

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA NO
ENSINO MÉDIO

Taigor Quartieri Monteiro

**CONSTRUINDO CONCEITOS DE GEOMETRIA A PARTIR DA
ELABORAÇÃO DE LADRILHOS**

Cruz Alta, RS
2018

Taigor Quartieri Monteiro

**CONSTRUINDO CONCEITOS DE GEOMETRIA A PARTIR DA
ELABORAÇÃO DE LADRILHOS**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio (EaD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção de título de **Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio**.

Orientadora: Prof^a Dr^a Viviane Cátia Köhler

Cruz Alta, RS
2018

Taigor Quartieri Monteiro

**CONSTRUINDO CONCEITOS DE GEOMETRIA A PARTIR DA
ELABORAÇÃO DE LADRILHOS**

Trabalho apresentado ao curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), modalidade EAD, como requisito parcial para a obtenção de título de **Especialista em Ensino de Matemática no Ensino Médio**.

Aprovada em 15 de dezembro 2018:

Viviane Cátia Köhler, Dr.^a (UFSM)
Presidente/orientadora

Janice Rachelli, Dr.^a (UFSM)

Ricardo Fajardo, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

RESUMO

CONSTRUINDO CONCEITOS DE GEOMETRIA A PARTIR DA ELABORAÇÃO DE LADRILHOS

AUTOR: Taigor Quartieri Monteiro

ORIENTADORA: Viviane Cátia Köhler

A Geometria Plana é uma unidade temática relevante no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, como no caso do Técnico em Edificações. Desta maneira, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo geral de aplicar a Geometria Plana em conteúdos que o curso de Edificações carece, utilizando o conceito de ladrilhos. As atividades foram realizadas em uma turma do primeiro ano do curso Técnico Integrado em Edificações – Educação de Jovens e adultos (PROEJA) do Instituto Federal Farroupilha – Campus Panambi. Optou-se por trabalhar com este público dada a importância dos ladrilhos na prática profissional do técnico em edificações, uma vez que este conteúdo é aplicado no assentamento de pisos e revestimentos. O referencial teórico foi baseado nos estudos de Ausubel sobre aprendizagem significativa. Para o desenvolvimento da proposta, foram realizados três encontros, seguindo os passos de noção, consolidação e aprofundamento do conteúdo. Os estudantes foram instigados a construir ladrilhos usando papel sulfite colorido e material emborrachado, atendendo às leis do bom comportamento de ladrilhos. Foi observado que o trabalho com ladrilhos mostrou ser um aliado muito importante na busca pelos objetivos e percebemos em cada atividade o interesse e a participação dos estudantes. Salientamos que este tema é de suma importância para a profissão escolhida por estes futuros profissionais de edificações, o que foi um grande ponto a favor da atividade. Outro aspecto relevante foi perceber que quem já trabalhava na área de construção civil assimilava mais rápido e com mais significado o conteúdo e a proposta do trabalho, demonstrando assim as ideias de subsunções propostas por Ausubel.

Palavras-chave: Ladrilhamento. Geometria Plana. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

TIT BUILDING CONCEPTS OF GEOMETRY FROM THE ELABORATION OF BRICKSLE

AUTHOR: Taigor Quartieri Monteiro
ADVISOR: Viviane Cátia Köhler

Plane geometry is a relevant thematic unit in high school degree integrated with professional education, as in the case of the building technician. In this way, this work was developed with general objective of applying the plane geometry in content that the course of buildings lacks, using the concept of tiles. The activities were carried out in a class of the first year of the technical course integrated in buildings - youth and adult education (PROEJA) at Federal Institute Farroupilha - Campus Panambi. It was decided to work with this public given the importance of the tiles in the professional practice of the building technician, since this content is applied in the laying of floors and coatings. The theoretical framework was based on Ausubel's studies on meaningful learning. For the development of the proposal, three meetings were held, following the steps of notion, consolidation and deepening of the content. Students were encouraged to build tiles using colored sulfite paper and rubber material, in compliance with the laws of good tile behavior. It was observed that the work with tiles proved to be a very important ally in the search for the objectives and we perceive in each activity the interest and participation of the students. We emphasize that this theme is of great importance for the profession chosen by these future professionals of buildings, which was a big point in favor of the activity. Another important positive aspect was that those who already worked in the civil construction sector were able to assimilate the content and the proposal of the work faster and with more meaning, thus demonstrating the ideas of subscriptions proposed by Ausubel.

Keywords: Tying. Plane Geometry. Meaningful Learning.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 GEOMETRIA.....	10
2.2 LADRILHOS.....	12
2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	13
3 O PLANO DE AULA: ANÁLISE A PRIORI.....	15
3.1 PLANO DE AULA 01.....	16
3.2 PLANO DE AULA 02.....	17
3.3 PLANO DE AULA 03.....	18
4 ANÁLISE A POSTERIORI.....	20
4.1 AULA 1.....	20
4.2 AULA 2.....	24
4.3 AULA 3.....	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICES.....	29
ANEXOS.....	36

1. INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tem como objetivo atender o direito do cidadão à educação. A parcela da população atendida por esta modalidade de ensino, por algum motivo, não conseguiu dar continuidade a sua formação básica e normalmente estão marginais ao sistema, atuando em subempregos, empregos informais ou, ainda, desempregados. Assim, foi necessária uma política pública que tratasse deste problema enfrentando a baixa expectativa de inclusão destes jovens e adultos no sistema público de educação profissional. A oferta do Ensino Médio, quando integrado à educação profissional de jovens e adultos denomina-se Proeja e vem sendo ofertada há alguns anos no sistema de educação tanto público quanto privado.

Neste cenário, o presente trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFAR) – Campus Panambi, o qual atende a educação para jovens e adultos com o curso de Proeja Edificações. A estrutura curricular é organizada para três anos de curso, com aulas presenciais de segunda a sexta em turno noturno, totalizando 800 horas anuais. Ao longo de cada ano letivo, os estudantes cursam as disciplinas do núcleo básico (referentes ao Ensino Médio), ao mesmo tempo que fazem as disciplinas da área técnica de edificações. O curso oferece uma proposta de organização curricular embasada nas concepções do currículo integrado, sendo a disciplina de Matemática denominada como Matemática e suas Tecnologias.

Em 2008, com a Lei nº 11.892 instituiu-se a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, com a possibilidade da oferta de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional técnica e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, bem como, na formação de docentes para a Educação Básica. O Instituto Federal Farroupilha (IFFAR) foi então criado em 2008, sendo que o Campus Panambi iniciou suas atividades letivas em 2010.

O Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) foi instituído anteriormente pelo decreto nº 5.478, de 24 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), devendo ser atendido pelas instituições federais de educação científica e tecnológica desde sua criação. As discussões e contradições entre a

formação com elevação de escolaridade e a formação profissional, focada na dinâmica do mercado, passam a ser tratadas, como destaca Castro:

Essas configurações já indicam, por um lado, dois fundamentos que vão acompanhar a construção da história da rede federal: o primeiro, a forte relação entre educação profissional e demanda dos setores produtivos, e o segundo, a sua destinação aos filhos dos trabalhadores, cuja formação deve estar voltada para o trabalho de pouca complexidade e ser tomada como de “segunda classe”. Este último revela, mais uma vez, a correspondência entre a estrutura dual da sociedade e a estrutura dual da educação, condição que tem resguardado uma formação geral (propedêutica) para as elites e uma formação prática (profissional) para os trabalhadores. (CASTRO, 2010, p. 26).

Para atender a este público específico, o IFFar, Campus Panambi, oferta o curso Técnico em Edificações na modalidade PROEJA, com justificativa na medida em que forma profissionais de nível médio com formação científica e tecnológica sólida, com flexibilidade para as mudanças, que acompanhem os avanços da tecnologia e dos conhecimentos científicos a partir de uma educação continuada. A opção do curso ser no eixo tecnológico da área de Infraestrutura surgiu a partir da necessidade do desenvolvimento da construção civil, aliado ao crescimento da questão habitacional em Panambi e região (IFFAR, 2014).

De acordo com o Plano Pedagógico do Curso (PPC), o Técnico em Edificações pode exercer suas atividades profissionais em empresas especializadas da construção civil, em atividades de execução e manutenção de obras, no gerenciamento dessas atividades e na prestação de serviços afins (IFFAR, 2014). Sendo assim, conceitos de Geometria Plana trabalhados na disciplina de Matemática e suas Tecnologias contribuem para formação do estudante com este perfil.

Durante o Ciclo I do curso de Especialização Ensino de Matemática no Ensino Médio, percebemos que além de ser ponto comum entre Matemática e Construção Civil, o trabalho com ladrilhos oferece recursos riquíssimos para desenvolver o conteúdo de Geometria Plana, assim como estimular a criatividade e o raciocínio dos estudantes. Desta maneira, baseados no material da disciplina, buscamos relacionar o conceito de ladrilhos definidos pelos construtores aos dos definidos pelos matemáticos, dando sentido à formação dos estudantes de edificações.

A partir de uma análise prévia do Plano Pedagógico do Curso (PPC) e do perfil do egresso (IFFAR, 2014), percebemos a importância do domínio da Geometria Plana para a prática profissional do Técnico em Edificações. Na busca de romper com as clássicas listas de exercícios tradicionalmente utilizadas nas salas de aula do Ensino Médio, buscamos inovar o

ensino de Geometria Plana com atividades práticas utilizando os ladrilhos. Por compreendermos que o uso dos ladrilhos tem origem na construção civil e sendo que o curso de edificações possui este viés, escolhemos o Proeja Edificações por acreditarmos que desta maneira tornamos a aprendizagem mais significativa, utilizando os conhecimentos prévios dos estudantes e apresentando uma aplicação direta da Matemática na sua prática profissional.

Em função do conteúdo de Geometria Plana fazer parte da ementa do 1º ano do curso, a turma ingressante de 2018 foi adotada neste estudo. O curso possui suas singularidades, com turmas muito heterogêneas e que diferem muito de um ano para o outro. O público é formado por estudantes com mais de 18 anos, que pelos motivos mais variados não concluíram a educação básica na idade prevista. Apesar da oferta anual de 30 vagas, as turmas geralmente são pequenas e com expressiva evasão escolar. Conseguimos observar tal fato durante a aplicação das atividades, pois na primeira reunião com o coordenador do curso e professor regente da turma o número de estudantes era dez, sendo que no dia com maior número de alunos em aula tivemos apenas cinco estudantes.

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, onde é abordado o estudo de geometria na educação brasileira e suas subdivisões em Geometria Plana, Geometria Espacial, Métrica e Geometria Analítica, o estudo dos ladrilhos e, por fim, uma explanação sobre aprendizagem significativa.

No capítulo 3 são apresentados os planos de aula a priori, contendo o passo a passo das atividades antes da aplicação das mesmas e relatamos o que pretendemos com cada atividade. Na sequência, o capítulo 4 contém a análise a posteriori, com discussão da expectativa/realidade e apontamento de algumas mudanças ocorridas na aplicação das atividades. Além disso, traz-se apresentação de algumas figuras com imagens das construções dos estudantes. Por fim, as considerações finais apresentam os resultados obtidos e sugestões para próximos trabalhos.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo geral de aplicar a Geometria Plana em conteúdo que o curso de edificações carece, utilizando o conceito de ladrilhos. Os objetivos específicos foram: conectar o trabalho de sala de aula com a prática profissional; reconhecer a importância da Matemática como um todo e mais especificamente a Geometria Plana no cotidiano de suas atividades; tornar a prática de sala de aula mais agradável e descontraída; utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes na formação de conceitos matemáticos;

relacionar a linguagem coloquial com a linguagem Matemática; e desenvolver o raciocínio e a criatividade dos estudantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GEOMETRIA

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº9.394/96), o Ensino Médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, como também o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Neste sentido, a Geometria surge como um conteúdo em potencial para mensurar esta autonomia intelectual e o pensamento crítico explícito na LDB, visto que segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN:

[...]as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. (BRASIL, 1999, p. 90)

Esta importância da Geometria torna-se mais evidente quando as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ (BRASIL, 2006) sintetizam os conteúdos matemáticos do Ensino Médio em três eixos: Álgebra (números e funções), Geometria e medidas e Análise de dados.

