

Universidade de São Paulo – Instituto de Física

Cálculo I - 1º Semestre de 2020

Aluno: Pedro Henrique Fonseca Faraco

Nº USP:10857314

Prof.: Oscar Abdounur

Trabalho 1

Arquitetura e Matemática

Ao longo da História, a matemática mostrou-se de grande importância ao homem nas mais diversas áreas do conhecimento. Servindo como linguagem fundamental para qualquer interpretação científica e tecnológica, desde as ciências naturais, a até as engenharias e *arquitetura*, parte na qual o trabalho será focado.

Dentre tantas aplicações da matemática à arquitetura estão, por exemplo:

1. Geometria Descritiva;
2. Cálculo Diferencial e Integral;
3. Física Térmica e Ondulatória;
4. Topografia e Desenhos Topográficos;
5. Resistência dos Materiais;
6. Cálculos Estruturais;
7. Dinâmica do Solos;

Todavia, o principal a ser analisado aqui é: **De que maneira o avanço matemático, com decorrer da História, influenciou a Arquitetura e, conseqüentemente, a vida da pessoas?**

Avanço Matemático e Arquitetônico:

Sem matemática, nada na arquitetura se torna palpável e muito menos funcional. Apesar de por um longo período não ser possível traçar um limite entre as duas áreas, a primeira correlação concreta entre arquitetura e matemática, segundo historiadores, seria o Teorema de Pitágoras. Tal, era utilizado cerca de mil anos antes da sua própria formalização, no Egito. Apesar de sua demonstração e descoberta ser atribuída ao grego Pitágoras (570 a.C. – 495 a.C.), o Teorema está presente nas magníficas Pirâmides Egípcias.

A visão que se tinha na época com relação à matemática e os números é bem diferente da que temos hoje. A analogia entre números, formas e aplicações possuía em base um apelo religioso. O que exemplifica a afirmação é o fato da noção de proporção geométrica, dentro da arquitetura, ter sido utilizada, após a **Analogia de Vitruvius**, para a edificação de templos religiosos, tendo colunas distribuídas de maneira ordenada; algo que além de ter uma funcionalidade arquitetônica, pois oferece um suporte mais sólido, também tem um apelo estético, nunca visto antes.

No Egito, além da já citada aplicação do teorema de Pitágoras, o domínio sobre áreas do conhecimento como: razão e proporção, ângulo reto e o **Segmento Áureo**, possibilitaram a construção de edificações de um porte avassalador para a época.

Edificações essas que existem até os dias atuais. O Segmento Áureo, recorrente neste tipo de construção, pode ser observado em vários aspectos da estrutura, como por exemplo, na razão entre o bloco inferior e superior e na razão entre o comprimento e a largura das salas no interior das Pirâmides, que beiram 1,618, fazendo assim com que a edificação absorva a carga própria e dando a ela maior resistência e durabilidade.

Outro grande avanço para arquitetura se deu devido a criação do **Plano Cartesiano**, por René Descartes (1596-1650); com ele permitimos que problemas que antes eram puramente geométricos, se tornem problemas algébricos, buscando análises analíticas com funções e podendo assim acrescentar ferramentas do cálculo na arquitetura de maneira mais concreta. Além disso, o plano cartesiano ainda é utilizado nos planejamentos de construções e desenhos de plantas.

Ao longo da História humana, esses avanços matemático possibilitaram a execução de cálculos deveras mais complexos, como os mais temidos, dentro da área da arquitetura e do urbanismo, **Cálculos Estruturais**. Tais, tem como função assegurar a edificação, dimensionando a estrutura de sustentação, evitando assim incidentes como desmoronamentos, trincas, queda de revestimento, afundamento de piso, entre outros. Os cálculos estruturais são cuidadosamente executados, levando em conta desde a resistência dos elementos estruturais a até o comportamento deformativo dos mesmos a longo prazo.

As cidades planejadas, em um espectro mais amplo, são talvez as maiores evoluções em sociedade, tanto no aspecto econômico-administrativo, quanto no social. Cidades planejadas são aquelas que tiveram esquematização total antes da construção, com ruas de tamanho calculado e ainda possuem um crescimento demográfico planejado; surgindo, em geral, em locais anteriormente subdesenvolvidos. Como exemplo, podemos citar: New York, Sun City, Brasília, Goiânia, Salvador, Palmas e Curitiba.



-Brasília vista de cima

Imagem retirada de: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-q303322-i91374310-Brasilia_Federal_District.html

Portanto, com o passar do tempo, todos esses avanços em conjunto possibilitam melhores condições de vida e melhor utilização do espaço em que vivemos. O que é vital nos dias atuais. Para entender a correlação entre avanço matemático-arquitetônico e seu aspecto social, é de grande utilidade entender a relevância da arquitetura em seu âmbito social, o que será feito a seguir;

Arquitetura em seu Âmbito Social:

Para entender o impacto desse avanço arquitetônico no âmbito social, temos que primeiramente entender a influência da arquitetura na sociedade como um todo. Longe de estar presente somente nas construções de edifícios, a arquitetura está na organização, desde de espaços macros (cidades e municípios, por exemplo) a até espaços micros (imóveis e seus cômodos), buscando trazer a otimização à vida das pessoas.

