

PRODUÇÃO E CONTROLE DE PADRÕES ORGANIZADOS NA SUPERFÍCIE DO AÇO INOXIDÁVEL AISI 420 ATRAVÉS DE NITRETAÇÃO POR PLASMA A BAIXA TEMPERATURA



F. I. ZANETTI*, I. G. ZANELLA, W. L. ALEXANDRE, R. P. CARDOSO, S. F. BRUNATTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

*fernando.znt3@gmail.com

Amostras de aço inoxidável martensítico AISI 420 foram tratadas por plasma a baixa temperatura (350 °C) por 2 h ou 0,5 h com uma tela sobre a superfície. Os tratamentos foram realizados em atmosferas nitretantes e inertes. Obteve-se desenvolvimento de padrões correspondentes com a tela em ambas condições, para as amostras tratadas em mistura inerte o efeito da pulverização catódica causou pequenos vales nas regiões expostas ao plasma, em contrapartida, nas amostras nitretadas ocorreu a formação de um platô, causado pela expansão da superfície, nas regiões abertas da tela com aumento da dureza na superfície também nas regiões cobertas.

INTRODUÇÃO

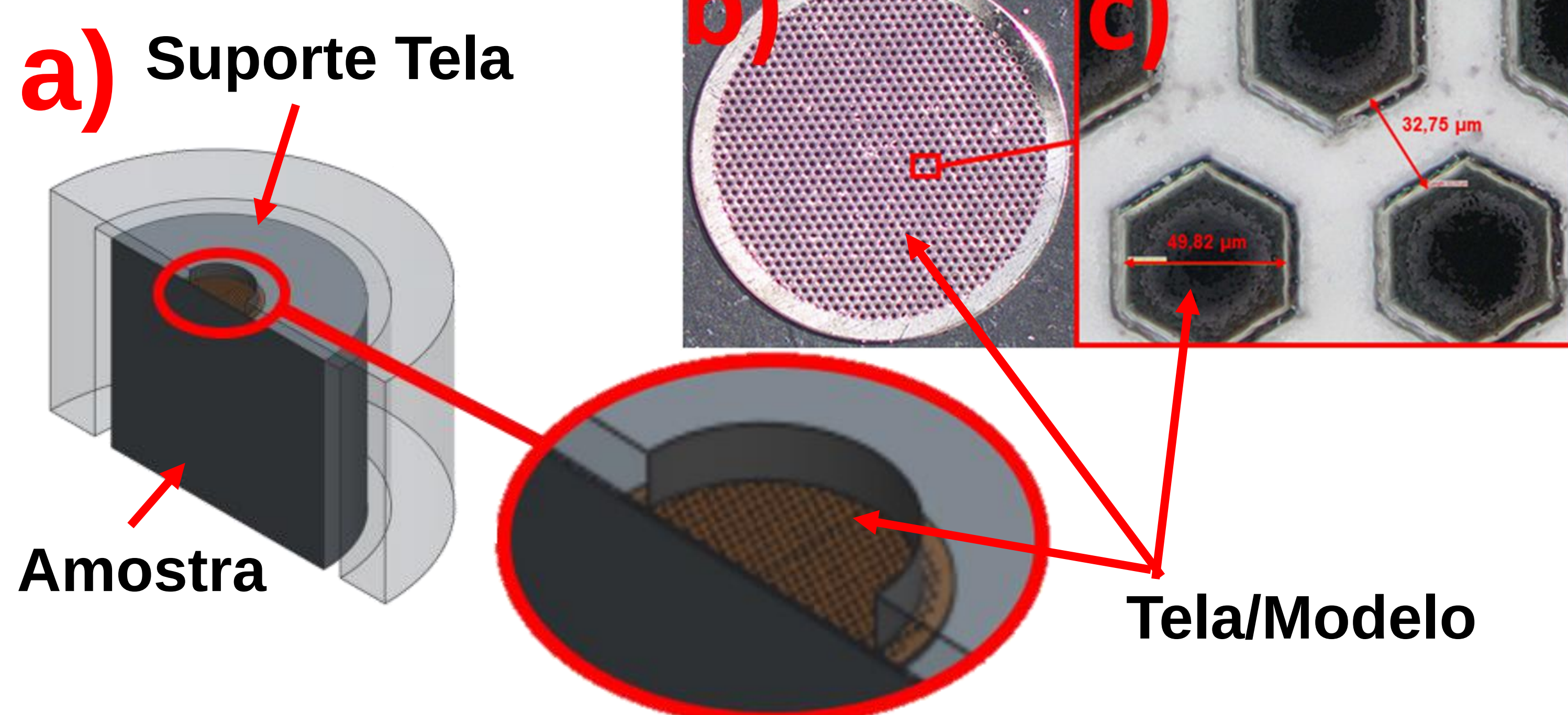
A nitretação de aços inoxidáveis a baixa temperatura é uma tecnologia proeminente por promover a melhora das propriedades mecânicas sem a perda da resistência à corrosão [1]. A melhora nas propriedades é alcançada principalmente pela supersaturação por nitrogênio, que também promove o aumento no parâmetro de rede e promove o desenvolvimento de tensões residuais[2]. Todavia, na superfície, não há restrições para a expansão perpendicular, sendo assim o material pode expandir livremente [3].

