A importância da estrutura na construção civil: estudo da treliça Pratt por meio de protótipo de palitos de picolé

Autor(res)

Douglas Henrique Silva De Souza
Valdinei Da Silva

Categoria do Trabalho

Trabalho Acadêmico

Instituição

FACULDADE ANHANGUERA DE BELO HORIZONTE

Introdução

O estudo das estruturas é um dos pilares da engenharia civil, sendo fundamental para garantir eficiência, segurança e otimização de materiais. Entre os diversos tipos de estruturas, destacam-se as treliças, compostas por montantes verticais e diagonais inclinadas que formam triângulos, permitindo distribuir esforços de forma eficiente. A treliça Pratt é um modelo estrutural bastante utilizado em pontes, devido à sua eficiência em distribuir cargas. Seu sistema triangular garante estabilidade e reduz a concentração de esforços em pontos isolados. De acordo com Hibbeler (2013) e Beer et al. (2011), estruturas trianguladas permitem que as forças sejam transmitidas de forma equilibrada, direcionando os esforços para os nós. Assim, mesmo com materiais simples, é possível criar construções resistentes, desde que o arranjo geométrico seja projetado de forma correta. Este trabalho apresenta a construção de uma ponte em treliça Pratt por meio de um protótipo em palitos de picolé, com destaque para suas características estruturais e sua eficácia em termos de estabilidade. Apesar da fragilidade aparente do material, o projeto demonstra que um design adequado permite alcançar resultados expressivos de resistência, evidenciando a aplicação prática da teoria estrutural de forma segura e inovadora, além de proporcionar aprendizado sobre otimização de recursos e análise estrutural.

Objetivo

Demonstrar a aplicação da geometria da treliça Pratt por meio da construção de um protótipo em palitos de picolé, evidenciando a otimização estrutural, o uso eficiente de materiais e a distribuição de esforços, além de ilustrar como a teoria estrutural pode ser aplicada na prática para criar construções leves, resistentes e seguras.

Material e Métodos

Este estudo seguiu uma abordagem experimental planejada para demonstrar a aplicação prática dos princípios estruturais da treliça Pratt. Foram utilizados aproximadamente 3 mil palitos de picolé, cola de alta resistência e uma base de apoio para a construção do protótipo da ponte em treliça Pratt. A montagem seguiu rigorosamente o modelo estrutural, considerando a disposição correta de montantes e diagonais para reproduzir o comportamento típico da treliça em termos de distribuição de esforços. Durante o processo, foram monitoradas a precisão dos encaixes e a uniformidade das uniões coladas, garantindo a integridade e estabilidade do protótipo. O desempenho estrutural foi avaliado por meio da aplicação progressiva de cargas, com registro detalhado de

deformações, deslocamentos e identificação de pontos críticos de esforço. Os dados coletados foram posteriormente analisados com base nos princípios teóricos da engenharia civil e na otimização de materiais, permitindo comparar o comportamento real do protótipo com o comportamento esperado para uma treliça Pratt. Além disso, o uso de palitos de picolé como material de baixo custo e fácil manipulação permitiu demonstrar de forma prática a relação entre geometria estrutural, resistência e eficiência no uso de recursos. Este procedimento forneceu uma avaliação completa da resistência, estabilidade e eficiência do projeto, evidenciando a aplicação prática da teoria estrutural em um contexto experimental controlado.

Resultados e Discussão

O protótipo da ponte em treliça Pratt foi submetido a um teste de carga progressiva, permitindo avaliar seu desempenho estrutural e a eficácia do design adotado. A estrutura mostrou excelente distribuição dos esforços, sem falhas críticas imediatas ou deformações excessivas. A alta resistência da estrutura se deve à sua geometria de treliça: a posição dos palitos em triângulos faz com que as forças sejam distribuídas de forma eficiente, direcionando as cargas para os nós da estrutura. O uso da cola e a precisão na montagem também foram cruciais para a união dos palitos, garantindo que o sistema trabalhasse como um todo. A geometria triangular característica da treliça Pratt mostrou-se determinante para a distribuição eficiente dos esforços: as diagonais absorveram esforços de tração, enquanto os montantes suportaram compressão, garantindo estabilidade global da ponte. A geometria em treliça distribui as forças pelos nós, enquanto a montagem precisa e o uso adequado da cola asseguram a coesão da estrutura. Observou-se que o alinhamento correto dos palitos e a uniformidade das uniões coladas foram fatores essenciais para o comportamento conjunto da estrutura, evidenciando a importância da precisão na execução. O projeto demonstra como materiais simples podem gerar soluções robustas e seguras, ilustrando a otimização de recursos e a distribuição de esforços. Os resultados colaboram os princípios teóricos da engenharia civil, mostrando que a eficiência estrutural depende mais do desenho geométrico e da distribuição de esforços do que da quantidade de material empregado. Além disso, o estudo possibilitou avaliar de forma prática como a aplicação da teoria pode gerar construções leves, resistentes e seguras. Observou-se também que pequenas variações na montagem ou na aplicação da cola podem influenciar significativamente a resistência final do protótipo, indicando que a metodologia pode ser útil como ferramenta didática para demonstrar efeitos de falhas estruturais e otimização de materiais. Os dados obtidos reforçam que a engenharia estrutural requer planejamento, precisão e análise cuidadosa do comportamento das treliças, evidenciando que a combinação entre teoria e prática resulta em soluções eficientes e inovadoras para projetos de baixo custo e alto desempenho.

Conclusão

O projeto da ponte em treliça Pratt, construída inteiramente com palitos de picolé, demonstrou que, mesmo materiais aparentemente frágeis, podem gerar estruturas resistentes quando aliados a um design adequado. Os resultados confirmaram que a geometria triangular da treliça distribui eficientemente os esforços, garantindo estabilidade e resistência. Este estudo evidencia a aplicação prática da teoria estrutural, reforçando a importância da engenharia civil na otimização de materiais e na criação de soluções inovadoras, seguras e didáticas.

Referências

HIBBELER, R. C. Análise Estrutural. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.

BEER, F. P.; JOHNSTON JR., E. R.; DEWOLF, J. T. Mecânica dos Materiais. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.