

MATEMÁTICA, ARTE E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE POLÍGONOS ATRAVÉS DE MOSAICOS

MATHEMATICS, ART, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A STRATEGY FOR TEACHING POLYGONS THROUGH MOSAICS

Gisele Bonfim Lima Pacheco¹

Claudinei De Camargo Sant'Ana²

Zenildo Santos³

Resumo

Este texto apresenta o relato de uma atividade de aula realizada com uma turma de trinta e quatro (34) estudantes do 3º ano do Ensino Médio do curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, do Instituto Federal Baiano (IF Baiano), Campus Itapetinga. Nele descrevemos a utilização da Arte dos Mosaicos como estratégia para o ensino de Polígonos Regulares, de forma que conceitos matemáticos tais como elementos de um polígono regular, ângulos internos, ângulos externos e áreas, fossem apresentados de forma prática através da construção de um mural artístico. Além disso, habilidades como trabalho em equipe, cultura e criatividade puderam ser estimuladas. Para a execução do planejamento da atividade utilizou-se a Inteligência Artificial (IA), mais especificamente o ChatGPT, que contribuiu com a elaboração da proposta inicial da atividade, bem como com a sua organização em etapas. Ao final foi observado que os estudantes compreenderam os conteúdos de forma bastante satisfatória, ao passo que demonstraram que a metodologia utilizada tornou esse aprendizado mais leve e prazeroso.

Palavras-chave: Mosaicos. Polígonos regulares. ChatGPT. Inteligência artificial.

Abstract

This text presents an account of a classroom activity conducted with a group of thirty-four (34) students in their 3rd year of High School, enrolled in the Integrated Technical Course in Environmental Studies at the Instituto Federal Baiano (IF Baiano), Itapetinga Campus. It describes the use of Mosaic Art as a strategy for teaching Regular Polygons, allowing mathematical concepts—such as elements of a regular polygon, internal angles, external angles, and areas—to be introduced in a practical way through the creation of an artistic mural. Additionally, skills like teamwork, cultural

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Estadual da Bahia (UESB). Coordenadora do Curso de Pós-Graduação lato sensu em Ensino de Ciência Naturais e Matemática do IF Baiano - Campus Itapetinga; Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Itapetinga, Bahia, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4915-2503> e E-mail: gisele.lima@ifbaiano.edu.br

² Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor Pleno aposentado da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1429-4559> e E-mail: claudineicsantana@uesb.edu.br

³ Doutor em Ensino e História das Ciências e da Matemática pela Universidade Federal do ABC (UFABC), Campus Santo André, SP, Brasil. Atualmente desenvolve pesquisa de pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na UNESP/Rio Claro, SP. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3659-7550> e E-mail: zenildosantos@hotmail.com

appreciation, and creativity were encouraged. For the planning and execution of the activity, Artificial Intelligence (AI)—specifically ChatGPT—was used to assist in drafting the initial proposal and organizing the steps. In the end, it was observed that the students grasped the concepts quite satisfactorily, while also demonstrating that the methodology made the learning process more engaging and enjoyable.

Keywords: Mosaics. Regular polygons. ChatGPT. Artificial intelligence.

1 Introdução

Para todas as profissões do mercado de trabalho há a necessidade constante de que o profissional se mantenha atualizado e em sintonia com as mudanças ao redor do objeto e/ou do público para o qual o seu labor se destina. No âmbito da educação, em especial para o professor, não é diferente, visto que este desempenha um papel bastante relevante se considerarmos sua influência na mediação entre os aprendizes e o desenvolvimento de competências e habilidades que o tornarão aptos a se inserir com sucesso no mundo do trabalho e na vida social (Costa Júnior, 2023).

Pensando o estudante da contemporaneidade, observa-se que ele lida com a informação de forma cada vez mais dinâmica e interativa, pois “a constante mudança na sociedade, se reflete na escola principalmente na sala de aula, algo que hoje é interessante para o estudante amanhã talvez..., com isso, existem duas possibilidades para o professor, se acomodar ou estar em constante adaptação” (Sampaio, Sant'Ana, Sant'Ana, 2020, p. 76). Esse panorama apresenta a necessidade da aplicação de metodologias em sala de aula, que sejam adaptáveis com o contexto em que o aprendiz está inserido, cuja abordagem se afine com o conteúdo proposto. Além disso,

Para que a educação alcance seus objetivos, entendemos que é importante a inter-relação entre o conhecimento específico do professor e os conhecimentos do estudante, possibilitando que o estudante não exerça somente o papel de observador, executor de tarefas repetitivas, mas que ambos, professor e estudante, colaborem na construção de saberes (Sampaio, Sant'Ana, Sant'Ana, 2020, p. 59).

