



APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO APRENDIZAGEM UTILIZANDO O KIT ESTRUTURAL MOLA NA DISCIPLINA DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3868

Pedro Henrique Cerento de Lyra - pedro.lyra@maua.br
Instituto Mauá de Tecnologia

Cássia Silveira de Assis - cassiaassis@maua.br
Instituto Mauá de Tecnologia

Resumo: *O processo tradicional de ensino, vigente na maioria das atuais Instituições de Ensino Superior (IES), é fundamentalmente aplicado por meio de aulas expositivas e teóricas. O professor acaba centralizando as informações e acaba limitando a participação dos alunos durante a aula. O presente trabalho descreve o desenvolvimento e aplicação de desafios pelos professores que lecionam a disciplina de resistência dos materiais para alunos do segundo ano do curso de engenharia civil do Instituto Mauá de Tecnologia, com o objetivo de desenvolver, a partir da experiência com o Kit Mola Estrutural, o conhecimento intuitivo do comportamento das estruturas e a compreensão da montagem da estrutura através de desenhos, fundamental para engenheiras e engenheiros, principalmente na fase de concepção e execução de um projeto. Os desafios conseguiram proporcionar a compreensão do comportamento das estruturas e a compreensão da montagem da estrutura através de desenhos de maneira tangível e concreta. A metodologia de aplicar desafios utilizando o Kit Estrutural Mola com uma forma alternativa às aulas expositivas mostrou-se eficiente para os alunos do segundo ano do curso de engenharia civil dado a participação e questionamento dos alunos durante os desafios.*

Palavras-chave: *visualização do comportamento estrutural, deformação da estrutura e ensino*



APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO APRENDIZAGEM UTILIZANDO O KIT ESTRUTURAL MOLA NA DISCIPLINA DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

1 INTRODUÇÃO

O processo tradicional de ensino, vigente na maioria das atuais Instituições de Ensino Superior (IES), é fundamentalmente aplicado por meio de aulas expositivas e teóricas. De modo que o fluxo de informações está centralizado ao professor, limitando a participação dos alunos e sua formação acadêmica e profissional (PEREIRA *et al.*, 2007).

A metodologia tradicional para ensinar o conhecimento fundamenta-se apenas na orientação cognitiva, com teoria e prática repassada por um professor, comunicando-se de uma maneira ativa, tornando assim o estudante, um agente passivo. Dessa maneira não existe incentivo, nem espaço, para desenvolver o autoaprendizado.

É necessário introduzir diferentes formas de ensino, para que possa participar mais da aula, tornando-o mais ativo e ajudando seu aprendizado. Logo, uma metodologia dinâmica, com foco na prática dos alunos, através da resolução de problemas seria interessante para sua formação (FUJIWARA *et al.*, 2019).

Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar como aplicar uma metodologia ativa de ensino aprendizagem utilizando o Kit Estrutural Mola, e quais são os principais resultados e conclusões sobre a eficiência.

