

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTRUTURAS: SIMULAÇÕES

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3793

Ana Carolina Reis Lozovey - ana.loz@terra.com.br  
Universidade do Vale do Itajai

**Resumo:** *O presente artigo aborda o ensino de estruturas com auxílio de kit mola (molamodel), onde os alunos montam modelos físicos de edificações, simulam esforços e deformações, avaliam a forma e os materiais que compõem a estrutura. O kit mola já era utilizado nas aulas, mas seu uso foi aprimorado e a atividade passou a ser aplicada em fase anterior ao projeto. O aluno escolhe uma edificação, podendo ser residencial, comercial e de serviços, um equipamento ou mobiliário urbano, e a partir da imagem (foto) da edificação tenta montar as estruturas. A experimentação permite o entendimento dos elementos estruturais necessários, suas posições e distribuições, a avaliação da quantidade de elementos, suas dimensões e possibilidades de materiais que permitem a forma. A partir da modelagem da estrutura, são introduzidos os conceitos dos principais esforços e deformações em estruturas. Foi percebido que com a modelagem o aluno consegue entender mais facilmente os conceitos teóricos, além de apresentar projetos mais bem resolvidos.*

**Palavras-chave:** *Ensino aprendizagem. Metodologias. Estruturas.*

## ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTRUTURAS: SIMULAÇÕES

### 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo trata de metodologia aplicada para apoio ao processo de ensino e aprendizagem de Estruturas no curso de Arquitetura e Urbanismo. Os alunos são envolvidos ativamente no processo e tornam-se protagonistas.

A metodologia torna as aulas mais atrativas e o aluno consegue experimentar os conteúdos, perceber mais claramente e na prática as consequências das escolhas na fase de concepção de projeto. É despertada a importância do conhecimento de estruturas das edificações e suas implicações.

O objetivo é a aprendizagem dos elementos estruturais necessários, suas posições e distribuições, a avaliação da quantidade de elementos, suas dimensões e possibilidades de materiais que permitem a forma.

### 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao projetar uma edificação, deve-se levar em conta o sistema construtivo, os elementos resistentes, os materiais disponíveis, a mão de obra, transporte, custos, todos os quesitos estéticos e de funcionalidade. E para assegurar a funcionalidade, os elementos estruturais devem ser pensados para que tenham resistência suficiente para atendimento às cargas. O entendimento dos elementos que compõem uma estrutura torna-se fundamental para que uma edificação cumpra sua função.

Segundo Clímaco (2013), para que a estrutura tenha resistência assegurada é necessário conhecer o comportamento das peças na estrutura. A escolha do sistema estrutural e tecnologias construtivas impactam diretamente no conhecimento do espaço ocupado pelos elementos estruturais no projeto. De acordo com Salvadori (2011), pode haver estrutura sem arquitetura, mas não existe arquitetura sem estrutura. E, para Rebello (2010), "seria sempre desejável que o arquiteto, ao projetar a arquitetura, estivesse preocupado com a estrutura, de modo que estrutura e arquitetura se integrassem".

As estruturas são responsáveis pela integridade, estabilidade e segurança nas edificações, podemos conceituá-las como um conjunto capaz de receber, absorver e transmitir aos seus apoios ou vínculos solicitações externas, onde elas encontram um sistema de forças externas equilibrantes (ALMEIDA, 2009).

Para a obtenção do modelo estrutural mais adequado para o projeto arquitetônico em que se baseia, são considerados os múltiplos lançamentos dos elementos estruturais até a obtenção do modelo final.

Diante do exposto, foi aplicada em sala de aula atividade prática, em que os alunos da disciplina de estruturas montam modelos físicos de edificações, simulam esforços e deformações, avaliam a forma e os materiais que compõem as edificações.