Essa ideia foi reforçada por Freire (2014), em sua obra “Pedagogia do Oprimido”, na qual o autor ressaltou a importância de criar ambientes escolares nos quais os estudantes sejam protagonistas do processo de ensino aprendizagem, defendendo que o aprendiz seja agente central e ativo na construção do conhecimento.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC⁴ (Brasil, 2018), ao abordar a Área de Matemática e Suas Tecnologias, descreve como uma de suas competências a utilização de métodos que propiciem o desenvolvimento da capacidade de interpretar problemas de diversas fontes, sejam eles científicos ou cotidianos, de forma a contribuir para a formação geral do indivíduo. Para isso, propõe a abordagem de noções isométricas e transformações homotéticas⁵ para construção e análise de figuras e seus elementos constituintes, das mais diversas produções humanas, dentre elas as obras artísticas. Daí segue a estratégia de se trabalhar a geometria associada a arte, pois

(...) aprender Matemática por meio da arte é uma ideia que pode ser percebida ao longo da história dessa ciência, pois muitos filósofos, geômetras e arquitetos desenvolveram projetos nos quais a Matemática foi elemento e a partir dos quais lhes foi necessário descobrir propriedades, criar fórmulas, enfim, aprender Matemática” (Silva et al, 2022, p. 43).

Nesse contexto, o Grupo de Estudo em Educação Matemática (GEEM)⁶, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), criado em 2024, cujo principal objetivo é proporcionar a criação e reflexão crítica sobre a Educação Matemática (Sant'Ana; Sant'Ana, 2023), ao oportunizar discussões sobre o aperfeiçoamento da prática docente, nos provocou a buscar e executar metodologias de caráter mais dinâmico e inovador, neste caso em especial, uma atividade realizada com uma turma do 3º ano do Ensino Médio, envolvendo Matemática e Arte, utilizando uma prática metodológica que consiste na construção de Mosaicos com Polígonos Regulares.

De acordo com Barbosa (2019), essa técnica pode ajudar a demonstrar conceitos matemáticos como ângulos internos e externos, elementos de um polígono regular e áreas, tornando-se uma ferramenta prática para o aprendizado de conceitos de geometria. Durante a construção dos mosaicos, os estudantes também foram encorajados a desenvolver habilidades tais como trabalho em equipe, colaboração, cooperação, pensamento crítico, cultura e criatividade.

Para o planejamento das atividades desenvolvidas, utilizou-se como recurso auxiliar, o ChatGPT⁷, modelo de inteligência artificial desenvolvido

4 https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf

5 Transformações geométricas que ampliam ou reduzem distâncias e áreas a partir de um ponto fixo, preservando as proporções, os ângulos e o paralelismo.

6 <https://www.geem.mat.br/>

7 Acesso: ChatGPT.com

pela OpenAI que utiliza processamento de linguagem natural para interagir com os usuários de maneira semelhante a uma conversa humana. A ideia da utilização da Inteligência Artificial pela primeira autora surgiu durante a disciplina de Tecnologias Digitais no Ensino, do Programa de Pós-graduação em Ensino, da UESB, ministrada pelos demais autores deste artigo. Alguns pesquisadores como (Santos, Sant'Ana, Sant'Ana, 2023), consideram que o ingresso das Tecnologias Digitais (TD) é inevitável, de forma que:

Ignorar essa situação não é uma opção interessante, por isso se faz necessário conhecer as novidades referente as TD que estão disponíveis na internet e podem ser utilizadas por professores e estudantes, bem como conhecer seus impactos e possibilidades de ensino e aprendizagem (Santos, Sant'Ana, Sant'Ana, p. 3, 2023).

Dessa forma, a inteligência artificial, com seu potencial de transformar a forma e o modo como interagimos com a informação e com o conhecimento, surge como uma ferramenta que pode colaborar com a atualização profissional docente e o desenvolvimento de metodologias mais engajadoras e personalizadas, alinhadas às necessidades dos estudantes do século XXI.

Portanto, a realização desta atividade com a turma do 3º ano do Ensino Médio, utilizando a construção de mosaicos com polígonos regulares e o apoio de ferramentas como a inteligência artificial, buscou facilitar a compreensão de conceitos geométricos e também promover um ambiente de aprendizagem colaborativo e criativo, no qual os estudantes assumem um papel ativo no processo de construção do conhecimento. Ao integrar Matemática, Arte e Tecnologia, esta proposta visa contribuir para a formação de indivíduos críticos, reflexivos e preparados para os desafios do mundo contemporâneo, além de fomentar a reflexão sobre a importância da constante atualização docente e da utilização de metodologias inovadoras que dialoguem com as necessidades e interesses dos estudantes da atualidade.

2 Mosaicos, Tesselações, Ladrilhamento

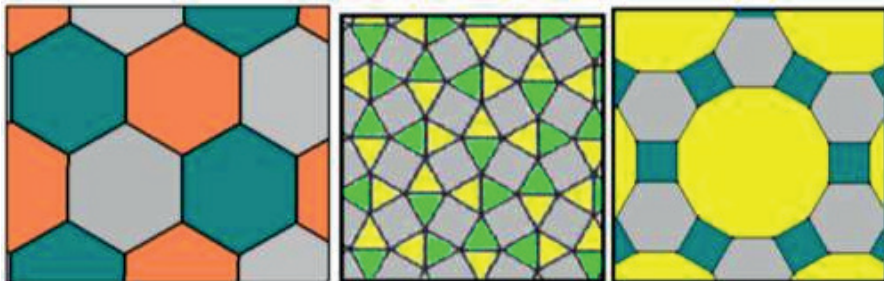
Mosaicos, tesselações ou ladrilhamentos são formados pela união de pequenas peças, chamadas tesselas, que podem ser feitas de diversos materiais como vidro, cerâmica, pedra, pastilhas, conchas e até materiais reciclados. Embora não seja automaticamente considerado uma obra de

