



Ladrilhamento e polígonos regulares: o uso do ladrilhamento no plano no ensino de polígonos regulares

Tiles and regular polygons: the use of tiles on the plane in teaching regular polygons

DAIANE FERREIRA DE MENEZES SANTANA ¹

ME. BRUNO CÉSAR (ORIENTADOR)²

RESUMO

Este artigo aborda a importância do ladrilhamento no plano como ferramenta pedagógica no ensino de polígonos regulares. Com o objetivo de integrar teoria e prática no ensino, foi desenvolvido um projeto didático com aplicação de atividades diferenciadas que permitem aos alunos vivenciar conceitos geométricos de forma teórica e prática sobre polígonos regulares, aplicadas com alunos do nono ano em uma escola municipal em Itaberaba. Com foco no ladrilhamento com polígonos, as atividades tiveram como intuito despertar no aluno a necessidade de resolver problemas e motivando-o a aprender de forma contextualizada e dinâmica. A pesquisa investigou como a aplicação do experimento de ladrilhamento no plano pode estimular a aprendizagem dos discentes sobre polígonos regulares. A proposta pedagógica valoriza a utilização de materiais concretos e novas abordagens, aproximando os estudantes de diferentes saberes e afastando-se do modelo tradicional de ensino. O artigo também discute a importância de atividades práticas e interativas no ensino de matemática, destacando como o ladrilhamento pode ser integrado ao currículo para tornar as aulas mais envolventes e dinâmicas. Assim, a aprendizagem torna-se mais significativa quando os conceitos geométricos são conectados a experiências vividas pelos alunos, permitindo-lhes compreender a matemática tanto em sua abstração quanto em sua aplicação prática. O objetivo central do trabalho foi investigar se o experimento de ladrilhamento contribuiu para o entendimento dos alunos sobre polígonos regulares, promovendo uma aprendizagem mais concreta, significativa e lúdica, além de aprimorar a prática docente.

Palavras-chave: Ladrilhamento. Polígonos. Ensino de geometria.

¹ Graduação em Licenciatura em Educação do Campo com Habilitação em Ciências da Natureza e matemática (UNEB), especializando em Matemática na Pr@tica (IFBA) – daianelorena1@hotmail.com

² Mestre e licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Bahia. – bruno.cesar.11@gmail.com



ABSTRACT

This article addresses the importance of in-plane tiling as a pedagogical tool in teaching regular polygons. With the aim of integrating theory and practice in teaching, a didactic project was developed with the application of differentiated activities that allow students to experience geometric concepts in a theoretical and practical way on regular polygons, applied to ninth grade students at a municipal school in Itaberaba. Focusing on tiling with polygons, the activities were intended to awaken the student's need to solve problems and motivate them to learn in a contextualized and dynamic way. The research investigated how the application of the tiling experiment on the plane can stimulate students' learning about regular polygons. The pedagogical proposal values the use of concrete materials and new approaches, bringing students closer to different knowledge and moving away from the traditional teaching model. The article also discusses the importance of practical and interactive activities in teaching mathematics, highlighting how tiling can be integrated into the curriculum to make classes more engaging and dynamic. Thus, learning becomes more meaningful when geometric concepts are connected to students' lived experiences, allowing them to understand mathematics both in its abstraction and in its practical application. The central objective of the work was to investigate whether the tiling experiment contributed to students' understanding of regular polygons, promoting more concrete, meaningful and playful learning, in addition to improving teaching practice.

Keywords: *Tiling. Polygons. Geometry teaching*

Introdução

Esse trabalho inicia-se com a realização de atividades que possibilitem a construções de polígonos regulares no EVA ou no tecido, como ferramenta mediadora do estudo do tema Ladrilhamento no Plano, nos anos finais do fundamental II na turma de nono ano na escola Municipal Pedra Que Brilha em Itaberaba-Ba.

Ladrilhar é uma forma de cobrir superfícies planas com figuras, regulares ou irregulares, colocando-as uma ao lado da outra, sem deixar regiões descobertas (OLIVEIRA, 2015). Desde a antiguidade, essa arte está presente nas atividades dos seres humanos. Na atualidade o uso de ladrilhos é praticado por profissionais tais como: arquitetos, artistas, decoradores, pedreiros, estilistas e artesãos, que utilizam de técnicas das mais variadas para obter bons resultados e destaques em seus trabalhos.



São práticas do nosso cotidiano modificar objetos e arquitetar construções de maneiras diferentes. É possível visualizar em pisos de cerâmicas e madeira, forros, estampas de tecidos, crochês e objetos, práticas que utilizam polígonos.

Assim com o intuito de organizar o ensino, aliando teoria e prática, constituindo a ação de ensinar como atividade de ensino e conseqüentemente em atividade de aprendizagem para o aluno, foi pensado um projeto sobre ladrilhamento com polígonos onde poderá propor ações que gerem nos educandos a necessidade de solucionar problemas propostos, possibilitando a motivação do alunado em aprender, visto que é possível que o estudante construa seu aprendizado de forma mais dinâmica e contextualizada.

O problema investigado foi: De que forma aplicação do experimento ladrilhamento no plano estimula a aprendizagem dos discentes referente ao conteúdo de Polígonos Regulares?

