

PALETA DAS ESTRUTURAS: CARDS INTERATIVOS PARA APRENDIZAGEM VISUAL EM ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre a criação e aplicação da produção técnica desenvolvida ao longo da monitoria da disciplina Sistemas Estruturais I do curso de Arquitetura e Urbanismos da Universidade Christus campus Parquelândia, nos semestres 2024.2 e 2025.1. Elaborou-se um material didático e interativo estruturado através de cards coloridos que, juntos, formam uma paleta cromática, em que cada cor está associada a um tema específico de cálculo estrutural presente na referida disciplina. A produção técnica recebeu o nome de Paleta das Estruturas - Volume II e tem o objetivo de facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de cálculo que são tradicionalmente considerados complexos pelos alunos, trazendo uma abordagem sintética, didática e visualmente atrativa. O material foi desenvolvido de forma colaborativa entre docente e monitoria, dando continuidade ao Volume I, elaborado na disciplina de Introdução aos Sistemas Estruturais. Assim como no Volume I, cada card apresenta uma questão resolvida em quatro etapas, permitindo que esse raciocínio seja aplicado a outros exemplos semelhantes. As cores foram escolhidas para atrair o olhar e estimular a memorização através da associação visual dos conteúdos aplicados, utilizando tons do ciclo cromático inverno. Ao longo dos dois semestres de monitoria, a aplicação da paleta foi eficaz contribuindo para uma melhor compreensão do conteúdo pelos alunos. Assim, pode-se afirmar que o uso de recursos visuais estruturados contribui de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem, como uma estratégia pedagógica acessível, replicável e alinhada às demandas contemporâneas do ensino superior.

Palavras-chave: estruturas; monitoria; cálculo estrutural; paleta.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina Sistema Estrutural I é consecutiva a disciplina de Introdução aos Sistema Estruturais e apresenta elevados níveis de complexidade, uma vez que exigem do estudante a articulação entre conceitos teóricos, interpretação gráfica e aplicação de cálculos extensos. No contexto dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, essa complexidade tende a se intensificar devido às diferentes formas de aprendizagem dos alunos, tempo reduzido para aprofundamento e à menor familiaridade

Savina Laís Silva Nunes
Mestra em Engenharia Civil - Universidade
Federal do Ceará (UFC)
<https://orcid.org/0009-0009-7719-0483>
savinalais@hotmail.com

Maria Eduarda Rocha Américo
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Uni-
versidade Christus
<https://orcid.org/0009-0007-6042-6619>
amerarquurb@gmail.com

Ester Félix Magalhães
Graduanda em Arquitetura e Urbanismo - Uni-
versidade Christus
<https://orcid.org/0009-0002-5297-0626>
esterfelix_@hotmail.com.br

Autor correspondente:
Savina Laís Silva Nunes
E-mail: savinalais@hotmail.com

Submetido em: 30/12/2025
Aprovado em: 02/01/2026

Como citar este artigo:
NUNES, Savina Laís Silva; AMÉRICO, Maria
Eduarda Rocha; MAGALHÃES, Ester Félix.
Paleta das estruturas: cards interativos para
aprendizagem visual em análise e dimensio-
namento estrutural. **Revista Interagir**,
Fortaleza, v. 24, n. 130, p. 148-151, 2026.

inicial com conteúdos de base físico-matemática.

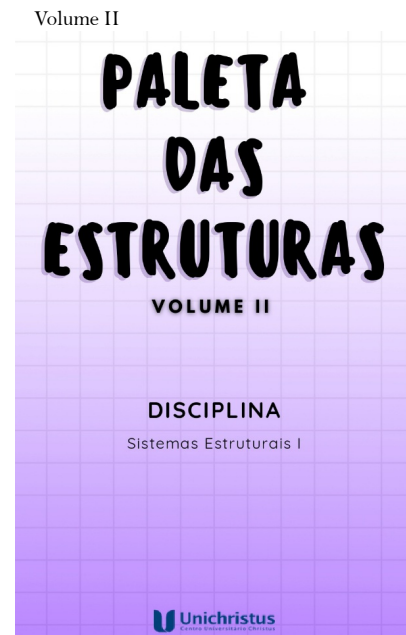
Diante desse cenário, torna-se importante adotar estratégias de ensino que priorizem a clareza visual, a organização dos conteúdos e a relação com a prática, favorecendo uma aprendizagem mais acessível e significativa. Materiais didáticos interativos e bem estruturados visualmente têm se mostrado eficazes para reduzir dificuldades e aumentar o interesse dos estudantes.