arte, eles podem ser classificados em diferentes tipos, com base em suas formas, padrões e estilos (Santos, 2014). A composição intencional dessas peças pode aproximá-los do campo artístico, quando expressam estética, criatividade e harmonia visual, ultrapassando a mera função decorativa e adquirindo significado simbólico ou cultural. Sob uma perspectiva mais técnica, (Gandulfo, *et al.*, p. 3, 2013) define

Um mosaico ou pavimentação P do plano é a união de um conjunto enumerável de figuras planas que recobrem o plano sem superposições e sem espaços vazios entre elas, isto é, P é a união das figuras planas $\{P_1, P_2, P_3, \dots\}$, chamadas de ladrilhos ou peças do mosaico.” (Gandulfo, *et al.*, p. 3, 2013)

Dentre as variações de mosaicos existentes, destacamos os mosaicos regulares e semirregulares. O primeiro é construído utilizando-se apenas um tipo de polígono regular, enquanto os polígonos semirregulares são formados a partir da combinação de mais de um tipo de polígono regular (Simonini, 2017), conforme observa-se na Figura 1.

Figura 1 - Mosaicos regulares e semirregulares



Fonte: Santos (2006, p. 34; 40)

Para a construção dos mosaicos regulares e semirregulares é necessário atender a algumas características da natureza dos polígonos que os constituem como: medida dos ângulos internos e tamanho dos lados, de modo que somente é possível construir três tipos de mosaicos regulares e oito tipos de mosaicos semirregulares.

Alguns pesquisadores como Lima *et al.* (2016), Santos, (2006), Simonini, (2017), Campos e Oliveira Junior (2021) já fizeram uso desse recurso para o ensino da Matemática, obtendo resultados positivos. Eles relataram que através das atividades práticas com mosaicos, foi favorecida a capacidade de visualização geométrica dos estudantes e o aprendizado foi além dos conceitos relacionados aos conteúdos abordados. Além disso,

foi observado o desenvolvimento da confiança dos aprendizes, assim como a demonstração de prazer em estudar Matemática.

3 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão presentes em todo e qualquer espaço da sociedade contemporânea, logo “entendendo que a escola é um espaço de construção de conhecimento, tudo o que circunda os seus integrantes, adentra a escola, ou pela ação dos professores ou pela ação dos estudantes e espera-se que sejam incorporadas ao cotidiano escolar” (Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, p. 76, 2023). Dessa forma, o professor poderá encontrar nas TDIC uma importante ferramenta para auxiliá-lo na complementação, aprimoramento ou até mesmo na criação de atividades relacionadas ao seu trabalho na sala de aula.

Assim como as TDIC, a Inteligência Artificial (IA) tem se inserido nos contextos escolares de diferentes formas, seja por meio de plataformas educacionais que utilizam algoritmos para personalizar o ensino, seja por ferramentas que auxiliam professores e estudantes em suas práticas cotidianas (Santos, Sant'Ana, 2024; Paiva, Sant'Ana, 2024). O uso de sistemas baseados em IA, como os chatbots, exemplificam esse movimento ao possibilitar interações automatizadas e adaptáveis, ampliando as possibilidades de mediação pedagógica, produção de materiais e análise de dados educacionais. Dessa forma, a presença da IA no ambiente escolar reflete o mesmo processo de incorporação tecnológica já observado com outras TDIC, criando novas oportunidades e também desafios para a prática docente.

A IA, na forma de chatbot, “sistema que combina processamento de linguagem natural (NLP) e algoritmos de aprendizado de máquina para entender, interpretar e responder às mensagens dos usuários de forma dinâmica e eficiente” (OpenAI, 2024), está transformando diversos setores, dentre eles a educação, como observa-se nos trabalhos de Santos, Sant'Ana, Sant'Ana (2023) e Sant'Ana, Sant'Ana, Sant'Ana (2023). Sua integração ao trabalho docente oferece uma série de benefícios que podem otimizar o processo de ensino-aprendizagem. Elas podem contribuir facilitando o acesso à informação, o planejamento de atividades, sugestão de metodologias e recursos inovadores, criação de material didático, avaliação, entre outros.

No entanto, como apontado por Marques; Sant'Ana (2024), é importante que os professores utilizem essas ferramentas de forma estratégica e vigilante, complementando com sua expertise o material

obtido através delas, a fim de evitar a ocorrência de possíveis erros ou inadequações no processo.

No caso do presente trabalho, a IA foi utilizada como ferramenta no auxílio do planejamento das atividades que seriam desenvolvidas. Inicialmente a professora solicitou a elaboração de uma atividade à duas IA, ChatGPT e Gemini⁸, essa última se trata de um chatbot, assim como o ChatGPT, também capaz de gerar textos, traduzir idiomas, escrever diferentes tipos de conteúdos criativos e responder a perguntas de forma informativa e interativa.

