

# Análise microestrutural e tribológica do aço AISI D2 sob tratamento térmico de nitretação a plasma em temperaturas distintas de revenimento



Rosa, Germano<sup>1</sup>; Rocha, Alexandre da Silva<sup>2</sup>.



1: Aluno de graduação de engenharia metalúrgica, Laboratório de Transformação Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Contato:germano.rosa@ufrgs.br  
2: Orientador: Prof.Dr.Eng., Laboratório de Transformação Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## INTRODUÇÃO

O aço ferramenta AISI D2, caracteriza-se por possibilitar melhores parâmetros de temperatura de têmpera, revenimento e nitretação a plasma para seu uso em trabalho a frio [1]. O objetivo deste trabalho foi obter a resposta do aço ao tratamento de nitretação a plasma quando revenido em duas temperaturas distintas e sua influência nas propriedades químicas, mecânicas e tribológicas frente aos esforços presentes nos processos de conformação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A fim de analisar o aço AISI D2 e avaliar a influência das diferentes temperaturas de revenimento (575°C e 525°C), as amostras foram caracterizadas por microscopia ótica, ensaios de microdureza e, posteriormente, submetidas a ensaios mecânicos. O tratamento de nitretação foi realizado por 3h e composição gasosa definida.



Figura 1 Nitretação a plasma de pinos para o ensaio DST (Figura2).

O ensaio de dobramento sob tensão (DST) foi realizado para obter o coeficiente de atrito em processos de estampagem, comparando amostras pós tratamento e somente polidas. O ensaio DST pode ser exemplificado na Figura 2.

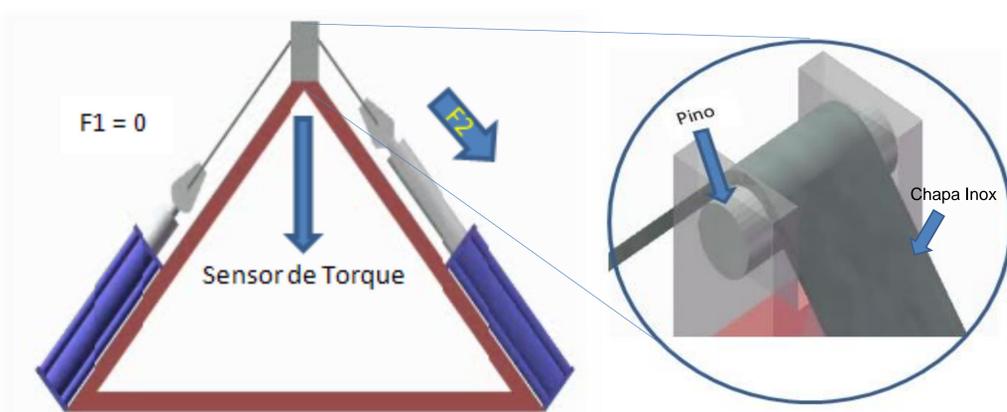


Figura 2 – Dobramento sob tensão(DST) para estampagem.

## RESULTADOS

Verificou-se maior dureza para amostras do lote TR1(525°C), como também maior profundidade de camada, como mostra a Figura 3.

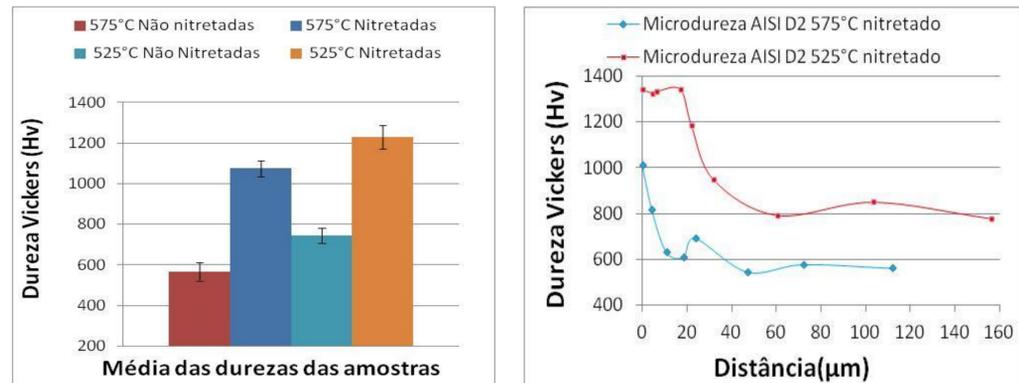


Figura 3 – Microdureza superficial e perfil de microdureza média das amostras de AISI D2, respectivamente.

A tabela 1 apresenta os resultados do ensaio de Dobramento sob Tensão (DST) em termos do torque médio e coeficiente de atrito.

Pinos	Torque médio (Nm)	Coef. de Atrito
Nitretados	1,796	0,0874
Polidos	1,631	0,0752

Tabela 1 – Torque médio e coeficiente de atrito.

A temperatura TR1 age como uma facilitadora de formação de carbonetos finos, influenciando diretamente na formação de nitretos, que ao se formarem no aço durante a nitretação alteram sua rugosidade e dureza. O aumento do torque necessário para conformar a chapa de inox no pino nitretado é resultado do aumento de superfície de contato a nível microscópico.

## CONCLUSÕES

- A nitretação a plasma do aço AISI D2 é satisfatória no aumento de dureza superficial, sob os parâmetros firmados, apresentando boa zona de difusão e ausência de camada branca.
- Torque e coeficiente de atrito elevados indicam um aumento na rugosidade da amostra, superfície de contato e atrito em comparação com a amostra polida.
- O polimento após a nitretação é possível alternativa para uma superfície de maior dureza e menor rugosidade, apresentando um menor coeficiente de atrito.

## AGRADECIMENTOS

Presto o reconhecimento devido a instituição CNPq, pelo incentivo prestado na realização deste projeto de iniciação científica. Aos Doutorandos Juliana Zottis, Luciano Kempiski, ao mestrando Lucas Travi e ao Prof.Dr.Alexandre da Silva Rocha pela orientação e apoio na construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup>MENDANHA, A. & PINEDO, C. E. – “Estudo da Tenacidade do Aço Ferramenta para Trabalho a Frio AISI D2 em Diferentes Condições de Microestrutura e Tratamento Térmico”, 2º Conferência Internacional de Forjamento, 19-22 de outubro, Porto Alegre - RS, pp. 122 – 135, 1998.