

13. Engenharia de Materiais e Metalurgia - Materiais metálicos

AVALIAÇÃO DAS DIFERENTES TENSÕES MARTENSÍTICAS APLICADAS SOBRE O COMPORTAMENTO DE DESGASTE DOS AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS

ZEFERINO, G., ROCHA, M.

guilherme-materiais@hotmail.com, mdr@unesc.net

Palavras-chave: AÇO inoxidável austenítico, deformação martensítica, desgaste

Introdução

Aços inoxidáveis austeníticos da classe ABNT 304, quando deformados, sofrem transformações de fase, gerando as fases martensíticas epsilon (ϵ), de estrutura hexagonal compacta, e alfa-linha (α'), tetragonal de corpo centrado. As propriedades mecânicas, assim como a conformabilidade desse aço, dependem da morfologia, distribuição e fração volumétrica das martensitas. É conhecido que os aços inoxidáveis austeníticos são instáveis mediante a deformação e transformação martensítica. Um número de investigações tem sido realizadas para entender a martensítica, em outras palavras, para obter uma melhor compreensão do comportamento de deformação plástica dos aços inoxidáveis austeníticos, tentando ter, a priori, o conhecimento sobre a transformação martensítica e suas características. As investigações são, portanto, necessárias para que se possa compreender a transformação de fase de deformação induzida em casos específicos. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento durante a deformação de tração do aço inoxidável 304 por desgaste adesivo, com diferentes tensões.

Metodologia

Foram utilizadas amostras de aço inoxidável austenítico do tipo ABNT 304. A limpeza das amostras foram feitas através de uma limpadora ultrassônica, depois de limpas as amostras foram preparadas para o desgaste, este foi realizado através de uma máquina de desgaste recíproco projetada no laboratório de fenômenos de superfície e tratamentos térmicos da Unesc, o pino que entra em contato com a amostra é feito de metal duro, e possui tungstênio em sua composição. O tempo de cada ensaio foi de 60 minutos, e a velocidade foi de 200 RPM. quanto ao dispositivo de tração Foi necessária a fabricação de um dispositivo que fizesse a função de tensionar a amostra. Após testes realizados na Emic para definir a tensão aplicada, foi utilizado um torquímetro para que desse precisamente a força aplicada, e a tensão desejada, por fim Para determinar a temperatura foi

utilizado um termopar, os ensaios realizados partiram da temperatura ambiente de 20°C, e tiveram uma variação entre 10°C E 15°C para cada deformação. Para cada 3 amostras foi realizado uma tensão diferente, de 0,5%, 1,0%, 1,5%.

Resultados e Discussão

Através de testes realizados na Emic com uma célula de carga pode-se relacionar a força aplicada no torquímetro, com a tensão aplicada nas amostra. Para uma tensão de 10% com 0,5% de deformação foi aplicado uma força de 95,45N, para uma tensão de 20% com 1,0% de deformação foi aplicada uma força de 191,88N, e para uma tensão de 30% com 1,5% de deformação foi aplicada uma força de 288,33N. As amostras com tensão de 30% e 20% apresentaram uma variação de massa menor do que as amostras com 10% de tensão. As amostras que sofreram uma tensão de 30%, 20% com uma força no torquímetro de 288,33N, e 191,88N, apresentaram uma microdureza maior que as amostras com tensão sofrida de 10%.

Conclusão

Para cada três amostras realizadas com uma tensão aplicada 10% obteve-se uma variação de massa de 0,24%, sendo que as tensões de 20% e 30% tiveram um resultado menor em relação à tensão de 10%, 0,21% e 0,19% respectivamente. A tensão com maior força aplicada de 288,33n que obteve uma deformação de 1,5% foi a que resultou na menor variação de massa em relação ao desgaste do material. Os ensaios de microdureza realizados também comprovaram que a tensão de 30% com 1,5% de deformação obteve como esperado a maior microdureza, 641,41HV. Pode-se comprovar então que as tensões martensíticas induzidas por deformação tem influência direta no resultado de desgaste dos aços, sendo que quanto

maior a tensão menor é o desgaste adesivo sofrido pelo aço inoxidável austenítico.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M.S., VILELA, J.M.C., GOMES, O.A, CASTRO, A.L.R., PINTO, T.B., OLIVEIRA, N.J.L., SERRANO, A.L., MORAES, J.M.D., “Reversão da martensita em aços inoxidáveis do tipo ABNT 304”, In: 58º Congresso Anual da ABM, pp. 3155-3464, Rj, 2003.