As propostas apresentadas por ambas as tecnologias se mostraram bastante similares, sendo escolhido como recurso principal o ChatGPT, dado que esta era a ferramenta com a qual a primeira autora mais havia interagido até aquele momento.

4 Do Planejamento à Execução

A atividade foi desenvolvida em uma turma de 34 alunos do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, do IF Baiano – campus Itapetinga. Os conteúdos matemáticos abordados foram os seguintes:

- Polígonos regulares
 - Definição, elementos e propriedades.
 - Ângulos internos e externos.
 - Área.
 - Ladrilhamento no plano.

Para melhor organização das ideias, esse tópico será subdividido em dois: “Planejamento”, no qual descreveremos de forma detalhada como a IA foi utilizada na preparação e desenvolvimento das etapas iniciais do trabalho; e “Execução da Atividade”, onde apresentaremos como as ações planejadas foram implementadas, destacando os métodos aplicados.

4.1 Planejamento

A crescente necessidade de aperfeiçoamento da prática docente, somada a forma dinâmica como os aprendizes da atualidade acessam a informação, nos leva a buscar conhecimentos a respeito de diversas tecnologias que podem ser utilizadas no ensino da Matemática. Dessa

⁸ Disponível em: <https://gemini.google.com/app/659d4a1335294aaa>.

forma, a partir de discussões em atividades desenvolvidas na disciplina de Tecnologias Digitais no Ensino, o ChatGPT foi apresentado como uma ferramenta auxiliar no desenvolvimento de diversas atividades para o professor. Então, a partir de uma análise inicial e de algumas orientações dos demais autores deste trabalho sobre IA, deu-se início a esta atividade.

Inicialmente foi solicitado ao ChatGPT a elaboração de uma atividade sobre a área de figuras regulares na qual os mosaicos fossem utilizados como recurso. A Figura 2 mostra essa primeira solicitação.

Figura 2: Primeira solicitação feita à IA

Elabore uma atividade, para uma turma do 3º ano do ensino médio, sobre área de figuras regulares, envolvendo mosaicos e ladrilhamento.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da interação com o ChatGPT em 13/09/2024.

Em resposta, a IA propôs uma atividade que envolvia a construção de mosaicos explorando os conteúdos matemáticos que deveriam ser abordados. Nela, a turma, dividida em grupos, deveria construir um dos tipos de mosaicos utilizando polígonos regulares, além de serem desafiados a construir um mosaico artístico qualquer, inspirados nas obras artísticas apresentadas em sala, e também em outras obras acessadas por eles em livros e na internet. A professora julgou essa primeira proposta como satisfatória.

No entanto, com o intuito de explorar outras possibilidades, foram feitas mais duas solicitações ao Chatbot. Uma das novas atividades apresentadas não propunham a construção de uma obra artística, como sugerido na 1ª resposta da IA, enquanto a outra se mostrou inexecutável dadas as condições materiais e estruturais existentes na escola, sendo então desconsideradas.

A autora retomou então a primeira proposta apresentada pelo ChatGPT, a partir da qual, buscando aproximá-la do produto final desejado, solicitou algumas adaptações, tais como o envolvimento de toda a classe na produção de uma obra artística. A Figura 3 traz esta quarta interação.

Figura 3: Quarta solicitação feita à IA

Sugira uma atividade com ladrilhamento, mantendo as mesmas características da primeira atividade sugerida, porém com maior duração de tempo e que envolva toda a classe na construção de algo comum.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da interação com o ChatGPT em 13/09/2024.

Nesse momento a IA gerou uma atividade que denominou “Projeto: Criação de um mural de Mosaicos Geométricos”, que manteve as principais características da proposta inicial, mas agora propondo a participação de toda a turma na produção de uma obra artística, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Resposta da IA à última solicitação

Projeto: Criação de um Mural de Mosaicos Geométricos

Objetivo: Desenvolver o entendimento de áreas de figuras regulares e a aplicação prática do ladrilhamento por meio da criação de um mural artístico para a escola, utilizando mosaicos geométricos.

Duração: Aproximadamente 4 a 5 aulas

Materiais Necessários:

- Papel colorido ou EVA;
- Tesoura;
- Régua;
- Cola;
- Papel kraft ou um grande painel de papel para o mural;
- Lápis e borracha.

Etapas do projeto:

1ª aula: Introdução e Planejamento

- Apresente o conceito de mosaicos e ladrilhamento, mostrando exemplos artísticos e arquitetônicos;
- Divida os alunos em grupos e explique que o objetivo é criar um grande mural utilizando figuras geométricas regulares (triângulos, quadrados, hexágonos, etc);
- Cada grupo deverá planejar a parte do mural que ficará responsável por criar, escolhendo quais figuras geométricas utilizarão e como serão organizadas;

2ª aula: Cálculo das áreas e Desenho dos Mosaicos

- Os alunos começam a desenhar as figuras geométricas escolhidas em papéis coloridos utilizando régua para garantir que todas as peças tenham tamanhos corretos.
- Calculem juntos a área de cada figura e o total de figuras necessárias para colorir a parte do mural que o grupo ficará responsável.
- Os grupos devem anotar os cálculos em seus cadernos e confirmar se o planejamento está correto antes de avançar.