É recorrente a ideia de estimular e motivar o aluno ao abordar tal conteúdo, vivenciar outras formas do ensinar e aprender, possibilitando aos nossos estudantes a aproximação entre os diferentes saberes com atividades distintas, beneficiando ao uso de materiais concretos e novas abordagens, esquivando da normalidade do ensino tradicional, e aproximando de outras áreas.

A maior parte do desenvolvimento da Geometria resultou dos estudos feitos, através de muitos séculos, para construir-se um corpo de doutrina lógica que correlacionasse os dados geométricos obtidos da observação e medida. (...)Do material acumulado Euclides compilou os seus "Elementos", um dos mais notáveis livros já escritos. (BARBOSA, 2012, p.33)

Com isso, o ensino da Geometria contribui para a formação do aluno, de forma que ele se torne autônomo e crítico, que saiba interpretar o mundo que o cerca de maneira racional e logica.

Visto que, quando os alunos conseguem conectar o que aprendem com objetos ou situações que conhecem ou já vivenciaram, os conceitos a serem ensinados se tornam mais compreensíveis e mais significativos para os alunos, com tudo o professor pode mostrar-lhes a Matemática como uma ciência que se antecipa no tempo e que, por vezes, trabalha com



conceitos abstratos ou com ferramentas os quais, momentaneamente, parecem abstratos, mas que vão proporcionar a construção de algo mais concreto, posteriormente.

Com a finalidade de investigar se através do experimento Ladrilhamento no Plano possibilitou a aprendizagem dos alunos relacionado ao conteúdo sobre os Polígonos Regulares. E, para atingi-lo, fez-se necessário verificar se o experimento ladrilhamento no plano contribuiu na aprendizagem dos alunos; compreender o modo como as propriedades geométricas dos polígonos regulares determinam os padrões de ladrilhamentos existentes; estabelecer relações entre ângulos internos de polígonos regulares na construção de ladrilhamentos; identificar de que forma as construções de ladrilhamento estão presente em nosso dia a dia; compartilhar ladrilhos e suas diferentes formas presente no nosso cotidiano e na natureza; entrelaçar a arte de ladrilhar com conhecimento básico da geometria; promover a utilização da prática de experimentação no ensino da geometria; promover a utilização de práticas lúdicas no ensino da matemática; promover meios de aprendizagem mais significativos e aprimorar a prática docente.

1. Ladrilhamento e polígonos

O referencial teórico para essa investigação foi composto por teorias que absorveram as artes do ladrilhamento. Dias e Sampaio (2010) difundiram que, desde 4000 a.C., os ladrilhos foram utilizados por povos do Egito e por diferentes civilizações para decorar castelos e locais sagrados. Observou-se que, mesmo após tanto tempo, essas obras de arte permanecem visíveis em variados lugares, demonstrando sua relevância histórica e cultural.

Parafraseando Lorenzato (2010), material didático foi definido como qualquer meio que ofereceu auxílio ao processo pedagógico e favoreceu a aprendizagem. Entre os produtos didáticos utilizados estiveram livros, jogos, embalagens e imagens geométricas. Esses recursos concretos se destacaram por aproximar teoria e prática, facilitando o processo de assimilação dos conceitos geométricos e a transição do abstrato para o concreto.

Silveira (2005) apresentou a nomenclatura mosaica como o estudo do preenchimento amplo do plano com imagens geométricas ou não-formais, indicando que sua origem remonta



às primeiras manifestações culturais da humanidade. A partir da palavra latina "musa", o mosaico representou uma prática cultural significativa desde os primórdios da civilização.

Ainda conforme Silveira (2005), o mosaico, também chamado de tesselação ou recobrimento do plano, foi descrito como um padrão composto por imagens que cobrem completamente a superfície, sem sobreposições ou espaços vazios. As peças, denominadas tesselas, pavimentaram o plano, gerando padrões que se destacaram como exemplos clássicos de ladrilhamento na arte e arquitetura.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) ressaltaram a importância de a Geometria ser ensinada em paralelo ao mundo físico, promovendo uma relação significativa entre a matemática e o cotidiano dos alunos. O estudo do ladrilhamento do plano se apresentou como uma forma eficaz de explorar essa conexão, promovendo uma interdisciplinaridade entre a Matemática e as artes.

Barbosa (2012) comparou a Geometria a um jogo, argumentando que, assim como em um sistema dedutivo, trabalha-se com elementos como pontos, retas e planos, seguindo axiomas e regras estabelecidas. O objetivo desse "jogo" foi oferecer uma compreensão das propriedades das figuras planas e dos sólidos espaciais, permitindo que os alunos desenvolvessem uma visão mais abrangente da matemática.

Afini e Souza (2013) defenderam que a Geometria constitui a base da Matemática, embora sua história não tenha sido abordada de forma adequada no ensino básico. Ressaltaram que, além de conceitos espaciais, a Geometria incentiva a intuição, revisão e representação do mundo matemático, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

O uso do ladrilhamento no ensino de Geometria surgiu como uma estratégia para superar as dificuldades dos alunos em compreender conceitos geométricos. Através da construção de padrões e mosaicos, os estudantes puderam explorar propriedades geométricas de forma prática e envolvente, promovendo um aprendizado ativo e participativo.