Nesse contexto, insere-se a proposta da Paleta das Estruturas, desenvolvida como material de apoio à disciplina Sistemas Estruturais I. Este trabalho tem como objetivo dar continuidade à Paleta das Estruturas - Volume I já existente, elaborada na disciplina de Introdução aos Sistemas Estruturais, buscando ampliar a familiaridade dos estudantes com os conteúdos previamente abordados, e relatar a experiência de concepção, desenvolvimento e prevê a aplicação desse recurso didático, analisando suas contribuições para o processo de aprendizagem dos alunos.

2 MÉTODOS

A Paleta das Estruturas - Volume II, Figura 1, foi elaborada no campo da monitoria acadêmica da disciplina Sistemas Estruturais I, como continuidade da Paleta das Estruturas - Volume I desenvolvida na disciplina de Introdução aos Sistemas Estruturais.

► Figura 1: Capa Paleta das estruturas -



Fonte: Acervo próprio (2025)

A proposta surgiu a partir da observação das dificuldades enfrentadas pelos discentes durante as aulas e atendimentos individuais, buscando facilitar a aprendizagem por meio de um material composto por cards explicativos, organizados em formato de uma paleta, na qual foram abordados os principais conteúdos de cálculo estrutural previstos na ementa da disciplina, conforme ilustra a figura 2.

O processo de elaboração envolveu orientações constantes da professora orientadora, com a proposta de selecionar os conteúdos mais recorrentes e complexos, seguidos da adaptação didática dos conceitos técnicos com uma linguagem acessível, por meio da diagramação com explicações no estilo passo a passo, associado ao estímulo visual das cores adotadas.

► Figura 2: Sumário Paleta das estruturas -

| SUMÁRIO | |
|---|----|
| Geometria das seções: centróide e momento de inércia | |
| - Seção "T" _____ | 8 |
| - Seção circular vazada _____ | 9 |
| Coefficientes de segurança | |
| - Majoração das ações: concreto armado _____ | 10 |
| - Majoração das ações: aço estrutural _____ | 11 |
| Peças submetidas à tração e à compressão axial | |
| - Treliças - método dos nós _____ | 12 |
| - Treliças - método das seções _____ | 13 |
| - Peças Tracionadas _____ | 14 |
| - Peças Comprimidas _____ | 15 |
| Diagramas de esforços | |
| - Vigas _____ | 16 |
| - Pórticos _____ | 17 |
| Pré - dimensionamento | |
| - Vigas _____ | 18 |
| Índice de esbeltez | |
| - Pilares _____ | 19 |
| Referências _____ | 20 |

Fonte: Acervo próprio (2025)

As cores foram selecionadas de forma intencional, priorizando tons da paleta do inverno, ilustrada na Figura 3, associados a estímulos visuais e cognitivos, de modo que, ao abrir a paleta, fosse possível perceber uma sequência que contempla todas as cores do círculo cromático.

► Figura 3: Círculo cromático inverno



Fonte: Adaptado de Studio Immagine (2025)

3 RESULTADOS

A Paleta das Estruturas - Volume II resultou em um material didático organizado, visualmente claro e alinhado à ementa da disciplina Sistemas Estruturais I, apresentando avanços em relação ao Volume I, especialmente na diagramação e sistematização dos conteúdos. Sua utilização inicial na monitoria evidenciou maior engajamento e melhor compreensão dos procedimentos de cálculo estrutural, contribuindo para a redução de dúvidas recorrentes e para a familiarização dos discentes com o

► Figura 4: Exemplo de card didático da Paleta das Estruturas - Volume II

Trelizas
MÉTODO DAS SEÇÕES

As trelizas são estruturas formadas por barras conectadas entre si em suas extremidades, podendo ser analisadas no plano (2D) ou espacialmente (3D). Quando precisamos encontrar os esforços em apenas alguns membros de uma treliza, podemos analisar a treliza usando o método das seções. Este método se baseia no princípio de que se uma treliza está em equilíbrio, então qualquer segmento dela também está em equilíbrio.

Através do método das seções, determine a força atuante nos membros BC, CD e GF, indicando se as referidas barras estão sob tração ou compressão.

01 ENCONTRAR AS REAÇÕES DE APOIO
 $\sum F_x = 0$
 $V_C \cdot 12 - 16 = V_D = 0 \rightarrow V_C + V_D = 28\text{ kN} \quad (1)$
 $\sum F_y = 0$
 $H_A + 0 = 0 \rightarrow H_A = 0$
 $\sum M_A = 0$
 $12 \cdot (2) + 16 \cdot (6) - V_D \cdot (12) = 0$
 Substituindo V_D em (1), temos:
 $V_C + 14,67 = 28\text{ kN} \rightarrow V_C = 13,33\text{ kN}$

02 CORTAR UMA SEÇÃO NA TRELIZA
 Imagine uma linha de corte que "divida" a treliza em duas partes. O corte deve atravessar no máximo três barras desconectadas. Após isso, escolha analisar o lado que for mais simples (menos barras e menos forças aplicadas). Desenhe o diagrama de forças para a parte escolhida, incluindo as forças internas nas barras cortadas (assumindo tração inicialmente).