PADILHA, A.F., RIOS, P.R., “Decomposition of austenite in austenitic stainless steels”, ISIJ International, v. 42, n. 4, pp. 325-327, 2002.

Fonte Financiadora

UNESC

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS TERMO ASPERGIDOS SUBMETIDOS A DESGASTE

MARANGONI, G. F., ARNT, A. B. C.

gui-ferrari@hotmail.com, abcarnt@gmail.com

Palavras-chave: revestimentos termoaspergidos, desgaste adesivo, HVOF, dureza

Introdução

Revestimentos a base de cromo-níquel são aplicados normalmente em condições sujeitas a intenso desgaste abrasivo. Com objetivo de avaliar o desempenho de revestimentos a base de cromo-níquel, em mecanismo que envolva o desgaste adesivo, foram ensaiadas três amostras de dois revestimentos distintos. Para este estudo foram utilizadas amostras de aço SAE 1020, que serviram de substrato para a deposição de pós a base de ligas metálicas de alta resistência (cromo-níquel) com a técnica de aspersão por High Velocity Oxygen Fuel (HVOF). As amostras foram submetidas a desgaste adesivo (ASTM G99-95) tipo pino sobre disco. [1,2,3]

Metodologia

Neste estudo os ensaios foram realizados com corpos de prova revestidos a base de cromo-níquel sendo eles diferenciados pelo percentual das ligas neles contidas. Para tanto serão chamados de amostras A e B. Para a preparação dos revestimentos por HVOF foi utilizado um padrão de aplicação com pressão de oxigênio de 141 psi e de querosene 133 psi. Inicialmente foi realizada limpeza ultrassônica (Unique, modelo ultracleaner 1400A) das amostras e dos pinos e medida a rugosidade (rugosímetro Mitutoyo, modelo SJ-301) superficial dos revestimentos. Antes de iniciar o ensaio os corpos de prova e os pinos foram pesados (Balança Denver instrument company, modelo APX200), registrando seus respectivos valores. Foram ajustados os parâmetros no tribômetro para obter a velocidade tangencial de 0,5 m/s e uma força nominal de 50 N sobre os revestimentos ensaiados. Os pinos utilizados foram a base de aço rápido (ASTM 52100), com dureza média de 1400HV, com Ø de 6 mm. O ensaio teve um percurso total de 900 m, gerando uma pista. Após o ensaio os corpos de prova e os pinos foram novamente limpos e pesados. Foi medida a rugosidade superficial das pistas desgastadas e realizada as análises microestruturais (Olympus, modelo BX41 M-led), respectivamente. Os

revestimentos foram avaliados quanto à perda de massa por desgaste e quanto à resposta microestrutural.

Resultados e Discussão

Em relação à perda de massa por desgaste, o revestimento A com os percentuais de Cr3C2 25%NiCr (80%Ni e 20%Cr) mostrou-se mais resistente, quando comparado ao material B CrC 30%NiCr. O revestimento A apresentou perda média de massa de 1,3 mg, e o revestimento B perda média de 18,85 mg. Isso pode ser atribuído, aliados a outros fatores, aos valores de dureza dos revestimentos, neste caso o revestimento A apresenta dureza de 1000HV comparada à dureza do revestimento B que é de 850HV.

Quanto às micrografias das superfícies desgastadas, para o revestimento B, há maior predominância de pontos de arrancamento de material da superfície, o que é salientado pelo fator de 14,5X maior a perda de massa por desgaste, quando comparada ao material A.

