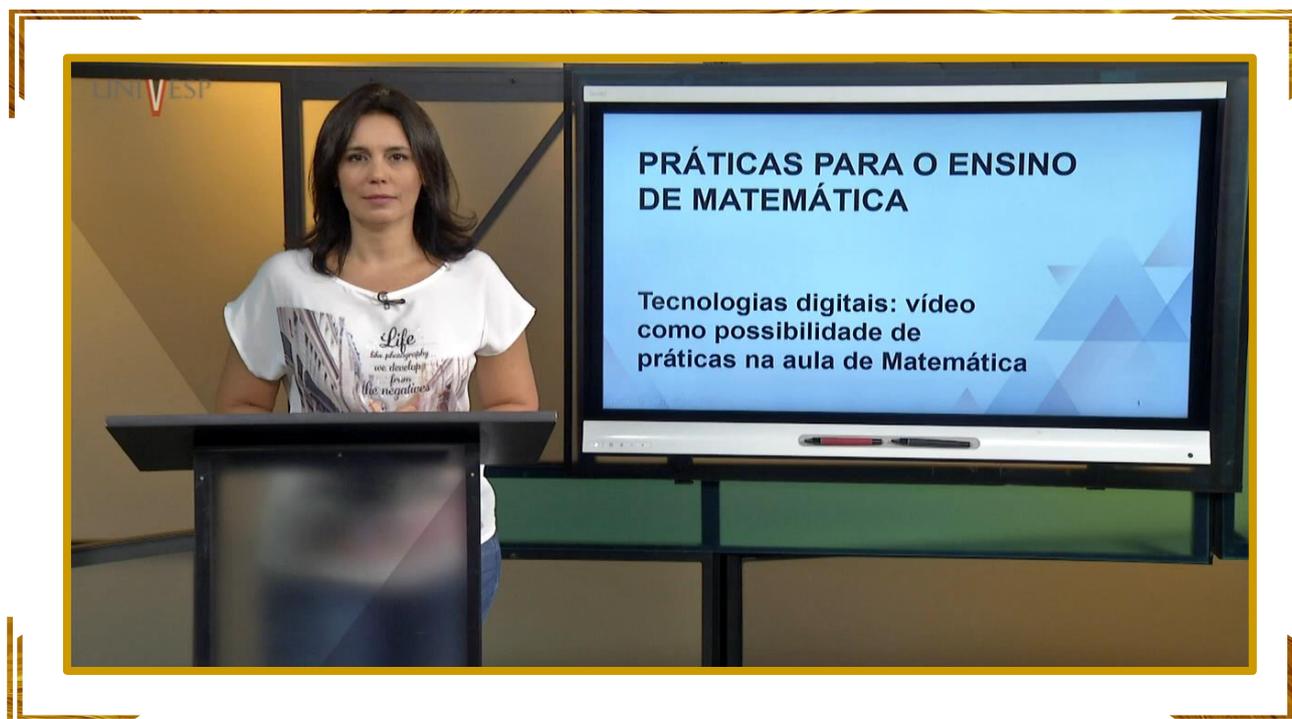


Essa experiência visual e auditiva permite uma apresentação mais dinâmica e atrativa dos conteúdos matemáticos, além de explorar exemplos práticos e situações do cotidiano que ajudam os estudantes a relacionar os conceitos teóricos com sua aplicabilidade real.

Ao explorar a produção de vídeos como recurso didático, os participantes serão encorajados a refletir sobre o papel dessas tecnologias no processo ensino-aprendizagem. Será abordada também sua contribuição na exploração da criatividade dos alunos. na exploração da criatividade dos alunos.

O Vídeo a seguir apresenta uma discussão sobre o vídeo como possibilidade de ensino nas aulas de matemática e está disponível na plataforma *Youtube*, com: *Práticas para o Ensino de Matemática - Tecnologias digitais* e pode ser acessado pelo endereço:

<https://www.youtube.com/watch?v=PY-K8LhJd60>.