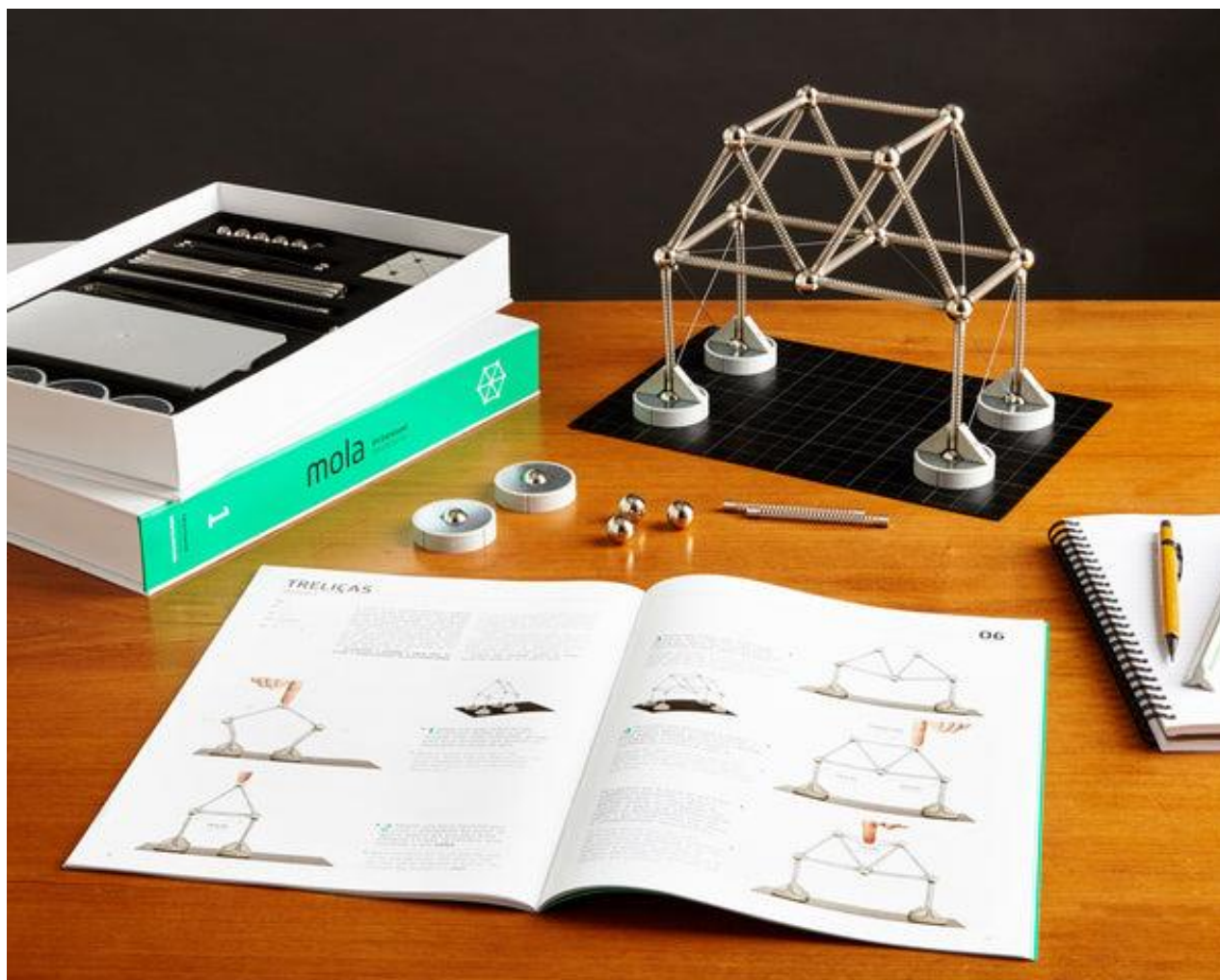
Para introduzir essa metodologia ativa e assim, facilitar o aprendizado dos alunos do 2º ano do curso Engenharia de civil no Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) no comportamento das estruturas e leitura de projetos, os professores da disciplina de resistências dos materiais, elaboraram desafios utilizando o Kit Estrutural Mola para os alunos.

2 KIT ESTRUTURAL MOLA

Por entender a necessidade de um material que conseguisse demonstrar de forma visual, prática e real o comportamento das estruturas, o arquiteto Márcio Sequeira de Oliveira criou o kit mola estrutural. A Figura 1 apresenta uma treliça plana montada utilizando o Kit Estrutural Mola.



Figura 1 – Treliça plana montada utilizando o Kit Estrutural Mola.



Fonte: <https://br.molamodel.com/pages/info>. Acesso em: 24 jan. 2022.

O Kit Estrutural Mola é um modelo físico interativo que simula o comportamento de estruturas arquitetônicas. O modelo é composto por um conjunto de peças moduladas que se conectam, por meio de magnetismo, permitindo inúmeras combinações (OLIVEIRA, 2022).

