

SE ESSA RUA FOSSE MINHA, EU MANDAVA LADRILHAR: EXPLORANDO A GEOMETRIA DOS LADRILHOS COM POLÍGONOS REGULARES UTILIZANDO O APLICATIVO GEOGEBRA

Matheus Gabriel Nascimento Lima¹
Abigail Fregni Lins²

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O USO DA TECNOLOGIA

A necessidade da inserção de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Matemática é indiscutível, visto que atualmente a maioria dos alunos nasceu inserida em uma cultura digital. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 263) recomenda “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Além disso, de acordo com Cataneo (2011, p. 27), o uso da tecnologia computacional na sala de aula “se faz necessário para que ocorra a formação de um sujeito historicamente situado, e para tanto o professor de matemática não pode ficar alheio a esta nova realidade que a sociedade contemporânea requer”. A forma como a tecnologia pode ser introduzida de maneira interativa com “a representação dos objetos matemáticos na tela do computador possibilitará ao aluno a visualização, representação e a manipulação desses objetos, favorecendo o processo de aprendizagem” (CATANEO, 2011, p. 30).

Desse modo, aplicativos que são criados com o objetivo de se trabalhar conceitos matemáticos, como o GeoGebra, são relevantes para serem utilizados em sala de aula como instrumento investigador e facilitador na aprendizagem dos conteúdos.

SOBRE O GEOGEBRA E LADRILHAMENTO DO PLANO

Criado em 2001 por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um aplicativo gratuito de matemática dinâmica voltado à educação matemática no qual pode ser trabalhado com

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, matheusgabrielnascimentolima@gmail.com;

² Professor orientador: Doutora, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, bibilins@gmail.com; (83) 3322.3222

eficiência assuntos matemáticos de todos os níveis de ensino, como, por exemplo, Álgebra, Gráficos, Probabilidade e Geometria (<https://www.geogebra.org/about>).

Como propõe o título de nosso pôster, por meio do trecho de uma cantiga popular, ladrilhar uma superfície plana é o mesmo que preenchê-la com figuras regulares ou irregulares, de modo que não haja nem sobreposição e nem lacunas entre elas.

Dias e Sampaio (2010) afirmam que desde 4000 a.C. os ladrilhos eram usados pelos egípcios e outros povos para decoração de castelos e templos. É interessante notar que, mesmo depois de tanto tempo, ainda é possível ver essas obras de arte em diversos lugares. Isso conduz a uma visão interdisciplinar e vem ao encontro do que sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais:

é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 51).

Um Ladrilhamento feito apenas com polígonos regulares é chamado de Ladrilhamento bem comportado e esse tipo de Ladrilhamento no plano será o objeto de estudo.

Gomes (2017, p. 13) sustenta a ideia de que o aplicativo GeoGebra pode ser uma boa ferramenta para o estudo de conceitos geométricos utilizando o tema Ladrilhamento no plano:

Com ele, o aluno poderá aprender conceitos geométricos que, por vezes, são trabalhados em sala de aula sem uma construção prática. Nesse sentido, será por meio do estudo desse tema e da sua manipulação no software, que o educando poderá fazer um paralelo com conhecimentos já trabalhados em sala de aula (GOMES, 2017, p. 13).

Com isso, nossa proposta de aula busca trabalhar a compreensão dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental sobre polígonos regulares e algumas de suas propriedades por meio de uma construção prática de Ladrilhamentos bem comportados no plano, fazendo uso do aplicativo GeoGebra. Chegando, a partir desse estudo, a uma regra de padrões de Ladrilhamentos bem comportados. Vale ressaltar que a proposta de aula em questão foi desenvolvida como trabalho final da disciplina obrigatória Recursos Tecnológicos no Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus I*.

METODOLOGIA

Em nossa proposta de aula consideramos que os alunos já estudaram em sala polígonos regulares e sabem que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . Com isso, nossa proposta envolveria 4 tempos de aula de 50 minutos com os seguintes momentos:

1º MOMENTO: Perguntar aos alunos se eles sabem o que são Ladrilhos e se os mesmos conseguem relacioná-los com a Matemática, solicitando exemplos visuais já vistos, para estimular o interesse pelo tema. Neste momento é interessante discutir algumas propriedades dos polígonos regulares com os alunos.

2º MOMENTO: Apresentar o GeoGebra aos alunos, bem como as ferramentas necessárias do mesmo para o desenvolvimento do trabalho, deixando um tempo para que eles possam explorá-las e construir alguns polígonos.

3º MOMENTO: Construir com os alunos um Ladrilhamento qualquer no GeoGebra utilizando polígonos para que eles se adaptem ao uso do aplicativo.

4º MOMENTO: Apresentar uma definição para Ladrilhamento do plano, bem como seu surgimento. Além disso, mostrar no GeoGebra os tipos de Ladrilhamentos possíveis, destacando os que são formados apenas com polígonos regulares, ou seja, os Ladrilhamentos bem comportados.

5º MOMENTO: Solicitar aos alunos que construam no GeoGebra Ladrilhamentos utilizando apenas um tipo de polígono regular e que verifiquem e anotem os padrões que obedecem a definição. Após isso, solicitar que construam Ladrilhamentos utilizando dois ou mais tipos de polígonos regulares e, como antes, verificar e anotar os padrões que obedecem a definição. Por fim, o professor debater o motivo pelo qual nem sempre a junção de polígonos regulares caracteriza um padrão de Ladrilhamento, objetivando que os alunos relacionem as medidas dos ângulos internos dos polígonos.

