

# Simulação computacional de barras trefiladas com segregação



Kemmerich, H.T.<sup>1</sup>; Rocha, A.S.<sup>2</sup>

1. Aluno de graduação de Engenharia Metalúrgica, LdTM UFRGS  
2. Prof. Dr. – Orientador, LdTM, UFRGS



## INTRODUÇÃO

Através da simulação computacional pode-se reproduzir os processos que já existem e estudar como otimizar esses processos, também pode-se criar novos processos. Esse trabalho faz parte do projeto de pesquisa "Investigation and Improvement of a Manufacturing Process Chain from Cold Drawing Processes to Induction Hardening" no âmbito do programa BRAGECRIM, fazendo parte do pacote de simulações computacionais do processo de trefilação. Através de técnicas metalográficas utilizadas na pesquisa foram observadas segregações variadas no centro da barra, conforme demonstrado na Figura 1.

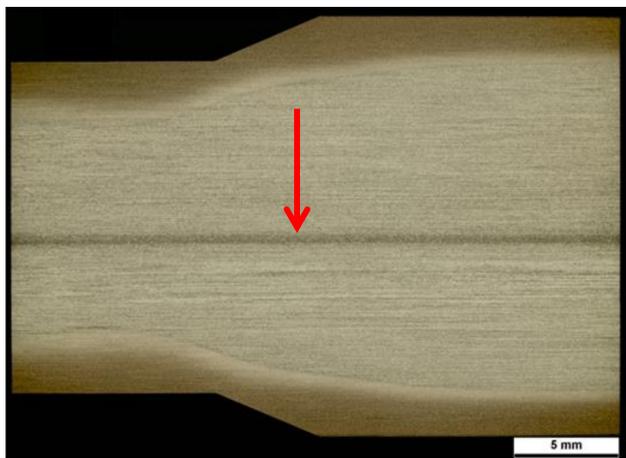


Figura 1 – Metalografia de uma amostra temperada por indução com segregação central. Indicada com a seta vermelha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Espera-se que essa segregação tenha uma grande influência nas tensões residuais. Para observar estas influências foram comparadas simulações de trefilação com e sem uma linha de segregação, realizadas com o software Simufact.Forming GP. Para a comparação de resultados, foram variados os parâmetros das simulações, como se pode observar na Figura 2.

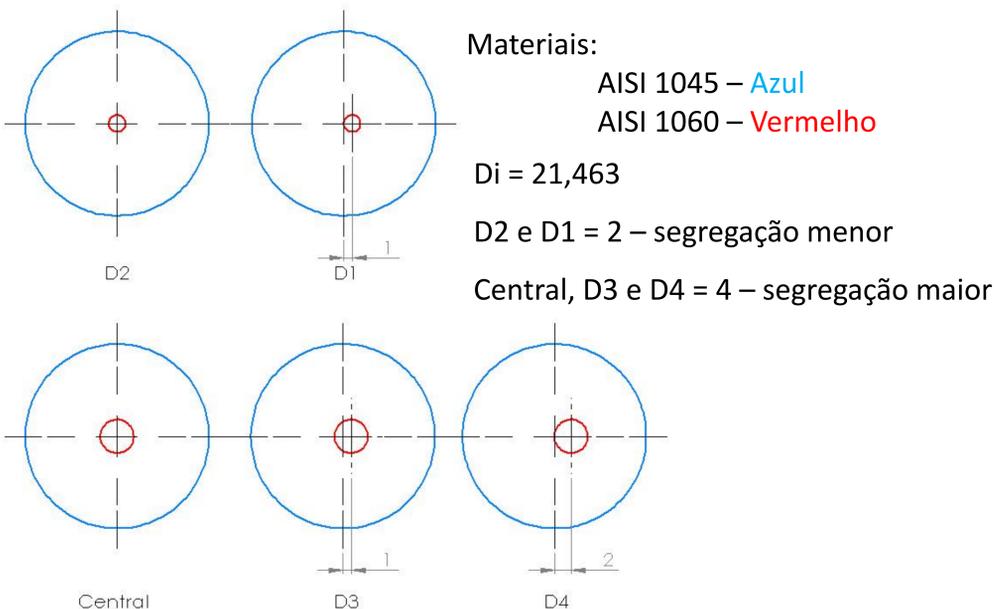


Figura 2 – Localização da segregação nas barras.

