

Simulação da operação de endireitamento a temperatura ambiente



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

Kemmerich, H.T.¹; Rocha, A.S.²



INTRODUÇÃO

Sabe-se que as maiores perdas na indústria de manufatura de eixos automotivos encontram-se na recuperação de distorções, principalmente empenamento. Um dos processos utilizados para corrigir o empenamento é o de endireitamento em três pontos, figura 1, o qual é o foco desse estudo. O objetivo deste trabalho é identificar a influência do processo de endireitamento em três pontos no produto através da simulação numérica com uso de elementos finitos.



Figura 1 – Exemplo de um dobramento de 3 pontos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a identificação e análise das influências sobre o material, aço ABTN 1045, devido ao processo de endireitamento foram utilizados dois diferentes softwares de simulação numérica, Deform™ e Abaqus, a fim de aproveitar o que cada software apresenta de melhor para a simulação do processo. As simulações foram feitas em duas etapas, dobramento de 6 mm e desdobração de 6 mm ou até a barra voltar a ficar reta. Para simplificar as simulações usou-se uma barra quadrada de altura e largura de 20,25 mm e comprimento de 200 mm, figura 2.

Geralmente, falhas em componentes automotivos se dão por sobrecarga no material, seja carregamento direto ou por fadiga cíclica. Essas falhas se devido a soma das tensões residuais e as tensões de carregamento. As tensões residuais são um resultado do processo de fabricação do componente.

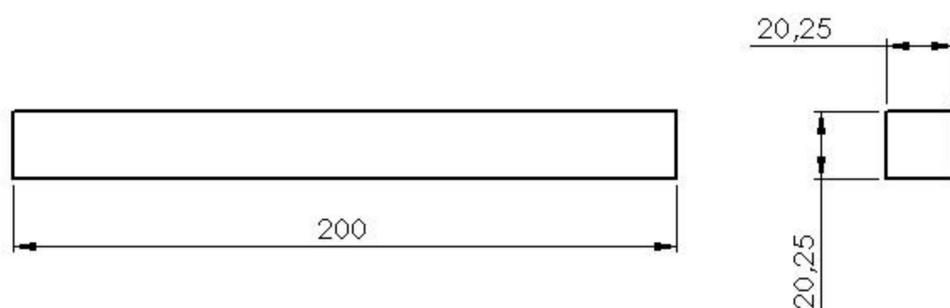


Figura 2 – Desenho, com as dimensões, da barra simulada.

RESULTADOS

Comparando os resultados de tensões residuais pode-se observar que a na parte superior (+10,125 mm) e na parte inferior (-10,125 mm) da barra, já na região central (0 mm) observou-se que as tensões residuais tem pouca diferença, sendo praticamente a mesma, Figura 3.

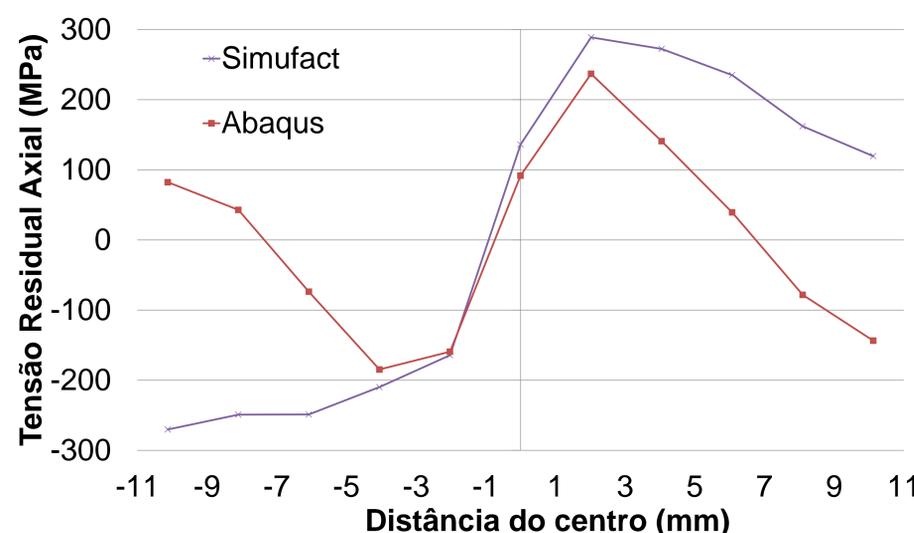


Figura 3 – Comparação de Tensões Residuais.

Para se clarificar a diferença de resultados, comparou-se também as deformações, Figura 4. Pode-se observar que os resultados do software Simufact da deformações com magnitude maiores do que os observados no software Abaqus.

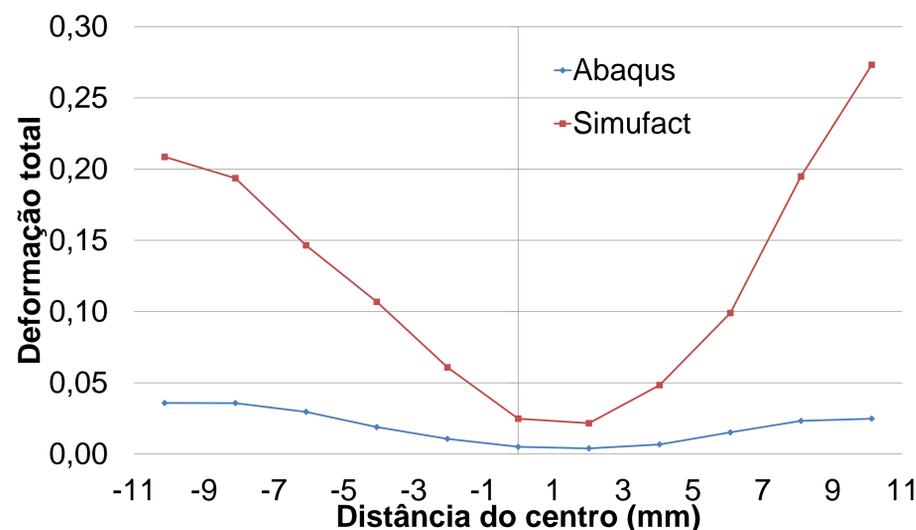


Figura 4 – Comparação das deformações totais.

CONCLUSÕES

Acredita-se que a diferença nos resultados seja devido ao tipo de solver utilizado por cada software.

Para se ter certeza qual software produz um resultado mais próximo da realidade, ensaios experimentais devem ser realizados e comparados com as simulações.

Agradecimentos

A CNPq pelo apoio a pesquisa, aos doutorandos Vinicius W. Dias, Juliana Zottis, Carla Soares Diehl, ao IWT e meus colegas de pesquisa.