

CARACTERIZAÇÃO DO AÇO ALTO MANGANÊS 30Mn0,26C SUBMETIDO A ENSAIO DE DESGASTE POR ABRASÃO E TRATAMENTO TÉRMICO DE SOLUBILIZAÇÃO

Gregory Mateus Ferraz Batista Aragão, gregorymateus@gmail.com¹

Raphael Mendes dos Santos, rapha-mendes@hotmail.com¹

Waydson Martins Ferreira, waydson@ufpi.edu.br¹

Jean Carlos de Araújo Gonçalves, jean.vpng@ufpi.edu.br¹

Marcos Natan da Silva Lima, marcosnatan.sl@gmail.com²

¹Universidade Federal do Piauí

²Centro Universitário Farias Brito

Resumo: O desgaste de materiais é bastante recorrente gerando custos nos mais variados setores. Uma das melhores soluções é o uso de aços alto manganês que são reconhecidamente aços resistentes ao desgaste. Para tanto, é necessária uma caracterização adequada de todas as propriedades e particularidades que o englobam a fim de direcionar melhor sua aplicação. Este trabalho tem como propósito caracterizar o aço alto manganês 30Mn0,26C quando submetido a ensaio de desgaste por abrasão em 4 amostras cilíndricas solubilizadas previamente a este trabalho em 800°C (2 corpos de prova) e 1000°C (os outros 2 corpos restantes), para comparação a uma outra amostra inicial da mesma liga em que não foi realizado tratamento térmico. Para ensaio de desgaste utilizou-se a máquina universal de ensaios de desgaste onde relaciona-se leituras de corrente elétrica ao atrito envolvido, e contou com o contra-corpo de prova de anel externo do rolamento da marca Timken, modelo A4138 e com dureza apresentada de 58 HRC ou 653 HV. Os parâmetros do ensaio foram as cargas utilizadas para desgaste das 4 amostras cilíndricas de 46,8 kg e 192,9 kg, aos pares onde 2 amostras utilizadas com uma carga e as outras 2 restantes com a outra carga, e a duração do ensaio de 4 segundos, a uma velocidade de rotação 1415 rpm. Houve maior perda de massa no ensaio submetido a maior carga. Em comparação a outras ligas como o aço inox AISI 304 o aço alto manganês se mostrou resistente ao desgaste. Nas micrografias óticas foram observadas pouca presença de maclas mecânicas com uma quantidade razoavelmente superior nas amostras ensaiadas com 192,9 kg devido ao encruamento do aço em questão por ter comportamento de deformação pelo mecanismo de transformação por maclação mecânica TWIP (Twinning Induced Plasticity - Plasticidade Induzida por Maclas). No ensaio de microdureza Vickers, também foram alcançados valores de dureza maiores para as amostras ensaiadas com a maior carga. Obteve-se para as amostras solubilizadas a 800°C valores médios de 195,62HV (ensaio de menor carga) e 197,03HV (ensaio de maior carga); para as amostras solubilizadas a 1000°C registrou-se 176,68HV (ensaio de menor carga) e 213,50HV (ensaio de maior carga).

Palavras-chave: resistência ao desgaste, dureza, aço alto manganês, aços TWIP.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do aço austenítico utilizando Mn como estabilizador vem acompanhando ao longo dos anos uma demanda nos mais variados setores da indústria. Os aços alto manganês categoria que abrange os aços Hadfield (12% de

manganês e 1,2% de carbono) estão cada vez mais inseridos no campo prático das indústrias, na construção civil, em ferramentas do dia a dia dentre outras aplicações. Isto se deve não só a suas propriedades mecânicas como também a facilidade de aquisição do manganês no Brasil, tornando-o um material que o custo de produção é interessante principalmente comparado a certos tipos de aço em determinadas aplicações (Ferreira, 2019).

Segundo Eyre (1991) o desgaste e os fenômenos que o margeiam são responsáveis por 50% das falhas de componentes de máquinas, sendo os aços Hadfield uma alternativa cada vez mais viável. Portanto, a caracterização de aços alto manganês é tão importante, bem como a definição por meio de ensaios de desgaste do quanto esse material tende a perder massa quando em serviço, para que se possa traçar como comparativo a outros tipos de ligas de aço, a fim de tornar mais claro qual material seria mais viável de acordo com cada aplicação.

Um dos fenômenos que embasam o aumento da resistência ao desgaste é a Energia de falha por empilhamento (EFE). As falhas de empilhamento surgem a partir de discordâncias parciais onde é necessário que haja algum tipo de tensão no material. Uma discordância total dissociando-se em discordâncias parciais, de modo que a região entre as discordâncias parciais é a falha de empilhamento que experimentou deslizamento parcial. (DIETER, 1988).

