

## Análise do processo de recozimento de componentes de colunas de direção para a indústria automotiva

**Edson Silva Souza<sup>1</sup> e Antônio J. Silva Neto<sup>2</sup>**

Instituto Politécnico, IPRJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ  
CP 97282, 28601-970, Nova Friburgo, RJ, Brasil  
<sup>1</sup>edsouza@iprj.uerj.br, <sup>2</sup>ajsneto@iprj.uerj.br

**Francisco A. Cantelmo**

Timken do Brasil Ind. e Com. Ltda.  
Nova Friburgo, RJ, Brasil  
cantef@timken.com

O presente trabalho tem por objetivo fazer a análise do recozimento para alívio de tensões de garfos estampados produzidos pela Timken do Brasil, peça essa integrante das colunas de direção de automóveis, produto final da empresa. Algumas vezes, após o recozimento, a operação de dobra subsequente causa trincas em certas peças (Figura 1).

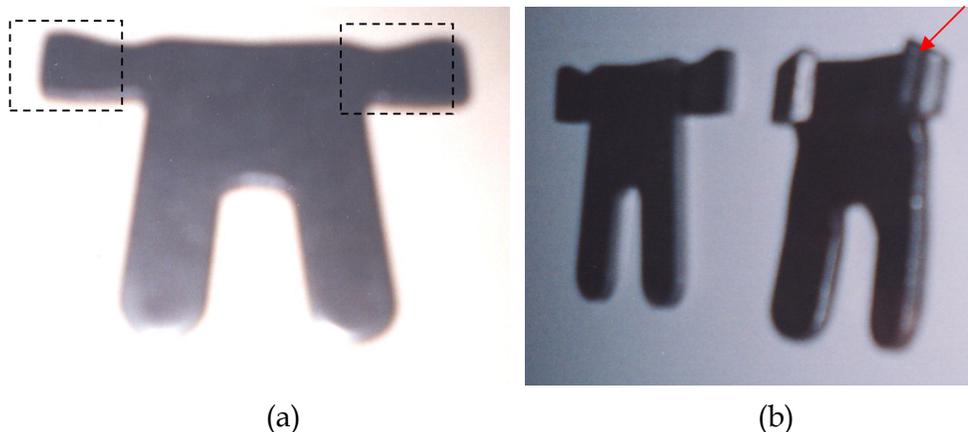


Figura 1 – (a) Garfo estampado EHL; (b) Garfo após dobra: região que eventualmente trinca.

Foi feito um estudo das condições de aquecimento, permanência e resfriamento das peças, com coletas de temperatura em diversos pontos no interior do cesto que acondiciona as peças no forno (Figura 2).

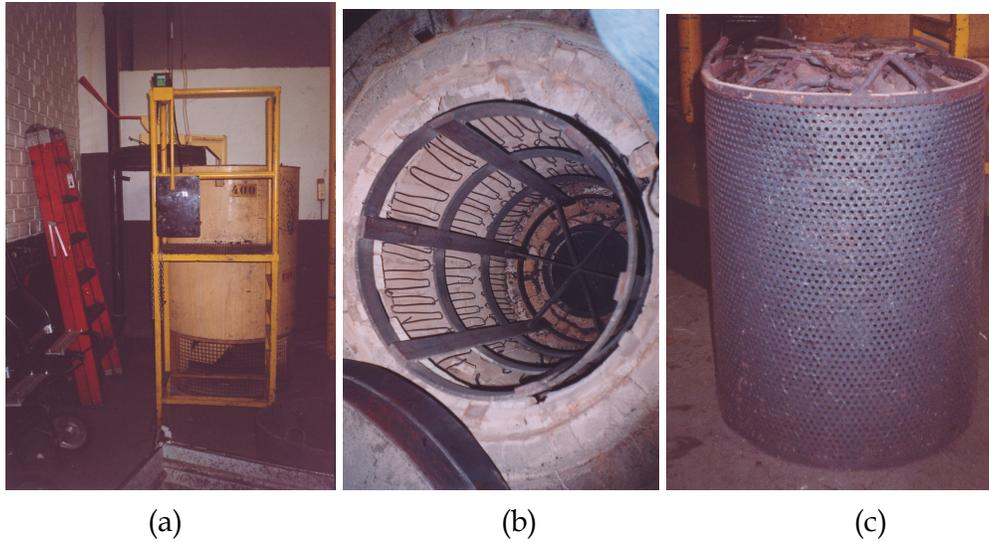


Figura 2 - (a) Visão geral do forno tipo poço - 12kW - 220V; (b) Área interna do forno; (c) Cesto carregado de peças após processamento.

Essas coletas foram feitas utilizando um termopar tipo K, conectado a um sistema de aquisição de dados produzido no IPRJ, que converte a microvoltagem recebida num sinal digital e o transmite para um computador. No computador, os dados recebidos foram captados e transformados em valores de temperatura pelo software Labview<sup>®</sup> 6.1 da National Instruments, mediante programação devida. Foram geradas curvas temperatura x tempo onde foi possível verificar as condições térmicas impostas às peças (Figura 3). Foi sugerida a instalação de uma canalização central ao cesto acima referido, a fim de melhorar essas condições, com base na melhor troca térmica por convecção.

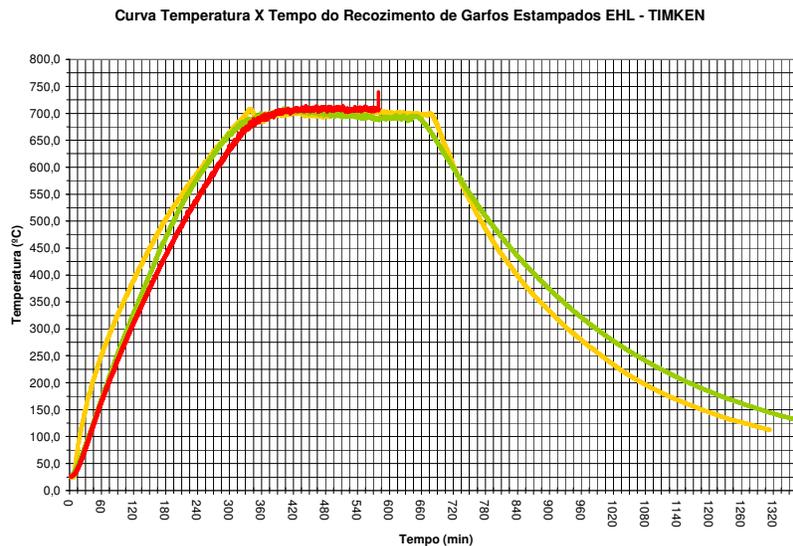


Figura 3 - Comparação entre as curvas de temperatura x tempo para as três posições estudadas

Palavras chaves: Recozimento, Instrumentação Virtual, Transferência de Calor