Este mesmo documento aponta quatro unidades temáticas para o desenvolvimento da Geometria: Plana, Espacial, Métrica e Analítica. No Quadro 1, evidenciamos as competências e os objetivos do eixo Geometria e medidas:

Quadro 1 – Eixo Geometria e medidas segundo PCN+

Geometria e medidas		
Unidades Temáticas	Competências	Objetivos
Geometria Plana	Semelhança e congruência; representações de figuras.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar dados e relações geométricas relevantes na resolução de situações-problema. • Analisar e interpretar diferentes representações de figuras planas, como desenhos, mapas, plantas de edifícios etc. • Usar formas geométricas planas para representar ou visualizar partes do mundo real. • Utilizar as propriedades geométricas relativas aos conceitos de congruência e semelhança de figuras. • Fazer uso de escalas em representações planas.
Geometria Espacial	Elementos dos poliedros, sua classificação e representação; sólidos redondos; propriedades relativas à posição: intersecção, paralelismo e perpendicularismo; inscrição e circunscrição de sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar formas geométricas espaciais para representar ou visualizar partes do mundo real, como peças mecânicas, embalagens e construções. • Interpretar e associar objetos sólidos a suas diferentes representações bidimensionais, como projeções, planificações, cortes e desenhos. • Utilizar o conhecimento geométrico para leitura, compreensão e ação sobre a realidade. • Compreender o significado de postulados ou axiomas e teoremas e reconhecer o valor de demonstrações para perceber a Matemática como ciência com forma específica para validar resultados.
Métrica	Áreas e volumes; estimativa, valor exato e aproximado.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e fazer uso de diferentes formas para realizar medidas e cálculos. • Utilizar propriedades geométricas para medir, quantificar e fazer estimativas de comprimentos, áreas e volumes em situações reais relativas, por exemplo, de recipientes, refrigeradores, veículos de carga, móveis, cômodos, espaços públicos. • Efetuar medições, reconhecendo, em cada situação, a necessária precisão de dados ou de resultados e estimando margens de erro.
Geometria Analítica	Representações no plano cartesiano e equações; intersecção e posições relativas de figuras.	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar e fazer uso de modelos para a resolução de problemas geométricos. • Reconhecer que uma mesma situação pode ser tratada com diferentes instrumentais matemáticos, de acordo com suas características. • Associar situações e problemas geométricos a suas correspondentes formas algébricas e representações gráficas e vice-versa. • Construir uma visão sistemática das diferentes linguagens e campos de estudo da Matemática, estabelecendo conexões entre eles.

Fonte: Adaptado das Orientações Educacionais Complementares aos PCN (BRASIL, 2006, p.122).

Quanto à distribuição dessas unidades temáticas nos três anos do Ensino Médio, tendo quatro períodos de Matemática semanais, a sugestão dos PCN+ é que se fracionem essas unidades de maneira que se trabalhe com Geometria Plana no primeiro ano, Geometria Espacial de posição e métrica no segundo, e Geometria Analítica no terceiro ano.

Percebemos a importância dada à Geometria pelos documentos oficiais (PCN, PCN+) e evidenciada nos livros didáticos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e, ainda, quando analisamos as avaliações oficiais como OBMEP e ENEM, nas quais observamos a grande frequência de questões de Geometria que envolvem conceitos como projeções e perspectivas de objetos. Percebemos, também, que os livros didáticos, em sua maioria, prezam pelo equilíbrio entre Álgebra e Geometria. Entretanto, mesmo com títulos de coleções utilizando expressões como aplicação e contexto (CHAVANTE; PRESTES, 2016; DANTE, 2010; IEZZI, 2001; LEONARDO, 2013; PAIVA, 2013; SMOLE, 2016; SOUZA, 2016), não localizamos nenhuma referência ao uso de ladrilhos como motivação para o desenvolvimento da Geometria Plana.

Por outro lado, o conteúdo de ladrilhos encontra relevante significância quando consideramos o Ensino Médio integrado à educação profissional, como no caso do curso de edificações, em que a atividade proposta neste trabalho foi aplicada.

2.2 LADRILHOS

Em sua maioria as publicações sobre ladrilhos estão ligadas as áreas de arquitetura, artes ou história. Desta maneira, toda nossa pesquisa, plano de aula, atividades de sala, avaliação e principalmente nossa apresentação no Prezi¹ foi desenvolvida a partir do material da Especialização módulo I Desafio Geométrico.

Por sua popular aplicação na construção civil, ao buscarmos nos dicionários, o termo “ladrilhamento” frequentemente está relacionado a “pavimento ou chão ladrilhado”. Entretanto, para a Matemática este termo possui um significado distinto: “cobrir um plano com figuras geométricas, seguindo um determinado conjunto de regras” (DIAS; SAMPAIO, 2013).

¹ Site que possibilita criar apresentações dinâmicas; <www.prezi.com>.

Os ladrilhos são formados por polígonos regulares de um ou vários tipos; cada lado deve ser compartilhado por dois polígonos. Desta maneira, as arestas dos polígonos devem ter mesma medida. As regras que utilizamos para definir um ladrilhamento são:

1. Os ladrilhos devem ser polígonos regulares, de um ou vários tipos. 2. A interseção de dois ladrilhos, se existir, é sempre um lado ou um vértice. 3. A distribuição de ladrilhos ao redor de cada um dos vértices do ladrilhamento é sempre a mesma. (DIAS; SAMPAIO, 2013)

Estas regras foram apresentadas e trabalhadas com os estudantes utilizando o material manipulativo (ANEXO A).

2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria de Ausubel sugere que a aprendizagem se torna significativa quando o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do estudante, adquirindo assim um significado. Esta teoria salienta a importância de associar todo conhecimento novo a conhecimentos prévios do estudante. Moreira (2008, p.2) acrescenta que: “o núcleo da aprendizagem significativa é a interação cognitiva entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios”. Estes conhecimentos prévios são classificados por Ausubel por “subsunçores”.

Ainda segundo Moreira:

Como se trata de um processo interativo, nele ambos os conhecimentos, novos e prévios, se modificam: os novos conhecimentos adquirem significados e os prévios ficaram mais elaborados, mais ricos em significados, mais estáveis cognitivamente e mais capazes de facilitar a aprendizagem significativa de outros conhecimentos (MOREIRA, 2008; p.3).

De acordo com Pelizzari (2002), existem duas condições necessárias para haver uma aprendizagem significativa, são elas: a disponibilidade de aprender do aluno e o potencial de significado do conteúdo. A primeira condição é inerente ao professor, pois por mais que prepare uma atividade, se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. A segunda trata do conteúdo e da forma com que este é apresentado ao estudante, relacionando as experiências de cada indivíduo.

Ausubel propõe dois eixos da aprendizagem, a saber: Significativa e Memorística. A aprendizagem significativa está relacionada à organização do processo de aprendizagem e

propõe a ideia de aprendizagem por descoberta ou aprendizagem receptiva. A aprendizagem por descoberta pressupõe um papel ao professor de mediador, o qual leva os estudantes a descobrir novos conteúdos antes de assimilá-los. Enquanto isso, a aprendizagem memorística entrega ao estudante conteúdos já acabados a fim de uma repetição e memorização (PELIZZARI, 2002).

“Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próxima se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva” (Pelizzari, 2002; p.39).