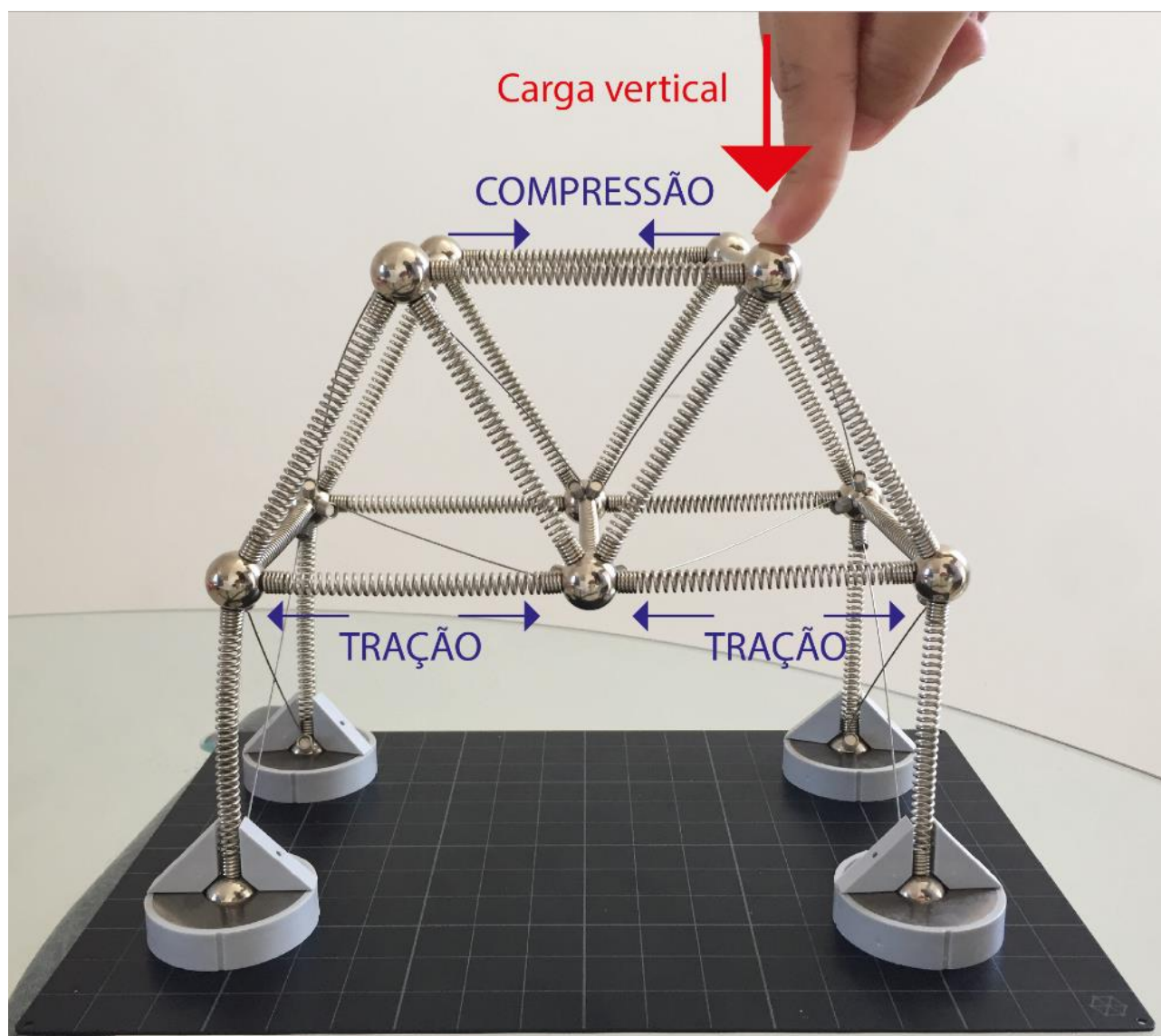
A ideia surgiu após o próprio arquiteto apresentar dificuldades de compreensão e visualização do comportamento das estruturas arquitetônicas e percebeu que outros profissionais compartilhavam da mesma questão.

Essa ferramenta possibilita a simulação de estruturas físicas reais quando submetidas a esforços de tração, compressão, cargas pontuais ou distribuídas, de forma que se consiga aplicar ao kit simulações de cargas aprendidas em sala de aula. As peças do kit se ligam por meio de magnetismo; o que torna o manuseio prático e divertido. Dessa maneira, é possível enxergar os resultados dos imensos cálculos realizados nas folhas de papel (DAMACENO, 2019).

O modelo não requer conhecimento técnico prévio para que você possa iniciar o estudo das estruturas. Seu uso é muito simples e instintivo, e se aplica tanto a profissionais e estudantes da área como a qualquer pessoa interessada no assunto (OLIVEIRA, 2022). Aplicando um carregamento com o dedo na articulação do modelo, é possível analisar o comportamento da estrutura de forma visual conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Visualização do comportamento da estrutura através do encurtamento (compressão) e alongamento (tração) da mola.



