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

Influência da estratégia de deposição na resistência à oxidação em alta temperatura da superliga Inconel 718 produzida por DED

Artur Mariano de Sousa Malafaia[1]; Rodrigo de Oliveira França[2]; João Gabriel da Cruz Passos[2]; Luís Phelipe Gomes de Medeiros[1]; Fábio Edson Mariani[3]; Reginaldo Teixeira Coelho[4]; Carlos Alberto Della Rovere[2]
1. UFSJ; 2. UFSCar; 3. ITA; 4. USP.

Introdução

Apesar dos avanços em manufatura aditiva, alguns materiais metálicos se adaptam melhor que outros a essas técnicas e isso pode impactar no comportamento. Com relação à oxidação em altas temperaturas, Inconel 718 produzida por LPBF demonstrou influência da estratégia de deposição, tratamentos térmicos e orientação da amostra, devido aos contornos de poças de fusão.

Objetivos

Verificar o efeito de estratégia de deposição e orientação da amostra na resistência à oxidação da Inconel 718 produzida pelo processo DED.

Metodologia

Inconel 718 foi depositada por DED em blocos de aproximadamente 15x15x15 mm^3, usando estratégias de 0, 67 e 90° (Figura 1). Amostras foram cortadas por eletroerosão a fio com dimensões de 15x15x1 mm^3, com faces nas direções X, Y e Z para 0 e 67° e X e Y para 90°. Análises microestruturais e ensaios de oxidação nas oito configurações de amostras a 1000 °C por 24 horas foram realizadas. A variação de massa foi analisada com precisão de 0,01 mg.

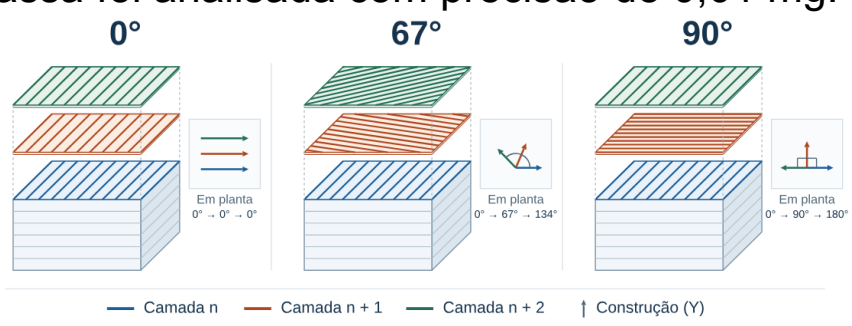


Figura 1. Estratégias de deposição

Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta a microestrutura das oito condições estudadas, demonstrando refino da microestrutura. A 0° observa-se, principalmente na face Y, crescimento mais direcional, diferente do observado a 67 e 90°, com crescimento colunar em diversas direções. Em comparação com LPBF também há menos contornos de poça

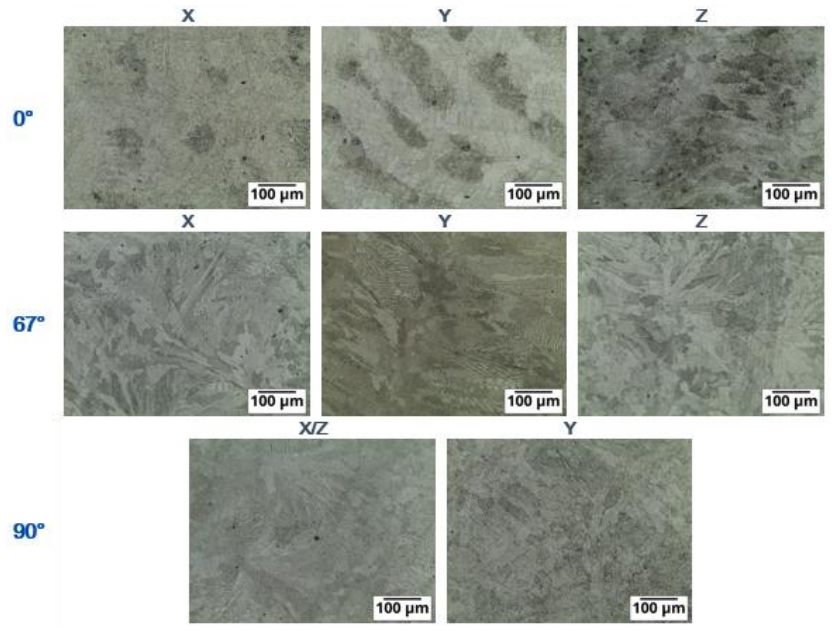


Figura 2. Microestrutura das oito condições.

As amostras apresentaram heterogeneidades na superfície pós ensaio (Figura 3). A variação de massa pela área superficial em geral foi entre 0,7 e 1,1 mg/cm^2 (Figura 4), superior ao LPBF (0,6 a 0,7 mg/cm^2) no mesmo ensaio. Duas condições tiveram possível destacamento, e a direção Y em 0 e 90° ganhou mais massa.



Figura 3. Aspecto superficial após ensaio.

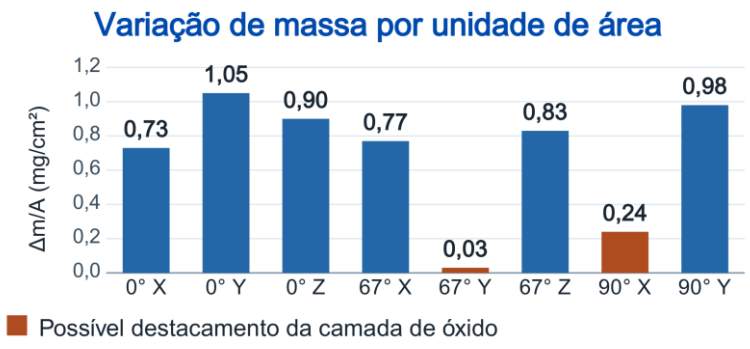


Figura 4. Variação de massa/área superficial.

Conclusões

A microestrutura da IN718 produzida por DED tem diferentes aspectos em cada estratégia de preenchimento, porém tem microestrutura refinada e crescimento em diferentes direções, principalmente nas estratégias de 67 e 90 °. Os contornos de poça foram menos evidentes nas observações. A superfície das amostras mostrou heterogeneidade após ensaio e a variação de massa da IN718 produzida por DED foi superior que por LPBF. Na direção Y houve maior ganho de massa, similar à LPBF.

Referências e Agradecimentos

FRANÇA, R.O. et al. Materials Research, v. 28, supl. 1, 2025.
LUO, G. et al. Journal of Materials Science & Technology 293 (2027) 76–86
SANVIEMVONGSAK, T. et al. Corrosion Science, v. 170, p. 108684, 2020.

CAPES FAPEMIG Ppmec UFSJ FQMat Programa de Pós-Graduação Física e Química de Materiais OCA Oxidation and Corrosion Analysis Materials and coatings for high-temperatures and agressive environments fnde CNPq