Devemos ressaltar que em alguns casos o conhecimento prévio do estudante pode se tornar um impeditivo para a aprendizagem significativa, casos estes o conhecimento prévio não condiz com o conhecimento científico. Cabe ao professor/mediador identificar e diferenciar o que é aceito no contexto científico de outros contextos.

3 O PLANO DE AULA: ANÁLISE A PRIORI

A atividade realizada neste trabalho foi dividida em três encontros, com o intuito de atender ao tripé noção, aprofundamento e consolidação. Para cada encontro construímos um plano de aula, composto pelos tópicos: tema, objetivo, tempo de duração, conhecimentos prévios, estratégias/recursos e avaliação.

O professor pesquisador não é o professor regente da turma e, por este motivo, nos meses anteriores à aplicação das atividades foram feitas entrevistas com o professor regente a fim de obter informações que pudessem contribuir com o planejamento das atividades. Nestas entrevistas ficaram evidentes duas grandes preocupações do professor com a turma. Em primeiro lugar a questão da frequência/evasão, pois o professor alertou inclusive para o fato de talvez não existir a turma no segundo semestre. O conhecimento prévio dos estudantes também mostrou-se ser um desafio a ser superado nas atividades.

Para o desenvolvimento da atividade, elaboramos uma apresentação no Prezi (Figura 1), baseada no material Desafio Geométrico do Ciclo I desta Especialização. Esta apresentação contempla os três planos de ensino e possui ilustrações que remetem à construção civil, na tentativa de aproximar a Matemática da área do curso.

Figura 1 – Capa da apresentação do Prezi



Fonte: o autor.

3.1 PLANO DE AULA 01

Foi planejado que no primeiro encontro com os estudantes seria apresentada a proposta do trabalho para, em seguida, dialogar em uma conversa motivacional exaltando a área de edificações e mostrando suas relações com a Matemática. Este encontro foi pensado também para desenvolver a noção de polígonos, compreendendo seus conceitos, identificando suas características e reconhecendo alguns polígonos mais comuns. Atingimos esse objetivo a partir do Item 4.6 (Plano de Aula 1).

Para ajudar na avaliação deste primeiro encontro, empregamos o Tangran (Item 4.7 do Plano de Aula 1), material manipulável muito utilizado na educação básica, principalmente nos anos iniciais. Este recurso traz para a aula a ludicidade e com ela a ideia de fazer sem obrigação, respeitando a individualidade de cada estudante.

Aula 1 TCC: Introdução aos conceitos de Polígonos com o auxílio dos Ladrilhos.

Tema: Polígonos

DADOS DA AULA

1. Após a aula o aluno estará apto a:
 - 1.1 Compreender os conceitos de linha poligonal, vértice e aresta;
 - 1.2 Identificar características dos polígonos;
 - 1.3 Reconhecer alguns polígonos, em especial o triângulo, quadrado e o paralelogramo.
2. Duração das atividades
A aula será de 90 minutos.
3. Conhecimentos prévios
Conceitos dos entes geométricos fundamentais (ponto, reta, plano).
4. Estratégias e recursos da aula
 - 4.1 Para abordar o tema e desenvolver os conteúdos descritos nos objetivos, utilizaremos o conceito de ladrilhos regulares, em especial os utilizados na construção civil para acabamentos, como pisos e revestimento de paredes.
 - 4.2 Para isto, vamos utilizar a imagem de ambientes decorados que fazem uso destes ladrilhos tanto nos pisos como em paredes.
 - 4.3 Ao apresentar estas imagens, iniciaremos um debate sobre as semelhanças destas imagens e conduziremos a discussão para a importância destes ladrilhos na valorização destes ambientes.

4.4 Posteriormente faremos uma breve revisão de conceitos dos entes fundamentais da geometria (ponto, reta e plano).

4.5 Em seguida, apresentaremos o conceito de ladrilhos do ponto de vista da construção civil e do ponto de vista da Matemática, fazendo uma relação entre estes.

4.6 Neste momento, será oferecida a definição de um polígono, em especial dos polígonos regulares como triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, octógono e o dodecaedro.

4.7 Na atividade de encerramento, será apresentado o Tangran e na sequência será solicitado que a turma construa um quadrado, um retângulo e um triângulo com este material.

5. Avaliação

5.1 A avaliação começará no primeiro momento, pela observação do professor na participação dos estudantes no debate.

5.2 Em um segundo momento, serão avaliadas as construções do quadrado, retângulo e triângulo utilizando o Tangran.

3.2 PLANO DE AULA 02

Já tendo um primeiro contato com os estudantes, percebemos a necessidade de iniciarmos o segundo encontro retomando de forma sucinta os temas abordados no primeiro encontro. Desta maneira, introduzimos a ideia de ladrilhos regulares (Item 4.2 do Plano de aula 2) o qual apresentamos no decorrer das atividades com a regra do bom comportamento (Item 4.4 do Plano de Aula 2). Com o intuito de manter atividades lúdicas, preparamos a prática apresentada no material (DIAS; SAMPAIO, 2013, p.20) (ANEXO A). Como o tempo de aula era curto, levamos os polígonos prontos.

Aula 2 TCC: Explorando os Ladrilhos

Tema: Ladrilhos

DADOS DA AULA

1. Após a aula o aluno estará apto a:
 - 1.1 Reconhecer ladrilhos regulares e semi-regulares;
 - 1.2 Construir ladrilhos;
 - 1.3 Reconhecer alguns polígonos em especial os polígonos regulares triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, octógono e dodecaedro;
2. Duração das atividades

A aula será de 90 minutos.

3. Conhecimentos prévios;
Conceito de Polígono.

4. Estratégias e recursos da aula

4.1 Inicialmente, faremos uma revisão da aula anterior, retomando conceitos importantes vistos no primeiro encontro.

4.2 Para desenvolver o tema, apresentaremos o conceito de ladrilhos regulares apresentado dois exemplos, um ladrilho regular formado por polígonos quadrados e um formado por hexágonos.

4.3 Passaremos a informação para os estudantes de que os ladrilhos podem ser formados por polígonos de um ou vários tipos, lembrando imagens anteriormente apresentadas. Neste momento, distribuiremos os polígonos regulares triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, octógono e dodecágono de cores variadas e vamos solicitar que os estudantes ladrilhem a classe da maneira que achar conveniente.

4.4 Ao mesmo tempo em que desenvolvem o trabalho, instigaremos e mediaremos um debate sobre suas construções. Neste momento, estaremos atentos aos ladrilhos regulares ou semi-regulares que por ventura aparecerem nas construções, usando de exemplo para o que chamaremos de um bom ladrilhamento.