Outro fator a salientar é a rugosidade final das superfícies desgastadas. Para o revestimento A, com menor perda de massa, seus valores foram de Rainicial 5,565 µm para Radesgastada 4,005 µm, com redução em torno de 28% após o ensaio. Para o revestimento B, com maior perda, os valores foram de Rainicial igual a 5,7425 µm para Radesgastada 2,275 µm, neste caso a variação foi de 60%. Nesta análise o revestimento A que apresentou menor perda de massa por desgaste, e o B que apresentou maior, exibiram comportamento esperado quanto à rugosidade após o ensaio.

Conclusão

A dureza dos revestimentos foi um dos fatores determinantes para que os dois materiais apresentassem diferenças consideráveis, quanto à perda de massa por desgaste e quanto ao aspecto microestrutural.

Referências Bibliográficas

[1] C.W. Lee, et al., A study on powder mixing for high fracture toughness and wear resistance of WC–Co–Cr coatings sprayed by HVOF, *Surface & Coatings Technology* 204 (2010) 2223–2229.

[2] Y.S. Wu, et al, Microstructure and sliding wear behavior of nanostructured Ni60–TiB2 composite coating sprayed by HVOF technique, *Surface & Coatings Technology* 206 (2011) 1102–1108.

[3] Q. Yang , T. Senda, A. Ohmori, Effect of carbide grain size on microstructure and sliding wear behavior of HVOF-sprayed WC–12% Co coatings, *Wear* 254 (2003) 23–34.

Fonte Financiadora

PIBIC/UNESC.

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE OURO, PRATA E COBRE

ZANONI, E. T., PEDROSA, R. P., PAULA, M. M. S., SILVA, L., DAL-BÓ, A. G.

elton.tz@hotmail.com, perrut85@hotmail.com, bocaocao@gmail.com, luciano.silva@unesc.net, adalbo@unescnet

Palavras-chave: Nanopartículas, síntese, caracterização

Introdução

Atualmente há um grande interesse nas propriedades dos materiais em escala nanométrica, pois estes apresentam propriedades únicas e diferentes do que em sua escala macro devido a sua grande área superficial. As aplicações de nanopartículas têm grande área que vai desde a medicina em combate de micro-organismos, tratamento de câncer até no esporte e em desenvolvimento de materiais funcionais. O nosso grupo de pesquisa vem trabalhando no desenvolvimento de novos eletrólitos para aplicação em células a combustível com finalidade de torná-las economicamente viáveis. Uma alternativa é impregnar nanopartículas metálicas em matrizes poliméricas para melhorar suas propriedades de transporte elétrico e iônico. Ainda, aumentar a resistência à degradação térmica de membranas, permitindo a operação a temperaturas mais elevadas e com maior eficiência catalítica. Ainda mais nanopartículas de prata (SNP), ouro (GNP) e cobre (CuNPs) apresentam propriedades antimicrobiana, anti-inflamatórias e antifúngicas respectivamente. Assim, é de grande importância dominar todas as etapas envolvidas na síntese e caracterização de nanopartículas metálicas. Neste estudo, reportamos a síntese e a caracterização de nanopartículas de prata, ouro e cobre.

Metodologia

As GNPs foram sintetizadas a partir do precursor metálico HAuCl₄ e reduzido por meio do citrato de sódio tribásico (1). Para as SNPs o AgNO₃ foi o precursor metálico e reduzido pelo NaBH₄ (2). CuNPs foram obtidas por meio de uma adaptação de Tian (3) reduzindo o Cu(NO₃)₂ com a hidrazina. Todas as nanopartículas foram caracterizadas individualmente por UV-vis e difração de raios-X (DRX). As amostras de GNP e SNP para o DRX foram preparadas em temperatura ambiente e para as CuNPs foi necessário vácuo para evitar a oxidação em contato com o ar. Os tamanhos das nanopartículas foram determinados pela equação de Debye-Scherrer.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de cobre, prata e ouro apresentaram banda de ressonância plasmônica, em 600, 420 e 523 nm, respectivamente, conforme esperado. O espectro de DRX das CuNPs mostrou sinais em 43,3°, 50,7°, 74,0°, atribuídos ao Cu metálico. Um outro sinal em 32,8° indica a presença de óxido de cobre, devido a reação com o O₂ atmosférico. Para o ouro foram observados picos em 37,8°, 43,9° e 64,2° e para a prata picos em 37,9°, 44,1° e 64,3°. Estes resultados são compatíveis com os apresentados no JCPDS de cada elemento. O pico de maior intensidade foi usado para determinar o tamanho médio aplicando a equação de Debye-Scherrer que relaciona o ângulo de difração (θ) e a largura da meia altura deste pico (β), o coeficiente de geometria (K) e o comprimento de onda dos raios-X (λ): $d = K\lambda / (\beta \cos(\theta))$. Os tamanhos médios das nanopartículas de Cu e Ag foram de 28nm. GNPs apresentaram partículas de 14 nm.