Domingues (2014) afirma que os vídeos podem desempenhar diferentes papéis como mídias educativas, como complementar a aula, se tornando outra fonte de informação; despertar o interesse de alunos considerados “mais visuais”; estabelecer uma comunicação com os alunos entre os conteúdos estudados e seu cotidiano; estimular o aluno, devido à sua dinamicidade e facilitar o entendimento de determinados conteúdos, por haver vídeos com boas abordagens didáticas. (DOMINGUES, 2014, p. 105).

A utilização da tecnologia móvel na prática docente relacionada ao ensino de Matemática, pode proporcionar aos alunos uma conexão pessoal mais forte com os diversos conteúdos ministrados nessa disciplina, sendo o professor, o sujeito responsável por reconhecer que este mecanismo, aliado aos diversos artefatos da tecnologia da informação, possui como principais finalidades, auxiliar no ensino e proporcionar aos alunos, uma abordagem diferenciada única sobre os assuntos discutidos em sala de aula.

Nessa perspectiva, apresentamos o App Inventor, como uma ferramenta capaz de impulsionar os processos de ensino e aprendizagem e trazer mais significado para a ação docente baseada na Performance Matemática Digital. O pesquisador Marcos Alberto Barbosa, em sua obra intitulada como "Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis Através do MIT App Inventor 2" nas Aulas de Matemática (2016), enfatiza que:



Se constitui como uma plataforma gratuita que permite a criação de aplicativos para dispositivos móveis, como smartphones e tablets, com sistema operacional Android, podendo ser acessado por qualquer navegador web, incluindo Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, entre outros. (BARBOSA, 2016)

Os recursos disponíveis nessa plataforma, têm o potencial de enriquecer as práticas educacionais de diversas maneiras. e acima de tudo, ferramentas e aplicativos digitais podem ser usados para explicar conceitos matemáticos de uma forma envolvente e interativa. A seguir, apresentaremos um tutorial de como utiliza-la.



Tutorial para criação de um projeto no APP Inventor 2



Etapa 01

Criação de um projeto no App Inventor

01

Abra seu navegador, digite ou copie o link: <http://ai2.appinventor.mit.edu/> e faça o login com sua conta da Google para acessar a plataforma App Inventor

02

Na tela apresentada, clique no botão Create Apps!, em seguida entre com sua conta.

03

Crie um novo projeto e nomeie conforme sua escolha.

Etapa 02

Editando o projeto criado

01

Clique em *Screen1* na seção Componentes.

02

Alinhamento Horizontal: Centro: 3.

03

Cor de fundo: (sua escolha).

04

Theme: Dark.

05

Título: (sua escolha)

Etapa 03

Componentes necessários

1 Legenda (mensagem), 1 Legenda (equação), 1 Imagem (imagem do Hexaedro), 1 Legenda (solicitação das informações), 1 layout (OrganizaçãoHorizontal), 1 Legenda (Lado), 1 Caixa de Texto (Lado), 1 Botão (função), 1 Legenda.

A tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, substituindo as conversas por smartphones e permitindo o acesso a uma variedade de conteúdos. Com base nestes aspectos, por que não aproveitar essas funcionalidades para o ensino e aprendizado da Matemática?

Neste sentido, a pesquisadora da área de tecnologias educacionais, Vani Kenski, na obra *Tecnologias e ensino presencial e a distância*, afirma que As mídias evoluíram além de serem meros suportes tecnológicos e desenvolveram suas próprias lógicas, linguagens e formas únicas de se comunicar com as pessoas por meio das capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas. (Kenski, 2013, p. 17).

Com base nesse pensamento, apresentamos o Podcast como Instrumento Didático no Ensino de Matemática como uma proposta de formação de professores, por ser um recurso acessível que abrange diversas possibilidades tecnológicas discutidas na *Performance Matemática Digital*.



