

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS COMPROVADOS

Avaliação de microdureza e microscopia eletrônica de varredura (MEV) de amostras tratadas pelo III-P – Implantação Iônica por Imersão a Plasma

1. Informações gerais

1.1. Material recebido

Foi recebido para análise um total de 08 amostras, sendo 3 amostras do aço 1020, 3 amostras do aço 4340, 2 amostras do aço HSS (*High Speed Steel*) para medição de microdureza e microscopia eletrônica de varredura.

Também recebemos para análise 3 amostras do aço 1045, para medição de microdureza.

1.2. Equipamento

Para a análise de microdureza foi utilizado o equipamento SHIMADZU HVM-2T E. Para a microscopia eletrônica de varredura foi utilizado o equipamento Zeiss EVO-MA10.

2. Descrição do serviço

Foi realizado ensaios de microdureza em todas as amostras recebidas. Os perfis de microdureza foram extraídos da superfície das amostras. Foram realizadas 10 medidas ao longo da superfície da amostra para verificar a homogeneidade tratamento III-P. Foram realizadas 10 medições no núcleo das amostras para verificar a influência do III-P.

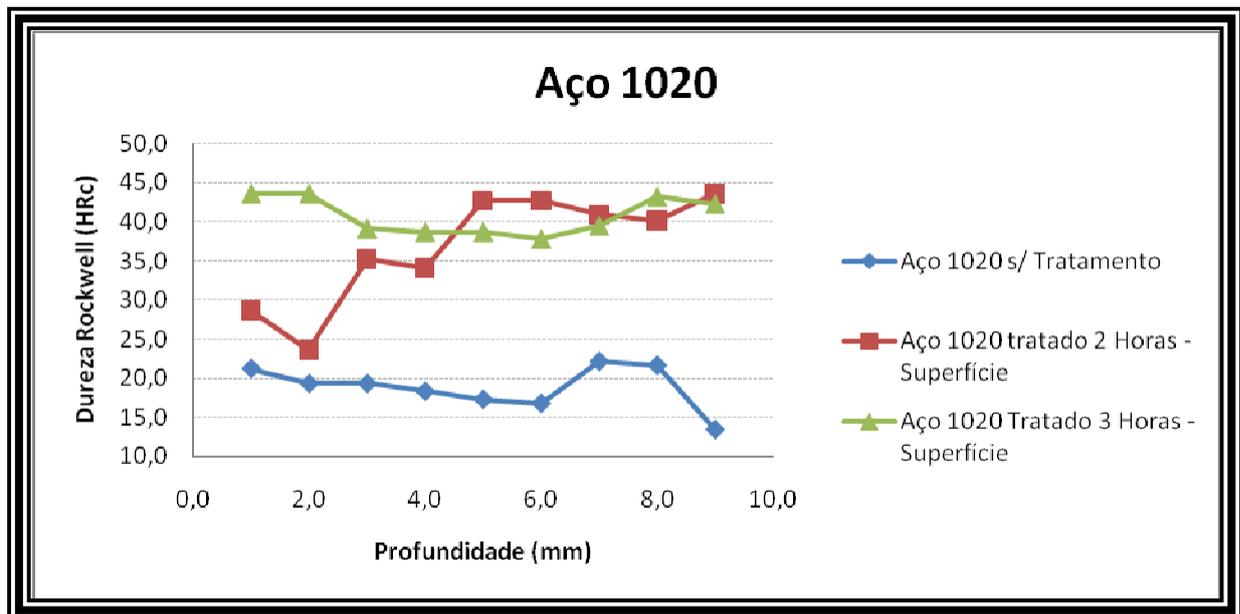
Foi realizada microscopia eletrônica de varredura em todas as amostras que receberam o tratamento do III-P. A realização do MEV foi importante para verificar se o tratamento III-P gerou camadas no material.

1. Resultado

3.1. Aço 1020

O material obteve aumento de dureza na superfície em relação ao metal não tratado. De acordo com os resultados a dureza para o metal tratado por 3 horas praticamente

dobrou em relação ao metal comum. Verificou-se também que a dureza aumenta conforme o tempo de exposição ao III-P. Nota-se que para o tratamento de 2 horas houve um aumento de dureza superficial de aproximadamente 95,6%. Já para o tratamento de 3 horas, o aumento de dureza superficial foi de aproximadamente 116,4%.