Conclusão

As nanopartículas de tamanhos inferiores a 50nm foram obtidas com êxito. As CuNPs demonstraram grande reatividade com ar, oxidando-se e sendo necessário a sua manipulação em meio inerte. As SNPs e GNPs mostram-se estáveis em solução por vários dias.

Referências Bibliográficas

1. Turkevich J, Stevenson P, Hillier J. A study of the nucleation and growth processes in the synthesis of colloidal gold. Discuss Faraday Soc. 1951;11:55 - 60.
2. da Silva Paula MM, et al. Synthesis, characterization and antibacterial activity studies of poly-{styrene-acrylic acid} with silver nanoparticles. Materials Science and Engineering: C. 2009;29(2):647-50.

3. Tian K, et al. In situ synthesis of copper nanoparticles/polystyrene composite. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2012;397(0):12-5.

Fonte Financiadora

PIBIC/CNPq/UNESC

ESTUDO DO DESGASTE ADESIVO DA LIGA TI-NB PRODUZIDA POR MOAGEM DE ALTA ENERGIA

FERRETTO, A., ROCHA, M.

*alineferreto@hotmail.com, mdr@unesc.net**Palavras-chave: Desgaste adesivo; moagem alta energia, liga Ti-Nb, biomateriais***Introdução**

Ligas biocompatíveis estão sendo muito estudadas atualmente, com grande ênfase em propriedades de superfície e biocompatibilidade em implantes. A elevada resistência à corrosão e boas propriedades mecânicas fazem com que o titânio tenha uma ampla área de utilização. Para a obtenção de ligas à base de titânio a metalurgia do pó se faz presente, pois com ela é possível obter como resultado peças com superfície porosa, requisito para fabricação de biomateriais, como implantes dentários. Além do Ti outros materiais apresentam biocompatibilidade, um deles é o Nióbio (Nb), que além desta propriedade, atua como estabilizador da fase β no Ti e altera as propriedades mecânicas. Apesar das vantagens das ligas Ti- β , elas ainda tem uma pequena participação no mercado de ligas de titânio. Na aplicação de restaurações dentárias o desgaste é relacionado à longevidade, por este motivo torna-se importante o estudo de técnicas que tornem esta liga mais resistente ao desgaste.

Metodologia

Para avaliação do estudo de desgaste, utilizou-se uma única concentração de mistura Ti/25%Nb. A amostra contendo 50g, com adição de 1% estearato de zinco atuando como lubrificante, juntamente com as esferas de zircônia na proporção de 1:20, foram processados em moinho de alta energia. A rotação estipulada foi de 1000 rpm. A mistura foi processada por 2h sob um fluxo constante de nitrogênio. Foram realizadas duas compactações com diferentes cargas em uma matriz de punções em máquina universal de ensaio mecânicos, a velocidade de 1mm/min. Para cada compactação foram separadas 5g da mistura. Para a sinterização foi utilizado um forno mufla, adaptado para utilizar atmosfera protetora, com sistema de fluxo de Argônio e com sistema de monitoramento. As duas amostras foram submetidas a temperaturas distintas, de 1000°C e 1100°C respectivamente, ambas com patamar de 6 horas de sinterização. As duas amostras sofreram uma taxa de aquecimento de 10°C/min e resfriamento ao forno.

