

DETERMINAÇÃO DE CURVAS DE ESCOAMENTO VERDADEIRA DA LIGA DE ALUMÍNIO AA-6061

Agnaldo Rosso;
José Lesina César;
José Carlos Krause de Verney.
PPGEMPS/ULBRA

Introdução

Na indústria atual um processo amplamente utilizado é a conformação mecânica. No processo de forjamento a frio ocorre deformação plástica no material, sem aquecimento do mesmo, onde o material flui, forçado por compressão, entre uma matriz e um macho obtendo-se peças com estreitas tolerâncias dimensionais. O limite de escoamento do material é o ponto de partida para que se obtenha as deformações permanentes. Cada tipo de material possui uma curva de escoamento. É sempre preferível que as curvas de escoamento sejam determinadas a partir de ensaios realizados em corpos de prova extraídos do próprio material a ser utilizado.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo determinar a curva de escoamento verdadeira da liga de alumínio AA-6061 para forjamento a frio.

Materiais e Métodos

Foram fabricados corpos de prova cilíndricos da liga de alumínio AA-6061 com dimensões de 10 milímetros de diâmetro e 15 milímetros de altura. O tratamento térmico de recozimento nos corpos de prova se deu em forno resistivo. Para a determinação experimental da curva de escoamento da liga de alumínio AA-6061 foi executado ensaio de compressão a frio das amostras na máquina universal de ensaios EMIC. Foram empregados dois tipos de lubrificantes, teflon e MoS₂. Para configurar as propriedades mecânicas foram feitas medições de dureza Rockwell.

Resultados

O tratamento térmico de recozimento foi executado nas amostras para o ensaio de compressão, a uma temperatura de 410 °C, por 3 horas, resultando numa dureza de 22 HRF. Com os resultados do ensaio de compressão traça-se as curvas verdadeiras mediante o método de constância de volume (Figuras 1 e 2) e aplica-se a equação de Hollomon, Tabela 1.

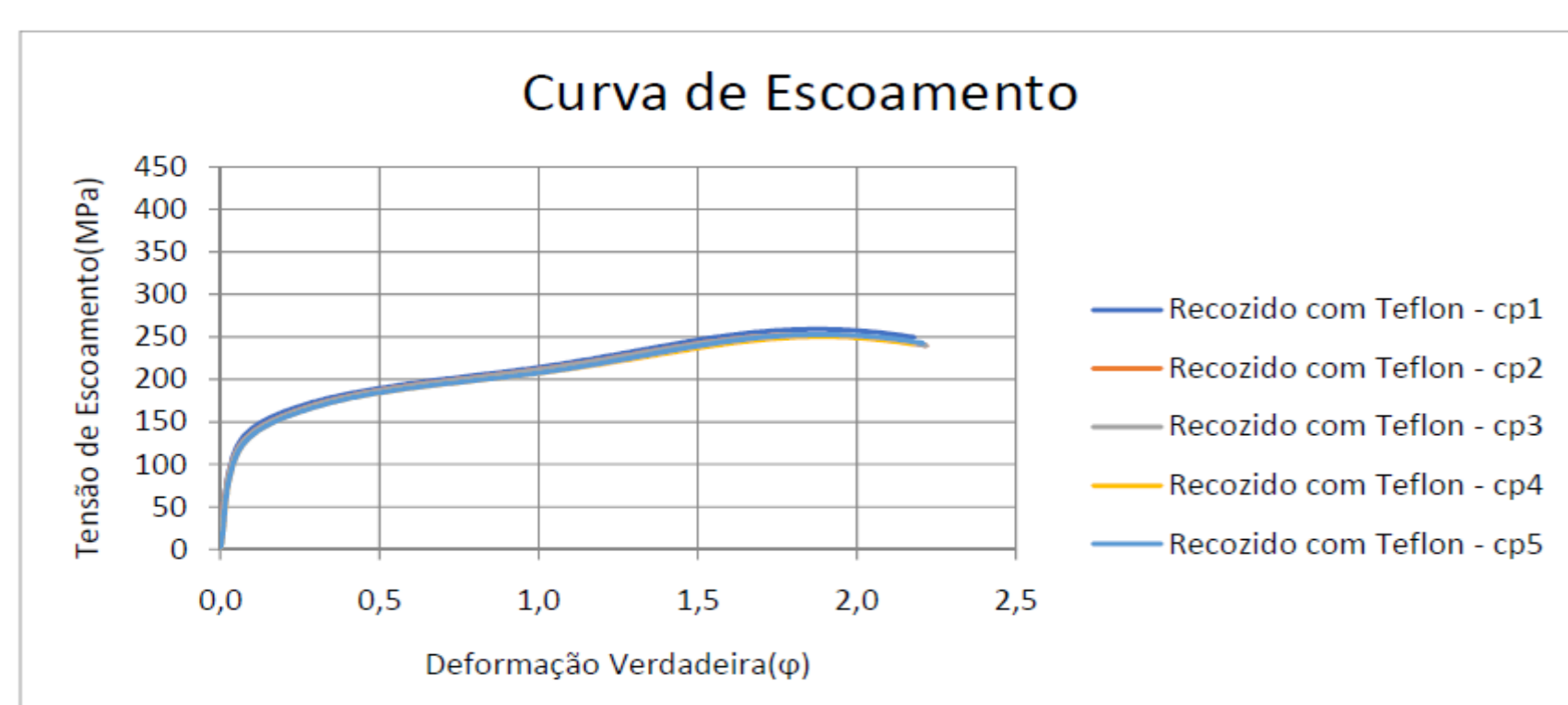


Figura 1: Curvas de escoamento da liga AA 6061 com tratamento térmico e com Teflon

