

MATEMÁTICA, ENGENHARIA E ARQUITETURA: UMA ANÁLISE MATEMÁTICA DAS PRINCIPAIS CONSTRUÇÕES PREDIAIS DA CIDADE DE ESPERANÇA – PB

João Gabriel Bezerra Soares (IFPB, Campus Esperança), Renally dos Santos Aciole (IFPB, Campus Esperança), Suemilton Nunes Gervazio (IFPB, Campus Esperança).

E-mails: bezerra.soares@academico.ifpb.edu.br, renally.santos@academico.ifpb.edu.br, suemilton.gervazio@ifpb.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.01.04.00-3. Matemática Aplicada.

Palavras-chave: Matemática; Construção civil; Engenharia.

1. Introdução

A matemática é uma linguagem utilizada em todo o mundo desde tempos remotos, de modo que desempenha um papel fundamental na organização e funcionamento de diversas atividades cotidianas. Conceitos matemáticos são usados corriqueiramente em atividades cotidianas, seja para calcular o troco em uma mercearia, para medir a área destinada aos ladrilhos de um piso, ou em aplicações mais complexas, como no planejamento financeiro doméstico, na construção civil ou na análise de dados estatísticos.

Segundo Baumkart (et al, 2019, pg.01), sem os cálculos matemáticos relacionados à engenharia e arquitetura, nenhuma proposta arquitetônica conseguiria ser concreta e se manter operacional, uma vez que a arquitetura é uma área expressivamente influenciada pela geometria. Isso constata que é inevitável o uso de cálculos matemáticos para a construção de um projeto arquitetônico.

Nesse sentido, o presente projeto de pesquisa tem a finalidade de analisar e discutir acerca da metodologia utilizada no ensino da matemática de forma experimental, a partir da análise das principais construções prediais da cidade de Esperança–PB. Por fim, abre-se espaço para uma visão mais abrangente sobre estas diferentes construções demasiadamente importantes para o município. Todos os resultados serão compartilhados a partir de um site informativo educacional.

2. Materiais e métodos

A metodologia adotada nesta pesquisa pode ser repartida em três etapas: pesquisa teórica, pesquisa de campo e análise dos dados obtidos na fase de campo. Em um primeiro momento, para alcançar as metas almeçadas, discutiram-se os resultados obtidos através de um levantamento bibliográfico sobre as manifestações matemáticas no cotidiano e ao longo da história. Foram utilizados como embasamento artigos científicos, teses de doutorado e livros.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica preliminar sobre a matemática presente nas principais construções humanas. Foram analisadas as Pirâmides de Gizé, o Mausoléu de Halicarnasso, o Taj Mahal, a Torre Eiffel e o Burj Khalifa. Todas elas demonstram a capacidade humana de utilizar conceitos matemáticos para realizações concretas. Barreto (2024, p. 11) destaca que a geometria vai além do estudo de formas e figuras, constituindo-se como um sistema que conecta conceitos abstratos a formas perceptíveis nas obras da sociedade, como projetos e construções de edifícios e outras estruturas. Assim, muitos dos elementos identificados nessas obras históricas auxiliaram a entender a estruturação dos edifícios estudados na fase posterior, a fase de campo.

Nessa etapa, utilizou-se de fontes locais para identificar as principais edificações encontradas em Esperança–PB, com relevância diária para os moradores da cidade. As mesmas foram visitadas pelos integrantes do projeto. Nessas visitas técnicas, as obras foram analisadas, discutidas e fotografadas. Com o aparato de softwares que analisam imagens, foi possível identificar, através das fotografias retiradas com o smartphone, as formas geométricas presentes, estas formas foram evidenciadas com marcações feitas com o uso do Microsoft Word. Desse modo, foi possível calcular o volume e a área das formas e analisar as relações de simetria. Com o intuito de obter informações minuciosas que contribuíssem para os propósitos essenciais deste projeto.

3. Resultados e discussão

A apuração dos dados coletados nos permitiu concluir que a matemática está presente em tudo ao nosso redor, estando interligada com a engenharia e a arquitetura. Segundo o conceito de Etnomatemática, formulado por D'Ambrosio (1996), os conceitos matemáticos estão inseridos de maneira intuitiva nas práticas culturais e cotidianas. A partir disso, vê-se a materialização de tais conceitos no processo de construção das edificações. Podemos citar o mercado público, no qual o foco de sua construção é atender as demandas comerciais da região, principalmente de carne, tendo ênfase na utilização em vez da estética.