Resultados e Discussão

Para caracterização da amostra optou-se pelas análises de DR-X, metalografia, análise de dureza e porosidade. Durante a preparação dos pós, verificou-se adesão da liga de titânio nas ferramentas de moagem, o que tornou lento o processo de extração dos pós. Após compactadas, as peças apresentaram boa resistência a verde. O tamanho de partícula elevado do Nb causou percentuais elevados de porosidade, não havendo a difusão entre as superfícies do Ti e Nb. A amostra submetida a menor temperatura de sinterização apresentou menor dureza (451 HV) e menor percentual de porosidade (27%), já a amostra com maior temperatura de sinterização apresentou maior dureza, porém não uniforme entre e a superfície (808 HV) e o núcleo (396 HV), juntamente com maior percentual de porosidade (40%). Referente ao ensaio de desgaste a primeira amostra com temperatura de sinterização inferior apresentou maior perda de massa, com 13,78% em comparação a segunda com 6,55%.

Conclusão

Os resultados demonstraram que o tamanho de partícula do Nb tem extrema importância na formação da liga, interferindo na porosidade da peça final. As análises de dureza indicam a importância da temperatura de sinterização em relação as características mecânicas e consequentemente a resistência ao desgaste. Os resultados foram satisfatórios, porém estudos ainda estão sendo realizados em relação ao comportamento mecânico e tribológico, avaliando as consequências de diferentes percentuais de Nb adicionados à liga, já que o mesmo foi realizado com apenas uma única concentração de mistura.

Referências Bibliográficas

DUVAIZEM Jose Helio. Estudo das Propriedades Mecânicas e Microestruturais de Ligas à Base de Titânio-Nióbio-Zircônio Processados com

Hidrogênio e Metalurgia do pó para Utilização em Implantes Dentários. Dissertação de Mestrado 2009. São Paulo. pg 93.

GIFFONI Yuri Alvarenga. Preparação de Ligas de Ti-Nb Por Moagem de Alta Energia. São Jose dos Campos SP, 78pg, 2005.

XU Li-juan, XIAO Shu-long, TIAN Jing, CHEN Yu-yong, HUANG Yu-dong. Microstructure and dry wear properties of Ti-Nb alloys for dental prostheses. Transactions of Nonferrous Metal Society of China, 2009, pg 639–644.

Fonte Financiadora

PIBIC-CNPq-UNESC

ESTUDO DO DESGASTE ADESIVO DA LIGA TI-NB PRODUZIDA POR MOAGEM DE ALTA ENERGIA

FERRETTO, A., ROCHA, M.

*alineferreto@hotmail.com, mdr@unesc.net**Palavras-chave: Desgaste adesivo; moagem alta energia, liga Ti-Nb, biomateriais***Introdução**

Ligas biocompatíveis estão sendo muito estudadas atualmente, com grande ênfase em propriedades de superfície e biocompatibilidade em implantes. A elevada resistência à corrosão e boas propriedades mecânicas fazem com que o titânio tenha uma ampla área de utilização. Para a obtenção de ligas à base de titânio a metalurgia do pó se faz presente, pois com ela é possível obter como resultado peças com superfície porosa, requisito para fabricação de biomateriais, como implantes dentários. Além do Ti outros materiais apresentam biocompatibilidade, um deles é o Nióbio (Nb), que além desta propriedade, atua como estabilizador da fase β no Ti e altera as propriedades mecânicas. Apesar das vantagens das ligas Ti- β , elas ainda tem uma pequena participação no mercado de ligas de titânio. Na aplicação de restaurações dentárias o desgaste é relacionado à longevidade, por este motivo torna-se importante o estudo de técnicas que tornem esta liga mais resistente ao desgaste.

