

## Estudando a geometria voltada para o ensino médio com aplicação na construção civil

### Studying high school geometry with construction applications

#### RESUMO

**Daniele Alda Baijo**  
[danielebaijo@alunos.utfpr.edu.br](mailto:danielebaijo@alunos.utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Viviane Colucci Boromelo**  
[colucci@utfpr.edu.br](mailto:colucci@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Adilandri Mercio Lobeiro**  
[alobeiro@utfpr.edu.br](mailto:alobeiro@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

A matemática está muito presente no dia a dia das pessoas, é evidente sua importância no desenvolvimento do ser humano, bem como a geometria que está presente em vários lugares. No entanto, sabe-se que os alunos enfrentam dificuldades em relacionar a teoria com a prática. Em vista disso, desenvolveu-se estudos e pesquisas para apresentar aos alunos do ensino médio, aplicações práticas da matemática com ênfase na geometria, existentes na construção civil. Contudo, pôde-se realizar os encontros com os alunos da rede estadual de ensino, apresentar a eles toda a matemática envolvida na etapa inicial da construção de uma casa, sendo possível visualizar o interesse dos alunos com esse método de ensino. Ressaltando assim, a importância do projeto realizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação. Geometria. Prática.

#### ABSTRACT

Mathematics is very present in people's day, its importance in the human being is evident, as well as a geometry that is present in many places. However, it is known that indicators face difficulties in relating theory to practice. In view of this, we develop studies and research for students' high school, with emphasis on geometry, existing in construction. In order to hold meetings with students in the school system, present a class about the history of the school in the English class, taking as a point of view the interest of students with this type of teaching. Thus highlighting the importance of the project carried out.

**KEYWORDS:** Education. Geometry. Practice.

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

É indiscutível a importância da matemática para o ser humano, ela é a base de conceitos importantes aplicados em várias áreas. Está sempre presente na vida das pessoas, desde as coisas mais simples como dividir algum produto entre crianças, por exemplo bala, até situações mais complexas como um grande investimento financeiro.

No entanto, no âmbito escolar muitos alunos quando se deparam com um certo grau de dificuldade, apresentam pouca aceitação da mesma, pois a matemática exige um conhecimento mais amplo dos estudantes, além de fazer com que exercitem o raciocínio lógico (RODRIGUES, 2004).

A geometria é uma área da matemática que estuda a forma dos objetos existentes na natureza, o espaço que eles ocupam, comprimento, volume, por exemplo. Basta olhar ao redor para ver o quanto a geometria está presente no dia a dia, através de inúmeras formas geométricas (CLEMENTE, 2014).

Em vista disso, foram elaboradas atividades práticas enfatizando alguns conceitos de geometria euclidiana para auxiliar no aprendizado dos alunos em relação a matemática ensinada em sala de aula.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foram realizadas visitas em quatro obras, com o intuito de adquirir conhecimentos práticos e básicos da construção inicial de residências e edifícios, voltados para a etapa de fundação.

Com intuito de expor de uma forma ilustrativa algumas etapas da execução de uma casa e a matemática envolvida nesse processo, foi elaborado uma maquete.

Foi produzido estacas da fundação com canos de pvc, pequenas armaduras feitas com arame, paralelepípedos em madeira pintados de cinza, para simbolizar a viga baldrame já concretada e foi colocada uma casinha para que ficasse sobreposta na viga baldrame com a armadura encaixada dentro das estacas, desta forma, tudo poderia ser encaixado e desencaixado facilitando a apresentação em escolas ou em exposições. Como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Maquete utilizada como material de apoio.



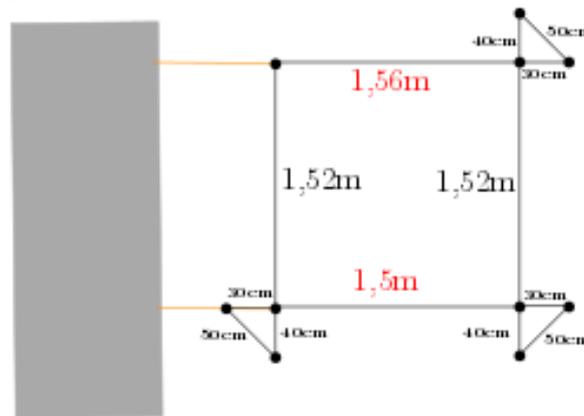
Fonte: Autoria própria.

