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

Cermets de carbeto de nióbio ligados ao níquel e nióbio: sinterabilidade, dureza e microestrutura

Jeferson Engelmann[1], Evandro Dematte[2], Daniele da Silva Domingos[2], Cristiano da Silva[1], Joel Stryhalski[1,2], Júlio César Giubilei Milan[2], Cesar Edil da Costa[2]

1. Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC; 2. Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Introdução

A melhoria do desempenho dos materiais aplicados às ferramentas de corte para usinagem é um dos principais desafios da engenharia de manufatura (1), especialmente diante da crescente demanda por elevadas velocidades de corte, maior produtividade, estabilidade dimensional e redução dos custos operacionais (2,3).

Objetivos

O presente estudo tem como objetivo desenvolver e produzir cermets à base de carbeto de nióbio ligados ao níquel e nióbio (NbC-8Ni-2Nb), visando à obtenção de materiais com potencial aplicação em ferramentas de corte para usinagem. A proposta fundamenta-se na busca por alternativas tecnológicas aos sistemas convencionais baseados em carbeto de tungstênio e cobalto (WC-Co), em razão das incertezas relacionadas ao fornecimento, ao elevado custo e à criticidade estratégica dos elementos tungstênio (W) e cobalto (Co).

Metodologia

Os materiais foram compactados uniaxialmente sob pressões de 500 e 700 MPa e sinterizados nas temperaturas de 1350, 1425 e 1450 ºC, utilizando tempos de patamar de 60, 90 e 120 minutos, a fim de avaliar a influência dos parâmetros de processamento. Para a caracterização dos materiais, foram realizadas análises de comportamento dimensional, densidade aparente, compressibilidade e dilatometria. Adicionalmente, foram realizadas análises de difração de raios X (DRX) visando identificar as fases presentes. A dureza foi determinada por meio de ensaios de microdureza Vickers (HV), enquanto a caracterização microestrutural foi conduzida por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussões

Os resultados evidenciaram taxas de retração proporcionais nas diferentes direções avaliadas, com variações entre 11,5 e 14% no diâmetro, 9 e 13% na altura e 28 e 35% no volume. Além disso, os cermets apresentaram densidade relativa superior a 90% e dureza acima de 1100 HV_1, indicando adequada consolidação e desempenho mecânico. A microestrutura mais favorável foi obtida com 60 minutos de patamar e temperatura de 1425 ºC.

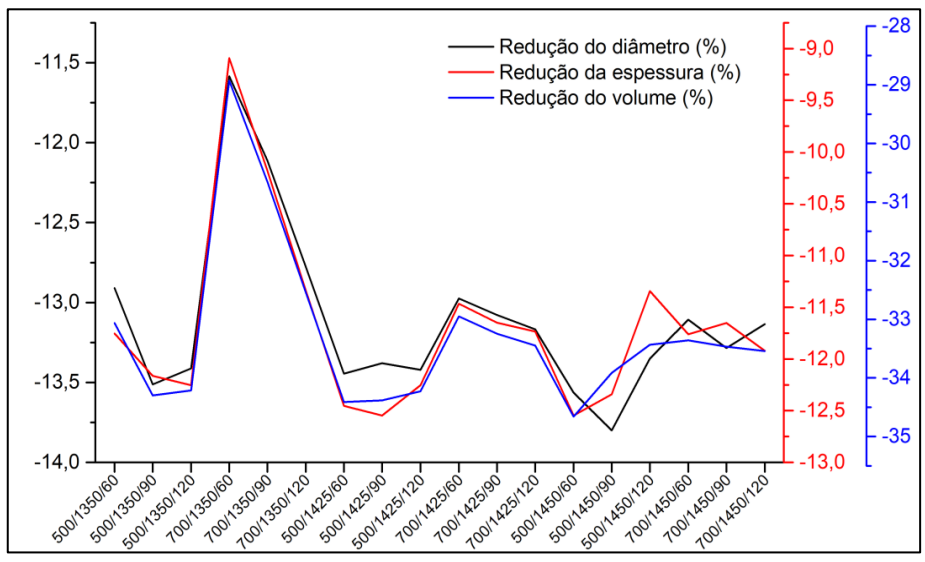


Figura 1. Taxa de redução dimensional.

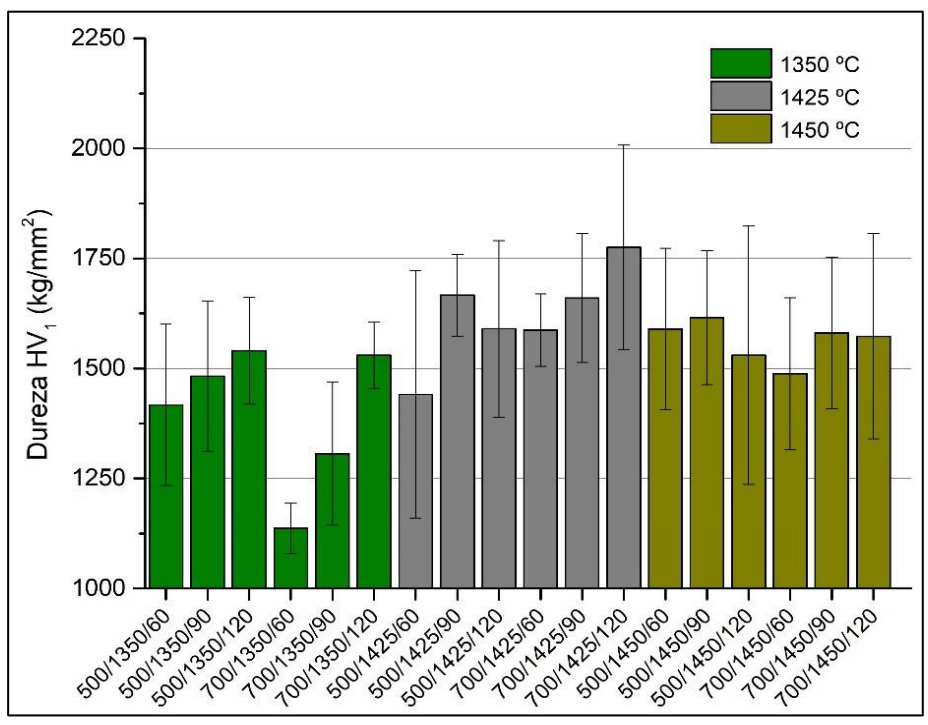


Figura 2. Microdureza Vickers (HV_1).

Conclusões

Conclui-se que o material em análise apresenta consolidação adequada e propriedades que apresentam potencial para utilização como ferramenta de corte.

Referências e Agradecimentos

1. KONYASHIN, I. *et al.* Complexion at WC-Co grain boundaries of cemented carbides. Materials Letters, [*s. l.*], p. 1–11, 2017.
2. HUANG, J. H. *et al.* Microstructure and mechanical properties of WC or Mo2C modified NbC-Ni cermets. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, [*s. l.*], vol. 95, p. 105440, 2021.
3. WOYDT, M. *et al.* Potentials of niobium carbide (NbC) as cutting tools and for wear protection. International Journal of Refractory Metals & Hard Materials, [*s. l.*], 2018.

UDESC Universidade do Estado de Santa Catarina | Joinville Centro de Ciências Tecnológicas
fapesc Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES
CBMM
UNIEDU Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina
Instituto Federal Santa Catarina