Assim, a proposta de aula sugerida buscou desenvolver atividades práticas voltadas aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, enfocando polígonos regulares e suas propriedades. Por meio da construção de ladrilhamentos bem-comportados, os estudantes tiveram a oportunidade de aprender conceitos geométricos de maneira significativa, aproximando teoria e prática e promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos trabalhados.

2. O ensino da matemática: como se configura as práticas docentes e o ensino e aprendizagem do aluno

O ensino da matemática é uma área em constante transformação, especialmente diante das mudanças sociais e tecnológicas contemporâneas. A prática docente, nesse contexto, tem buscado novas formas de engajar os alunos e promover um aprendizado significativo. Alves (2022) argumenta que o uso de tecnologias no processo de alfabetização e nas disciplinas exatas tem permitido uma aproximação mais direta entre o conteúdo escolar e a realidade dos estudantes, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos.

O ensino remoto, amplamente adotado durante a pandemia de COVID-19, desafiou as práticas tradicionais e exigiu dos docentes uma adaptação rápida às novas ferramentas digitais. Santos (2023) destaca que, embora o ensino remoto tenha trazido limitações, ele também ofereceu oportunidades para que os professores desenvolvessem habilidades em tecnologias digitais e metodologias inovadoras, tornando-se mais aptos a integrar o ensino híbrido em suas rotinas.

Nesse sentido, Mendonça (2021) ressalta que a implementação de tecnologias no ensino da matemática não se limita à substituição de recursos tradicionais, mas envolve a criação de ambientes interativos que estimulam a participação ativa dos alunos. A aprendizagem deixa de ser uma atividade passiva e passa a integrar diferentes ferramentas e plataformas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes.

A articulação entre teoria e prática é um dos pilares para a eficácia das metodologias ativas e do ensino híbrido. Paula (2023) enfatiza a importância de que os professores não apenas conheçam as ferramentas digitais, mas também sejam capazes de conectar esses



recursos a conceitos teóricos, promovendo um aprendizado mais integrado e significativo. Essa articulação entre teoria e prática é essencial para a formação continuada dos docentes.

Alves (2022) também destaca que as metodologias ativas no ensino da matemática incentivam a colaboração entre os estudantes, promovendo atividades em grupo e projetos interdisciplinares. Esse tipo de abordagem contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais e fortalece a capacidade dos alunos de resolver problemas de maneira colaborativa.

No entanto, Santos (2023) alerta que a adoção de metodologias híbridas e tecnológicas também requer um olhar cuidadoso para a inclusão. A desigualdade no acesso às tecnologias é um desafio significativo, especialmente em contextos mais vulneráveis. Assim, é necessário que as escolas e gestores educacionais garantam condições adequadas para que todos os alunos possam participar ativamente do processo educativo.

A formação continuada dos professores é outro aspecto fundamental. Paula (2023) argumenta que a capacitação docente deve ser permanente, com oportunidades para que os professores se atualizem e reflitam sobre suas práticas pedagógicas. O aprendizado contínuo é essencial para que os docentes possam enfrentar os desafios emergentes e adaptar suas estratégias de ensino.

Mendonça (2021) reforça que, além da formação técnica, é necessário que os professores desenvolvam uma sensibilidade para compreender as necessidades e expectativas dos alunos. A personalização do ensino, com base nas realidades de cada turma, é uma estratégia eficaz para promover o engajamento e a motivação dos estudantes.

A relação entre professor e aluno também é central para o sucesso do ensino e da aprendizagem. Santos (2023) observa que a construção de um ambiente acolhedor e colaborativo em sala de aula favorece a troca de experiências e a construção conjunta do conhecimento. A interação positiva entre os membros da comunidade escolar é um elemento essencial para o desenvolvimento das competências dos alunos.



Por fim, Alves (2022) destaca que o ensino da matemática não pode ser visto de forma isolada, mas deve estar integrado a outras áreas do conhecimento e à vida cotidiana dos estudantes. Projetos interdisciplinares e atividades práticas são ferramentas poderosas para conectar a matemática ao mundo real, promovendo um aprendizado que vai além da sala de aula e prepara os alunos para enfrentar os desafios do futuro.

3. Metodologia De Ensino Aplicada, No Caso A Importancia Do Uso De Experimentos / Práticas Lúdicas / Material Concreto No Ensino Da Matemática

A aplicação de metodologias de ensino que envolvam experimentos, práticas lúdicas e o uso de material concreto é fundamental para o ensino da matemática, especialmente nos anos finais do Ensino Fundamental. Essas abordagens tornam a aprendizagem mais significativa e envolvente, ajudando os alunos a compreenderem conceitos abstratos por meio de experiências práticas e concretas (Mendonça, 2021; Alves, 2022).

O uso de material concreto permite que os alunos manipulem objetos, visualizem padrões e compreendam melhor as relações matemáticas. Isso é essencial para desenvolver habilidades como a percepção espacial e a capacidade de resolver problemas de forma lógica. Quando manipulam blocos, figuras geométricas ou jogos matemáticos, os estudantes constroem conhecimento de forma ativa, facilitando a retenção do conteúdo e a aplicabilidade em situações do dia a dia (Paula, 2023).