5. Avaliação

5.1 A avaliação no primeiro momento, dar-se-á pela observação do professor na participação dos estudantes no debate.

5.2 Em um segundo momento, a avaliação será pela apresentação de algum ladrilho que satisfaça as regras do bom comportamento, mesmo sem terem sido mencionadas anteriormente.

3.3 PLANO DE AULA 03

No terceiro encontro (Plano de Aula 3), novamente iniciamos com uma revisão dos encontros anteriores (Item 4.1), desta vez formalizando o conceito de bom comportamento de ladrilhos (Item 4.2) e de imediato partimos para a atividade prevista (Item 4.3), cujo objetivo foi simular o revestimento de uma superfície plana com polígonos formando um ladrilho. Esta superfície foi demarcada no chão da sala e simulava uma atividade da prática do técnico em edificações, de acordo com relatos de profissionais da área.

Aula 3 TCC: Ladrilhando

Autor(a): Taigor Quartieri Monteiro

Polo: Cruz Alta

Nível de ensino: Proeja Edificações (Ensino Médio)

Componente curricular: Matemática

Tema: Ladrilhando

DADOS DA AULA

1. Após a aula o aluno estará apto a:
 - 1.1 Reconhecer um ladrilho bem comportado;
 - 1.2 Perceber que a soma dos ângulos do polígono que adjacentes a um vértice do ladrilho deve ser 360° ;
 - 1.3 Compreender a congruência entre ângulos de um polígono e suas escalas.
2. Duração das atividades
A aula será de 90 minutos.
3. Conhecimentos prévios
 - 3.1 Conceito de Polígono;
 - 3.2 Conceito de Ladrilho Regular.
4. Estratégias e recursos da aula
 - 4.1 Inicialmente faremos uma retomada dos dois encontros, enfatizando pontos importantes como os conceitos vértice, arestas, polígono, polígonos regulares, ladrilhos, ladrilhos regulares e ângulos.
 - 4.2 Apresentaremos a regra do bom comportamento e a classificação dos ladrilhos.
 - 4.3 Apresentaremos a atividade do 3º encontro que trata de ladrilhar uma determinada área no chão utilizando polígonos regulares com arestas de 10 cm. Com esta atividade, pretendemos simular uma prática comum do profissional de edificações, que é o revestimento de piso com peças de cerâmica, trazendo com isso trazer uma realidade da prática para a sala de aula.
 - 4.4 Durante a elaboração da atividade, enfatizaremos a importância do planejamento antes da execução, popularmente chamado de paginação e chamaremos a atenção para o conceito de congruência entre os ângulos dos polígonos.
 - 4.5 O final da aula será realizado com uma retomada dos conteúdos abordados durante os três dias de atividade e solicitaremos que os estudantes avaliem a atividade realizada através de um questionário qualitativo.
5. Avaliação
 - 5.1 A avaliação no primeiro momento, dar-se-á pela observação do professor na participação dos estudantes no debate.
 - 5.2 Em um segundo momento, a avaliação será pelo ladrilhamento que os estudantes farão durante a aula.

4. ANÁLISE A POSTERIORI

Os três encontros realizados foram construídos a partir do material Desafio Geométrico Ciclo I, relacionando a construção de ladrilhos com as atividades do Técnico em Edificações. Este tema serviu como pano de fundo para explorarmos entes geométricos e, principalmente, relacionar a Matemática da sala de aula com a prática do dia a dia deste profissional.

Contudo, o desafio de trabalhar com estudantes do ProEJA e a realidade da sala de aula acrescentou alguns desafios. A turma sempre esteve composta por cinco estudantes, porém em nenhum dos dias estavam presentes os mesmos estudantes. Desta maneira, a apresentação do pesquisador, da pesquisa e a apresentação do trabalho repetiu-se nos três dias de atividades. Apenas dois estudantes estavam presentes nos três dias, apesar de um destes ter sido chamado pelo seu empregador para solucionar um problema na metade do terceiro encontro.

4.1 AULA 1

No primeiro dia de atividades, a turma estava composta de cinco estudantes, sendo dois homens e três mulheres; destes, apenas um dos homens trabalha na área de edificações. Feita as apresentações do pesquisador e do trabalho a ser realizado, percebemos a desmotivação dos estudantes que se refletia na sala de aula praticamente vazia.

Desta maneira, antes de iniciar os trabalhos percebemos a necessidade de fazer um momento de motivação. Para isso, o professor pesquisador utilizou-se de experiências anteriores como docente neste mesmo curso, quando atuou como professor substituto no Campus há alguns anos. Ainda, fizemos relatos de egressos do curso que, na maioria, estão inseridos no mercado de trabalho na área do curso.

Após a motivação inicial, seguimos com a apresentação do material (Anexo A), o qual apresentava as imagens (Figura 2) com a pergunta: O que estas imagens têm em comum? Instigamos um debate sobre o quanto os ladrilhos valorizavam as peças apresentadas. Inicialmente não utilizamos o termo ladrilhos, definindo apenas como formas geométricas.

Figura 2 – Motivação inicial para o desenvolvimento das atividades



Fonte: o autor.

Conforme a discussão ocorria, introduzimos a expressão ladrilho para referirmo-nos àquelas formas geométricas que haviam sido apresentadas anteriormente. Esta primeira pergunta fazia parte de uma motivação inicial prevista no Plano de Aula 1 (Item 4.1 e 4.2).

Ao abordarmos a definição de ladrilhos utilizamos dois pontos de vista: o ponto de vista da Matemática e o ponto de vista da construção civil. Para isso, utilizamos o chão da sala como exemplo. Neste momento destacamos a justificativa/importância deste estudo ao constatar que o piso da escola poderia ter sido melhor aproveitado em termos de rendimento se os construtores tivessem feito o que conceituamos de paginação², como podemos ver na Figura 3.

Figuras 3 – Piso da sala de aula, desencontrado por falta de planejamento



Fonte: o autor.

²Paginação de pisos é o estudo que estabelece como vai ser o padrão ou o desenho do piso e, a partir daí, definir como será a instalação e o assentamento.

Aos poucos percebemos que a postura dos estudantes ia mudando em relação à atividade. Este fato pode ser observado com a maior participação dos estudantes, trazendo relatos pessoais que enriqueciam os debates. Revimos com a turma alguns entes da geometria como o ponto, a reta e o plano.

