

CÁLCULO NUMÉRICO - CIVL0092/PROD0013 - 2017.2

TRABALHO 6

O método de Otimização Topológica (OT) consiste num método computacional que permite, segundo um certo critério, projetar a topologia ótima de uma estrutura. Basicamente, o método de OT distribui o material no interior de um domínio fixo de forma a minimizar (ou maximizar) uma função custo específica, por exemplo: minimizar a flexibilidade (maximizar a rigidez) com o mínimo volume de material. O material em cada ponto do domínio pode variar de ar (ausência de material) até sólido (total presença de material).

Sejam os problemas de otimização estrutural dados na Figura 1.

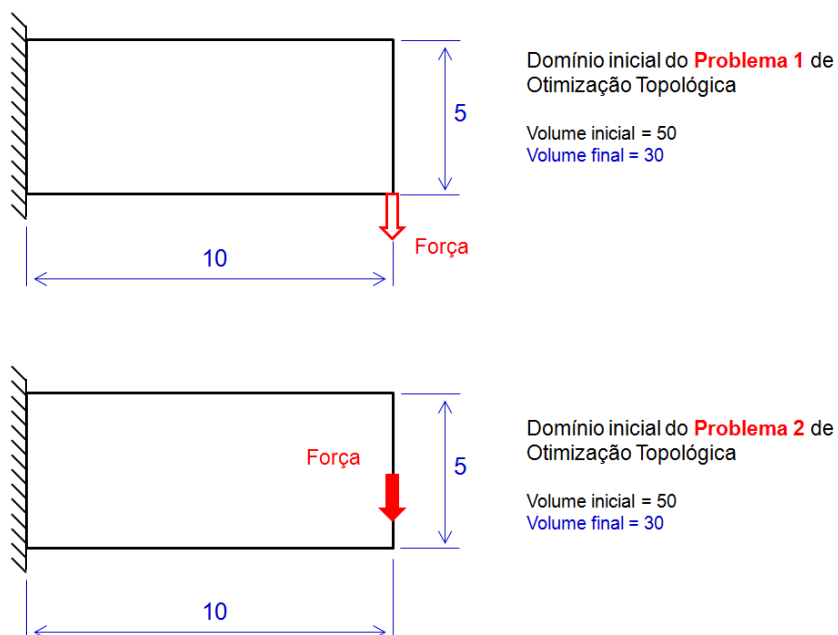
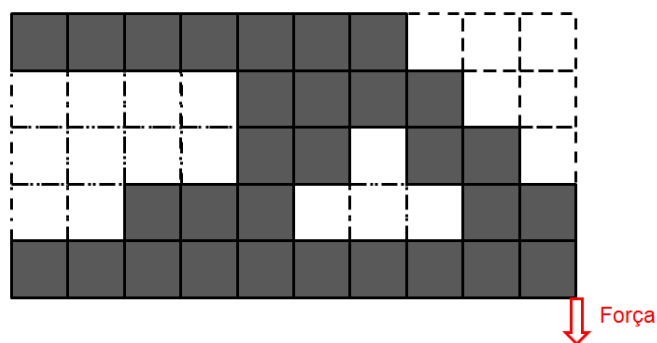


Figura 1

Resumidamente, os passos do método de OT são: (1) O primeiro passo consiste em definir o domínio do projeto no qual a estrutura pode existir. Esse domínio apresenta os pontos de aplicação de carga e as condições de contorno da estrutura, ver **Figura 1**. (2) No segundo passo, o domínio é discretizado e aplica-se o método de OT. O resultado obtido mostra-se na **Figura 2**, onde a cor escura indica a presença de material e a cor branca a ausência de material no ponto do domínio. (3) Na etapa de pós-processamento, se faz a suavização do contorno da

topologia obtida, ajustando-a de forma a ser fabricada, ver **Figura 3**. (4) Finalmente, verifica-se o resultado final da estrutura.