Discordâncias com campo de tensão equivalentes tendem a se repelir, mas a tensão superficial da falha de empilhamento (Energia de Falha de Empilhamento - EFE) tende a aproximá-las. Segundo o cálculo da energia de falha por empilhamento quanto menor for a energia de falha de empilhamento essa “tensão superficial será menor”, e portanto, maior é a separação das discordâncias parciais. Quanto mais se separam as discordâncias parciais maior será a largura da falha de empilhamento (DIETER, 1988). A composição química e a temperatura são os principais fatores no controle de EFE determinando o principal mecanismo de deformação (VERCAMMEN, 2004). Consequentemente, este mecanismo de deformação que definirá se a liga é um aço TRIP (*Transformation Induced Plasticity* - Plasticidade Induzida por Transformação ou TWIP (*Twinning Induced Plasticity* - Plasticidade Induzida por Maclas).

Aços de elevado teor de Mn (normalmente superior a 20% em massa) apresentam alta taxa de maclação, e devido a isto recebem o nome de aços com plasticidade induzida por maclação (TWIP) (Bouaziz et al. 2011). Aços com efeito TWIP são aliviados da aplicação de tensão por maclação mecânica ao serem submetidos a deformação plástica por solicitação intensa, onde essa deformação mantém a estrutura cristalina e reorienta a região maclada. De forma similar ao contorno de grão contribui para o endurecimento e aumento na tenacidade bloqueando a movimentação das discordâncias, e portanto, proporcionando aumento na resistência ao desgaste.

Na liga proposta para caracterização, o aço alto manganês 30Mn0,26C, realizaram-se processos de solubilização a 800 e 1000 °C em quatro corpos de prova (dois para cada temperatura), em seguida foram submetidos a ensaio de desgaste na máquina universal de desgaste com cargas de 46,8 kg e 192,9 kg. Todos os corpos de prova passaram por análise microestrutural através de microscopia ótica para uma análise a fundo da microestrutura do material que está em questão. Fez-se necessário a realização de ensaio de microdureza Vickers, proporcionando uma análise do quanto esse material encruaria em serviço por ser tratar de um aço TWIP (deformação plástica induzida por maclação). Pode-se então inferir sobre a massa desgastada e sobre valores de corrente elétrica alcançados para este material durante o ensaio de desgaste em comparação a outros tipos de aço.

Portanto, análises sobre aumento de resistência ao desgaste para o aço alto manganês 30Mn0,26C poderão ser verificadas após estes procedimentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As etapas das operações efetuadas, bem como as características dos corpos de prova, serão aqui detalhadas. Serão descritos os parâmetros utilizados nos ensaios e análises.

O fluxograma a seguir ilustra os procedimentos realizados na amostra inicial, conforme figura 1.

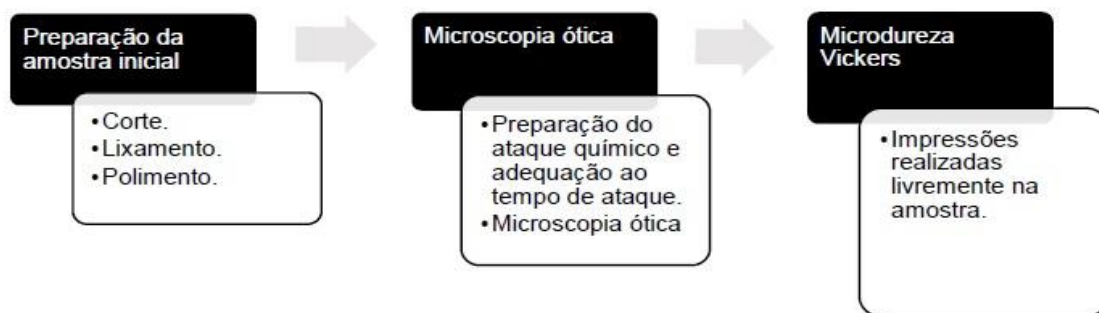


Figura 1. Fluxograma das operações da amostra inicial.

O fluxograma a seguir ilustra os procedimentos para as amostras cilíndricas, conforme figura 2.