Foram realizados estudos e pesquisas sobre os conteúdos matemáticos que poderiam ser explorados e, posteriormente serem apresentados aos alunos, na etapa de início de uma construção. Dentre eles, nivelamento do terreno e estacas, medições, distâncias, ângulos, escalas, cálculos de área, das paredes, por exemplo, para saber a quantidade de blocos cerâmicos necessários por  $m^2$ , cálculos de volume, principalmente de paralelepípedos e cilindros, para estimar a quantidade de  $m^3$  de concreto necessário para preencher as estacas e vigas baldrames, na etapa de fundação da obra, entre outros.

Foram realizados alguns experimentos com propósito de encontrar o ângulo reto ( $90^\circ$ ) na prática, no chão, sem a utilização de esquadro.

A primeira proposta foi utilizar uma calçada como referencial, com 1m de distância marcar dois pontos e traçar uma linha entre eles, formando uma reta paralela em relação a calçada. Como ilustra a Figura 2.

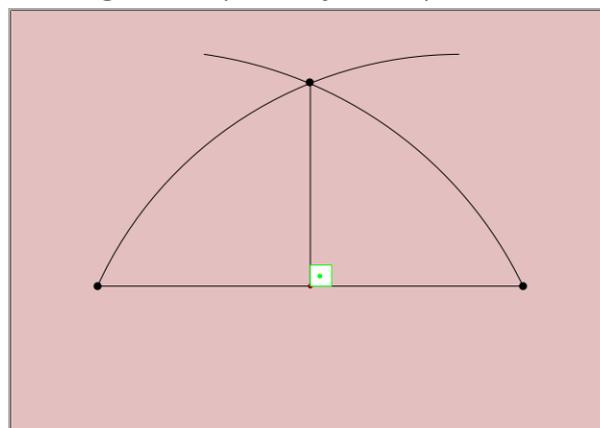
Figura 2 – Demonstração do que foi realizado na prática



Fonte: Autoria própria.

Outro método realizado, foi pregar uma linha no solo, utilizar o conceito de mediatriz, partindo da intersecção dos arcos, para encontrar o ângulo reto, Figura 3.

Figura 3 – Representação do experimento

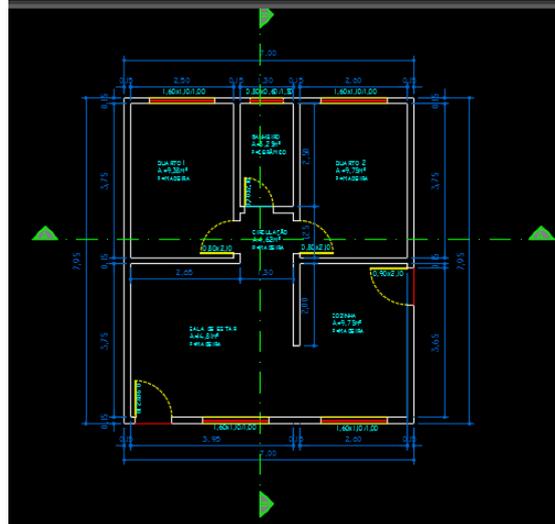


Fonte: Autoria própria.

No sentido de demonstrar a matemática existente no dia a dia, para os alunos do ensino médio das escolas parceiras, pensou-se em apresentar um caso prático

utilizado na construção civil, no qual engloba diversos conceitos da geometria, conhecido como gabarito. Que consiste na marcação do projeto da planta baixa em um terreno. Para isso, elaborou-se um projeto arquitetônico de uma pequena residência, Figura 4.

Figura 4 – Projeto Arquitetônico



Fonte: Autoria própria.

Realizou-se diversas vezes a construção do gabarito, afim de ser estudado os conceitos matemáticos envolvidos nessa prática, além de aprimorar os conhecimentos e a técnica da construção do mesmo.