A palavra podcasting é uma combinação dos termos iPod (um famoso dispositivo de música da Apple) e Broadcasting (transmissão de informações via rádio ou TV). (BOTTENTUIT JUNIOR & COUTINHO, 2007, p. 839).

Conforme tratado por esses pesquisadores, esse conceito está relacionado a alguns termos específicos: podcast refere-se ao lugar onde os arquivos de áudio estão hospedados e disponíveis para download na forma de episódios; podcasting é o ato de gravar ou divulgar esses arquivos na web; e podcaster é o autor dos arquivos de áudio. O podcast pode ser acessado de qualquer lugar com conexão à internet e pode tornar a ação docente mais dinâmica e com um maior alcance.



1

Baixe o download do aplicativo WhatsApp na sua loja de aplicativo ou do Google Play Store. Acesse:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=pt>



2

Grave o áudio que pretende divulgar e envie para outros contatos ou salve no seu aparelho de telefone ou computador.



3

Clique no link abaixo e crie sua conta. Após isso, acesse o Anchor, insira seus áudios e clique na biblioteca disponível no App. Link:

<https://anchor.fm/>



4

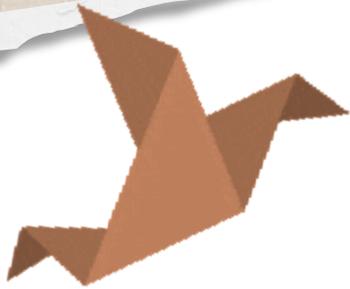
Faça o download do aplicativo *MP3 Audio Merger and joiner* no link abaixo e clique no botão +Select para selecionar os audio que de ja grupar.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.clogica.audiomergerrger&hl=pt>



5

Após a instalação do Aplicativo, clique no botão *Merge* para unir os áudios



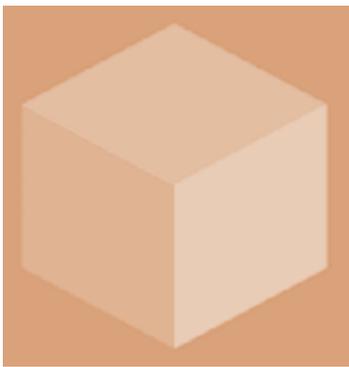
Todo origami começa quando colocamos as mãos em movimento. Há uma grande diferença entre compreender alguma coisa através da mente e conhecer a mesma coisa através do tato. (TOMOKO FUSE)

O origami é uma arte japonesa milenar de dobraduras de papel que tem ganhado cada vez mais popularidade no mundo todo. Além de ser uma forma criativa e terapêutica de expressão artística, o origami também possui um grande potencial no ensino da geometria (Barbosa, 2015). Seu surgimento remonta ao século XVII, que foi um período de paz e valorização das artes no Japão.

No contexto educacional, a utilização do origami como uma ferramenta para ensinar geometria tem sido explorada em diversos níveis escolares. Ao praticar a arte das dobraduras, os estudantes são convidados a utilizar suas habilidades espaciais e visuais para então perceber as formas tridimensionais a partir do papel plano. Através do uso do papel como material manipulável, o ensino de conceitos geométricos abstratos se torna mais tangível e concreto, de modo que a criação de figuras geométricas simples como triângulos, quadrados e pentágonos estimula os alunos a compreenderem propriedades fundamentais dessas formas, tais como ângulos internos e lados congruentes.

Além disso, o processo de seguir instruções detalhadas para criar diferentes modelos pode desenvolver habilidades cognitivas importantes nos alunos, tais como pensamento lógico sequencial e resolução de problemas. O ato repetitivo das dobraduras requer paciência e concentração - qualidades valiosas e necessárias a serem desenvolvidas pelos estudantes.

A Realidade Aumentada (RA), surgida por volta dos anos 90, é conceituada como uma tecnologia de visualização computacional que possibilita sobrepor, com uso de recursos tecnológicos, objetos virtuais em ambientes reais por meio de uma tela, oferecendo uma abordagem inovadora na construção do conhecimento, o que pode contribuir para um processo de aprendizagem mais envolvente e significativo.



