

Núcleo de Avaliação: Núcleo II

Área temática: Engenharia de Materiais e Metalúrgica

Área do Conhecimento: Metalurgia de Transformação

Caracterização microestrutural de amostras das superligas de Níquel por Metalurgia do Pó

Rafael Marinho, Manoel Quirino da Silva Junior

O avanço da tecnologia exige o uso eficiente de materiais projetados para otimizar o desempenho em aplicações específicas. Na engenharia mecânica, materiais que combinam alta resistência a temperaturas elevadas, durabilidade contra desgaste, resistência à corrosão e baixo peso são essenciais. As superligas de níquel destacam-se nesse cenário, amplamente utilizadas por suas propriedades excepcionais (Parucker et al., Revista Eletrônica de Materiais e Processos, 9:16-21, 2014). A metalurgia do pó, nas últimas décadas, tornou-se uma técnica promissora para a produção dessas ligas, permitindo o desenvolvimento de microestruturas únicas, com vantagens econômicas e mecânicas em relação aos métodos tradicionais (Gonzatti et al., ABM, 12:10-11, 2011). Este estudo investigou o desenvolvimento e a caracterização de superligas de níquel utilizando a técnica de metalurgia do pó, com foco nas propriedades mecânicas e na microdureza, essenciais para aplicações em condições extremas. As superligas analisadas — Monel 400, Hastelloy B2, Inconel 600 e Nimonic 80A — são amplamente empregadas na indústria aeroespacial e de energia, devido à sua resistência à corrosão e altas temperaturas. O objetivo principal foi explorar o potencial da metalurgia do pó em melhorar essas características, avaliando o efeito dos processos de compactação e sinterização sobre as propriedades finais das ligas. O método consistiu na produção das amostras por metalurgia do pó, seguido de compactação e sinterização, utilizando uma carga de 9 toneladas e 900°C durante 2 horas, sem atmosfera controlada. A microdureza foi analisada em duas fases distintas para cada liga (quando presentes), utilizando o método Vickers com uma carga de HV0.05 aplicada por 10 segundos. Foram realizadas 10 repetições para cada condição, garantindo a confiabilidade dos resultados. Análises microestruturais complementares observaram a distribuição de porosidade e a coalescência dos grãos. Os resultados mostraram variações significativas na microdureza entre as ligas e entre as fases analisadas. O Monel 400 apresentou uma redução de 66,98 HV para 57,63 HV entre a primeira e a segunda amostra, valores inferiores à média de 130 HV reportada pela “Dustre | Empresa de Ligas Especiais Aço e Forjaria Industrial”. A Hastelloy B2 também apresentou uma queda de 93,03 HV para 84,89 HV, abaixo da média de 215 HV registrada pela mesma fonte. Em contraste, o Inconel 600 registrou um aumento de 84,65 HV para 105,49 HV na fase primária, enquanto a fase secundária se manteve estável, mas ainda abaixo da média de 152,5 HV. O Nimonic 80A exibiu a maior variação entre as fases primária e secundária, com redução de 195,30 HV para 143,30 HV, também abaixo da média de 300 HV. Essas discrepâncias foram atribuídas à heterogeneidade microestrutural

e à porosidade gerada durante a sinterização. O estudo concluiu que a técnica de metalurgia do pó é eficaz para a produção de superligas de níquel, embora a ausência de atmosfera controlada tenha impactado negativamente as propriedades de algumas amostras. A introdução de condições otimizadas, como atmosfera controlada, pode reduzir as variações microestruturais e maximizar o desempenho mecânico dessas ligas.

Palavras-chave: superligas de níquel, metalurgia do pó, microdureza, propriedades mecânicas.

Agência financiadora: PICI-UFERSA

Campus: Mossoró