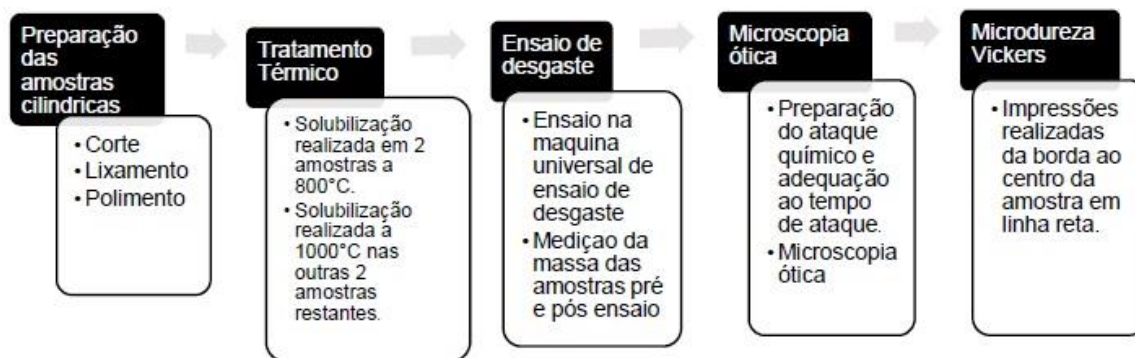


Figura 2. Fluxograma das operações das amostras cilíndricas.

2.1. Material

O material utilizado para o corpo de prova foi o aço alto manganês 30Mn0,26C, do qual foram produzidas uma amostra inicial em formato de cubo com dimensões de 20mm de aresta e 4 amostras cilíndricas com diâmetro de 10 mm por altura de 18 mm. Sua composição pode ser observada na tabela 1 abaixo segundo análise de Ferreira (2019).

Tabela 1 – Composição química do aço alto manganês usado.

Composição química (% em peso)					
Mn	C	Si	Al	Cr	Fe
29,50	0,26	1,62	1,17	0,22	Bal.

2.2. Tratamento térmico de solubilização

O tratamento de solubilização foi realizado nos quatro corpos de prova cilíndricos e tem como finalidade a homogeneização da estrutura cristalina, garantindo a presença de uma estrutura austenítica em temperatura ambiente. Baseado em estudos, segundo Ferreira (2019) por meio de análises termodinâmicas é conhecido que a temperatura ideal para o tratamento de solubilização da liga estudada está na faixa de 727 a 1297 °C, pois nessa faixa de temperaturas a liga possui 100% de austenita em sua estrutura cristalina.

O forno utilizado foi do tipo mufla, o aquecimento ocorreu durante 2 horas e a temperatura máxima alcançada para o processo dentro dessa faixa foi de 1000°C, onde que dois corpos de prova cilíndricos foram solubilizados, enquanto que os outros 2 foram submetidos a uma temperatura de 800°C com resfriamento brusco em água.

As amostras foram identificadas como: amostra 1 solubilizada a 800°C - 1A800, amostra 2 solubilizada a 800°C - 2A800, amostra 3 solubilizada a 1000°C - 3A1000, amostra 4 solubilizada a 1000°C - 4A1000.

2.3. Ensaio de desgaste

O ensaio de desgaste foi realizado na máquina universal para ensaios de desgaste com potência de 0,55 kW e rotação de 1415 RPM, que está localizada no laboratório de metalografia e ensaios mecânicos do curso de engenharia mecânica, da Universidade Federal do Piauí. O porta amostras possui capacidade para corpos de prova preferencialmente de formato cilíndrico, de 10 a 20 mm de diâmetro e até 25 mm de altura. O equipamento dispõe, também, de um sistema de alavancas e um contra peso para aplicação de carga no ensaio, as cargas disponíveis para a potência oferecida são de 46,8 kg e 192,9 kg. A máquina possui equipada a ela um inversor de frequência da marca Metaltex, modelo TD4S e um amperímetro SASSI que relaciona a corrente elétrica com o atrito, de modo que quanto maior a corrente mostrada maior o atrito. Para realização do ensaio, os corpos de prova foram fixados no porta amostras e o contra peso na alavanca de acordo com a carga desejada. Os parâmetros do ensaio bem como variação de velocidade, duração, dentre outros são selecionados no inversor de frequência. O tempo selecionado foi de 4 segundos para as 4 amostras cilíndricas, onde com 2 amostras utilizou-se a menor carga e nas outras 2 maior carga. O contra-corpo de prova utilizado no ensaio é o anel externo do rolamento da marca Timken, modelo A4138 e com dureza apresentada no catálogo de 58 HRC ou 653 HV. É necessário ressaltar que este contra corpo de prova foi lixado com lixas 180 e 220 mesh no período entre o ensaio de um corpo de prova e o seguinte.

2.4. Microscopia ótica

Após o ensaio de desgaste as peças foram lixadas com lixas de granulometria de 220, 360, 600 e 1200 mesh, e polidas na politriz Skill Tec modelo PSK 2V utilizando Alumina de 1 μm para preparação de amostras para microscopia ótica com acréscimos de detergente e água no pano de polimento durante o processo para tornar mais eficiente o processo de polimento. Após as etapas de preparação das amostras, foi feito o ataque químico com Nital 5%, onde a duração com melhor eficiência para o ataque foi de 53 segundos.