Além disso, as práticas lúdicas, como jogos e desafios, contribuem para o desenvolvimento de competências socioemocionais e habilidades cognitivas, estimulando a colaboração e a competição saudável. Esses jogos ajudam a criar um ambiente menos intimidador, onde os alunos se sentem mais à vontade para experimentar, errar e aprender com seus erros, elementos fundamentais para o processo educativo (Santos, 2023). A ludicidade transforma a matemática em uma disciplina mais atrativa e envolvente, estimulando o interesse dos estudantes.

Os experimentos aplicados no ensino da matemática permitem que os alunos testem hipóteses e vejam os conceitos em ação. Ao envolverem-se diretamente no processo de



investigação, eles compreendem como os princípios matemáticos se aplicam em contextos práticos, como medições, probabilidades ou equações. Essa abordagem também desenvolve a capacidade de observação e análise crítica, habilidades essenciais para a formação científica e cidadã (Mendonça, 2021).

A metodologia baseada em experimentos e materiais lúdicos também atende à necessidade de uma aprendizagem ativa, onde o aluno deixa de ser apenas receptor de informações e passa a ser protagonista do seu aprendizado. Essa estratégia é especialmente eficaz para alunos com diferentes estilos de aprendizagem, permitindo que aqueles que têm mais facilidade com atividades práticas e visuais se engajem de forma mais produtiva (Paula, 2023).

Além disso, essas metodologias favorecem a inclusão de alunos com dificuldades de aprendizagem, uma vez que os materiais concretos e as práticas lúdicas oferecem caminhos alternativos para a compreensão dos conteúdos. Santos (2023) ressalta que atividades práticas permitem que cada aluno avance no seu próprio ritmo, respeitando suas características individuais e promovendo uma educação mais inclusiva.

Essas metodologias também reforçam a importância da aprendizagem colaborativa, onde o trabalho em grupo é valorizado. A troca de experiências e a cooperação entre os alunos durante as atividades ajudam a desenvolver habilidades interpessoais, como comunicação e resolução de conflitos, preparando-os para lidar com desafios futuros em contextos profissionais e sociais (Alves, 2022).

Outra vantagem é a possibilidade de conectar o conhecimento matemático com outras disciplinas, por meio de projetos interdisciplinares. Paula (2023) argumenta que atividades que envolvem a aplicação de conceitos matemáticos em experimentos científicos ou na análise de dados históricos tornam a aprendizagem mais rica e contextualizada, reforçando a importância da matemática na compreensão do mundo.

Por fim, o uso de experimentos, jogos e material concreto motiva e engaja os alunos, tornando a matemática mais acessível e interessante. Em vez de uma disciplina intimidante, a matemática passa a ser vista como um campo dinâmico e prático, onde o aprendizado é



construído de forma significativa e prazerosa. Essas metodologias, portanto, não apenas melhoram o desempenho dos alunos, mas também contribuem para formar indivíduos mais críticos e capazes de aplicar a matemática em diferentes contextos da vida cotidiana.

4. Metodologia Da Pesquisa

O método adotado para essa pesquisa foi qualitativo, devido à sua adequação às necessidades específicas do projeto. A abordagem qualitativa permitiu explorar de forma aprofundada o contexto e as dinâmicas envolvidas. A coleta e o levantamento de dados foram realizados por meio de observação direta, em atividades desenvolvidas em campo, além da análise de relatos e materiais coletados junto aos participantes. O roteiro da pesquisa incluiu a abordagem de conteúdo específicos e ações organizadas em atividades propostas, distribuídas por etapas.

Este estudo concentrou-se na aplicação da arte do ladrilhamento com polígonos no plano como metodologia para o ensino de conceitos matemáticos a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com ênfase nos temas de ladrilhamentos e polígonos regulares. A proposta pedagógica visou conectar os conteúdos geométricos a contextos práticos e cotidianos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.

Os instrumentos utilizados na coleta de dados envolveram a aplicação de questionamentos e atividades orientadas em sala de aula. O professor, em seu papel de orientador, conduziu as discussões abordando temas como: “Em que situações cotidianas a pavimentação com polígonos regulares é utilizada? ”; “Quais tipos de pavimentação vocês já observaram? ”; “Quais polígonos foram empregados? ”; e “Onde encontramos ladrilhamentos na natureza?”. Essas perguntas estimularam a reflexão crítica dos alunos sobre a aplicação dos conceitos geométricos em diferentes contextos.

Durante as atividades, o professor apresentou o conceito de ladrilhamento, utilizando exemplos concretos que mostraram a presença desse elemento em construções arquitetônicas, pavimentações urbanas e em manifestações artísticas. Essas ilustrações serviram como ponto

de partida para que os alunos compreendessem como os ladrilhamentos fazem parte tanto do cotidiano quanto da história da arte e da matemática.

4.1 Método De Análise

A pesquisa foi organizada em três etapas, cada uma com momentos específicos para orientar o processo de aprendizagem. No primeiro momento da primeira tapa, foi feita uma explanação sobre o que é ladrilhamento, através de slides foram apresentadas imagens para ilustrar o uso do ladrilhamento presentes em paredes, tetos e pisos civilizações antigas e modernas e na natureza. Após essa introdução, foi proposto aos alunos que, com base em suas lembranças cotidianas, descrevessem os tipos de ladrilhamentos que conheciam em pisos ou paredes.