3ª e 4ª Aulas: Montagem do Mural

- Os grupos recortam as figuras e começam a colá-las no papel kraft ou no papel do mural, conforme o planejamento feito.
- Durante a montagem, verifiquem se as figuras estão se encaixando corretamente e ajustem qualquer discrepância.
- Os alunos também devem calcular a área total coberta pelo mural até aquele momento.

5ª Aula: Finalização e Apresentação

- Finalizem o mural, preenchendo todos os espaços e fazendo ajustes.
- Cada grupo apresenta sua parte, explicando os cálculos que fizeram, as figuras escolhidas e como organizaram o ladrilhamento.
- Discuta com a turma como a matemática e a arte se relacionam nesse projeto e a importância da precisão nos cálculos para um resultado final harmonioso.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da interação com o ChatGPT em 13/09/2024.

Essa quarta e última versão foi a que mais correspondeu às expectativas da professora que, a partir dela, realizou as adaptações necessárias para finalização do plano. Os objetivos apresentados na proposta da IA foram ajustados, sendo assim reescritos: 1) Calcular a área de Figuras regulares a partir da criação de mosaicos; 2) Compreender as relações existentes entre os elementos de um polígono regular: lado, raio e apótema; 3) calcular a medida dos ângulos internos de um polígono regular; 4) Compreender a aplicação dos conceitos de geometria em contextos práticos e artísticos.

A duração também foi ajustada para 8 aulas (60 minutos cada uma), divididas em quatro encontros de duas aulas. Na parte dos materiais a serem utilizados, descartou-se a opção do papel colorido, mantendo-se apenas o EVA, pois este estava disponível no almoxarifado da escola e foi considerado mais adequado para a realização da atividade.

Nas etapas do desenvolvimento também foram feitos alguns ajustes conforme a organização exposta no Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Organização das atividades por encontro

ENCONTRO	CH	ATIVIDADE
1	120 minutos	Apresentação dialogada do conteúdo "Polígonos Regulares"; Divisão da turma em grupos de 5 a 6 integrantes cada um; Resolução de exercícios de fixação em grupo.
2	120 minutos	Apresentação dos conceitos de mosaicos e ladrilhamento, ilustrada por exemplos artísticos e arquitetônicos; Explicação da atividade que seria desenvolvida e escolha do mosaico que seria construído por cada grupo; Cálculo da área de cada mosaico e o total de repetições necessárias para cobrir todo o papel A3; Recorte das figuras geométricas.
3	120 minutos	Montagem dos mosaicos pelos grupos; Análise das medidas dos elementos dos polígonos que compunham os mosaicos.
4	120 minutos	Apresentação dos mosaicos construídos pelos grupos; Montagem do mural; Discussão com a turma sobre a associação da Matemática com a Arte nesse projeto; Realização de avaliação escrita.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, após as adaptações necessárias, a atividade proposta pelo ChatGPT foi organizada em um plano que buscou alinhar os objetivos pedagógicos com as condições práticas da escola. A construção do mural coletivo trouxe a possibilidade de se fortalecer os conhecimentos

matemáticos através de uma experiência significativa, que também promoveu o desenvolvimento de habilidades artísticas e sociais.

4.2 Execução da atividade

Nos quatro encontros em que a atividade foi desenvolvida, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar, de forma prática, os conceitos matemáticos relacionados a polígonos regulares e suas aplicações na construção de mosaicos. Inicialmente a professora conduziu uma exposição dialogada sobre os principais tópicos da geometria, e os estudantes, organizados em grupos, resolveram exercícios para fixar os conhecimentos. A partir do segundo encontro, a turma foi direcionada ao Laboratório de Matemática, onde iniciou a construção dos mosaicos, integrando teoria e prática de forma criativa e significativa. Abaixo segue a descrição detalhada.

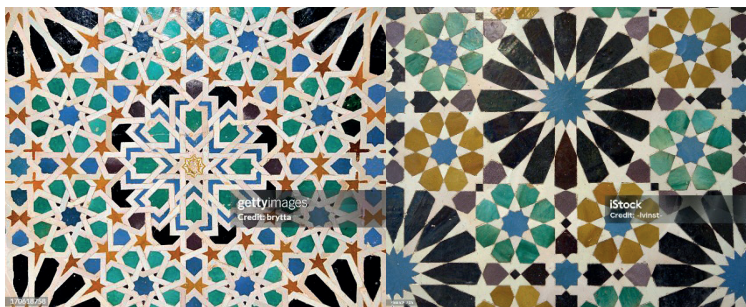
1º Encontro: Com o livro de Matemática utilizado pela turma (Bonjorno, et. al. 2020), e alguns slides previamente elaborados para ilustração dos conceitos abordados, a professora trabalhou com a turma, de forma expositiva dialogada, os seguintes tópicos:

- Conceito e nomenclatura de polígonos regulares;
- os elementos de um polígono regular inscrito numa circunferência;
- cálculo dos ângulos centrais e ângulos internos de um polígono regular;
- relações métricas no triângulo equilátero, no quadrado e no hexágono regular; e
- cálculo da área de um polígono regular.