Metodologia

Para avaliação do estudo de desgaste, utilizou-se uma única concentração de mistura Ti/25%Nb. A amostra contendo 50g, com adição de 1% estearato de zinco atuando como lubrificante, juntamente com as esferas de zircônia na proporção de 1:20, foram processados em moinho de alta energia. A rotação estipulada foi de 1000 rpm. A mistura foi processada por 2h sob um fluxo constante de nitrogênio. Foram realizadas duas compactações com diferentes cargas em uma matriz de punções em máquina universal de ensaio mecânicos, a velocidade de 1mm/min. Para cada compactação foram separadas 5g da mistura. Para a sinterização foi utilizado um forno mufla, adaptado para utilizar atmosfera protetora, com sistema de fluxo de Argônio e com sistema de monitoramento. As duas amostras foram submetidas a temperaturas distintas, de 1000°C e 1100°C respectivamente, ambas com patamar de 6 horas de sinterização. As duas amostras sofreram uma taxa de aquecimento de 10°C/min e resfriamento ao forno.

Resultados e Discussão

Para caracterização da amostra optou-se pelas análises de DR-X, metalografia, análise de dureza e porosidade. Durante a preparação dos pós, verificou-se adesão da liga de titânio nas ferramentas de moagem, o que tornou lento o processo de extração dos pós. Após compactadas, as peças apresentaram boa resistência a verde. O tamanho de partícula elevado do Nb causou percentuais elevados de porosidade, não havendo a difusão entre as superfícies do Ti e Nb. A amostra submetida a menor temperatura de sinterização apresentou menor dureza (451 HV) e menor percentual de porosidade (27%), já a amostra com maior temperatura de sinterização apresentou maior dureza, porém não uniforme entre e a superfície (808 HV) e o núcleo (396 HV), juntamente com maior percentual de porosidade (40%). Referente ao ensaio de desgaste a primeira amostra com temperatura de sinterização inferior apresentou maior perda de massa, com 13,78% em comparação a segunda com 6,55%.

Conclusão

Os resultados demonstraram que o tamanho de partícula do Nb tem extrema importância na formação da liga, interferindo na porosidade da peça final. As análises de dureza indicam a importância da temperatura de sinterização em relação as características mecânicas e consequentemente a resistência ao desgaste. Os resultados foram satisfatórios, porém estudos ainda estão sendo realizados em relação ao comportamento mecânico e tribológico, avaliando as consequências de diferentes percentuais de Nb adicionados à liga, já que o mesmo foi realizado com apenas uma única concentração de mistura.

Referências Bibliográficas

DUVAIZEM Jose Helio. Estudo das Propriedades Mecânicas e Microestruturais de Ligas à Base de Titânio-Nióbio-Zircônio Processados com

Hidrogênio e Metalurgia do pó para Utilização em Implantes Dentários. Dissertação de Mestrado 2009. São Paulo. pg 93.

GIFFONI Yuri Alvarenga. Preparação de Ligas de Ti-Nb Por Moagem de Alta Energia. São Jose dos Campos SP, 78pg, 2005.

XU Li-juan, XIAO Shu-long, TIAN Jing, CHEN Yu-yong, HUANG Yu-dong. Microstructure and dry wear properties of Ti-Nb alloys for dental prostheses. Transactions of Nonferrous Metal Society of China, 2009, pg 639–644.

Fonte Financiadora

PIBIC-CNPq-UNESC

AVALIAÇÃO DO EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO E DEFORMAÇÃO SOBRE COMPORTAMENTO DE DESGASTE DO AÇO MICROLIGADO A572

PERUZZO, P. S., ROCHA, M.

pamyseixas@hotmail.com, mdr@unesc.net

Palavras-chave: Aço microligado, Desgaste, Tribologia

Introdução

O aço microligado é caracterizado como aço de alta resistência e baixa liga, baseado na relação microestrutura e propriedades mecânicas. Sua utilização na indústria automobilística, torna-se cada vez mais vantajosa, principalmente pela redução de peso que se obtém. Os elementos Nb e Ti, facilitam o refinamento do grão através da precipitação e do efeito de ancoramento por soluto na austenita, e contribuem para o aumento da resistência através da precipitação na ferrita durante e após a transformação austenita-ferrita. Assim, este estudo procurou avaliar o comportamento do aço A572 e a sua resistência ao desgaste adesivo, comum em ferramentas de conformação mecânica.