Fonte: <https://civilizacaoengenharia.wordpress.com/2021/08/03/a-utilizacao-o-mola-model-como-metodologia-ativa-no-ensino-de-estruturas/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Atualmente, o Kit Estrutural Mola possui 3 kits a venda, cada um possui seu manual. O Kit Estrutural Mola 1 trata dos sistemas estruturais de vigas, pilares, pórticos, treliças e conceitos de ligações e tirantes. O Kit Estrutural Mola 2 tem um maior aprofundamento, tratando de assuntos como comprimento de flambagem, associação de pórticos, grelhas, balanços e até comenta sobre geodésicas. O Kit Estrutural Mola 3 consegue uma sofisticação ao tratar de assuntos como cabos e pontes (OLIVEIRA, 2021). A Figura 3 apresenta os Kit Estrutural Mola 1, 2 e 3.





Figura 3 - Kit Estrutural Mola 1, 2 e 3.



Kit Estrutural
Mola 1



Kit Estrutural
Mola 2



Kit Estrutural
Mola 3

Fonte: <https://br.molamodel.com/pages/info>. Acesso em: 24 jan. 2022.

3 METODOLOGIA

O objetivo dos desafios foi desenvolver, a partir da experiência com o Kit Mola Estrutural, o conhecimento intuitivo do comportamento das estruturas e a compreensão da montagem da estrutura através de desenhos, fundamental para engenheiras e engenheiros, principalmente na fase de concepção e execução de um projeto.

Os alunos formaram grupos de 4 a 5 alunos e cada grupo recebeu um Kit Estrutural Mola 2.

No primeiro desafio foi apresentado um pórtico com balanço para os alunos montarem e, posteriormente, foi solicitado para os alunos aplicarem carregamentos no balanço e meio do vão para descrever o comportamento da estrutura utilizando os termos técnicos da disciplina. A Figura 4 apresenta os alunos aplicando os carregamentos e discutindo o comportamento estrutural do modelo montado.

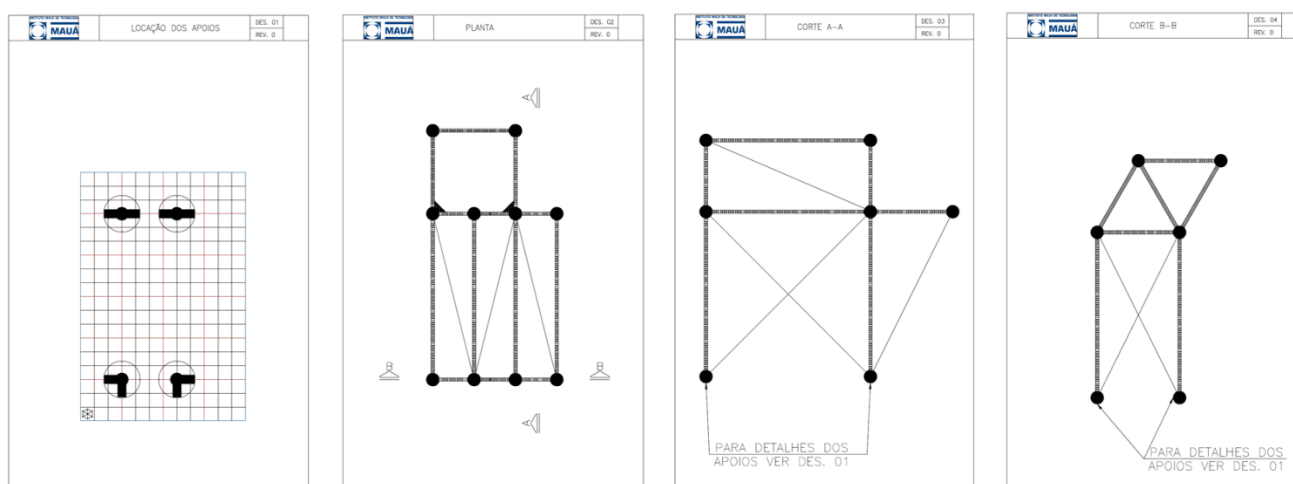


Figura 4 - Alunos aplicando os carregamentos com o dedo e discutindo o comportamento estrutural do modelo montado.



No segundo desafio foi fornecido desenhos com a locação dos apoios, planta e dois cortes para os alunos montarem a estrutura que está representada no desenho. A Figura 5 apresenta o desenho de locação dos apoios, planta e corte fornecido para os alunos.