A microscopia ótica foi realizada no microscópio *microBel Photonics* modelo MTM-1, com as imagens sendo registradas no software *Scop Image 9.0*.

2.5. Microdureza Vickers

O ensaio foi realizado utilizando o microdurômetro da marca INSIZE modelo ISH-TDV 1000 A-B. Realizou-se o ensaio de microdureza na amostra inicial sem tratamento térmico em 10 pontos, sendo destas, 5 impressões dentro do contorno limpo de grão e 5 impressões livres na peça e nas amostras cilíndricas após tratamento térmico e ensaio de desgaste, em 5 pontos da borda ao centro em linha reta, utilizando um penetrador de geometria piramidal para ensaio de microdureza Vickers. Foi utilizada carga de 50 gf, por 15 segundos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos dos ensaios de desgaste, de microdureza Vickers e as imagens obtidas nas microscopias óticas, serão apresentadas para discussão acerca da influência que o ensaio tribológico provocou nas amostras.

3.1. Ensaio de desgaste

O ensaio de desgaste foi realizado nas 4 amostras cilíndricas de modo que se utilizou a carga menor de 46,8 kg em 2 amostras e a carga maior de 192,9 kg nas outras 2 amostras restantes, respectivamente, distribuindo 1 amostra de cada temperatura de solubilização (800°C e 1000°C por carga) para melhor análise comparativa. A relação entre a massa desgastada das amostras pode ser conferida conforme tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Comparação das massas antes e após ensaio de desgaste.

Amostra(carga ensaiada em Kg)	Massa pré desgaste(g)	Massa pós desgaste(g)	Desgaste gramas(g)	Diferença de massa percentual
1A800(46,8)	11,177	11,168	0,009	0,08%
2A800(192,9)	11,697	11,678	0,019	0,16%
3A1000(46,8)	11,465	11,453	0,012	0,10%
4A1000(192,9)	11,177	11,161	0,016	0,14%

O desgaste comparativo das amostras solubilizadas a mesma temperatura foi maior nos ensaios onde houve maior carga aplicada, provocando uma duplicação no desgaste percentual da amostra solubilizada a 800°C partindo de 0,08% de desgaste a 46,8 kg para 0,16% a 192,9 kg. Nas amostras a 1000°C o comportamento foi similar com uma parcela de 0,10% de desgaste a 46,8 kg e 0,14% para 192,9 kg de carga ensaiada.

Em comparação ao aço inox 304, estudos apontam que o ensaio de desgaste sem lubrificação com carga de 46,8 kg produziu um desgaste de 0,029g, enquanto que para a carga de 192,9 kg o desgaste resultante sem lubrificação foi de 0,168g. Em outro ensaio realizado para maior carga de ensaio sem tratamento o desgaste foi de 0,167 g, enquanto que a menor carga obteve desgaste de 0,008 g. Para a amostra de aço inox 304 nitretada a 400°C convencionalmente desgaste de 0,114 g para maior carga e de 0,007 g para menor carga, e finalmente a 400°C com nitretação em gaiola 0,112 g para maior carga e 0,007 g para menor carga. Portanto, estes valores foram superiores aos desgastes utilizando carga de 192,9 kg se comparado ao mesmo ensaio para a liga de aço alto manganês, exceto para a carga de 46,8 kg, em que o aço inox 304 sem tratamento, com nitretação convencional e com nitretação em gaiola foram os que obtiveram melhores valores de resistência ao desgaste com menor massa perdida após o ensaio. Esta análise se torna mais clara conforme observação

dos gráficos 1 e gráfico 2 a seguir, onde leia-se: SL, sem lubrificação; ST, sem tratamento; NC, nitretação convencional; NG, nitretação em gaiola (Bezerra, 2018; Guimarães, 2019).

Gráfico 1 – Comparação da massa desgastada sobre a carga de 46,8 kg.



Gráfico 2 – Comparação da massa desgastada sobre a carga de 192,9 kg.



Existe uma relação diretamente proporcional entre a carga aplicada e o atrito no ensaio realizado. Como já mencionado, a máquina universal de ensaios de desgaste possui um inversor de frequência e um amperímetro acoplado onde por meio destes medirá o valor de corrente durante o procedimento do ensaio. Para efeito comparativo, amostras de aço inox 304 segundo estudos, durante ensaio de desgaste utilizando as mesmas cargas alcançaram valores de corrente conforme tabela 3.