OBJETIVOS

Produzir e controlar padrões/relevos organizados na superfície, pela movimentação/auto-formação de material através da nitretação por plasma à baixa temperatura do aço inoxidável martensítico AISI 420 e entender os fenômenos envolvidos no processo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras temperadas ao ar, a partir de 1050 °C, de aço inoxidável martensítico AISI 420 foram nitretadas por plasma na temperatura de 350 °C para prevenir a precipitação de nitretos de Cromo [4], sendo colocada uma tela na superfície utilizada como modelo de padrão, de tal forma que a superfície da amostra era exposta ao plasma apenas nos espaços abertos da tela. Os tratamentos foram realizados em atmosfera nitretante (70 % N₂ + 20 % H₂ + 10 % Ar) por 2 h ou 0,5 h e em atmosfera inerte (80 % Ar + 20 % H₂) por 2 h. As amostras foram caracterizadas por perfilometria confocal, medidas de dureza Vickers na superfície (25 gf) e metalografia da seção transversal.

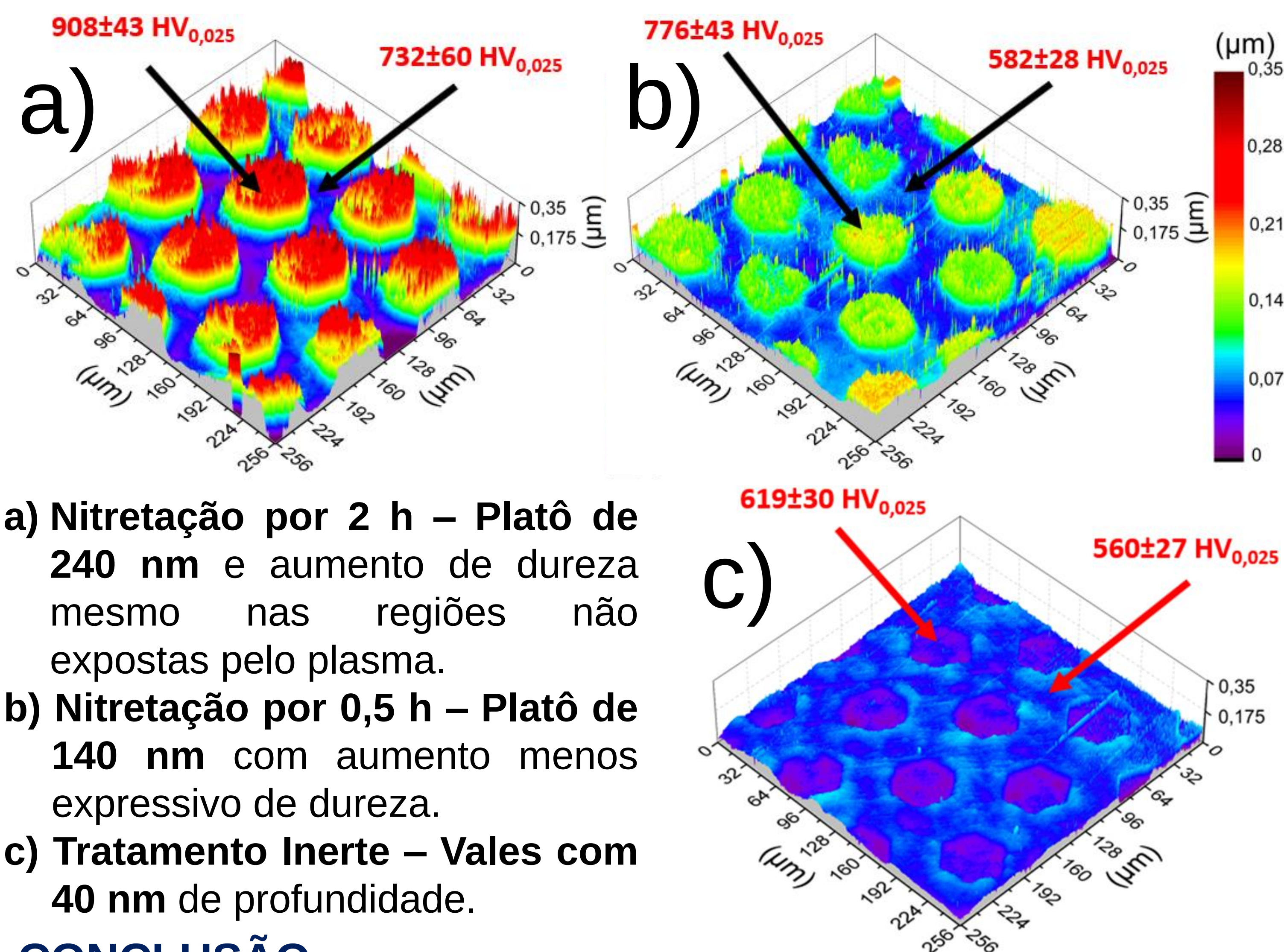


a) Desenho esquemático da montagem do tela sobre a amostra
b) Imagem da tela de 3 mm de diâmetro c) detalhe do padrão da tela

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Y. Xi, D. Li, D. Han, Improvement of corrosion and wear resistances of AISI 420 martensitic stainless steel using plasma nitriding at low temperature, Surface & Coatings Technology 202, 2577-2583, (2008).
2. T. Christiansen, M. Somers, Controlled dissolution of colossal quantities of nitrogen in stainless steel. Metallurgical and Materials Transactions A, v. 37 p. 675-682, (2006).
3. T. Czerwicz, G. Marcos, T. Thiriet, Y. Guo, T. Belmonte, Austenitic stainless steel patterning by plasma assisted diffusion treatments, 5th International EEIGM/AMASE/FORGEMAT Conference on Advanced Materials Research, Nancy, France (2009)
4. T. Czerwicz, N. Renevier, H. Michel, Low-temperature plasma-assisted nitriding. Surface and Coatings Technology, v. 131, p. 267-277, (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES



CONCLUSÃO

- Sucesso em obter padrões/relevos organizados na superfície;
- O deslocamento da superfície é maior que a pulverização catódica;
- Deslocamento da superfície mesmo no início do tratamento;
- Aumento na dureza mesmo nas áreas não expostas ao plasma;
 - Tensões residuais compressivas e difusão lateral de nitrogênio.