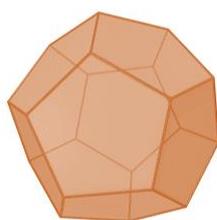
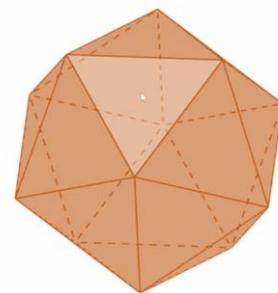
Esse artefato tecnológico mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, fazendo com que a interação do usuário com os elementos virtuais ocorra de forma natural e intuitiva, sem que haja a necessidade de adaptação ou treinamento formal. (RIBEIRO E ZORZAL, 2011, pg..45).

Por ser mostrar como uma tecnologia promissora, suas potencialidades são vastas e impactam positivamente diversos aspectos educacionais, podendo ser um valioso instrumento metodológico que venha a despertar o poder de invenção do professor e conseqüentemente, a atratividade dos alunos pelo conteúdo abordado em sala de aula e ainda, proporcionar a eles, uma experiência imersiva com conteúdos virtuais de forma realista e a visualização tridimensional.

Com relação ao ensino de Geometria, quando abordamos os Poliedros de Platão, é possível perceber inúmeras potencialidades da RA, no sentido de possibilitar a visualização dos poliedros de forma tridimensional e em tempo real, o que nos permite uma compreensão mais profunda das suas formas e características, ângulos e escalas, além da possibilidade de manipular, planificar e reconstruí-los digitalmente.

Tutorial 03

Instalação do App Sólidos RA



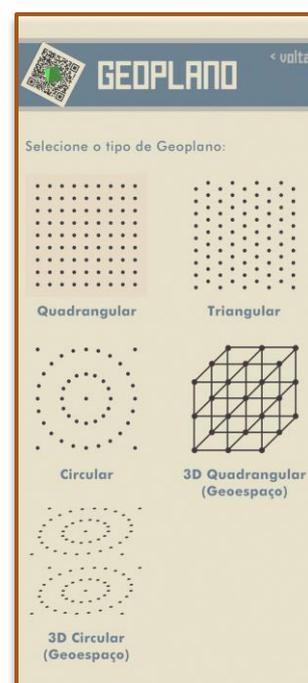
1º passo: Instalação

A instalação do aplicativo Sólidos RA pode ser realizada em dispositivos móveis como *smartphone* ou *tablet*, sendo necessário configurar o acesso à câmera do dispositivo móvel, que irá reconhecer o código QR disponível e fazer automaticamente a projeção do poliedro platônico no espaço em que o usuário se encontra.

Link para a instalação do App:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LuMuGames.SolidosRA&hl=pt_BR&gl=US

Interface

App Sólidos RA



Etapa 1

Faça o download e instale o aplicativo "Sólidos RA" em seu dispositivo móvel

Etapa 2

Faça o download da lista dos diferentes sólidos geométricos disponíveis para visualização em RA.

Etapa 3

Escolha um sólido geométrico específico que deseje explorar.

Etapa 4

Posicione a câmera do seu dispositivo de forma que esteja apontando para uma superfície plana e bem iluminada

Etapa 5

Aponte a câmera do seu dispositivo para o Qr code e toque no botão AR no modo escolhido.

Etapa 6

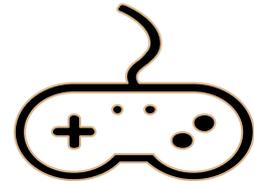
O aplicativo exibirá a imagem da câmera ao vivo com sobreposição do sólido geométrico selecionado

Etapa 7

Mova-se ao redor da figura física ou gire seu dispositivo para obter diferentes perspectivas e ângulos de visão dos polígonos.