Tabela 3 – Relação entre carga aplicada e atrito em função da corrente elétrica

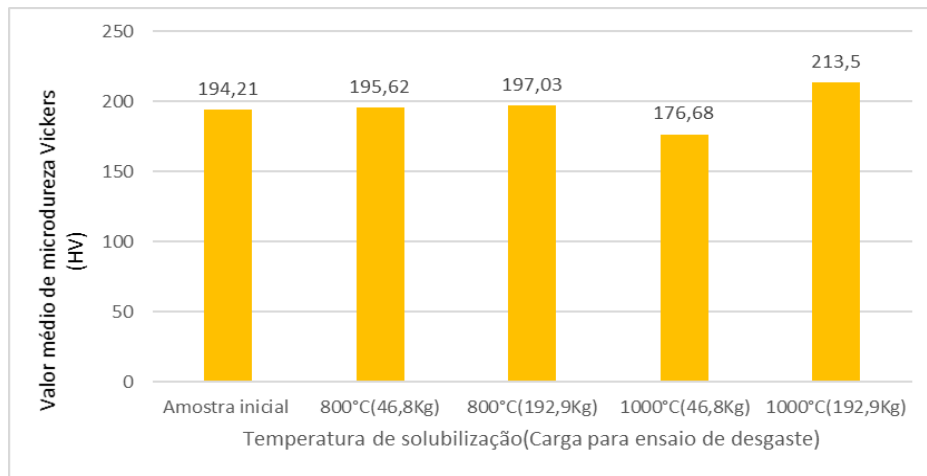
Tipo de aço	Corrente medida com carga de 46,8 kg (A)	Corrente medida com carga de 192,9 kg (A)
Aço inox 304 SL	2,3	4,1
Aço inox 304 ST	2	4
Aço inox 304 NC	2	4
Aço inox 304 NG	2	4
Amostra 1A800	2,2	-
Amostra 2A800	-	3
Amostra 3A1000	2,3	-
Amostra 4A1000	-	2,7

3.2. Microdureza Vickers

Inicialmente foi realizado o ensaio de microdureza em 10 pontos no aço alto manganês 30Mn0,26C como foi concebido de fábrica. Posteriormente foi realizado tratamento térmico de solubilização nas amostras em temperaturas de 800°C e 1000°C para que fosse realizado então o ensaio de desgaste, em seguida um novo ensaio de microdureza vickers, desta vez em 5 pontos. A finalidade da microdureza pós ensaio de desgaste por abrasão foi para comparar ao resultado da

amostra inicial se houve encruamento no material. Quanto maior a carga aplicada no ensaio de desgaste maior foi a taxa de encruamento do material conforme observado no gráfico 3 abaixo.

Gráfico 3 – Valores médios de microdureza Vickers para cada carga de ensaio



3.3. Microscopia Ótica

As microscopias adiante permitem uma comparação entre as amostras que receberam maior e menor carga (46,8 kg e 192,9 kg) respectivamente, de modo que se pode observar a presença gradual ou não de maclas com a variação desta carga, e a devida comparação à temperatura do tratamento térmico de solubilização realizada, uma vez que este também influencia os resultados, pois promove uma dissolução maior de carbonetos. A seguir observa-se as microscopias das amostras nas figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

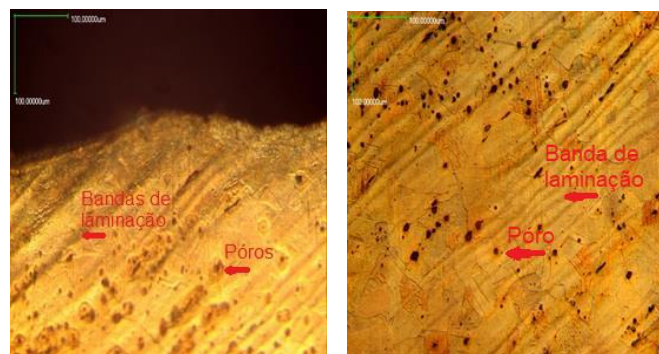


Figura 3. Amostra 1A800 na região da borda e abaixo da borda com carga menor (46,8 kg) – ampliação: 200x

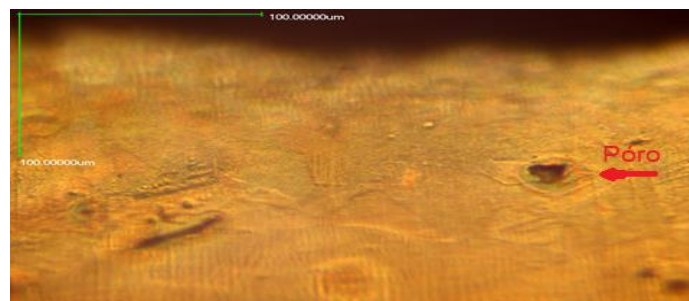


Figura 4. Amostra 1A800 na região da borda com carga menor (46,8 kg) – ampliação: 500x

Para a amostra das figuras 3 e 4 verifica-se a presença de poros escuros oriundos do processo de fabricação do material e algumas bandas de laminação.