Em seguida já no segundo momento, como revisão o professor aplicou uma atividade para identificar os conhecimentos dos alunos sobre tipos de polígonos, diagonais de polígonos e ângulos internos dos polígonos. É importante que os alunos se lembrem do que é um polígono e como calcular a soma dos ângulos internos e diagonais de um polígono.

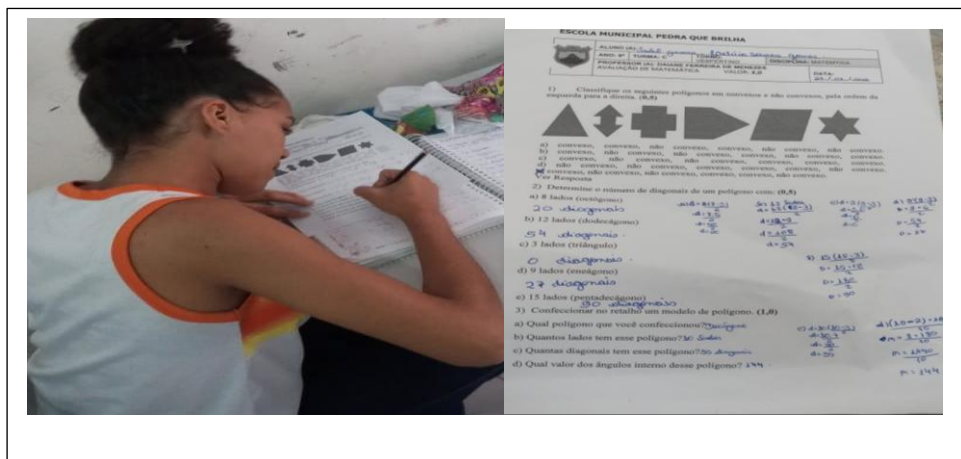


Figura1: atividade sobre polígonos fonte: Daiane Menezes

Após socializar a atividade, dividiu a turma em grupos e propôs que fotografassem exemplos de ladrilhamentos presentes no seu cotidiano. A orientação foi para que organizassem as imagens em slides e as apresentassem na aula seguinte. No terceiro momento

dessa etapa, cada grupo apresentou as imagens coletadas. Durante a socialização, foi solicitado que cada grupo destacasse os tipos de polígonos regulares encontrados nas imagens.



Figura2: imagem registrada pelos alunos

A segunda etapa, teve início com a apresentação das propriedades dos ladrilhamentos bem-comportados. O professor explicou que, nesses ladrilhamentos, os ladrilhos são polígonos regulares, a intersecção entre dois polígonos é limitada a um lado, vértice ou espaço vazio, e a distribuição ao redor de cada vértice é sempre idêntica. Durante essa aula, foi feita uma distinção entre ladrilhamentos regulares, compostos por ladrilhos congruentes, e quase regulares, formados por dois ou mais tipos de ladrilhos. Em seguida, os alunos realizaram uma atividade prática para consolidar os conceitos apresentados.

No segundo momento dessa etapa, o professor orientou a construção de dois ladrilhamentos bem-comportados, dividindo a turma em grupos para a execução do trabalho. Houve uma retomada das ideias discutidas, reforçando que ladrilhamentos regulares possuem ladrilhos de um único tipo e congruentes entre si, enquanto os quase regulares ou irregulares combinam diferentes tipos de ladrilhos. A atividade foi organizada para que cada grupo criasse seus próprios ladrilhamentos com base nessas classificações.

Na terceira etapa, o professor iniciou a aula explicando a definição de ladrilhamentos regulares e semirregulares, ressaltando que a soma dos ângulos em torno de um vértice deve ser sempre 360° . Imagens ilustrativas foram usadas para exemplificar cada tipo de ladrilhamento. Nesse momento, também foi explicado que, para que o ladrilhamento seja

bem-comportado, todos os polígonos devem ser regulares, ou seja, com lados e ângulos internos iguais.

Com os grupos já organizados, o professor entregou moldes de polígonos para que os alunos confeccionassem ladrilhos em tecido ou EVA, reforçando a necessidade de utilizar régua e transferidor para medir com precisão os lados e os ângulos dos polígonos. A orientação foi para que cada grupo criasse dois tipos de polígonos diferentes, fabricando uma quantidade suficiente para construir uma arte com ladrilhamentos bem-comportados. Durante a execução, o professor acompanhou os grupos e esclareceu dúvidas sobre a aplicação dos conceitos apresentados. Ao final da tarefa, foi confeccionado um conjunto de polígonos regulares, composto de: triângulos, quadrados, pentágonos, hexágonos, heptágonos e octógonos.

Os polígonos escolhidos e confeccionados pelos alunos são regulares, pois têm todos os lados com a mesma medida e ângulos internos iguais. Assim, utilizando um ou mais tipos de polígonos regulares com lados iguais, é possível cobrir um plano. No entanto, nem toda combinação desses polígonos resulta em um padrão de ladrilhamento bem-comportado.



Figura3: Confeção dos poligonos fonte: Daiane Menezes

No segundo momento dessa etapa, o professor retomou o conceito de ladrilhamento bem-comportado, enfatizando que nem todas as combinações de polígonos atendem às regras

necessárias para criar esses padrões. Durante a construção dos ladrilhamentos, os alunos foram orientados a verificar se a soma dos ângulos adjacentes aos vértices resultava em 360° , garantindo que os padrões seguissem os princípios discutidos.