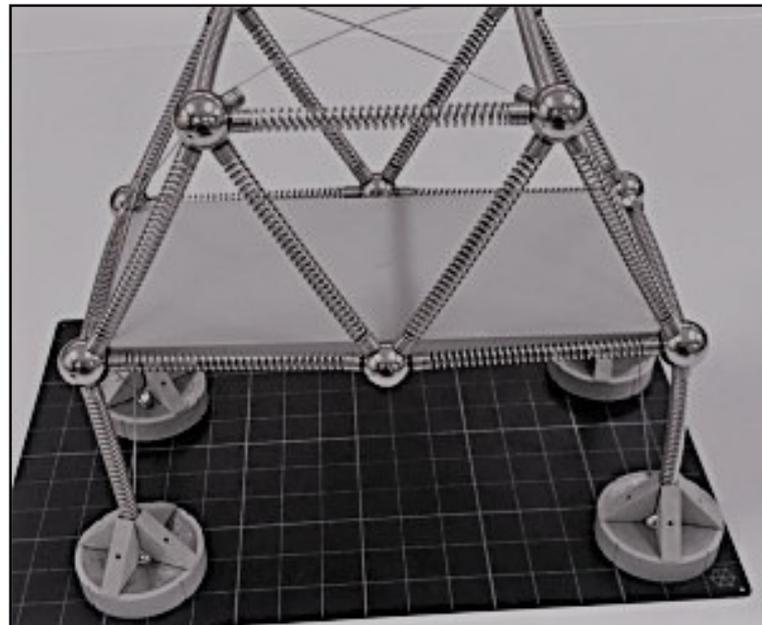
### 3 METODOLOGIA

O kit mola já era utilizado nas aulas, mas seu uso foi aprimorado e a atividade passou a ser aplicada em fase anterior ao projeto. O objetivo é que o aluno tenha entendimento dos elementos estruturais necessários, suas posições e distribuições, a avaliação da quantidade de elementos, suas dimensões e possibilidades de materiais que permitem a forma.

Primeiramente, o aluno escolhe uma imagem de uma edificação, podendo ser residencial, comercial e de serviços, um equipamento ou mobiliário urbano. A partir da escolha da imagem (foto) da edificação, o aluno tenta montar as estruturas, avalia os elementos resistentes, as possibilidades de materiais. Depois que conseguir deixar as estruturas de pé, o aluno pode simular os principais esforços e deformações em estruturas.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 mostram parte do que é desenvolvido pelos alunos.

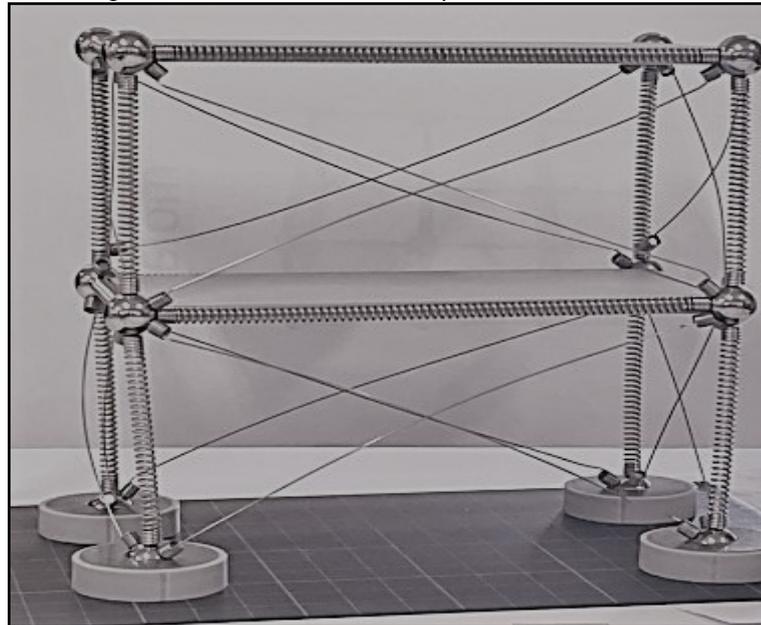
Figura 1 – Estrutura simulada pelos alunos.



Fonte: Os autores.

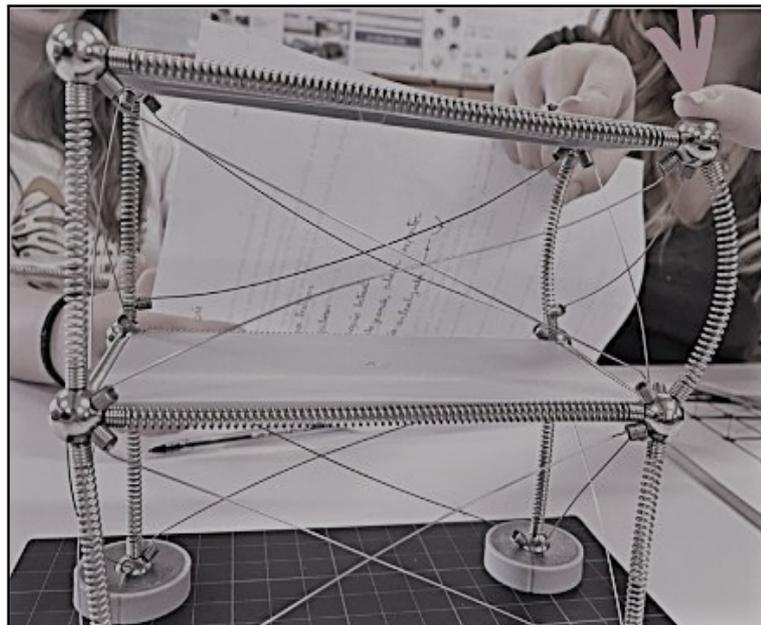


Figura 2 – Estrutura simulada pelos alunos.