Etapa 8

Explore as propriedades dos poliedros estudados e interaja com eles virtualmente



Objetivamos que o processo de formação de professores com base na apropriação de tecnologias digitais e o uso do aplicativo Sólidos RA, possibilitem a personalização das práticas docentes e o desenvolvimento de experiências educacionais diferenciadas e que venham a refletir em situações de aprendizagem significativas para os alunos, para que se tornem protagonistas do seu próprio aprendizado.

Apresentação das Propostas de Atividades

Nesta seção apresentaremos um roteiro de atividades como parte componente do curso de formação de professores de matemática, com ênfase em tecnologias digitais. Nosso objetivo com a entrega desse material é apresentar aos professores, possibilidades de ensino de modo que possam explorar estratégias inovadoras para integrar a tecnologia ao processo pedagógico e potencializar o aprendizado dos alunos.

A proposta do curso foi planejada para um formato online, dispondo de video-aulas com palestras expositivas, debates, estudos de caso e práticas “hands-on”, conhecidas como práticas de manipulação, onde os participantes podem experimentar as experiências tecnológicas de forma vivencial. Ao longo deste guia didático, serão compartilhados materiais didáticos complementares, como artigos científicos, vídeos explicativos e tutoriais sobre o uso das ferramentas.

Esperamos que este curso seja transformador para sua prática pedagógica e que você, professor, possa aproveitar esta oportunidade de ampliar seus conhecimentos sobre as tecnologias digitais aplicadas à educação e descobrir novos horizontes nos processos de ensino e de aprendizagem.



Contextualização

A geometria sagrada dos sólidos de Platão é um tema fascinante que remonta à Grécia antiga e que deixou o renomado filósofo grego profundamente interessado nas formas geométricas e na relação delas com o universo. Platão identificou cinco sólidos regulares ou poliedros perfeitos: Tetraedro, Cubo, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro, que são únicos em seus aspectos simétricos e características matemáticas.

Essa geometria sagrada vai além das simples formas físicas. Ela carrega consigo propriedades simbólicas significativas que foram exploradas por muitas culturas antigas em suas práticas espirituais e rituais. Cada um dos 5 poliedros possui uma profunda conexão com a natureza, estando associado a um dos elementos da alquimia clássica: fogo, terra, água, ar e éter.

Com base nesse contexto, observe as orientações a seguir e desenvolva a atividade solicitada:



Acesse o link:

<https://www.youtube.com/watch?v=goiqYKNbLLk> e assista o vídeo *Geometria sagrada-os sólidos platônicos*.

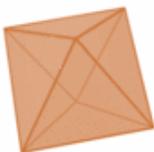


Construa um mapa conceitual sobre os principais aspectos históricos da vida e obra de Platão, enfatizando os 05 poliedros

Contextualização

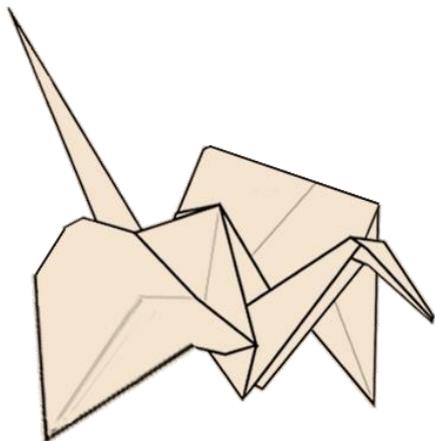
Os Poliedros de Platão são compostos por uma coleção de cinco sólidos geométricos perfeitos e simétricos que têm sido estudados desde a antiguidade. Apresentam características únicas que os tornam fascinantes. A baixo podemos visualizar as imagens referentes a cada um deles. Observando as informações do documento referente ao Código Qr ao lado, complete a tabela a seguir:



				
Tetraedro	Cubo	Octaedro	Dodecaedro	Icosaedro
Face:	Face:	Face:	Face:	Face:
Vértice:	Vértice:	Vértice:	Vértice:	Vértice:
Aresta:	Aresta:	Aresta:	Aresta:	Aresta:
Vértice por face:	Vértice por face:	Vértice por face:	Vértice por face:	Vértice por face:

Contextualização

o processo de criação do origami envolve seguir instruções passo a passo com clareza e atenção aos detalhes. Isso incentiva os estudantes a pensarem logicamente e seguirem sequências ordenadas - elementos cruciais na resolução de problemas matemáticos mais complexos.