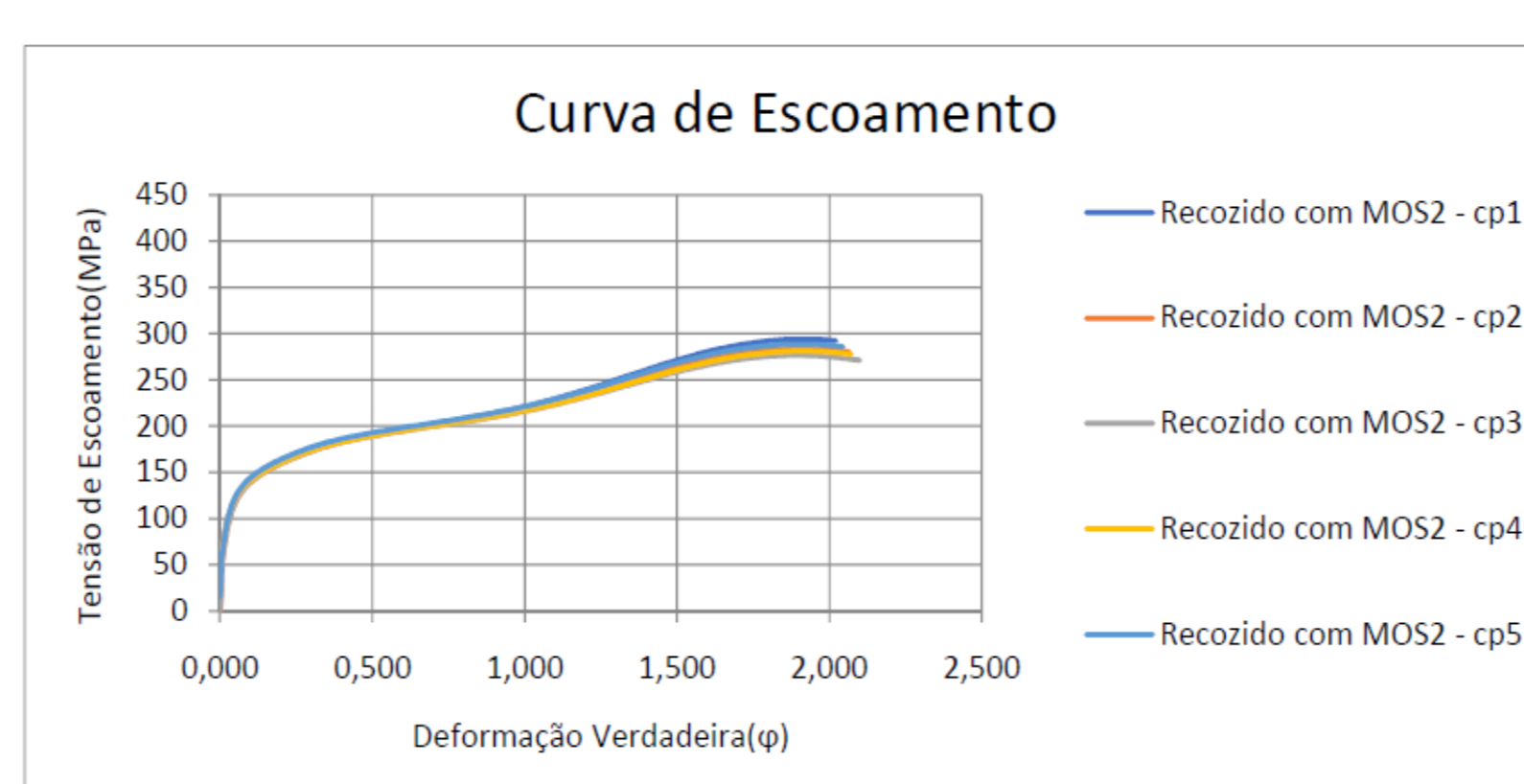


Figura 2: Curvas de escoamento da liga AA 6061 com recozimento e com MoS₂.

Tabela 1 – Aproximações da reta para cada curva da região de alta deformação

Condição	Equação de Hollomon
sem recozimento e sem lubrificante	$k_f = 359,8322 \times \phi^{0,0256}$
com recozimento e sem lubrificante	$k_f = 210,9114 \times \phi^{0,1578}$
com recozimento e com Teflon	$k_f = 210,4263 \times \phi^{0,1782}$
com recozimento e com MoS ₂	$k_f = 214,5853 \times \phi^{0,1751}$

Conclusões Parciais

Empregando o ensaio de compressão a frio foi possível determinar as curvas de escoamento da liga de alumínio. A partir destas, foi possível a determinação das equações de Hollomon para cada situação de ensaio.

Referências

- MARTINS, M. M. M, Estudo do Comportamento das Ligas de Alumínio 6061 e 6082. Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro. Portugal. Aveiro, 2008.
- OLIVEIRA, A. S. M. et al. **Obtenção da Curva de Escoamento a Frio para o Aço AISI 4140 Através do Ensaio de Compressão**. 67^o Congresso da ABM. Rio de Janeiro: [s.n.]. 2012. p. 31-41.
- VAFAEIAN, S. et al. On the study of tensile and strain hardening behavior of a thermomechanically treated ferritic stainless steel. **Materials Science and Engineering A**, n. 669, p. 480-489, 2016.