$\sum M_G = 0: 13,33 \cdot (3) + FBC \cdot (2,6) = 0$
 $FBC = -40 / 2,6 = -15,38\text{ kN} \quad (2)$
 $\sum M_C = 0: 13,33 \cdot (4,5) - 12 \cdot (1,5) - FBF \cdot (2,6) = 0$
 $FGF = 42 / 2,6 = 16,15\text{ kN} \quad (3)$
 $\sum M_B = 0: 13,33 \cdot (1,5) + 12 \cdot (1,5) - FGC \cdot \text{sen}60^\circ \quad (1,5)$
 $- FGC \cdot \text{cos}60^\circ \cdot (2,6) - FGF \cdot (2,6) = 0$
 $38 - 2,6 \cdot FGC - 2,6 \cdot FGF = 0$
 Substituindo FGF em (1)
 $38 - 2,6 \cdot 16,15 - 2,6 \cdot FGC = 0$
 $-3,99 - 2,6 \cdot FGC = 0$
 $FGC = -1,53\text{ kN} \quad (4)$

Resumo das forças encontradas para cada nó:
 FGC = -1,53 kN (compressão)
 FBC = -15,38 kN (compressão)
 FGF = 16,17 kN (tração)

Tração: A força atua "esticando" a barra.
 Compressão: A força atua "achateando" a barra.

Resultado positivo: A barra está sob tração (T)
 Resultado negativo: A barra está em compressão (C)

Fonte: Acervo próprio (2025)

raciocínio estrutural.

Conforme ilustra a Figura 4, cada card vem estruturado com uma sequência de 4 etapas apresentadas na mesma ordem que é apresentado em sala de aula, no qual possui um tema principal, seguido de uma explicação teórica e uma questão de exemplo, onde estão relacionadas explicações objetivas, esquemas gráficos simplificados e etapas a serem seguidas em ordem, a fim de que favoreça a visualização e o entendimento dos processos para a resolução da questão.

4 DISCUSSÕES

O formato em paleta colorida e a abordagem passo a passo favoreceram a autonomia dos estudantes, permitindo o uso do material como apoio ao estudo individual e orientado. De modo geral, os resultados indicam que o recurso atua como mediador entre teoria e prática, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem e apresentando potencial de replicação em outras disciplinas técnicas do ensino superior.

A aplicação do material ocorreu de forma experimental em sala de aula, sendo utilizada como recurso complementar às aulas expositivas, com o objetivo de auxiliar na visualização e na compreensão dos procedimentos de cálculo estrutural. Nos atendimentos de monitoria, o material foi empregado como ferramenta de apoio, favorecendo um ambiente de aprendizagem colaborativa. Além disso, sua disponibilização na bibliote-

ca do campus possibilitou o uso autônomo pelos discentes, contribuindo para o aprofundamento dos estudos e a revisão dos conteúdos.

Vale salientar-se que a proposta foi pensada para que os estudantes possam utilizar o material tanto em formato digital quanto físico, de maneira orientada ou autônoma. Dessa forma, o material contribui de modo significativo para uma melhor adaptação e desempenho na disciplina, auxiliando na superação das dificuldades identificadas durante as aulas e atendimentos individuais, por meio de um recurso que contempla de forma clara os conteúdos previstos na ementa da disciplina.

Assim, pode-se destacar que o material produzido contribui para reflexões sobre práticas didáticas no ensino de estruturas, indicando que abordagens visuais e interativas complementam de forma eficaz os métodos tradicionais, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BEER, Ferdinand P. Mecânica vetorial para engenheiros: estática. 11. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2019.

BEER, Ferdinand P.; DEWOLF, John T.; JOHNSTON JR., E. Russell. Estática e mecânica dos materiais. Porto Alegre: Grupo A, 2013.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos. Resistência dos materiais. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2013.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. v. 1. 12. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023.

ONOUYE, Barry; KANE, Kevin. Es-

tática e resistência dos materiais para arquitetura e construção de edificações. 4. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2015.

SILVER, Peter; LEAN, William M.; EVANS, Peter. Sistemas estruturais. São Paulo: Editora Blucher, 2013.

STUDIO IMMAGINE. Círculo Cromático: o que é? Disponível em: <https://studioimmagine.com.br/circulo-cromatico-o-que-e/>. Acesso em: 30 dez. 2025.