cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Comparação de métodos de preparação metalográficas para ligas do sistema FeAlNbC

Oliveira, G. A[1] .; Carvalho, J. C. S.[1]; Aguilera, L. S.[2]; Pimenta, A. R.[3]; Baêta Júnior, E. S.[13].
1.Faculdade de Engenharia,Uerj ; 2.Instituto Politécnico,Uerj ; 3.Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Engenharia,Uerj.

Introdução

Os aços AHSS Fe-Al-Nb-C, de microestrutura multifasica, combinado fases muito duras e muito macias, sua caracterização por MO e MEV depende de preparação metalografia que permita a identificação dessas fases diferentes. Dessa forma, faltam protocolos que equilibrem qualidade superficial, consumo de abrasivos e tempo. Como alternativa à sequência de lixas de SiC, os discos diamantados CAMEO Platinum substituem várias granulometrias por uma única etapa, reduzindo o número de etapas de desbaste e o tempo total de preparação.

Objetivos

Este trabalho visa avaliar, por comparação estatística da rugosidade (Ra e Rz), uma rota otimizada de preparação para quatro amostras Fe-Al-Nb-C, combinando lixas SiC, discos CAMEO e pastas diamantadas.

Metodologia

As amostras foram cortadas em cortadora metalográfica Arotec COR 40 e lixadas com lixas SiC Norton (120, 220, 320, 400, 600, 1200 e 2000#), enquanto os discos CAMEO Disk Platinum foram testados como substitutos das lixas. O polimento final usou pastas diamantadas Schneider de 9, 6, 3 e 1 µm com lubrificante LubBlue. Após cada etapa, a rugosidade foi medida com rugosímetro Mitutoyo SJ-210 com 7 medidas por preparação e foram obtidos e usados os parâmetros Ra e Rz para avaliação. Afim de definir a rota ideal, calcularam-se, a partir do Ra inicial e final, a redução (A), a redução por etapa (B) e o ganho relativo entre métodos (C)

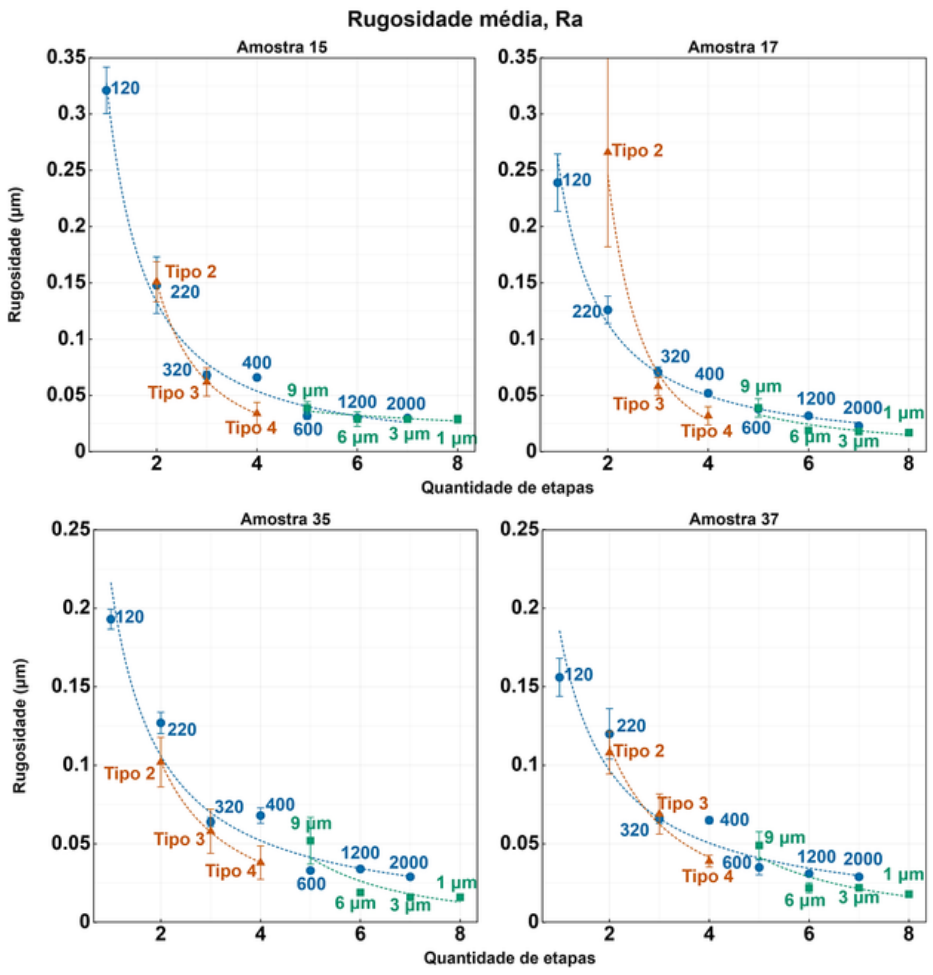


Figura 1. Variação de Ra com base nas composições e abrasivos

ANOVA de dois fatores (Rota × Pasta de entrada) sobre Red/etapa			
Fator	**F**	**p-valor**	**Significativo?**
Rota (Lixa/Disco)	14,76	0.00079	Sim
Pasta de entrada (9/6/3/1µm)	22,96	<0.00001	Sim
Interação Rota×Pasta	0,47	0.707	Não
Post-hoc Tukey HSD (fator Pasta):			
Comparação	**Diferença**	**p-ajustado**	**Significativo?**
9µm vs 1µm	-0.0072	<0.001	Sim
9µm vs 6µm	-0.0066	<0.001	Sim
1µm vs 3µm	-0.0004	0.99	Não
1µm vs 6µm	-0.0007	0.94	Não
3µm vs 6µm	-0.0003	0.99	Não

Tabela 1. Avaliação estatística das rotas de preparação.

Resultados e Discussão

Ra diminuiu progressivamente em todas as amostras, com retornos decrescentes. As lixas 1200# e 2000# e as etapas 400#→600# e Tipo3→Tipo4 foram dispensáveis, e a entrada em 9 µm teve baixa eficiência (<0,01), ao contrário de 6, 3 e 1 µm, equivalentes entre si (ANOVA e Tukey, $p < 0,001$). O disco superou a lixa em todas as amostras (G = 1,06-1,60)

Conclusões

A rota 120#→Tipo2→Tipo3→pasta de 1 µm, via disco CAMEO, é a mais eficiente, atingindo o mesmo Ra da lixa com uma etapa a menos e sem prejudicar a rugosidade final, o que reduz tempo e consumíveis na preparação metalográfica de aços. A pasta de 9 µm é menos eficiente ($p < 0,001$) e pode ser suprimida.

Referências e Agradecimentos

BORGES, J. N. Preparação de amostras para análise microestrutural. Florianópolis: UFSC, 2013.
HUTCHINGS, I. M.; SHIPWAY, P. Tribology: friction and wear of engineering materials. 2. ed. London: Butterworth-Heinemann, 2017.
SCHNEIDER RESEARCH. CAMEO® DISK Platinum: lixa de diamante. São Paulo, 2023.
Os autores agradecem CAPES, CNPq e FAPERJ pelas bolsas e auxílios.