Ao fazer uma análise matemática das construções prediais históricas do município de Esperança–PB, tivemos resultados promissores. Ao todo, quatro estruturas foram estudadas, fotografadas e pesquisadas entre o período de setembro de 2024 até julho de 2025. As construções analisadas foram: Sobrado dos Delgado, Escola Estadual Irineu Joffily, Mercado Público Municipal e o Hospital Municipal de Esperança. Cada uma apresentou elementos específicos, como parábolas, elipses, arcos de circunferência, prismas e quadriláteros, que evidenciam a aplicação de conceitos matemáticos. Desse modo, foi possível a criação de um site que visa disseminar as discussões e informações obtidas para a população em geral.

Na Figura 1, referente ao Sobrado, observa-se uma aplicação prática dos elementos específicos anteriormente citados, de modo que as relações geométricas e simétricas são perceptíveis ao longo de toda a fachada.

Figura 1 – Fotografia da fachada principal do Sobrado dos Delgado localizado na cidade de Esperança – PB.



Fonte: Autores, 2025.

Diferentemente do Sobrado, o Hospital Municipal, por ser mais moderno, conta com uma maior presença de quadriláteros e ângulos retos ao longo da estrutura. Como pode ser observado no ladrilhamento destacado na Figura 2.

Figura 2 – Fachada de vidro do prédio do hospital municipal de Esperança-PB.



Fonte: Autores, 2025.

No Mercado Público, caracterizado por uma arquitetura utilitária, foram construídas pilastras com o intuito de aumentar a eficiência na sustentação do prédio, cuja parte superior é mais alargada para promover o aumento da área de contato entre as vigas e as colunas. Seu volume pode ser calculado através de uma decomposição da figura irregular.

Para a construção da Escola do Irineu Joffily, utilizou-se, inconscientemente, do conceito físico de energia potencial gravitacional, no qual a água tende a deslocar-se para a região de menor energia potencial gravitacional. O cálculo dessa energia é feito a partir da multiplicação da massa do edifício, da aceleração da gravidade na Terra e a altura em relação ao nível de referência. Assim, o piso do edifício foi construído de forma elevada para evitar inundações, já que ele se encontra em uma área de depressão relativa.

Ademais, a Figura 3 mostra o site que está disponível na web com todos os resultados obtidos no estudo. Ele pode ser acessado na íntegra pelo endereço eletrônico: <https://renally25.github.io/Matem-tica/>

Figura 3 – Site “Matemática, Engenharia e Arquitetura: uma análise matemática das principais construções prediais da cidade de Esperança – PB”.



Fonte: Autores (2025).

Tendo os resultados obtidos como base, é possível inferir que a matemática estrutura as obras arquitetônicas, estando presente não só na sua parte externa/estética, mas também desde sua fundação até seu soerguimento. Segundo Elói (2008, p. 106), a arquitetura é resultado do manejo dos sólidos geométricos. Tal perspectiva evidencia a importância dos cálculos em conjunto com noções geométricas e de simetria para o estabelecimento dos edifícios.

4. Considerações finais

As investigações foram realizadas com propósito de promover um melhor entendimento e espacialização do tema proposto. Em que concluímos que a aplicabilidade da matemática no meio em que estamos inseridos, não somente no acadêmico, se faz muito presente.

Outrossim, a pesquisa é uma atividade relevante para a construção científica do estudante, visto que desperta curiosidade e, consequentemente, promove a ampliação dos horizontes. Entretanto, pode ser considerada uma atividade bastante complexa e desafiadora, principalmente nesta área do conhecimento.

Diante disso, tornou-se necessário uma investigação aprofundada para estabelecer as análises, ou as identificações da relação da matemática com as estruturas, gerando uma percepção mais fundamentada em relação aos aspectos que permeiam o verdadeiro conhecimento matemático. De modo a proporcionar a obtenção de uma vasta gama de conhecimentos, que poderão ser usados no intuito de aperfeiçoar as habilidades e competências matemáticas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio, PIBIC-EM/CNPq, edital nº 19/2024.

Referências

- Baumkart, Thomaz Arzivenk; Melo, Luis Gustavo De Atkinson; Neis, Kenedi. **Influência da matemática na história da arquitetura e sua relação com a atualidade**. UNIJUI, 2019.
- Cavalcante, T. F. (2017). **A Etnomatemática e a Educação Matemática: Saberes e Práticas Cotidianas no Ensino Fundamental**. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). D'Ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: Da Teoria à Prática*. Campinas: Papirus
- DE SOUZA, Edison Eloy. **Arquitetura e geometria**. arq.urb, n. 1, p. 105–118, 2008. Disponível em: <https://revistaarqurb.com.br/arqurb/article/view/82>
- GONÇALVES, Tatiane Barreto; NUNES, Jorge Adriano Carneiro. **Explorando polígonos: o ladrilhamento como ferramenta para compreender ângulos internos**. Trabalho apresentado no contexto do ensino de Geometria para alunos do 8º ano do ensino fundamental II. 2024.