Metodologia

Para investigar o comportamento tribológico dos aços A572 foram preparadas amostras com diferentes padrões microestruturais a partir de variações no tamanho de grão austenítico e diferentes condições de resfriamento. Isto foi obtido pela submissão de amostras medindo $\varnothing 50\text{mm}/15\text{mm}$ a tratamentos isotérmicos, na temperatura de 1150°C , por 1h. Para cada condição foram preparadas 03 amostras, resfriadas com 03 diferentes taxas de resfriamento. Para avaliar o desgaste adesivo, as amostras foram submetidas ao teste de pino-sob-disco. Foi utilizado um pino esférico de aço SAE52100 com $\varnothing 10\text{mm}$, com dureza equivalente aos punções de matrizes (54HRC), sendo os discos as próprias amostras. Estas foram lixadas e polidas, de modo a obter uma baixa rugosidade inicial. A rotação utilizada foi de 400rpm e o comprimento de pista igual a 1000m. Cargas normais iguais a 10N, 20N e 30N foram aplicadas, para avaliar o comportamento do material sob diferentes níveis de esforços. A deformação das superfícies geradas no processo de desgaste foi avaliada via microscopia e microdureza. Para tanto, foram lixadas e polidas e, para revelação microestrutural, foram atacadas com Nital 3%.

Foi observado nas amostras diferentes microestruturas e diferentes tamanhos de grãos. As microestruturas constituíram-se de ferrita e perlita, além da presença de precipitados para a condição de resfriamento mais lenta e, composta de ferrita e martensita. Os tamanhos de grão iniciais ficaram em torno de 60um, As microestruturas obtidas conduziram a diferentes durezas: $200\pm 10\text{HV}$; $250\pm 10\text{HV}$ e $591\pm 15\text{HV}$. As amostras com deformação superficial apresentaram dureza igual a 265HV. Observou-se que com intensidade crescente da carga normal aumentou-se a taxa de desgaste e remoção de fragmentos (debris). O coeficiente de atrito sofreu uma redução de seu valor, o qual foi de 0,73, 0,68 e, 0,51 para as cargas de 10N, 20N e, 30N, respectivamente. Isto decorreu da deformação superficial causada pelo pino. Além disso, observou-se que com a expansão da força normal ocorreu um aumento do nível de endurecimento da superfície desgastada, resultado de um maior encruamento. Foi observado que a maior quantidade de precipitados contribui na redução do tamanho dos fragmentos, acelerando assim o desgaste. A deformação também contribuiu para a redução no tamanho dos debris gerados. Com o aumento da dureza do material houve menor perda de massa, com debris de menor tamanho e, menor deformação plástica.

Conclusão

Os aços microligados constitui uma interessante alternativa para obtenção de maiores níveis de resistência, dispensando-se no final do processo alguns tratamentos complementares. De acordo com os resultados, verificou-se que o aço A572 apresentou, sob diferentes condições de microestruturais, níveis de dureza maiores do que àqueles que seriam verificados para aços de menor teor em liga, como no caso dos aços carbono. Portanto, é esperado que este aço, quando em contato com as ferramentas de deformação levem a um desgaste maior que àquele que seria verificado por aços carbono, sob as mesmas condições de deformação. Porém, são necessários estudos complementares para quantificar a intensidade destas perdas.

Resultados e Discussão

Referências Bibliográficas

Neves ,F. O.; Regone, W.; Button, S. T.. Análise do Comportamento Microestrutural de um aço microligado por simulação física Análoga Forjamento Quente, CBCIMAT, Natal/RN, 2002.

Filho, M. C. S. et all, Estudo da cinética de recristalização de um aço microligado processado via ARBL, Technol. Metal. Mater. Miner., SP, v. 6, n. 2, p.113-118, out-dez. 2009.

Fonte Financiadora

CNPq