

## **APOSTILAS DIDÁTICAS**

Autores(as):

CAMILA MATOS DE AQUINO (camilamatosdeaquino@gmail.com), CARLOS EDUARDO FIGUR (kadu\_figur@hotmail.com), JULIA RATAICHESCK FIATES (juliafiates@hotmail.com)

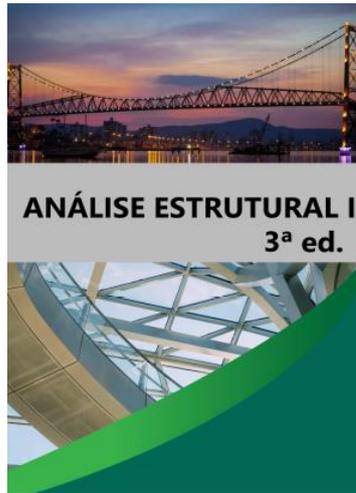
Orientador: Cláudio Cesar Zimmermann (claudio.ufsc@gmail.com)

Programa de Educação Tutorial Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina

(PET/PET ECV/UFSC)

Palavras-chave: Apostilas, Apoio Didático, Engenharia Civil

Resumo: A tríade do Programa de Educação Tutorial é baseada em ensino, pesquisa e extensão. No que se refere ao ensino, os PETs têm o dever de contribuir com a sua qualidade e melhoria no ambiente universitário, propondo atividades que sejam de interesse dos alunos, como por exemplo, confeccionando materiais auxiliares, que melhorem o aprendizado nas disciplinas da graduação. Tendo isso em vista, o PET ECV/UFSC tem como uma de suas atividades a confecção de apostilas didáticas das disciplinas da graduação de Engenharia Civil. Para elaborá-las, o grupo conta com constantes consultas aos professores do Departamento de Engenharia Civil da UFSC, questionando-os sobre o interesse em desenvolver ou atualizar um material auxiliar para a disciplina que lecionam. Caso obtenham resposta positiva, o grupo inicia a confecção ou atualização da apostila, que tem como primeiro passo o fornecimento de anotações e materiais, por parte do professor responsável, que compreendam todos os tópicos abordados na disciplina. De posse dos materiais, o grupo então planeja a confecção da apostila. As apostilas são elaboradas utilizando diversas ferramentas computacionais, nas quais se incluem editores de texto, editores de imagem e softwares de desenho. O objetivo é fazer com que o material sirva de apoio ao aprendizado do aluno, explicando o conteúdo da maneira mais didática possível, com imagens, gráficos, exemplos resolvidos e outros artifícios que facilitem a compreensão do aluno sobre o assunto estudado. Os professores ministrantes das disciplinas são frequentemente consultados, para que possam verificar o progresso e a qualidade da apostila, sugerindo adições e correções, buscando a maior qualidade possível do material. Como resultado, têm-se um aumento na qualidade de ensino da graduação, com a adição de um material auxiliar de qualidade para a disciplina cursada. Há também o aprendizado do assunto abordado por parte do grupo, que tem a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos em uma disciplina que já cursou ou que ainda irá cursar. Atualmente, o grupo está confeccionando uma apostila para a disciplina de Estática para Engenharia Civil, além de estar trabalhando na atualização da apostila de Topografia e consultando professores para dar início à produção da apostila de Materiais de Construção Civil I. Entre as apostilas já elaboradas pelo grupo, destacam-se as de Análise Estrutural I, e as apostilas dos cursos de Excel, Revit e AutoCAD, as quais tem uma relação direta com as atividades de ensino realizadas pelo PET ECV/UFSC, que oferece anualmente cursos direcionados a esses softwares. Com isso, o grupo atua ativamente na preparação do graduando para o mercado de trabalho, elevando e aprimorando seus conhecimentos em softwares essenciais para o ingresso na atividade profissional. Todas as apostilas ficam disponíveis para download no site oficial do PET ECV/UFSC, dessa forma, estudantes de quaisquer universidades do país podem usufruir dos materiais produzidos pelo grupo.

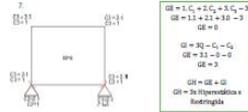


Nos exemplos 5 e 6 existe a presença não só de vínculos externos, mas também a atuação das vínculos internos. Nesses casos, podemos definir o grau de estabilidade externa (GE) e o Grau de Estabilidade Interna (GI). Sendo:

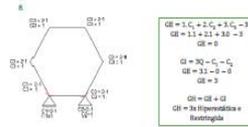
$$GEI = GE + GI$$

Onde:

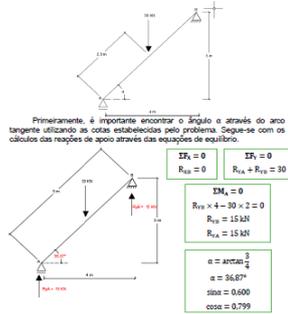
- GE = Grau de estabilidade externa ( $3C_e + 3C_v - 3$ );
- GI = Grau de estabilidade interna ( $3I - C_i - C_j$ );
- GI = Quantidade.



Obs: Um tipo especial de pórtico é a viga viarrendel, exemplificada na figura anterior. A viga viarrendel constitui um pórtico retangular formado por barras articuladas ortogonalmemente.

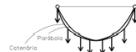


Viga Inclinada com carga pontual



Em seguida, temos o diagrama de corpo livre da viga inclinada com o traçado de duas seções entre a carga aplicada.

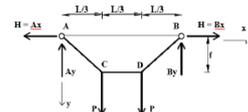
A catena possui uma geometria mais baixa que a parábola. Isto é consequência do peso próprio se concentrar mais nas regiões próximas das extremidades.



A partir de estudos comparativos entre a forma da parábola e da catenária, para certas relações de flexão (f) e vão entre extremidades (L), constatou-se que para relações (f/L) ≤ 0,2 as formas da parábola e da catenária são praticamente coincidentes. Nesses casos, é mais prático usar a forma da parábola para determinação dos lugares geométricos dos pontos ao longo do cabo.

Reações de Apoios para Cabos:

Seja um cabo que suporte duas cargas concentradas de valor "P", dispostas nos terços do vão.



Os sistemas do tipo cabo desenvolvem em suas extremidades empuxos horizontais, exigindo que os vínculos em "A" e "B" sejam do 2º gênero. Por ser um sistema estrutural plano, as equações de equilíbrio a serem satisfeitas serão:

$\sum F_x = 0$        $\sum F_y = 0$        $\sum M_z = 0$

Exemplo da apostila de Análise Estrutural I