Aproveitamos o momento em que percebemos o interesse dos estudantes pelo assunto para inserir a Matemática no contexto. Este momento se deu com a apresentação do conceito de polígono. Ao abordar cada um dos itens, fomos interpretando a linguagem Matemática formal para a linguagem coloquial, com a ajuda de um grande polígono de material emborrachado, ou seja, onde na definição chamava de aresta foi relacionado ao lado; onde a definição apresentada era o vértice, relacionamos como a ponta, e assim sucessivamente. A própria palavra polígono associamos a forma geométrica.

Neste momento, uma das estudantes, a que demonstrou mais dificuldade durante todas as atividades, lembrou que já havia estudado algo similar com vértice, arestas e que havia mais um elemento. Lembramos a esta estudante da face e relacionamos com a Fórmula de Euler, mas salientamos que este conteúdo lembrado pela estudante fazia parte de uma Matemática mais avançada e que neste momento iríamos estudar algo um pouco mais simples. Com este comentário, percebemos na estudante uma expressão de orgulho em conhecer um conteúdo matemático mais complexo do que o visto em sala de aula naquela atividade.

Após debatermos sobre os polígonos, apresentamos para os estudantes o Tangran, nossa atividade prevista para o primeiro dia de trabalho. Inicialmente contamos a história de como o Tangram havia sido descoberto e em seguida apresentamos as 7 peças do jogo. Ao apresentar cada peça, mostramos que elas eram polígonos, e em seguida desafiamos os estudantes a montar um quadrado com o Tangran. Este processo demorou cerca de 10 a 15 minutos com os estudantes concentrados apenas em resolver o problema. Os primeiros a resolver foram convidados a formar um retângulo, enquanto os demais continuavam a tentar montar o quadrado. Ao perceber que alguns não estavam conseguindo, enquanto outros colegas já estavam na segunda tarefa, fomos auxiliando de uma forma bem discreta e individualizada, pois percebemos que era muito importante para a autoestima dos estudantes conseguir realizar a atividade sozinhos.

Enquanto parte da turma terminava o quadrado, um dos estudantes já havia montado o retângulo e começava a montar um triângulo. Durante a atividade, percebemos o entusiasmo nos estudantes ao conseguir vencer a primeira barreira e ouvimos comentários sobre o quanto

aquela atividade os fazia raciocinar, através de manifestações como “daqui a pouco vai começar a sair fumaça do meu ouvido” de uma estudante, que foi seguida de risada e concordância dos demais.

Após montar o quadrado e o retângulo, a turma agora tentava montar o triângulo. Como estava no final da aula, o professor pesquisador optou por ajudar neste momento. Este sabia que teria que montar com as 5 peças menores um quadrado, entretanto não estava conseguindo. Neste momento, uma das estudantes conseguiu e todos nós copiamos o seu desenvolvimento, para depois com as outras duas peças montarmos o triângulo, (Figura 4).

Figura 4 – Estudantes fotografando a construção de um triângulo com Tangran



Fonte: o autor.

Para finalizar a atividade, retomamos os conceitos de polígono, vértices, arestas e diagonais, já com definições Matemáticas. Percebemos que os estudantes interiorizaram este conhecimento pelos comentários e contribuições durante este momento. A turma mostrou interesse em adquirir o Tangran, sendo que ficamos no compromisso de na próxima aula construir com a turma para eles poderem levar para casa cada um o seu próprio Tangran.

4.2 AULA 2

O segundo encontro iniciou com uma nova apresentação do trabalho, tendo em vista que, dos cinco estudantes presentes, dois não estavam no primeiro dia de atividades. Desta maneira, além da reapresentação das atividades, revisamos a apresentação do primeiro dia e iniciamos o material previsto para o segundo dia, sobre ladrilhos regulares.

Ao apresentar a definição de ladrilhos regulares, um estudante de imediato apontou para o piso e disse: “Então o chão é um ladrilho regular”. Novamente utilizamos o piso da sala como um exemplo de ladrilho regular sendo revestido por polígonos quadrados.

À medida em que avançávamos, fomos introduzindo cada vez mais a linguagem formal Matemática, sempre relacionando com a forma coloquial utilizada pelos construtores, para facilitar o entendimento e a interiorização do conhecimento. Neste momento, apresentamos também as *Regras para o Bom Comportamento de Ladrilhos*, utilizando para isto o material preparado para a segunda aula (Apêndice I).

Em seguida iniciamos a prática da atividade, onde os estudantes foram instigados a montar ladrilhos (Figura 5). Os estudantes trabalharam individualmente em suas classes, mas utilizando todas as peças que estavam disponíveis para uso comum.

Figura 5 – Construções de ladrilhos realizadas pelos estudantes



Fonte: o autor.

As regras do bom comportamento estavam projetadas no quadro e sempre que um estudante montava um ladrilho o pesquisador questionava se as três regras estavam sendo cumpridas. Salientamos aos estudantes que só poderíamos considerar como ladrilho se a construção satisfizesse as três regras descritas.

A aula já estava se encaminhando para o final quando uma estudante lembrou que o professor ficou de construir o Tangram com a turma. Desta maneira, encerramos a atividade e construímos o Tangrams individuais utilizando folha, régua, lápis e tesoura.

4.3 AULA 3

Novamente iniciamos o terceiro encontro explicando o trabalho e fazendo uma retomada do primeiro e segundo encontro. A atividade proposta para o terceiro encontro simulava a cobertura de uma parte do piso da sala com ladrilhos que poderiam ser escolhidos pelos estudantes de maneira a aproveitar melhor o material disponibilizado. O material foi confeccionado com emborrachado (tipo EVA) a partir de moldes similares aos da Aula 2, mas ampliados para cobrir uma maior área.

A turma foi dividida em dois grupos e cada um deveria recobrir uma área distinta do outro. Um dos grupos iniciou escolhendo os materiais e fazendo observações diretamente na área, enquanto o outro grupo solicitou os moldes da Aula 2 e iniciou o trabalho simulando na classe o trabalho para depois transferir para o piso.

Após escolher o ladrilho ideal para recobrir a área prevista, o grupo partiu para a execução. No entanto, inicialmente não conseguiu transportar a ideia da classe para o piso, em função da dificuldade de centralização das peças. Já o outro grupo, que iniciou o trabalho diretamente no piso, testou ladrilhos diferentes até optar por usar o hexágono e o quadrado, criando uma linha de simetria no centro da área. Como ambos os grupos estavam utilizando o hexágono, acabou o material e este grupo montou hexágonos com triângulos equiláteros. Desta forma, analisando a Figura 6, parece um “erro” na construção do ladrilho. Acreditamos que foi uma boa observação do estudante e que a partir desta abre uma boa possibilidade ao professor para explorar conceitos de área destas figuras planas.