Com base nesse contexto, selecionamos alguns vídeos na plataforma *Youtube* relacionados ao origami e aos Poliedros de Platão. Acesse os links abaixo e reproduza os origamis, fazendo um video-tutorial para demonstrar os seus resultados:

Poliedro	Link do vídeo
Tetraedro	https://www.youtube.com/watch?v=NZj0NyxeiyA&t=44s
Hexaedro	https://www.youtube.com/watch?v=NZj0NyxeiyA
Octaedro	https://www.youtube.com/watch?v=GUnIuDoR6H0
Dodecaedro	https://www.youtube.com/watch?v=ivQUKOKEXqo
Icosaedro	https://www.youtube.com/watch?v=2Y_dJxbNwbY&t=10s

Recurso disponível



Escaneie o código Qr ou clique no link abaixo para acessar o tutorial referente ao desenvolvimento de um aplicativo para o cálculo da área de um triângulo qualquer.



SCAN ME

<https://qrco.de/bdigVw>



Proposta de atividade



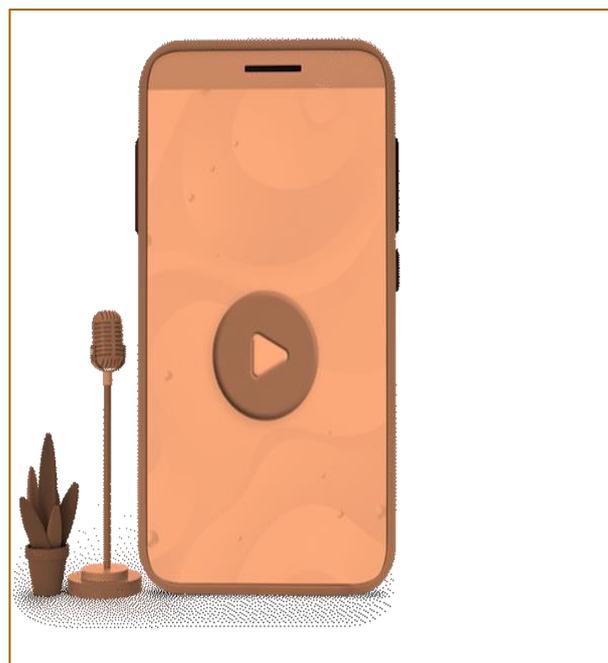
Após a configuração de todos os componentes, instale o aplicativo no seu celular e faça um descrição de como foi sua experiência com a prática da programação na plataforma App Inventor 2 e avalie a funcionalidade do aplicativo .

Recurso disponível



Escaneie o código Qr ou clique no link abaixo para acessar o tutorial referente ao desenvolvimento de um aplicativo para o cálculo da área do Hexaedro.

<https://me-qr.com/BIMzfJt8>



Proposta de atividade



Após a configuração de todos os componentes, instale o aplicativo no seu celular e formate-o, transformando-o em um código Qr com uma descrição de como foi sua experiência com a prática da programação na plataforma App Inventor 2 e avalie a funcionalidade do aplicativo



Recurso disponível



Para a realização desta atividade, você deverá instalar o App, apontando a câmera do seu dispositivo móvel com sistema android para o QRcode ou acessando o link:

<https://goo.gl/pQzkc6>



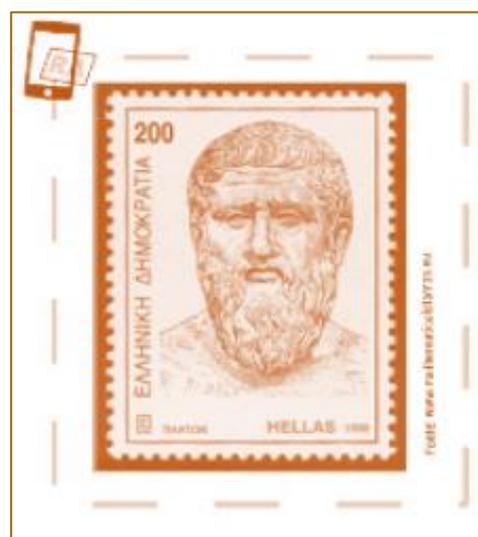
Caso apareça a mensagem de que a aplicação é de fonte desconhecida, basta permitir a instalação nas configurações do aparelho. Após isso, basta apontar a câmera do dispositivo móvel e as cenas surgirão na tela.

Proposta de atividade



Os sólidos de Platão, também conhecidos como poliedros regulares, são figuras geométricas tridimensionais que possuem faces planas e lados congruentes. Esses sólidos - tetraedro, hexaedro (cubo), octaedro, dodecaedro e icosaedro - têm uma relação intrigante com a natureza.

Ao utilizar o App Unity, criado pelo pesquisador Macedo (2018), aponte a câmera do seu dispositivo para a figura de Platão ao lado e identifique seus 5 poliedros. Após isso, Produza um vídeo apresentando seu relato de como foi essa experiência e como poderia ser adaptada para o ensino de Geometria.



Considerações Sobre Este Produto Educacional



Ensinar no século XXI se tornou uma tarefa bastante desafiadora, visto que os estudantes estão cada vez mais acostumados a absorver informações de maneira rápida e instantânea, o que gera novas necessidades e demandas de aprendizado. Como consequência disso, o modelo tradicional de ensino enfrenta diversos obstáculos para se adaptar às expectativas dos alunos e com isso, surge então um grande desafio para os educadores: aprimorar suas habilidades na utilização de tecnologias educacionais digitais como ferramentas pedagógicas, buscando formas inovadoras de potencializar a prática docente.

Nesse sentido, esse produto educacional, foi produzido com base em uma pesquisa de mestrado intitulada Potencialidades Digitais Para a Abordagem de Poliedros de Platão: Proposta de Formação Docente sob o Contexto Tecnológico, contemplou o desenvolvimento de uma proposta de curso de formação continuada que poderá ser desenvolvida por meio de uma plataforma digital educacional - como a sala de aula do Google Classroom - e dispõe de um conjunto de mídias digitais, que foram cuidadosamente selecionadas para que o professor, ao entrar em contato com esse material, possa ressignificar o ensino com uso de ferramentas educacionais como aplicativos, jogos eletrônicos, vídeos, podcasts e diversos outros artefatos pedagógicos e tecnológicos.

Acreditamos que se esse guia didático, ao ser utilizado de forma planejada e objetiva pelos professores, poderá incrementar as aulas de matemática com alternativas apoiadas nos interesses dos próprios alunos e contemplar múltiplas maneiras de compartilhar conhecimentos e desenvolver habilidades tecnológicas e interações entre os pares, o que pode acarretar na geração de construções coletivas, e que sem dúvida, revelará maneiras diferenciadas de promover educação priorizando as boas aprendizagens.

Neste material, exploramos a Geometria como objeto de estudo, com ênfase nos sólidos de Platão para ser apresentada com base no Conhecimento Tecnológico-Pedagógico e de Conteúdo (CTPC) e a construção das propostas de atividades sob os aspectos da Performance Matemática Digital, e deste modo, julgamos importante que, ao entrar em contato com estas teorias, o professor possa pesquisar e se apropriar das metodologias de ensino que compõe seus campos conceituais, aplicando-as em diversos outros conteúdos curriculares e com objetivos educacionais diversos.