Segue abaixo os valores médios de dureza superficial do aço 1020 para as seguintes condições:

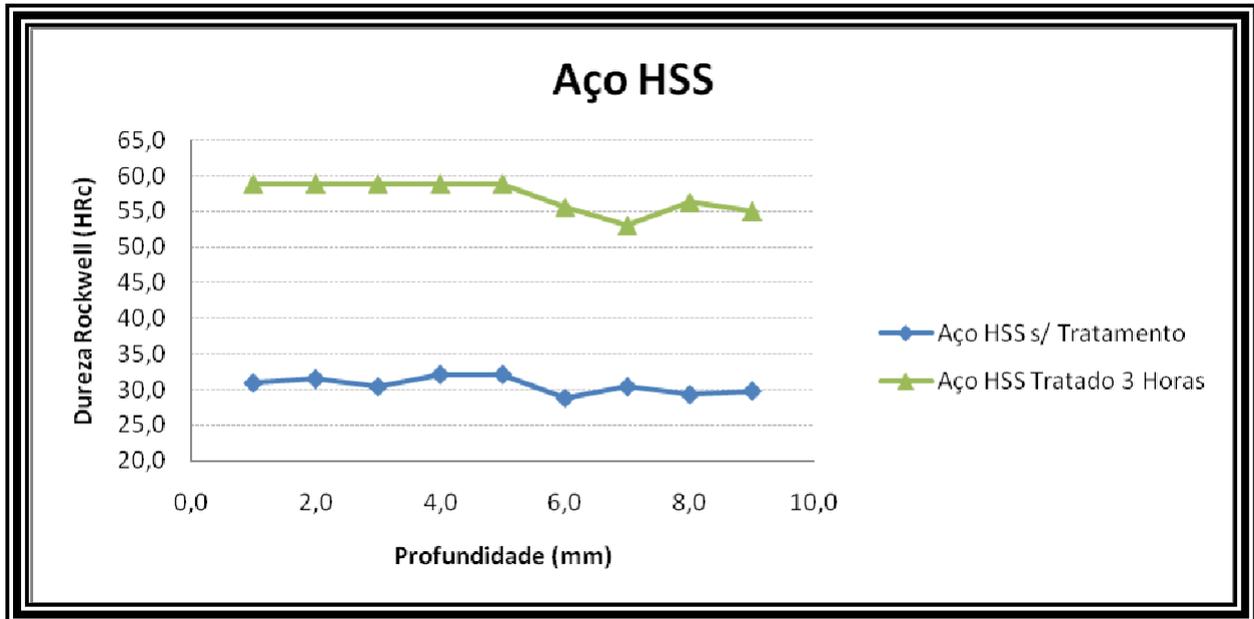
Aço 1020 Sem Tratamento: 18,8HRc
Aço 1020 Com Tratamento de 2 horas: 36,8 HRc
Aço 1020 Com Tratamento de 3 horas: 40,7 HRc

Com relação a profundidade que o método é efetivo, não houve mudanças significativas da dureza do material tratado. A dureza média encontrada no núcleo do material tratado por 2 horas foi de 17,6 HRc e no material tratado por 3 horas foi de 17,5 HRc.

As imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV) em amostras do aço 1020 não mostram o efeito do tratamento III-P no material, ou seja, não é possível visualizar camadas externas e internas provocadas pelo tratamento em qualquer que seja a condição: 2 ou 3 horas.

3.2. Aço HSS

O material obteve aumento de dureza na superfície em relação ao metal não tratado. De acordo com os resultados a dureza para o metal tratado por 3 horas praticamente dobrou em relação ao metal comum. É possível notar que a dureza do material aumentou aproximadamente 85,6% com o tratamento por 3 horas.



Segue abaixo os valores médios de dureza superficial do aço HSS para as seguintes condições:

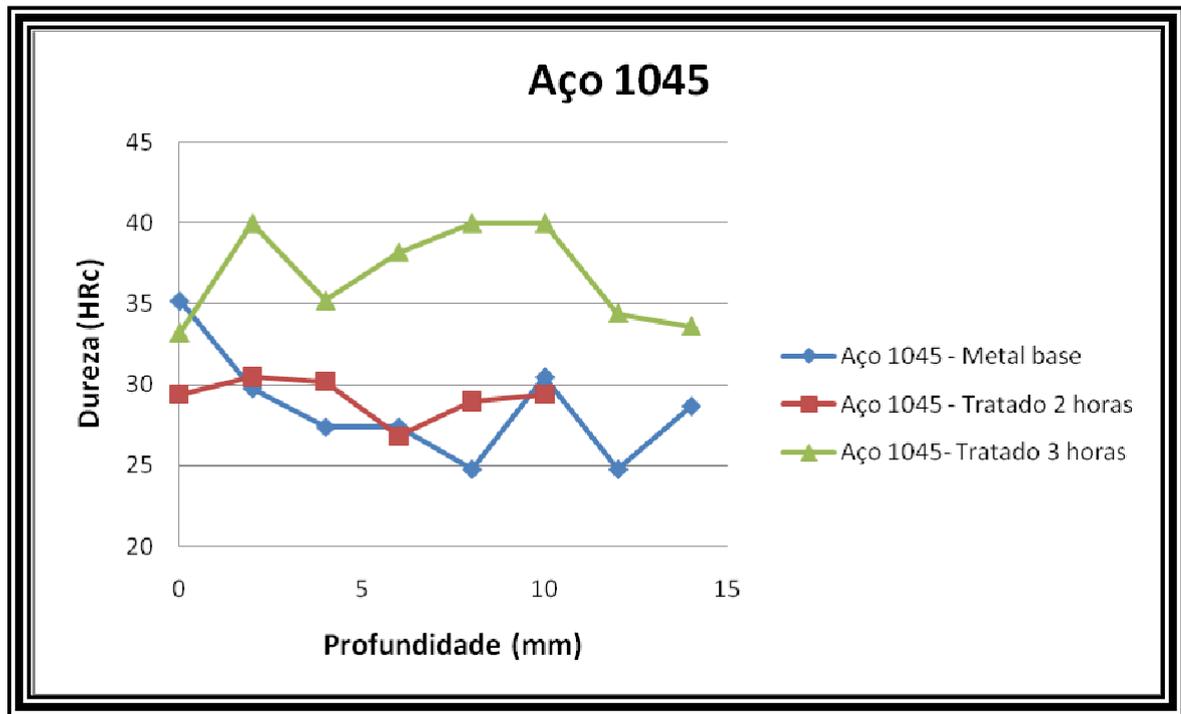
Aço HSS sem tratamento:	30,8 HRc
Aço HSS com tratamento de 3 horas:	57,2 HRc

No aço HSS, o tratamento III-P além de influenciar na dureza superficial do material, influenciou também na dureza média do núcleo do material tratado por 3 horas. A dureza média do núcleo foi de 54,2 HRc.

As imagens de MEV em amostras do aço HSS também não mostram o efeito do tratamento III-P no material, ou seja, não é possível visualizar camadas externas e internas provocadas pelo tratamento na condição de 3 horas.

3.3. Aço 1045

O material obteve aumento de dureza na superfície em relação ao metal não tratado. De acordo com os resultados a dureza para o metal tratado por 3 horas aumentou 16.13% e o de 2 horas 22.3% em relação ao metal base. Com base nos dados obtidos nos ensaios, verificou-se que o tratamento de 2 horas não influenciou significativamente nos valores de microdureza do material, pois o ganho foi muito pequeno, já para o tratamento de 3 horas houve um ganho significativo.



Segue abaixo os valores médios de dureza superficial do aço 1045 para as seguintes condições:

Aço 1045 sem tratamento:	28,6 HRC
Aço 1045 com tratamento de 2 horas:	36,8, HRC
Aço 1045 com tratamento de 3 horas:	34,1 HRC

Com relação à profundidade o método é efetivo, houve um aumento em relação ao material base. A dureza média encontrada no núcleo do material tratado por 2 horas foi de 28,9 HRC e o tratado por 3 horas foi de 34,1 HRC.

Aço 1045 sem tratamento:	28,6 HRC
Aço 1045 com tratamento de 2 horas:	28,9 HRC
Aço 1045 com tratamento de 3 horas:	34,1 HRC



Câmara de vácuo para implantação 3IP

Projeto criado no início dos anos 80, é uma técnica de modificação de superfícies envolvendo implantação iônica, que pode ser aplicada em diversos tipos de materiais, desde metais, semicondutores até dielétricos.

O objetivo principal da atividade nesta área é a realização de implantação iônica tridimensional em peças industriais com finalidade de melhorar suas propriedades tribológicas, ópticas, eletrônica, etc.

O baixo custo do processo e a possibilidade de se tratar peças de grande porte, de geometria complexa ou em grande quantidade simultaneamente, além do fato de ser ecologicamente correto (comparado, por exemplo, a têmpera, cromeação tradicional, nitretação por sais ou gases), vêm de encontro aos interesses da indústria moderna.

Os fundamentos dessa técnica estão alicerçados principalmente nos conhecimentos em plasma, potencia pulsada, ciência dos materiais e análise desuperfícies.