Com os ladrilhos confeccionados, os grupos começaram a criar seus próprios ladrilhamentos, aplicando os conceitos aprendidos. A atividade permitiu que os alunos experimentassem na prática a construção de padrões regulares e semirregulares, reforçando a importância de planejamento e precisão.

Durante a atividade alguns grupos puderam perceber que nem todo polígono regular se encaixam em padrões de ladrilhamento bem-comportado. Assim, podemos observar, por exemplo, que existem apenas três padrões de ladrilhamentos que utilizam um único tipo de polígono regular: $(4,4,4,4)$, $(3,3,3,3,3,3)$ e $(6,6,6)$. O processo envolveu colaboração entre os integrantes de cada grupo, promovendo o aprendizado coletivo e a troca de ideias.



Figura4: confecção dos ladrilhos fonte: Daiane Menezes

No terceiro e último momento, cada grupo apresentou sua arte para a turma, socializando os tipos de polígonos utilizados e explicando as escolhas feitas durante a

construção dos ladrilhamentos. A apresentação permitiu que todos os grupos refletissem sobre a diversidade de soluções possíveis e as variações nos padrões criados.

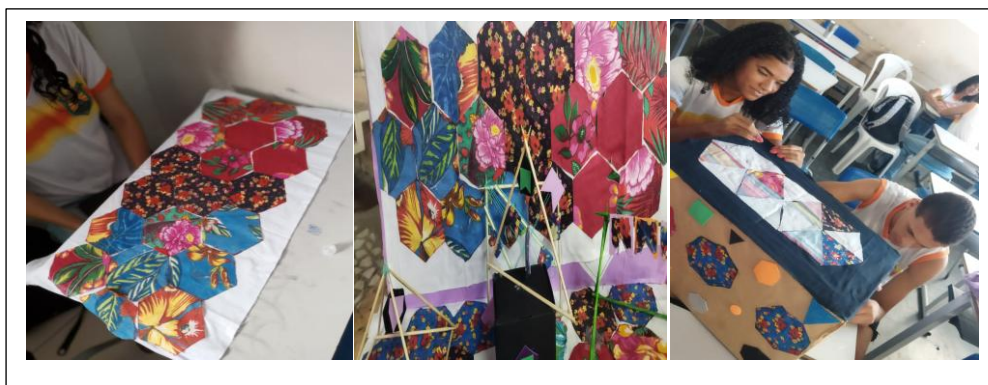


Figura1: arte com ladrilhos fonte: Daiane Menezes

As apresentações estimularam discussões sobre as aplicações práticas dos conceitos de ladrilhamento em diferentes contextos, desde a arquitetura histórica até o design contemporâneo. A atividade foi encerrada com uma reflexão sobre o processo de criação e as dificuldades encontradas, consolidando o aprendizado e promovendo uma visão integrada dos conteúdos trabalhados ao longo da pesquisa.

5 Aplicação

A pesquisa, conforme organizada, seguiu uma sequência didática em três etapas interligadas, focando no ensino de ladrilhamentos e geometria aplicada. Na primeira etapa, no primeiro momento, o professor apresentou uma explanação sobre ladrilhamentos. Silveira e Bisognin (2005) enfatizaram que os mosaicos sempre foram elementos de expressão cultural e artística, refletindo a organização social e estética das sociedades antigas.

Durante a apresentação, o professor utilizou slides que ilustravam o uso de ladrilhamentos em tetos, pisos e paredes em várias civilizações. A exposição visou destacar o uso prático e estético desses padrões ao longo da história. Ao final desse momento, os alunos foram incentivados a identificar padrões de ladrilhamento que conheciam no seu cotidiano, estimulando a observação e a aplicação prática de conceitos geométricos.



A sequência se desenvolveu com a divisão da turma em grupos, e os alunos foram orientados a fotografar ladrilhamentos presentes no dia a dia. Lorenzato (2010) argumenta que o uso de atividades práticas e manipulativas em matemática melhora a compreensão dos conceitos, permitindo uma ligação direta entre teoria e prática. As imagens capturadas pelos alunos foram organizadas em slides, com o objetivo de serem apresentadas na aula seguinte. Essa prática também reforçou a habilidade de observação e a análise de padrões no ambiente ao redor.

Na continuidade da primeira etapa, os grupos apresentaram as imagens fotografadas e socializaram suas percepções. Durante as apresentações, o professor realizou intervenções estratégicas, direcionando a discussão para que os alunos percebessem as diferenças entre os tipos de ladrilhamentos. Afini e Souza (2013) destacam que essa abordagem, que relaciona o conhecimento atual com o histórico, é essencial para desenvolver uma compreensão profunda dos conceitos geométricos envolvidos.

Os alunos foram então convidados a identificar polígonos regulares nos padrões fotografados, introduzindo o tema principal da segunda etapa da pesquisa. Barbosa (2012) reforça que o estudo dos polígonos é fundamental na geometria euclidiana, pois esses elementos são a base para compreender diversos conceitos geométricos, como simetria e congruência.