Geometria otimizada no **Problema 1**



Geometria otimizada no **Problema 2**

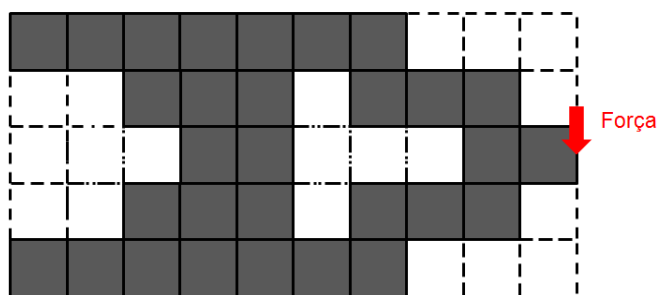
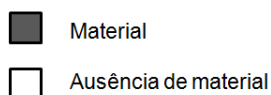
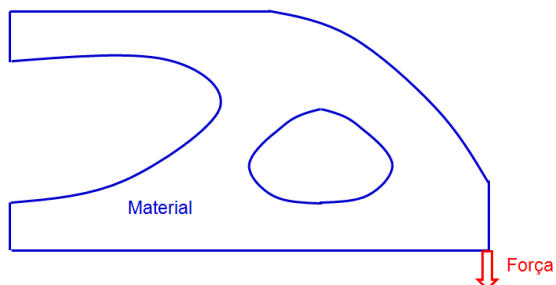


Figura 2



Geometria otimizada e "suavizada" no **Problema 1**



Geometria otimizada e "suavizada" no **Problema 2**

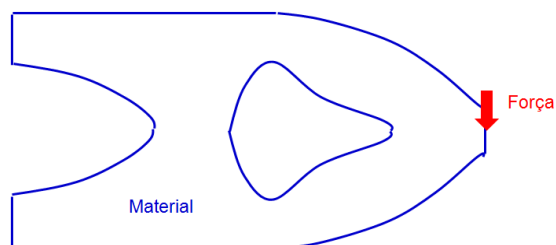


Figura 3

Desenvolva os algoritmos necessários para a etapa de Pós-processamento nos problemas 1 e 2, empregando o MATLAB/OCTAVE/Scilab/etc. Determinar as funções que representam a geometria final da estrutura otimizada, conforme esquematizado na **Figura 3**. A estrutura

otimizada, estrutura de cor escura, tem 60% do volume inicial, portanto, a estrutura suavizada (**Figura 3**) também precisa manter o mesmo volume final. Cada grupo deve resolver o problema, conforme a **Tabela 1**.

Problema	soma do último número do CPF dos integrantes do grupo
"1"	Par
"2"	Impar

Tabela 1

O relatório obrigatoriamente deve apresentar: (1) Uma comparação da geometria inicial e geometria suavizada, plotadas na mesma figura. (2) Cálculo do volume da estrutura final (considerar espessura unitária).

O trabalho deverá ser realizado em grupos de **2 alunos**, não deve superar as **18 páginas** e o formato do mesmo deve seguir o modelo dado no site:

<http://www.amcaonline.org.ar/twiki/bin/view/AMCA/AmcaStyle>

A nota do trabalho levará em conta: (a) desenvolvimento do tema, (b) apresentação escrita do trabalho e (c) implementações computacionais. O trabalho e os programas implementados por grupo devem ser remetido por e-mail em formato digital (*.pdf) para *bonogustavo@gmail.com* com o assunto "T6_CN_**EC/EP**_NomeAluno1_ NomeAluno2". A versão impressa deverá ser entregue unicamente no horário da disciplina de Cálculo Numérico. O trabalho em formato digital deve ser identificado como **T6_CN_NomeAluno1_NomeAluno2.pdf**. e não deve superar os **1,50 MB**.

O PRAZO DE ENTREGA do trabalho e apresentação é no dia **4 de Dezembro de 2017**.