Algumas relações foram demonstradas no quadro pela professora, e outras, por serem similares, foram solicitadas aos estudantes como exercícios. A turma foi dividida em grupos de 5 a 6 componentes, aos quais foi proposto a resolução de algumas questões do livro didático.

2º Encontro: Neste encontro a turma foi conduzida para o Laboratório de Matemática e num primeiro momento foi apresentado o conceito de mosaico. Alguns exemplos artísticos e arquitetônicos foram exibidos, sobre os quais foram compartilhadas algumas informações. Dentre as obras apresentadas para a turma estavam os mosaicos das paredes do palácio La Alhambra (Figura 4).

Figura 4: Mosaicos nas paredes do palácio La Alhambra de Granada, Espanha.



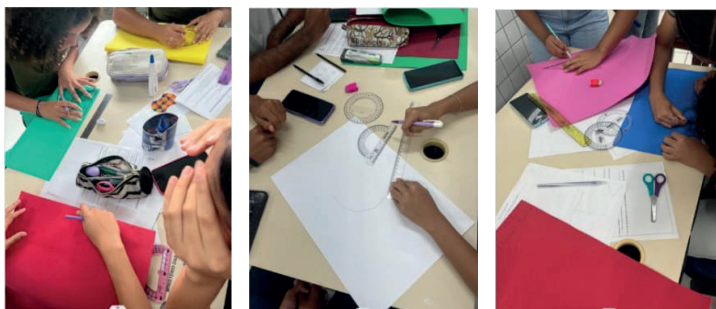
Fonte: Imagem gerada por ChatGPT (OpenAI), 2025.

Ainda neste encontro, os grupos receberam um kit com todo o material necessário para a construção dos mosaicos, contendo: folhas EVA, cartolina guache, régua, transferidor, tesoura, cola para EVA e instruções impressas.

A cada grupo coube a construção de um mosaico do tipo semirregular. Os estudantes foram instruídos a calcular a área de um padrão do mosaico que iriam construir, para a partir daí determinar o número de figuras necessárias para cobrir a toda cartolina.

Nesta tarefa, a professora ressaltou a importância de se recortar as figuras com a maior precisão possível para garantir o encaixe das mesmas, necessário para um resultado harmonioso. Nesse momento foi possível abordar o cálculo das medidas dos ângulos internos de um polígono regular e a soma dos ângulos formados pelo encontro dos vértices no mosaico, veja Figura 5.

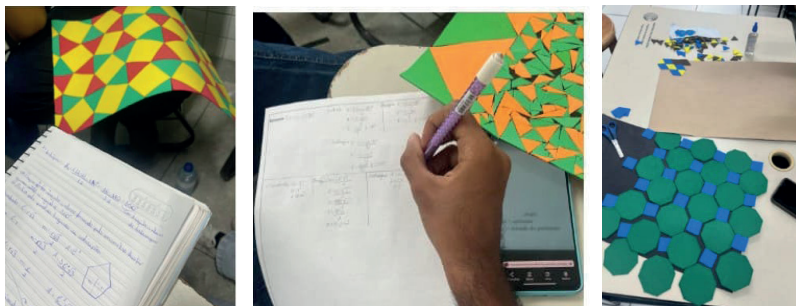
Figuras 5: Recorte dos polígonos para formar os mosaicos.



Fonte: Dados coletados durante a atividade (2024)

3º Encontro: Neste momento os estudantes fizeram a colagem das figuras recortadas no encontro anterior, realizando assim a montagem do mosaico. Logo após, responderam a uma atividade sobre a relação das medidas dos elementos dos polígonos (apótema, lado e raio), que compunham seus respectivos mosaicos ver Figura 6.

Figuras 6: Atividades realizadas no 2º encontro.



Fonte: Dados coletados durante a atividade (2024)

Ao final da aula, os alunos foram instruídos a pesquisar e construir um mosaico de livre escolha, utilizando os mesmos materiais do primeiro, que deveria ser apresentado para a turma no encontro seguinte.

4º Encontro: Cada grupo apresentou os mosaicos produzidos destacando as figuras geométricas utilizadas e, no caso do mosaico de livre escolha, falaram sobre o que representavam e o que os inspiraram. O mural foi então montado e fixado numa parede da escola para apreciação de todos. Ver Figura 7.

Figura 7: Mural contendo todos os mosaicos confeccionados pela turma.



Fonte: Dados coletados durante a atividade (2024).

Num segundo momento os estudantes fizeram a avaliação escrita que continha questões sobre o conteúdo matemático trabalhado durante a atividade.

5 Análise dos Resultados

A utilização do *ChatGPT* como recurso de apoio constituiu-se uma novidade para a professora e mostrou-se como um recurso positivo na organização das tarefas. Esse processo de apropriação progressiva da ferramenta, por meio de interações recorrentes entre a docente e o *chatbot*, contribuiu para o desenvolvimento de suas habilidades em explorar suas funcionalidades com maior eficácia.