## RESULTADOS

Resultados das simulações do processo de trefilação das barras com segregação mostram a diminuição das tensões compressivas no núcleo das amostras, Figuras 3a e 3b, reduzindo o gradiente de tensões na barra, conforme pode ser observado nas Figuras 4a, 4b e 4c.

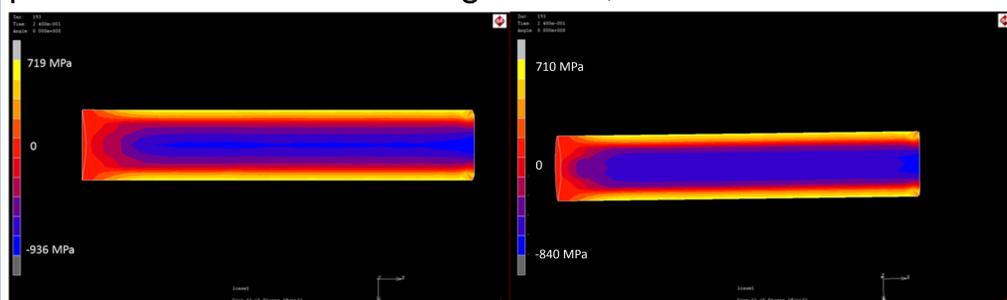


Figura 3 – (a) Perfil de tensões residuais sem segregação e (b) perfil de tensões residuais com segregação.

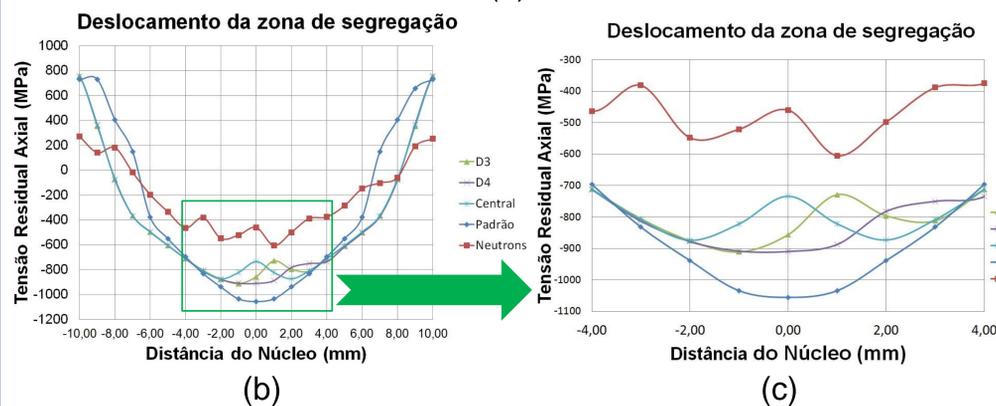
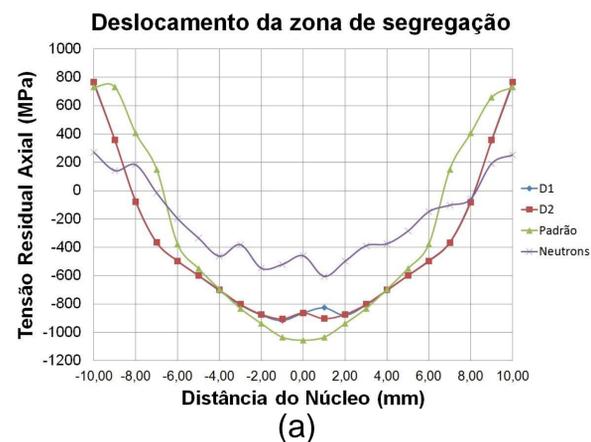


Figura 4– Comparação das TR entre a distância da segregação do núcleo da amostra. (a) Segregação menor comparada com simulação padrão e resultado de nêutrons. (b) Segregação maior comparada com simulação padrão e resultado de nêutrons. (c) Ampliação do gráfico (b) na região de maior interesse.

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4 podem representar uma justificativa para as diferenças encontradas nas medições de tensões residuais (TR) comparadas com simulações anteriores nas quais não foram consideradas as linhas de segregação.

## AGRADECIMENTOS

As agências financiadoras CNPq e CAPES pelo apoio a pesquisa, aos doutorandos Vinicius W. Dias, Juliana Zottis e aos meus colegas de pesquisa.