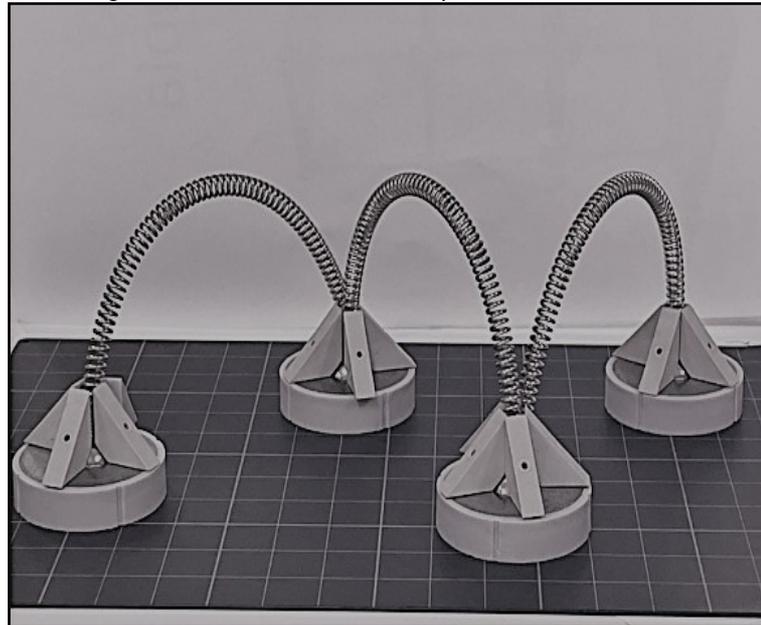
Fonte: Os autores.

Figura 3 – Estrutura simulada pelos alunos.



Fonte: Os autores.

Figura 4 – Estrutura simulada pelos alunos.



Fonte: Os autores.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino e aprendizagem com um enfoque mais prático anteriormente à introdução dos conteúdos despertou nos alunos maior interesse no entendimento dos conceitos.

A metodologia tornou as aulas mais visuais, fazendo com que o aluno sentisse a dificuldade em deixar as estruturas de pé. Os alunos puderam perceber a importância da escolha dos elementos resistentes, o espaçamento entre os elementos, a destruição, e como a escolha afeta a forma.

Foi percebido que com a modelagem o aluno consegue entender mais facilmente os conceitos teóricos, além de apresentar projetos mais bem resolvidos.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI.

Os autores agradecem ao Laboratório de Materiais e Técnicas Construtivas -LAMCO da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI.

Os autores agradecem aos alunos da disciplina.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. F. Estruturas isostáticas. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2009.

CLÍMACO, Joao Carlos Teatini de Souza. **Estrutura de concreto armado**: fundamentos de projeto, dimensionamento e verificações. 2.ed..Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2013.

REBELLO, Y.C.P. Analogias entre sistemas estruturais da natureza e das edificações. In: A concepção estrutural e a arquitetura, São Paulo: Ed. Ziguarte, 2010. 6ª edição. p.199-227. 2003.

SALVADORI, Mario. Por que os edifícios ficam de pé. ed. Blumenau: Edifurb, 2011. 113 p, il.

**Abstract:** *This article addresses the teaching of structures with the aid of a spring kit (molamodel), where students assemble physical models of buildings, simulate efforts and deformations, evaluate the shape and materials that make up the structure. The spring kit was already used in classes, but its use was improved and the activity started to be applied in a phase prior to the project. The student chooses a building, which can be residential, commercial and services, equipment or urban furniture, and from the image (photo) of the building tries to assemble the structures. The experimentation allows the understanding of the necessary structural elements, their positions and distributions, the evaluation of the quantity of elements, their dimensions and possibilities of materials that allow the form. From the modeling of the structure, the concepts of the main forces and deformations in structures are introduced. It was noticed that with the modeling the student can more easily understand the theoretical concepts, in addition to presenting better resolved projects.*

**Keywords:** *Teaching learning. methodologies. structures.*