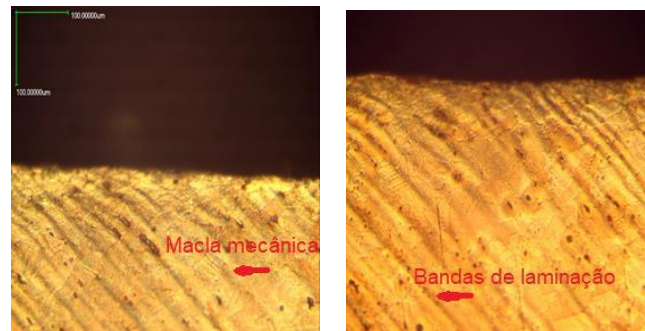


Figura 5. Amostra 2A800 ambas na região da borda com carga maior (192,9 kg) – ampliação: 200x

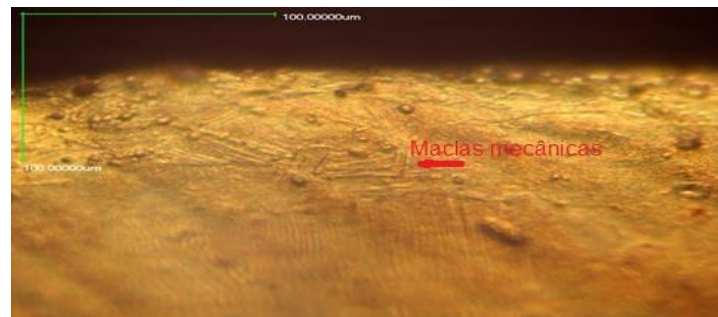


Figura 6. Amostra 2A800 na região da borda com carga maior (192,9 kg) – ampliação: 500x

Na amostra das figuras 5 e 6 há presença de regiões com maclas, resultado que baseado nos ensaios de microdureza era esperado considerando este um aço TWIP e seu mecanismo de funcionamento para encruamento.

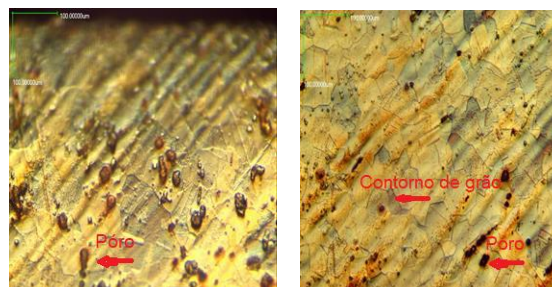


Figura 7. Amostra 3A1000 na região da borda e abaixo da borda com carga menor(46,8 kg) – ampliação: 200x

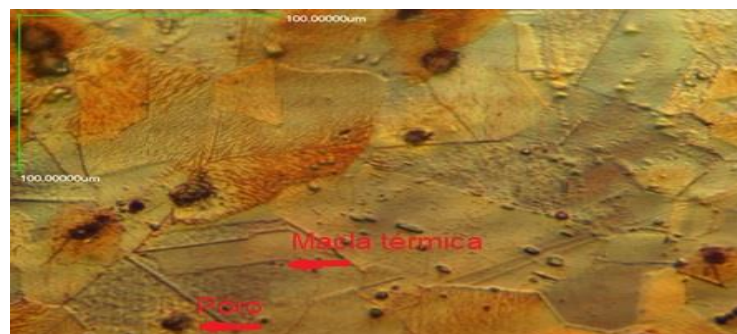


Figura 8. Amostra 3A1000 na região abaixo da borda com carga menor(46,8 kg) – ampliação: 500x

Na amostra das figuras 7 e 8 percebe-se uma boa definição no contorno de grão para esta liga 30Mn0,26C, entretanto muitos poros e bandas de laminação.