Figura 6 – Estudantes utilizando triângulos equiláteros para substituir o hexágono



Fonte: o autor

Percebemos que as principais ideias e contribuições da turma partiram do estudante que trabalha na área de edificações, o qual mostrou uma boa compreensão dos entes geométricos e raciocínio lógico. Esta percepção nos reforça a ideia apresentada por Ausubel, de que os conhecimentos prévios dos estudantes, subsunçores, acerca de um tema contribuem para seu aprendizado. Além disso, consideramos que a temática abordada no trabalho faz parte da realidade do profissional da área de edificações, contribuindo para sua formação e tornando o conteúdo de Geometria Plana sob uma perspectiva de aprendizagem significativa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aliar o ensino de Matemática com as atividades do dia a dia, apresentar uma efetiva aplicação deste componente curricular na formação do estudante e utilizar conhecimentos prévios destes estudantes para construir conceitos bem estruturados e fundamentados são objetivos que o professor de Matemática deve buscar alcançar em todas atividades do ano letivo.

O trabalho com ladrilhos mostrou ser um aliado muito importante na busca por estes e os demais objetivos já citados na introdução. Percebemos em cada atividade o interesse e a participação dos estudantes. Salientamos que este tema é de suma importância para a profissão escolhida por estes futuros profissionais de edificações, o que foi um grande ponto a favor da atividade.

Outro aspecto positivo nesta atividade foi perceber que, quem já trabalhava na área assimilava mais rápido e com mais significado o conteúdo e a proposta do trabalho, demonstrando assim as ideias de subsunções propostas por Ausubel.

No entanto, podemos frisar como um aspecto negativo a dificuldade em manter uma linha de raciocínio devido a infrequência dos estudantes. A qual dificultava o desenvolvimento dos trabalhos e fazia necessário a retomada diária da atividade como um todo, impossibilitando neste período o aprofundamento dos estudos.

Acreditamos que esta proposta pode ser utilizada não só no Ensino Médio, mas também no ensino fundamental para apresentar os polígonos de uma maneira interessante. Outra possibilidade que levantamos é utilizar esta temática como tema transversal para trabalhar multidisciplinarmente com as disciplinas de Artes e História.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, 20 de dez. 1996.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. – Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: orientações complementares para ensino médio**. – Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- BRASIL. Decreto 5.876, de 24 jun. de 2005. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. **Diário Oficial da União**, Seção 1 de 27 de jun. de 2005, pág. 4.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2018 Matemática – guia de livros didáticos – Ensino Médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. 122 p.
- BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015 – Matemática**. Brasília: MEC/SEB, 2014.
- CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante Matemática - 2º ano**. São Paulo: Editora SM, 2016. p.18-41.
- CASTRO, Mad'Ana Desirée Ribeiro; MACHADO, Maria Margarida e ALVES, Miriam Fábila. **O Proeja como desafio na política de educação voltada a jovens e adultos trabalhadores**. In: Machado, Maria Margarida e Oliveira, João Ferreira de (Orgs.). A formação integrada do trabalhador: desafios de um campo em construção. São Paulo. Xamã, 2010.
- DIAS, Cláudio Carlos; SAMPAIO, João Carlos Vieira. **Desafio geométrico: Módulo I** Cuiabá: Central de Texto, 2013.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações**. São Paulo: Ática, v. 2, 2010.
- IEZZI, Gelson et al. **Matemática: ciência e aplicações**. São Paulo: Atual, 2001.
- IFFAR. INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA. **Plano Pedagógico do Curso Técnico em Edificações PROEJA**. Disponível em: <<https://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/660/5b0461f1738ecb1b912e1a1e016dc512>>. Acesso em 20 de outubro de 2018.
- LEONARDO, F. M. **Conexões com a Matemática**. São Paulo: Moderna, v. 3, 2013.
- MOREIRA, Marco Antonio. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, 2008.
- PAIVA, Manoel. Matemática: Paiva. **Ensino Médio**. São Paulo: Moderna, v. 1, 2013.
- PELIZZARI, Adriana et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.
- SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Matemática para compreender o mundo**. São José dos Campos: Saraiva, 2016.
- SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva. **Contato Matemática**. 1ª. ed, São Paulo: FTD, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Apresentação do Prezi:



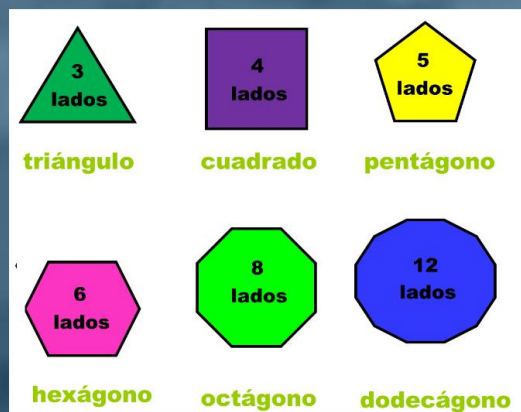
Definição de Ladrilhos

Enquanto o termo ladrilhamento significa “pavimento ou chão ladrilhado”, na maioria dos dicionários, na literatura matemática tem um emprego um pouco diferente: “cobrir um plano com figuras geométricas, seguindo um determinado conjunto de regras”. Você vai conhecer essas regras em breve.

Polígonos

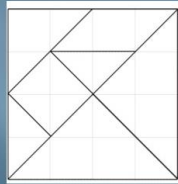
- Um polígono é uma figura geométrica plana, limitada por uma linha poligonal fechada;
- Seus lados (ou arestas), que são segmentos de retas, têm dois vértices como extremidades;
- Cada vértice é o ponto de encontro de dois lados que são, então, chamados lados consecutivos;
- Ângulos internos são formados entre lados consecutivos;
- As diagonais do polígono, que não fazem parte da configuração do polígono, são segmentos de reta que unem dois vértices não consecutivos;
- O conceito de polígono regular baseia-se em uma figura cujos lados e ângulos internos são todos congruentes entre si, ou seja, possuem o mesmo comprimento e medida, respectivamente, como por exemplo o pentágono regular, que possui 5 lados, 5 vértices, 5 ângulos internos e 10 diagonais.

Alguns Polígonos Regulares



Tangran

O Tangran é um jogo chinês, composto por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) que, juntas, formam um quadrado. Acredita-se que este jogo foi inventado por um homem chamado Tan, quando quebrou em 7 pedaços uma telha quadrada e, ao tentar arrumá-la, formou com eles uma série de outras figuras. O primeiro objetivo desse jogo é montar o quadrado.



Vamos praticar?