Figura 5 - Desenho de locação dos apoios, planta e corte fornecido para os alunos.



4 CONCLUSÕES

Os desafios conseguiram proporcionar a compreensão do comportamento das estruturas e a compreensão da montagem da estrutura através de desenhos de maneira tangível e concreta.

Esses desafios também proporcionaram o desenvolvimento ao pensamento crítico, criando uma conexão com a realidade, através da relação teoria versus prática, ajudando a melhorar a desenvoltura dos estudantes quando expostos a discussões e tomada de decisões, desenvolvimento de competências, atitudes e ética. Diante dessas afirmações, é o possível formar um engenheiro mais flexível e adaptável, com uma visão holística e sistêmica.

A metodologia de aplicar desafios utilizando o Kit Estrutural Mola com uma forma alternativa às aulas expositivas mostrou-se eficiente para os alunos do segundo ano do curso de engenharia civil dado a participação e questionamento dos alunos durante os desafios.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) pela aquisição dos Kits Estrutural Mola e todo apoio e incentivo na aplicação de novas metodologias de ensino.

REFERÊNCIAS

Barbosa EF, Moura D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de Engenharia**. XIII Int. Conf. on Engineering and Technology Education. Portugal. 7 pp., 2014

HIBBELER., **ESTÁTICA: Mecânica para engenharia**. 12. Ed, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

FUJIWARA, Caroline Tiemi; TODIN, João Pedro Tahan; FERRARI, Larissa; POLACHINI, Leonardo Fonseca; HEIDERICH, Valentina Nogueira. **APLICAÇÃO DE METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO APRENDIZAGEM EM ATIVIDADE NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: um jogo empresarial sobre teoria das restrições**. In: CONGRESSO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – CONEGRAD UFSCAR, 1., 2019, São Carlos. Anais [...]. São Carlos: Conegrad Ufscar, 2019. p. 1-12. Disponível em: <http://www.formacaodocentendidped.ufscar.br/index.php/2020/conegrad/paper/viewFile/87/156>. Acesso em: 24 abr. 2022.

OLIVEIRA, Brena Andressa Cardoso de. **A utilização do Mola Model como metodologia ativa no ensino de estruturas**. Disponível em: <https://civilizacaoengenheira.wordpress.com/2021/08/03/a-utilizacao-do-mola-model-como-metodologia-ativa-no-ensino-de-estruturas/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

OLIVEIRA, Marcio Sequeira de. **Modelo Estrutural Mola**. Disponível em: <https://br.molamodel.com/pages/info>. Acesso em: 24 jan. 2022.



PAZ, G. L. G.; RUAS, S. R. C. **Elaboração de modelos físicos para resistência dos materiais: uma experiência didática.** Revista de Ensino de Engenharia, v.39, n.2, p.48-54, 2019.

PEREIRA, Clarisse Ferrão; Afonso, Ricardo Alexandre; Santos, Maurilio José; Araújo, Carlos Augusto Lucena; Nogueira, Marcio. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)–Uma proposta inovadora para os cursos de engenharia.** Bauru: Simpósio de Engenharia de Produção–XIV SIMPEP 2007, 2007.

APPLICATION OF ACTIVE TEACHING METHODOLOGY LEARNING USING MOLA ESTRUCTURAL MODEL IN THE SUBJECT OF STRENGTH OF MATERIALS

Abstract: *The traditional teaching process, in force in most current Higher Education Institutions, is fundamentally applied through lectures and theoretical classes. The teacher ends up centralizing the information and ends up limiting the students' participation during the class. The present work describes the development and application of challenges by the teachers who teach the discipline of resistance of materials for students of the second year of the civil engineering course of the Instituto Mauá de Tecnologia, with the objective of developing, from the experience with Mola Structural Model, the intuitive knowledge of the behavior of the structures and the understanding of the assembly of the structure through drawings, fundamental for engineers and engineers, mainly in the phase of conception and execution of a project. The challenges managed to provide the understanding of the behavior of the structures and the understanding of the assembly of the structure through drawings in a tangible and concrete way. The methodology of applying challenges using the Mola Structural Model with an alternative form to lectures proved to be efficient for students of the second year of the civil engineering course given the participation and questioning of students during the challenges.*

Keywords: *visualization of structural behavior, teaching, strain of the structure.*