Resultados semelhantes foram observados por Santos e Sant'Ana (2024), ao investigarem as percepções de estudantes universitários sobre o uso da Inteligência Artificial na escrita acadêmica, identificando que o contato contínuo com essas tecnologias favorece o desenvolvimento de estratégias mais refinadas de uso. Na educação profissional, Paiva e Sant'Ana (2024) evidenciaram que a inserção do *ChatGPT* em projetos de robótica ampliou as possibilidades de planejamento e execução das atividades e incentivou professores e estudantes a explorarem de forma criativa os recursos oferecidos pela IA. Esses trabalhos apontaram que a familiaridade construída com a utilização prática da IA pode contribuir para que docentes e estudantes reconheçam suas potencialidades e limitações, desenvolvendo uma relação mais crítica e estratégica com essas tecnologias no contexto educacional.

Neste trabalho em especial, a IA auxiliou a docente durante a fase de planejamento, ao propor uma atividade que contemplava boa parte dos critérios preestabelecidos, ao mesmo tempo que viabilizou o alcance dos objetivos propostos. Vale ressaltar que, para que a atividade sugerida fosse compatível com a realidade da escola e da turma onde seria aplicada, foram necessárias adaptações realizadas pela professora.

Então, seguindo o roteiro de atividade sugerido pelo *ChatGPT*, e adaptado pela docente, os mosaicos foram construídos de forma satisfatória, levando em consideração que se tratava de uma atividade artesanal. Durante a confecção foi observado que os estudantes demonstraram dúvidas durante o processo, tanto em relação ao uso de fórmulas e propriedades geométricas quanto ao manuseio de instrumentos como o transferidor. Esses momentos oportunizaram à professora retomar os conteúdos matemáticos trabalhados no primeiro encontro, agora de forma visual e concreta, o que facilitou o entendimento, sobretudo dos

estudantes com maior dificuldade. Esse tipo de abordagem, além de reforçar os conteúdos, contribui para aproximar a matemática da prática artesanal e artística, conforme apontado por D'Ambrosio (2016), ao defender a integração entre matemática e arte no contexto escolar

A turma se mostrou bastante receptiva no cumprimento das atividades propostas, que ocorreram com música nas partes práticas, o que tornou o ambiente mais leve e alegre. Observou-se neste momento uma maior interação dos estudantes entre si e com a professora, no entanto, foi necessário auxiliar alguns grupos na distribuição das tarefas no intuito de garantir a participação de todos.

Durante a apresentação dos mosaicos de livre escolha, notou-se que os grupos pouco exploraram as obras artísticas históricas como modelos de inspiração, o que levou a professora a se questionar sobre a eficácia da forma como essa parte do conteúdo foi abordada na sala de aula. Na avaliação escrita, ocorrida no último encontro, os estudantes acertaram, em média, 90% das questões, o que demonstrou uma ótima compreensão do conteúdo matemático trabalhado.

Considerações Finais

A atividade de construção de mosaicos mostrou-se uma boa estratégia para o ensino de polígonos regulares, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizagem significativa e prazerosa. Os resultados obtidos foram bastante positivos, uma vez que a grande maioria dos alunos demonstrou um bom nível de compreensão dos conteúdos abordados, sendo capazes de identificar os elementos dos polígonos regulares, calcular seus ângulos internos e externos, bem como sua área. No entanto, alguns alunos apresentaram dificuldades para construir os mosaicos, principalmente na utilização das ferramentas Matemáticas, o que sugere a necessidade do desenvolvimento de atividades práticas com maior frequência.

A utilização de materiais manipuláveis e a possibilidade de criar designs personalizados contribuiu para o sucesso da atividade, que resultou no desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, trabalho em equipe e criatividade.

O *ChatGPT* foi um grande aliado no planejamento da atividade, no entanto a adequação e complementação da professora à diversos fatores relacionados à turma e à infraestrutura da escola foram fundamentais para a exequibilidade da proposta. A partir daí observa-se a necessidade de capacitação docente para o uso das TDIC, de forma a tornar o professor

capaz de alinhar e conhecer os limites das tarefas que podem ser executadas por essas tecnologias e as que, somente ele, na condição de humano, o pode fazer.

Agradecimentos

Agradecemos aos Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), que atuou de forma colaborativa e coparticipativa para realização desse trabalho.

