



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2014
<b>Local</b>	Porto Alegre
<b>Título</b>	Estudo das causas de distorções geradas no processo de trefilação de barras AISI 1045 através de simulação computacional
<b>Autor</b>	RAFAEL PAINI PAVLAK
<b>Orientador</b>	ALEXANDRE DA SILVA ROCHA

A trefilação a frio é utilizada para a produção de barras de aço em função da sua precisão dimensional e modificação das propriedades mecânicas do material. O processo consiste na passagem de um fio máquina através de uma ferramenta (fieira de trefilação). À medida que o material vai sendo trefilado, vai sofrendo deformação plástica que resulta em uma redução da área da seção transversal da barra. Tal procedimento insere tensões internas que, dependendo da distribuição e intensidade, podem formar distorções no produto final. A utilização de simulação nos processos de conformação mecânica, em especial a trefilação, possibilita uma análise barata e profunda de falhas e aperfeiçoamento dos processos de fabricação.

O trabalho realizado teve por objetivo estudar, através de simulações, a influência que os efeitos de desalinhamento angular da fieira com a combinação de uma heterogeneidade na distribuição do atrito entre a barra e a fieira têm sobre a distribuição final de tensões residuais na barra trefilada.

O material em estudo é o aço AISI 1045 com as suas propriedades à temperatura ambiente, pois a trefilação é realizada a frio. As simulações consideraram o material isotrópico, com propriedades elasto-plásticas e não foram inseridas propriedades de trocas de calor. As ferramentas foram consideradas rígidas, sendo presentes um puxador que traciona a barra e uma fieira. A redução da área da seção transversal da barra é em torno de 11%, ao final do processo.

O desalinhamento angular da fieira foi feito com a rotação de  $1,5^\circ$  em torno do centro da fieira, desalinhando o eixo da barra com o eixo de entrada da fieira. Foi escolhido o ângulo de  $1,5^\circ$  com o propósito de complementar trabalhos anteriores que empregaram ângulos menores. Esse desalinhamento tenta representar um erro de ajuste da fieira na estrutura de trefilação e suas consequências no produto final. Complementando essa análise, foram inseridos diferentes coeficientes de atrito, variando de 0,1 até 0,15 Coulomb, com o propósito de representar falha de lubrificação.

A análise dos resultados das simulações numéricas revelou uma distribuição das tensões residuais ao longo das barras que variam significativamente entre cada uma das situações de desalinhamento e atrito. Os modelos que foram elaborados com o desalinhamento apresentaram uma distribuição de tensões residuais muito heterogênea, o que pode ser um agravante para o aparecimento de distorções após o tratamento térmico; a diferença entre os valores de tensões residuais entre as superfícies ficou em torno de 350MPa enquanto que a simulação que apresenta todos os parâmetros regulados e ideais apresentou uma diferença entre suas superfícies de 80MPa. Nos modelos com foco na lubrificação não homogênea, evidencia-se uma diferença maior na resultante da força de trefilação. Fato que aumenta a energia necessária para executar o processo e colabora para o desgaste da peça e da ferramenta.