Quando falamos em otimização há algo muito maior por dentro. Em cidades bem planejadas a mobilidade urbana flui de maneira coordenada, evitando assim congestionamentos. Isso significa viver bem no espaço. Fazendo uma análise ainda mais profunda, entendendo o impacto social de se viver bem no espaço, temos como resultado de um espaço otimizado: bem-estar, tanto físico, quanto psicológico. O que em conjunto leva a uma melhor qualidade de vida, e melhor funcionamento da sociedade como um todo, algo de extrema importância inclusive, e especialmente, em momentos de crise.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), “*o ambiente em que o ser humano habita tem importância em como o afeta psicologicamente e fisicamente.*” Com isso, o arquiteto tem como missão, algo muito além de projeções para edifícios, tem como objetivo promover uma relação social baseada em um senso comunitário, advindo do planejamento presente em espaços públicos e particulares.

Conclusão:

Ao longo da linha de pesquisa, houve a intenção de se responder uma pergunta: “De que maneira o avanço matemático, com decorrer da História, influenciou a Arquitetura e, consequentemente, a vida das pessoas?”, em parte obtivemos essa resposta. Partindo do momento em que nem era possível encontrar a fronteira da matemática com a arquitetura, passando pelas maiores obras da História, as quais só foram possíveis graças à compreensão matemática do que precisava ser feito para que a estrutura suportasse a carga própria e chegando às cidades planejadas que utilizam um apanhado de ferramenta matemáticas que foram adquiridas ao longo do tempo.

Diante todo o exposto, fica claro o porquê, sem matemática, nada ser palpável na arquitetura. Seu progresso tem por consequência uma mudança, de aspecto visual, social e econômico, de tamanho imprescindível, a qual pode ser percebida tanto nos arranha-céus das grandes cidades, quanto até mesmo nas relações interpessoais dos indivíduos de uma sociedade.

Bibliografia:

1.VITTI, Alessandra. História da Matemática Relacionada à Arquitetura. SCRIBD, [S. l.], p. 1-16.
Disponível em:

<https://pt.scribd.com/doc/54974950/Historia-da-Matematica-Relacionada-a-Arquitetura>.

2. HAUS, Thiago. A matemática e as pirâmides do Egito. [S. l.], [1999 ou 2019]. Disponível em: http://www.educacional.com.br/especiais/Niemeyer/includes/arqCalculos/piramides_imprimir.asp?strTitulo=A%20matem%E1tica%20e%20as%20pir%E2mides%20do%20Egito.

3. ROSADO, Susana; RIBEIRO, Jorge Tavares. A matemática na formação de arquitectos e urbanistas. Encontro Nacional Sociedade Portuguesa de Matemática, [S. l.], p. 1-7

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/320866022_A_MATEMATICA_NA_FORMACAO_DE_ARQUITECTOS_E_URBANISTAS.

4. BAUMKART, Thomaz Arzivenko; ATKINSON, Luis Gustavo De Melo; NEIS, Kenedi. A Influência da Matemática na História da Arquitetura e sua Relação com a Atualidade.

5. SANTOS, Maria Madalena dos. A Matemática da Arquitetura Ideal. Graphica Curitiba, Paraná-Brasil 2007. p. 1-3. Disponível em:

http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/A%20MATEMATICA%20DA%20ARQUITETURA%20IDEAL.pdf

6. Importância da Arquitetura na vida das pessoas. 2018. Disponível em:

<http://mksempreendimentos.com/2018/09/04/a-importancia-da-arquitetura-no-dia-a-dia-das-pessoas/#:~:text=A%20arquitetura%20%C3%A9%20a%20organiza%C3%A7%C3%A3o.n%C3%A3o%20se%20d%C3%AA%20conta%20disso.&text=A%20import%C3%A2ncia%20da%20arquitetura%20est%C3%A1%20impactar%20no%20cotidiano%20das%20pessoas>.

7. Uso do Plano Cartesiano na Arquitetura. Nova Escola. 2014. Disponível em:

<https://novaescola.org.br/conteudo/3793/uso-do-plano-cartesiano-na-arquitetura>

8. Sistema Estrutura da Construção. Portal da Educação. Disponível em:

<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/sistema-estrutural-da-construcao/40428#:~:text=A%20estrutura%20das%20constru%C3%A7%C3%B5es%20%C3%A9%20vigas%20e%20pilares%20e%20paredes%20estruturais>.

9. Entenda Porque as Cidades Planejadas no Mundo são Decisivas para o Futuro da Humanidade.

2018. Disponível em:

<https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/cidades-planejadas-no-mundo/#:~:text=Cidades%20planejadas%20s%C3%A3o%20aquelas%20que,detalhado%20por%20engenheiros%20e%20arquitetos>

10.

10. AMARAL, Leandro. Cálculo Estrutural: Como Calcular Estrutura Metálica e Concreto. Disponível em:

<https://arquitetoleandroamaral.com/calculo-estrutural/#:~:text=Para%20que%20serve%20o%20c%C3%A1lculo,revestimentos%20e%20afundamento%20de%20pisos>.