Referências

- BARBOSA, R. M. *Descobrimo Padrões em Mosaicos*. São Paulo: Atual, 1993.
- BONJORNO, J. R., GIOVANNI JÚNIOR, J. R., SOUZA, P. R. C. de. *Matemática: Ensino Médio: Geometria*. 1. ed. São Paulo: FTD, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 27 out. 2024.
- CAMPOS, A. V. R. de; OLIVEIRA JÚNIOR, R. L. Q. Um relato de experiência de ensino de geometria usando mosaicos e o modelo de Van Hiele. *Cadernos do IME – Série Matemática*, jun. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/359099882>. Acesso em 27 set. 2024.
- COSTA JÚNIOR, J. F.; OLIVEIRA, C. C. DE; SOUSA, F. F. DE; KELLY, T. dos; SILVA, M. I. DA; GOMES, N. C.; TORRES JÚNIOR, J. H.; MORIM, T. F. DE. Os novos papéis do professor na educação contemporânea. *REBENA Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 6, nº 3, p.124 – 149, 2023. Disponível em <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/99/93>. Acesso em 28 out.2024.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 57 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- LIMA, C. T.; MORAIS, K. G. F. A.; ALBERTONI, N. R. M.; OLIVEIRA, L. S, de; ESTEPHAN, V. M. Projeto “Geometria dos Mosaicos”: A Arte na Matemática. *XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. São Paulo, jul 2016. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/relatos-6.html>. Acesso em: 18 de outubro de 2024.
- MARQUES, T. M.; SANT'ANA, C. de C. A Inteligência Artificial como recurso para o ensino de Matemática: comparativo entre ChatGPT e Gemini. *Seminário Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 1-10. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/387>. Acesso em 26 de nov. 2024.
- MOREIRA, J. C. P.; SANTANA, J. R.; TORRES, A. L. de M. M. O potencial da cultura maker para o desenvolvimento das habilidades steam (ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática) na educação. *Cuadernos de Educacion y Desarrollo*, v.5, n.1, 27 abr. 2023. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1001>. Acesso em 02 out. 2024.
- PAIVA, T. V. dos S.; SANT'ANA, C. de C. Transformando desafios cotidianos em oportunidades de aprendizagem: projetos de robótica na educação profissional com suporte do *ChatGPT*. *Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional*, v. 19, n. 53, p. 126-140, 17 dez. 2024. Disponível em: <https://revistas.utp.br/index.php/a/article/view/3349>. Acesso em: 03 mar. 2025.
- SAMPAIO, H. S.; SANT'ANA, C. C. de; SANT'ANA, I. P. Práticas educacionais em uma disciplina, possibilidades no ensino de Matemática. *In*. CHAPANI, D. T; DUARTE, A. C. S.; SANTOS, B. F. dos (org.). *A pesquisa e a formação de professores de Ciências e Matemática*. 1. ed. Curitiba: CRV, p. 59-77, 2020.
- SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. C. de GEEM - Grupo de Estudos em Educação Matemática. *Com a Palavra, o Professor*, [S. l.], v. 8, n. 20, p. 116–134, 2023. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/941>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SANTA'ANA, F. P.; SANTA'ANA, I. P.; SANTA'ANA, C. C. de. *Uma utilização do ChatGPT no ensino*. 30 abr. 2023. Disponível em: <https://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/951>. Acesso em 10 set. 2024.

SANTOS, L. S. Ladrilhamento no Plano: Uma Proposta de Atividade para o Ensino Médio. 2014. *Dissertação* (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - Bahia, 2014.

SANTOS, M. R. dos. Pavimentações do plano: um estudo com professores de matemática e arte. 2006. *Dissertação* (Mestrado Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo, 2006.

SANTOS, M. R. dos; BICUDO, M. A. V. Uma Experiência de Formação Continuada com Professores de Arte e Matemática no Ensino de Geometria. *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1329-1347, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a26>.

SANTOS, SANTA'ANA, I. P.; SANTA'ANA, C. C. de. ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. *Revemop*, v.5, p. e202303, 11 de jul. 2023. Disponível em DOI: <https://doi.org/10.33532/revemop.e202303>.

SANTOS, Z.; SANT'ANA, C. C. de. As percepções de estudantes quanto ao uso de Inteligência Artificial na Escrita Acadêmica. *Com a Palavra, o Professor*, [S.l.], v. 9, n. 25, p. 195–212, 2024. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/1089>. Acesso em: 03 mar. 2025.

SILVA, F. de F. S.; IMAFUKU, R. S. Descobrimo Padrões Em Mosaicos: Polígonos Regulares, Malhas e Pavimentos. *VII Encontro Mineiro Sobre Investigação na Escola*. 30 set. a 01 out. 2016. Uberlândia, Minas Gerais. Disponível em: <https://doceru.com/doc/81ecnns>. Acesso em 02 out. 2024.

SILVA, V. M.; SANT'ANA, C. C. de; SANT'ANA, I. P. Pesquisas que relacionam matemática e arte: uma análise dos trabalhos publicados na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações. *Com a palavra o professor*, v.7, n.18, p. 35-56, mai. 2022. Vitória da Conquista - BA. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/860>. Acesso em: 14 out. 2024.

SIMONINI, A. R. F. Mosaicos geométricos: Estudo de ângulos e simetrias. Orientador: Geraldo de Oliveira Filho. *Dissertação* (Mestrado em Matemática) -- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos Dos Goytacazes, RJ, 2017. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wpcontent/uploads/sites/14/2018/05/20171412Andrea-Ribeiro-Fernandes-Simonini>. Acesso em 26 de set. 2024.

Submetido em agosto de 2025

Aceito em dezembro de 2025

Publicado em agosto de 2026