Na segunda etapa, o professor apresentou as propriedades dos ladrilhamentos bem-comportados, explicando que esses são compostos por polígonos regulares cuja intersecção se dá apenas em lados, vértices ou espaços vazios. Pavanello (1989) argumenta que a compreensão dessas propriedades é fundamental para o desenvolvimento de habilidades geométricas nos estudantes. O professor também explicou a diferença entre ladrilhamentos regulares e irregulares, ressaltando que os regulares envolvem ladrilhos congruentes, enquanto os irregulares combinam diferentes tipos.

Após a explicação, os alunos realizaram uma atividade prática, reforçando os conceitos apresentados. Almeida e Costacurta (2010) destacam que atividades lúdicas e práticas são eficazes para fixar conceitos matemáticos, especialmente no ensino de geometria.



Os grupos foram então orientados a construir dois ladrilhamentos bem-comportados, utilizando polígonos regulares.

O professor retomou a explicação sobre a classificação dos ladrilhamentos, reforçando que a congruência entre os ladrilhos é um critério fundamental nos padrões regulares. Os grupos trabalharam juntos para desenvolver padrões baseados nesses conceitos, aplicando na prática os conhecimentos adquiridos. Lorenzato (2010) argumenta que a construção de materiais didáticos e a manipulação prática ajudam a consolidar o aprendizado de forma significativa.

Na terceira etapa, o professor introduziu o conceito de ladrilhamento regular e semirregular, explicando que, para ser bem-comportado, a soma dos ângulos ao redor de cada vértice deve ser exatamente 360° . Durante essa fase, imagens ilustrativas ajudaram os alunos a visualizar esses padrões, reforçando a importância da simetria e da organização dos polígonos nos ladrilhamentos.

Com os grupos já organizados, o professor entregou moldes de polígonos para que os alunos confeccionassem ladrilhos em tecido e EVA. A importância do uso de transferidores para medir com precisão os ângulos foi destacada, garantindo que cada polígono fosse construído corretamente. Lorenzato (2010) defende que o uso de materiais manipulativos é essencial para facilitar a aprendizagem de conceitos abstratos, como os ângulos e a simetria.

Os grupos trabalharam na confecção de dois tipos de polígonos diferentes e foram orientados a produzir uma quantidade significativa de cada um, permitindo a criação de padrões elaborados. A atividade incentivou a colaboração e a criatividade, promovendo a integração entre teoria e prática no processo de aprendizagem.

Na fase final dessa etapa, os grupos utilizaram os polígonos confeccionados para criar seus próprios ladrilhamentos, aplicando os conceitos aprendidos sobre padrões bem-comportados. A atividade prática permitiu que os alunos experimentassem na prática como a soma dos ângulos ao redor dos vértices deve ser 360° , garantindo a regularidade dos ladrilhamentos.



6 Considerações finais

A conclusão deste trabalho destaca a importância da apresentação e discussão coletiva dos ladrilhamentos desenvolvidos pelos grupos. Ao compartilhar suas experiências e escolhas, os alunos não apenas aprimoraram suas habilidades de comunicação, mas também desenvolveram um olhar crítico sobre o processo criativo. Esse exercício fortaleceu a capacidade de justificar decisões estéticas e técnicas, essencial para a formação de profissionais reflexivos.

O processo de construção e apresentação dos ladrilhamentos permitiu que os alunos compreendessem, na prática, os conceitos de simetria, congruência e organização geométrica. Enfatiza-se que essas atividades lúdicas são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades geométricas, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso.

Além disso, a interação entre os grupos possibilitou o aprendizado colaborativo, onde todos puderam enriquecer suas perspectivas e abordagens. Assim, esta etapa não apenas consolidou o conhecimento técnico, mas também incentivou a criatividade e a reflexão crítica, pilares fundamentais na educação.



Referências

AFINI, Dais Capucho; SOUZA, José Carlos Júnior. **Mosaicos, pavimentações do plano e o ensino da geometria**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 2013.

ALMEIDA, Deise Cíntia Camilo de; COSTACURTA, Mirtes Simone. **Atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem da geometria nos anos finais do ensino fundamental**. Universidade Comunitária da Região de Chapecó curso de licenciatura de graduação plena em matemática. 2010. < <https://goo.gl/VPKdP7> > Acesso

ALVES, Anna Paula Castro. Tecnologias no processo de alfabetização nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Educação e Matemática**, v. 7, n. 2, p. 45-63, 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

BARBOSA, João Lucas Marques. **Geometria euclidiana plana**. 11a ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Educação Pública. Jogos como Ferramenta Pedagógica no Ensino da Matemática: Estratégias Lúdicas e Práticas. **Revista Educação Pública**, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2010. p. 3-38.

MENDONÇA, Rodrigo Alves de. Ensino de geografia: pesquisas em tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino fundamental. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 5, n. 1, p. 97-116, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

PAULA, Daniela Braga de. **Entre a teoria e a prática: percepções dos docentes sobre ensino híbrido e metodologias ativas na rede municipal de Uberlândia-MG (2020-2022)**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Uberlândia, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica**. 1989. 196 f. Dissertação (Mestrado em Metodologia do Ensino) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, São Paulo, 1989. Disponível em: Acesso em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1989.45263> 07 set. 2024.



SAMPAIO, João Carlos Vieira; DIAS, Claudio Carlos. **Matemática na Prática: curso de profissionalização para professores do Ensino Médio de Matemática**. Central de Texto. São Paulo: 2010.