7º MOMENTO: A partir dos momentos anteriores realizados, o professor inicia o estudo da soma dos ângulos internos de um polígono. Dias e Sampaio (2010) subdividem um polígono

de n lados em $n-2$ triângulos, considerando que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . Pode-se chegar a este resultado construindo diversos polígonos no GeoGebra e usando segmentos de retas para particioná-los em triângulos. Tendo chegado com os alunos na fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer, o professor questiona qual seria a medida de apenas um ângulo de um polígono regular de n lados, objetivando que os alunos cheguem ao resultado de 180° multiplicado por $n-2$ e dividido por n , já que um polígono regular de n lados possui n ângulos de mesma medida.

8º MOMENTO: Após os alunos saberem calcular a medida dos ângulos internos de qualquer polígono regular já podem pensar o motivo principal pelo qual um padrão de Ladrilhamento é possível. Neste momento o professor deve levá-los a compreender que em um padrão de Ladrilhamento “a soma dos vários ângulos que se posicionam em torno de cada vértice é o ângulo de uma volta completa, ou seja, 360° ” (DIAS e SAMPAIO, 2010, p. 48). Para tanto, os alunos podem retornar aos Ladrilhamentos já feitos e verificar as medidas dos ângulos dos polígonos que utilizaram.

9º MOMENTO: Para uma atividade final, o professor pode solicitar aos alunos que listem e apresentem para os colegas todos padrões de Ladrilhamento que conseguiram fazer, ressaltando que a soma das medidas dos ângulos que estão em torno de cada vértice é 360° .

RESULTADOS ESPERADOS

Com nossa proposta de aula esperamos que os alunos melhor compreendam e apliquem alguns conceitos básicos da Geometria Plana como segmento de reta, polígonos regulares, ângulos internos de um polígono e medida da soma dos ângulos internos por meio do tema Ladrilhamento do Plano, estabelecendo uma relação entre a Matemática e a arte dos Ladrilhamentos.

Também esperamos que os alunos, a partir da exploração e sucessivas tentativas de padrões de Ladrilhamento no GeoGebra, possam fazer uma correspondência com assuntos já estudados em sala de aula. A partir disso, que surjam questionamentos, havendo a necessidade de que o professor introduza novos conceitos para deduzir, por exemplo, a fórmula da soma dos ângulos de um polígono.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que uso da tecnologia na sala de aula impulsiona a aprendizagem dos alunos por estar tão presente em nosso dia a dia, corroborando com Cataneo (2011) quando afirma que a formação de um sujeito deve estar historicamente situada. Também é sabido que a BNCC (2017) aconselha o uso de tecnologias digitais na resolução de problemas. Assim, para inserir a tecnologia nas aulas de Matemática é preciso inicialmente escolher um aplicativo de cunho didático. Faz-se isso verificando os recursos disponíveis, bem como os assuntos matemáticos que podem ser explorados com o mesmo.

O aplicativo GeoGebra, além de ser gratuito, oferece todas as ferramentas necessárias para a construção dos Ladrilhamentos, bem como dos polígonos e segmentos de reta. Isso possibilita a visualização e manipulação dos objetos construídos e vem ao encontro de Cataneo (2011).

Como vimos, o Ladrilhamento do plano existe há milhares de anos e até hoje podemos vê-los em diversos lugares, como paredes, calçadas, azulejos para cozinha e são considerados verdadeiras obras de arte. Além disso, ele possui diversos tipos, que se diferenciam de acordo com as figuras que são utilizadas. Portanto, é importante deixar claro aos alunos, caso nossa proposta de aula seja realizada, que será estudado a Geometria dos Ladrilhamentos bem comportados, ou seja, aqueles construídos apenas com polígonos regulares.

Como sugerem os PCN (1998), é importante que a Geometria seja estudada traçando um paralelo com o mundo físico. Daí surge a oportunidade de se estudar conceitos geométricos a partir do tema Ladrilhamento do plano para estabelecer uma relação entre a Matemática e a arte dos Ladrilhamentos, gerando uma interdisciplinaridade. No entanto, é preciso considerar que alguns alunos possam apresentar dificuldade inicial de adaptação com o GeoGebra. Para isso, sugerimos nos momentos iniciais que não haja grande exploração dos conteúdos matemáticos, todavia que sejam reservados para o envolvimento do aluno com o aplicativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

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

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.

GOMES, Thiago de Azevedo. **Ladrilhamento no Plano com o uso do software GeoGebra**. Dissertação de Mestrado da Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO. 88 f. Duque de Caxias, RJ: 2017.

CATANEO, Vanessa Isabel. **O uso do software GeoGebra como ferramenta que pode facilitar o processo de ensino aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental séries Finais**. Monografia de Especialização em Educação Matemática do Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE. 86 f. Orleans, SC: 2011.

BURATTO, Ivone Catarina Freitas. **Representação Semiótica no Ensino da Geometria: uma alternativa metodológica na formação de professores**. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal De Santa Catarina - UFSC. 143 f. Florianópolis, SC: 2006.

Clubes de Matemática da OBMEP: disseminando o estudo da Matemática. **Sala de Atividades: Pavimentação – Sala1**. Disponível em: <<http://clubes.obmep.org.br/blog/sala-de-atividades-pavimentacao-sala-1/#O2>>. Acesso em: 15 de abril de 2019.

GEOGEBRA. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/about>>. Acesso em 12 de abril de 2019