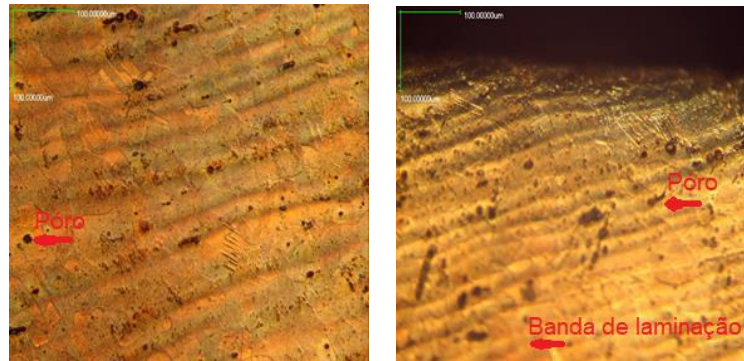


Figura 9. Amostra 4A1000 na região abaixo da borda e na borda com carga maior (192,9 kg) – ampliação: 200x

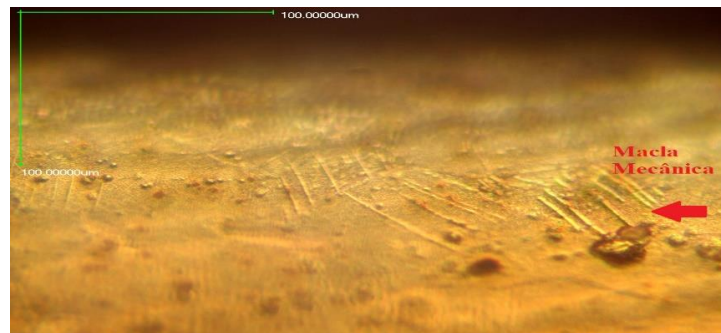


Figura 10. Amostra 4A1000 na região da borda com carga maior (192,9 kg) – ampliação: 500x

Sendo a amostra das figuras 9 e 10 a que recebeu a carga mais elevada, percebe-se que há regiões maclas mecânicas principalmente por se tratar da amostra com maior valor médio de microdureza Vickers.

Há uma maior visibilidade de maclas nas amostras submetidas a 192,9 kg, tais como as figuras 5, 6, 9, 10. As regiões das figuras 11 e 12 que aparecem pontos pretos são poros devido ao modo como o tarugo inicial do material foi fabricado. São ocasionados por gases expelidos durante o processo, e mesmo após a etapa de laminação a quente, este agravante não pode ser eliminado por completo.

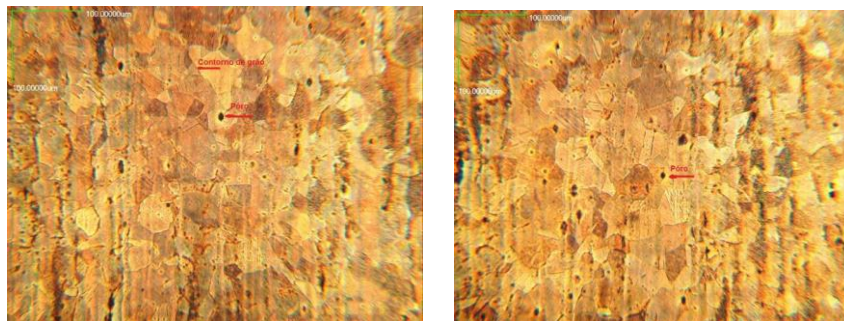


Figura 11. Amostra inicial na região central – ampliação: 200x

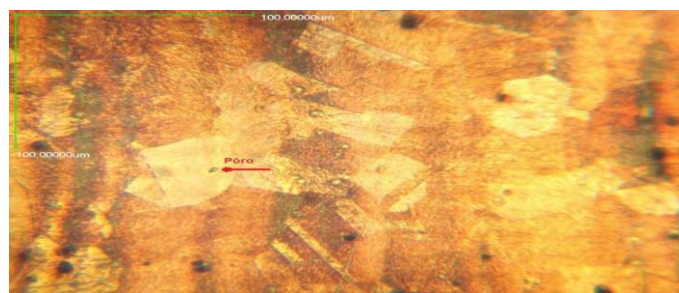


Figura 12. Amostra inicial na região central – ampliação: 500x

Para a amostra inicial percebe-se que não há presença significativa de maclas, porém há uma quantidade considerável de poros.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, baseando-se nos objetivos deste trabalho com foco na caracterização do aço alto manganês 30Mn0,26C submetido a ensaio de desgaste por abrasão, em que utilizou-se a máquina universal de ensaios de desgaste, concluiu-se que:

- Para comparativos entre o aço inox 304 e o aço alto manganês verificou-se que quanto maior for a carga aplicada no ensaio de desgaste maior será a diferença no comportamento de massa perdida desses aços. Sob carga de 46,8 kg o aço inox 304 teve um pico de desgaste com a amostra sem lubrificação que apresentou 0,029g de massa desgastada, enquanto as outras apresentaram desgaste bastante próximo ao do aço alto manganês numa faixa entre 0,007g a 0,012g. Entretanto, a situação muda bastante quando a carga de 192,9 kg foi utilizada, mudando o patamar de desgaste do aço inox 304 para faixa de 0,112g a 0,168g, enquanto o aço alto manganês permaneceu entre 0,016 e 0,019g constatando o que já havia sido citado por Abbasi et al. (2010) sobre aumento da resistência ao desgaste com aumento da severidade da carga imposta.
- Observando a massa desgastada das amostras e comparando apenas as que foram solubilizadas aos pares na mesma temperatura, percebeu-se que as que foram submetidas a carga de ensaio de desgaste de 192,9 kg perderam mais massa em relação a carga de 46,8 kg.
- Concluiu-se que em relação a amostra inicial houve encruamento do aço alto manganês para a carga ensaiada utilizando 192,9 kg através dos valores de microdureza mais elevados alcançados no estudo e através das micrografias óticas com maclas visíveis na superfície de desgaste. O pico se deu com a amostra solubilizada em 1000°C.

5. AGRADECIMENTOS

Estendo a gratidão a Universidade Federal do Piauí (UFPI) pelas instalações cedidas e a estrutura fornecida, ao professor doutor Waydson Martins Ferreira, pelas dicas valiosas e tempo cedido e aos colegas Raphael Mendes dos Santos e Marcos Natan da Silva Lima pelas contribuições prestadas.

6. REFERÊNCIAS

- Bezerra, Análise do desgaste tribológico do aço INOX 304 sem a utilização de lubrificante submetido a nitretação. UFPI, 2018.
- Dieter, G. Fratura frágil e ensaio de impacto. Metalurgia mecânica, v. 4, p. 419-450, 1981.
- Eyre, T. S. Friction and wear mechanisms of metals, In: II Seminário Sobre Materiais Resistentes ao Desgaste, Uberlândia, ABM 1991, Anais, p.263-292.
- Ferreira, Avaliação das propriedades mecânicas deligas modelo de aços com alto teor de manganês par aplicações criogênicas. UFC, 2019.
- Guimarães, Avaliação do comportamento do aço inox AISI 304 quando submetido a desgaste tribológico com a utilização de óleo lubrificantes de diferentes viscosidades. UFPI, 2019.
- Vercammen, S. Processing and Tensile Behaviour of TWIP steels Microstructural and Texture Analysis. Ph.D. thesis Katholieke Universiteit Leuven, Belgium. 2004.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

CHARACTERIZATION OF 30MN0.26C HIGH MANGANESE STEEL SUBMITTED TO WEAR TEST BY ABRASION AND SOLUBILIZATION HEAT TREATMENT

Gregory Mateus Ferraz Batista Aragão, gregorymateus@gmail.com¹

Raphael Mendes dos Santos, rapha-mendes@hotmail.com¹

Waydson Martins Ferreira, waydson@ufpi.edu.br¹

Jean Carlos de Araújo Gonçalves, jean.vpng@ufpi.edu.br¹

Marcos Natan da Silva Lima, marcosnatan.sl@gmail.com²

¹Universidade Federal do Piauí

²Centro Universitário Farias Brito

Abstract. *The wear of materials is very recurrent and generates costs in the most varied sectors. One of the best solutions is the use of high manganese steels, which are known to be wear resistant steels. Therefore, it is necessary a proper characterization of all properties and particularities that encompass it in order to better direct its application. The present work aims to characterize the 30Mn0,26C high manganese steel when subjected to abrasion wear test and solubilization heat treatment, solubilization is performed in 4 cylindrical samples where in pairs it was selected 2 to perform the procedure at 800 ° C and the 2 others remaining at 1000 ° C for comparison to another initial sample of the same alloy in which no heat treatment was performed. For wear testing the universal wear testing machine was used, which relates electrical current readings to the friction involved, and counted on the Timken brand bearing outer ring counter specimen, model A4138 and with presented hardness of 58 HRC or 653 HV. The test parameters were the loads used for wear of the 4 cylindrical samples of 46.8 kg and 192.9 kg, in pairs where 2 samples used with one load and the remaining 2 samples with the other load, and the duration of the test 4 seconds. at a speed of 1415 rpm. There was greater mass loss in the test under higher load. Compared to other alloys such as AISI 304 stainless steel, high manganese steel proved to be wear resistant. Optical micrographs showed the presence of masks in the samples tested with 192.9 kg due to the hardening of the steel in question due to its TWIP behavior. In the Vickers microhardness test, higher hardness values were also achieved for the highest load tested samples. For the samples solubilized at 800°C, mean values of 195.62HV (lower load test) and 197.03HV (higher load test) were obtained; for the samples solubilized at 1000°C, 176.68HV (lower load test) and 213.50HV (higher load test) were reached.*

Keywords: wear resistance, characterize, high manganese steel, TWIP steel.