No caso da pesquisa em questão, enfatizamos que o conteúdo de Geometria, além de regras, ideias, teorias e testes que o professor deve dominar e ensinar para seus alunos, deve desenvolver o conhecimento Tecnológico, observando as diversas tecnologias utilizadas no contexto social e educacional do aluno e ainda, o conhecimento Pedagógico, cuja finalidade é compreender as maneiras de aplicar os conteúdos com vista à aprendizagem efetiva do estudante. Enfatizamos que cada atividade aqui apresentanda, se abre à possibilidade de ser ampliada, mediante cada realidade em que for desenvolvida e poderá gerar novos conhecimentos ao professor e assim, ressignificar sua organização de ensino e sua relação com o saber e com os alunos.

Nesse sentido, almejamos que a entrega desse guia didático possa trazer um forte significado para o ensino, sendo idealizado de forma integrada e que o saber tecnológico possa estar imbricado ao saber pedagógico e estes se relacionem de forma direta com o saber do conteúdo, para assim, fomentar novas possibilidades de ensino.

Referências

- BARBOSA, Marcos Alberto. **Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis Através do MIT App Inventor 2 nas Aulas de Matemática**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Santa Cruz. 2016.
- BARBOSA, Roselaine Cristina. **O ensino do Origami como forma de criação e experiência estética na escola**. UFMG, BH, 2015. Disponível em <<https://goo.gl/orXaz1>> Acesso em: 31/08/2023.
- BORBA, M. C. **Humans-with-Media and continuing education for mathematics teachers in online environments**. The International Journal on Mathematics Education (ZDM), v.44, n.6, p.801-814, 2012.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: Sala de Aula e Internet em Movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B., & COUTINHO, C. P. **Podcast em educação: um contributo para o estado da arte**. *Libro de Actas do Congresso Internacional GalegoPortuguês de Psicopedagogía* (pp. 837-846). Corunha: Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxí e Educación. 2007.
- DOMINGUES, Nilton Silveira. **Festival de videos digitais e eEducação Matemática: uma compolkexa rede de Sistemas Seres-Humanos-Com-Mídias**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista (UNESP). 279P. 2014.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas, SP: Unicamp, 1998.
- EVES, Howard. **Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula**. Geometria Tradução Higinio H Domingues. São Paulo, Atual, 1997.
- GADANIDIS, G.; BORBA, M. C. **Digital Mathematical Performance**. 2006 Disponível em: <http://www.edu.uwo.ca/dmp/>. Acesso em 09/2023.
- GONTIJO, Helen Kássia Coelho. **Teorema de Euler em Sala de Aula**. 2014. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2014.
- GRÜNBAUM, B. **Are Your Polyhedra The Same as My Polyhedra?** Em Aronov, B.; Basu, S.; Pach, J.; Sharir, M. (editores). *Discrete and Computational Geometry: The Goodman-Pollack Festschrift*. Springer-Verlag, p. 461-588, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 9ª Ed. Campinas: Papyrus, 2012.

LIMA, E. L. Carvalho, Paulo Cezar Pinto. Wagner, Eduardo. Morgado, Augusto Cesar. **A Matemática do Ensino Médio - Volume 2 - SBM Coleção do Professor de Matemática**. 6ª Edição. Rio de Janeiro. 2006.

LIMA, Ellon Lages et al. **A Matemática no Ensino Médio**. 7 ed. Vol. 2. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

MACEDO, Alex de Cássio. **Ensino e aprendizagem de geometria por meio da realidade aumentada em dispositivos móveis: um estudo de caso em colégios públicos do litoral paranaense**. Dissertação de mestrado. 228 f. Universidade federal do paraná. 2018.

RIBEIRO, Marcos II. ZORZAL, Ezequiel. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, Uberlândia-MG, 2011. “Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality”.

MISHRA, Punya, KOEHLER, Matthew J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

SUTTON, Daud. **Os sólidos platônicos e arquimedianos: o pequeno guia do espaço tridimensional** / Daud Sutton; tradução Jussara Almeida Trindade. 1º ed. São Paulo: É Realizações, 2015.