Utilizando todas as peças do tangran monte:
Um quadrado
Um triângulo
Um Retângulo

Ladrilho Regular

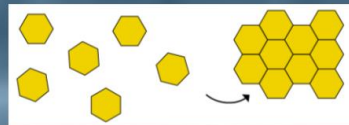
Quando todos os polígonos que constituem o ladrilho tem o mesmo formato, este é considerado um **ladrilho regular**.

Quadrado



Na vida cotidiana, os ladrilhamentos por ladrilhos quadrados são habitualmente construídos encaixando-se uma quantidade finita de ladrilhos, um a um, como ilustramos na figura a seguir. Cada lado é compartilhado por dois ladrilhos vizinhos, e os ladrilhos podem preencher uma região retangular, como, por exemplo, uma parede.

Hexágono

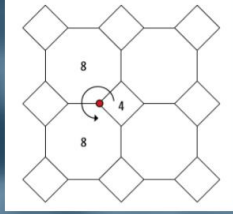


Já um ladrilhamento feito por hexágonos, como o da figura a seguir que não preenche uma região retangular, e deixa sempre folgas nas beiradas, que normalmente são preenchidas por pedaços de ladrilhos

Regras para o bom comportamento de ladrilhos

1. Os ladrilhos devem ser polígonos regulares, de um ou vários tipos;
2. A interseção de dois ladrilhos, se existir, é sempre um lado ou um vértice;
3. A distribuição de ladrilhos ao redor de cada um dos vértices do ladrilhamento é sempre a mesma.

Classificação de um Ladrilhamento

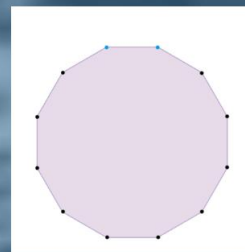
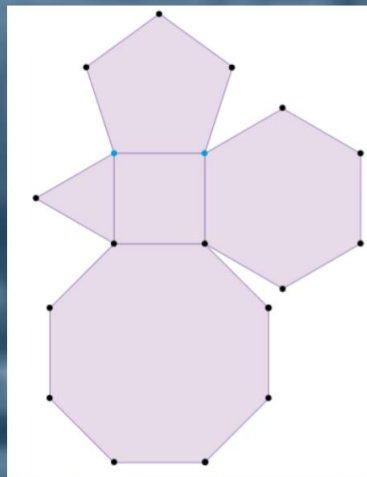


Para classificar um tipo de vértice de um ladrilhamento, damos uma volta completa em torno do vértice, no sentido anti-horário ou horário. Anotamos sequencialmente o número de lados dos polígonos regulares que se agrupam em torno do vértice. Por exemplo, um vértice (4,8,8) é um vértice que tem em torno de si, um quadrado, um octógono e um outro octógono, nesta ordem, quando é feito em torno deste vértice um percurso tanto no sentido horário como no anti-horário.

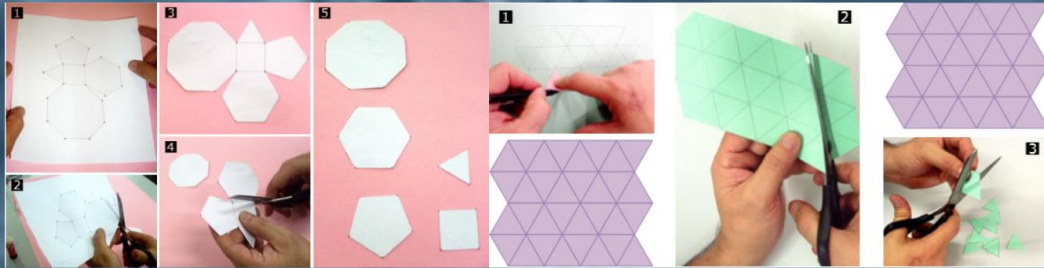
Ladrilhamento bem comportado

Se todos os vértices do ladrilhamento possuem a mesma distribuição de polígonos regulares, este é considerado um ladrilhamento bem comportado.

Construção dos Moldes



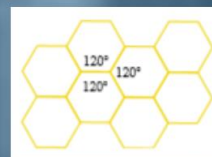
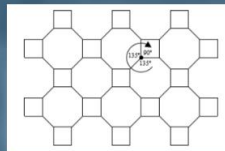
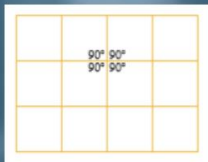
Construção dos Moldes



Construa seu ladrilho

Com os polígonos regulares triângulo, quadrado, pentágono, hexágono, octógono e dodecágono, construa seu ladrilhamento. Use toda sua criatividade e imaginação para variar os polígonos regulares assim como as cores disponibilizadas.

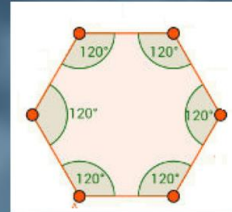
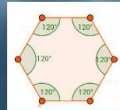
Ângulos



Como sabemos, em um ladrilhamento considerado “bem-comportado”, os polígonos que o constituem precisam ser regulares, ou seja, é necessário que cada um deles possua todos os lados e ângulos internos também iguais. Além disso, a interseção entre dois polígonos, quando houver, deve ser sempre um lado ou um vértice, para que não exista sobreposição nem espaços vazios entre eles. Garantidas essas condições, a soma dos ângulos internos adjacentes a cada vértice será sempre igual a 360°

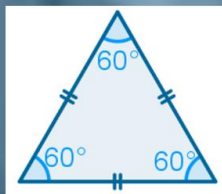
Ângulos Congruentes

Dois ângulos são congruentes quando possuem a mesma medida.

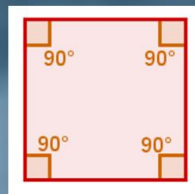


Ângulos internos dos polígonos

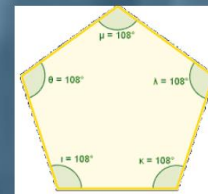
Triângulo



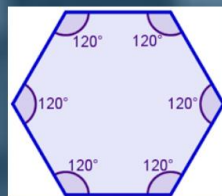
Quadrado



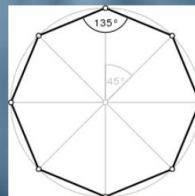
Pentágono



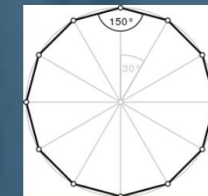
Hexágono



Octógono



Dodecágono



Atividade

Utilizando os polígonos disponíveis, construa um ladrilho de para cobrir um retângulo de 80 cm X 120 cm.

ANEXOS

Anexo A