SANTOS, Elizabete Maria dos. Reflexões sobre o ensino remoto para estudantes com deficiência durante a pandemia de COVID-19. **Revista Educação Pública**, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SANTOS, Jussara Paola Coelho dos. **Práticas discursivas publicitárias: as (im)possibilidades do dizer na produção dos sujeitos LGBTI+**. *Educação e Sociedade*, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 28 out. 2024.

SILVEIRA, Flávia Lopes da; BISOGNIN, Edir Lucia. **Resgate histórico-cultural das origens do mosaico: sua aplicação ao design cultural**- historical remembrance of the origins of mosaic: its application to design. Trabalho Final de Graduação - TFG. 2 Acadêmica do Curso de Design – UNIFRA. 2005. Disponível < <https://goo.gl/krz0KD>>

OLIVEIRA, J. F. M. **Pavimentações no Plano Euclidiano**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) –Universidade Estadual de Campinas. Campinas.2015.



Anexos

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE MATEMÁTICA- 9º ANO (DAIANE MENEZES)	
Tema	Ladrilhamento e Polígonos Regulares
Habilidades	EF5MA17: Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais. EF09MA15: Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Compreender o modo como as propriedades geométricas dos polígonos regulares determinam os padrões de ladrilhamentos existentes;• Estabelecer relações entre ângulos internos de polígonos regulares na construção de ladrilhamentos;• Identificar de que forma as construções de ladrilhamento estão presente em nosso dia a dia;• Compartilhar ladrilhos e suas diferentes formas presente no nosso cotidiano e natureza;• Entrelaçar a arte de ladrilhar com conhecimento básico da geometria;
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none">• Polígonos regulares e ladrilhamento no plano
Duração	6 aulas (aproximadamente 50 minutos)
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none">• Quadro branco.• Marcadores coloridos.• Tecido• Cola• Eva• Régua, transferidor• Tesoura
Metodologia	Aula expositiva e dialogada Aplicação de exercícios I ETAPA: Introdução aos Ladrilhamentos (2 aulas de 50 minutos)

1. Introdução (20 minutos):

- Introduza o conceito de ladrilhamento
- Apresentação em slides de imagens de ladrilhamentos presentes em paredes, tetos e pisos civilizações antigas e modernas.
- Discussão sobre a importância e as características dos ladrilhamentos em civilizações antigas.

2. Exercícios Práticos (40 minutos):

- Divida a turma em dupla e distribua problemas que envolvam tipos de polígonos, diagonais de polígonos e ângulos internos dos polígonos.
- Circule pela sala para auxiliar os alunos conforme necessário e estimular discussões entre os grupos.

3. Discussão e Conclusão (30 minutos):

- Reúna a turma e discuta as soluções dos problemas socializando no quadro branco, enfatizando os conceitos-chave abordados na aula.
- Faça uma revisão rápida dos pontos mais importantes sobre polígonos.
- Dividir a turma em grupos e solicitar que fotografem ladrilhamentos em suas casas ou escolas.
- Instruir os grupos a organizar as imagens em slides para apresentação na próxima aula.

II ETAPA: Propriedades dos Ladrilhamentos (2 aulas de 50 minutos)

1. Propriedades de Ladrilhamentos Bem-Comportados(40 minutos)

- Apresentar as propriedades de ladrilhamentos bem-comportados.
- Discutir a classificação dos ladrilhamentos: regulares e quase regulares.
- Atividade: Os alunos desenham um ladrilhamento simples que segue as propriedades discutidas.

2: Construção de Ladrilhamentos. (60 minutos)

- Dividir a turma em grupos para construir ladrilhamentos utilizando materiais diversos (papel, EVA, cartolina).
- Lembrar os alunos sobre a diferença entre ladrilhamentos regulares (um único tipo de ladrilho) e quase regulares (dois ou mais tipos).

III ETAPA: Ladrilhamentos Regulares e Semirregulares (2 aulas de 50 minutos)

	<p>1. Introdução aos Ladrilhamentos Regulares (20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Explicar que a soma dos ângulos ao redor de um vértice deve ser 360° para que o ladrilhamento seja bem-comportado.➤ Mostrar exemplos de ladrilhamentos regulares e semirregulares. <p>2. Confeção de Polígonos (30 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Distribuir moldes de polígonos para que os grupos confeccionem em tecido e EVA.➤ Enfatizar a medição correta dos ângulos usando transferidores. <p>3. Confeção e apresentação dos Ladrilhamentos (50 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Confeção da arte ladrilhamento com os polígonos confeccionados➤ Cada grupo apresenta seu ladrilhamento, explicando os tipos de polígonos utilizados e a soma dos ângulos em cada vértice.➤ Realizar uma reflexão final sobre a importância dos ladrilhamentos na arte e na arquitetura.
Avaliação	A avaliação será contínua, observando a participação dos alunos durante as atividades práticas, sua capacidade de compreensão e habilidade de aplicar esses conhecimentos em situações-problema.
Referências	<p>https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/5ano/matematica/ladrilhando-com-poligonos-regulares/1276</p> <p>https://www.dm.ufscar.br/~sampaio/DesafioGeometricoModuloI.pdf</p>