Por meio da execução do gabarito foi possível analisar, as medidas e distâncias necessárias em relação ao projeto arquitetônico, partindo de uma referência, observar as retas paralelas, ademais, precisou-se reajustar as diagonais do retângulo para poder encontrar o ângulo reto, tendo em vista que todo paralelogramo possui diagonais congruentes. Foi possível conferir a medida do ângulo reto ( $90^\circ$ ) através da aplicação do Teorema de Pitágoras, utilizando as medidas de 60cm e 80cm para os catetos, confirmando que a hipotenusa mediu 100cm.

Além disso, o gabarito facilitou a visualização da geometria existente na fundação, as vigas baldrame são no formato de paralelepípedos e as estacas são cilíndricas, dessa maneira conseguiu-se obter os cálculos de volume. Ainda, apresentou-se o setor circular que é obtido por meio da abertura das portas e os respectivos arcos que seriam necessários para as portas existentes no projeto, incluindo-se assim, elementos da circunferência como o raio, diâmetro e arco.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao desenvolver as atividades exibidas anteriormente e apresentá-las aos alunos da rede estadual de ensino o intuito é estimular e despertar o interesse nos mesmos para uma continua aprendizagem na matemática, utilizando para isso atividades práticas, neste caso voltado para a construção civil.

Na apresentação da maquete no evento *EmpreendeWeek*, ocorrido em Campo Mourão, nos dias 17, 18 e 19 de outubro de 2018, participaram centenas de alunos das escolas de ensino fundamental e médio de Campo Mourão e região, sendo possível explicar alguns pontos de como é utilizada a geometria na construção de uma casa e ainda, incentivá-los à graduação, especialmente no curso de engenharia civil.

Ademais, foi construído um gabarito em uma escola estadual e apresentado para alunos do ensino médio. Eles puderam ter contato com o projeto arquitetônico. Muitos não sabiam o que era e não tinham tido contato com um projeto antes. Além disso, foi possível relacionar o projeto do papel com o gabarito construído, apresentando conceitos matemáticos, Figura 5.

Figura 5 – Apresentação do projeto arquitetônico e do gabarito.



Fonte: Autoria própria.

Dessa maneira, mostrou-se as medidas, distâncias, áreas. Eles puderam observar como é feito o nivelamento do terreno e das estacas do gabarito, com a mangueira de nível. Também pode-se ver a questão do arco de circunferência para as portas, observaram as retas paralelas, mostradas por meio da marcação das paredes no gabarito e o Teorema de Pitágoras para obter os ângulos retos, Figura 6.

Figura 6 – Demonstração do ângulo reto.



Fonte: Autoria própria.

Juntamente, apresentou-se a maquete, na qual os alunos viram como é feita a fundação, de que maneira é constituída as estacas, vigas, pilares. Falou-se sobre o cálculo quantitativo de blocos cerâmicos, pisos, telhas, e ainda, quantidade de  $m^3$  de concreto para o preenchimento das estacas, vigas e pilares, através do cálculo de volume.

Foi bastante positiva a reação dos alunos, demonstraram interesse, tiraram dúvidas, puderam conhecer melhor o curso de engenharia civil e ainda, puderam descobrir a matemática aplicada na prática, contribuindo no entendimento da teoria.

### **CONCLUSÃO**

Diante do exposto, foi possível obter um retorno positivo em relação aos alunos, nos quais interagiram, questionaram, demonstrando de forma proveitosa o que foi apresentado.

Como a prática foi realizada fora da sala de aula, os alunos ficaram ainda mais entusiasmados, conseguiram relacionar a matemática ensinada em sala com a realidade, compreendendo a importância de saber a teoria para uma aplicação. Essa diversificação contribui consideravelmente no ensino e aprendizado, evidenciando a importância do projeto.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela concessão da bolsa de apoio para o Projeto de Extensão “Estudando Geometria”, a Orientadora Prof. Me. Viviane Colucci Boromelo, ao Coorientador Prof. Dr. Adilandri Mércio Lobeiro, à Escola Vinícius de Moraes e a participação dos alunos.

### **REFERÊNCIAS**

CLEMENTE, J. C. et al. **Ensino e aprendizagem da geometria: um estudo a partir dos periódicos em educação matemática**. Juiz de Fora, 2014.

RODRIGUES, L. L. **A matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Distrito Federal: Universidade Católica de Brasília, 2004.