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

RECICLAGEM DE SUCATA DE USINAGEM DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO PARA USO EM MANUFATURA ADITIVA

Rafael Daiki Shimoda[1]; Nicolas Rojas-Arias[2]; Murilo Vasconselos Loureiro[3,4]; Mariane Gonçalves de Miranda Salustre[4]; Claudemiro Bolfarini[1]; Claudio Shyinti Kiminami[1];Piter Gargarella[1]

1.Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); 2. Politecnico di Torino (DISAT); 3. ArcelorMittal Complexo Siderúrgico de Tubarão; 4. Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Introdução

A exploração de reservas minerais, bem como os processos de extração e beneficiamento, demanda elevado consumo energético e ocorrem frequentemente em regiões ambientalmente sensíveis. Nesse cenário, a reutilização de cavacos metálicos desponta como uma alternativa estratégica para reduzir a dependência de recursos primários.

Objetivos

No presente trabalho, investigou-se inicialmente o reaproveitamento de cavacos de aço inoxidável austenítico como matéria-prima para a produção de pó metálico, por atomização a gás, seguido de sua aplicação em manufatura aditiva, via técnica Fusão em Leito de Pó a Laser (PBF-LB).

Metodologia

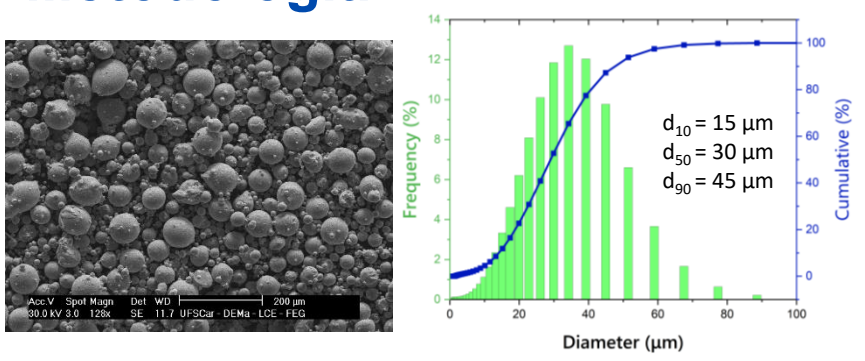


Figura 1 – Caracterização dos pós produzidos via atomização a gás.

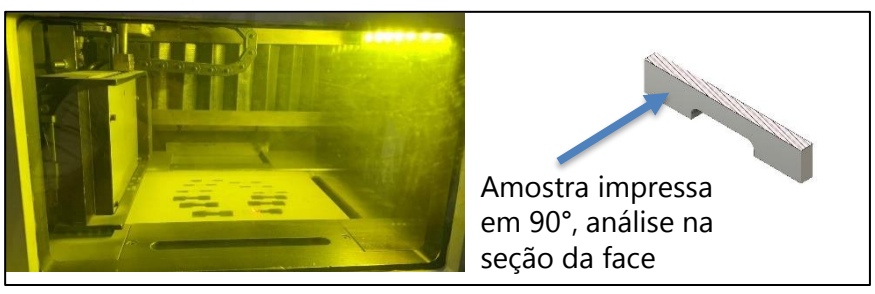


Figura 2 – Manufatura aditiva em Fusão em Leito de Pó a Laser (PBF-LB). A análise em microscópio eletrônico de transmissão (MET) foi realizado nas amostras em 90°.

Resultados e Discussão

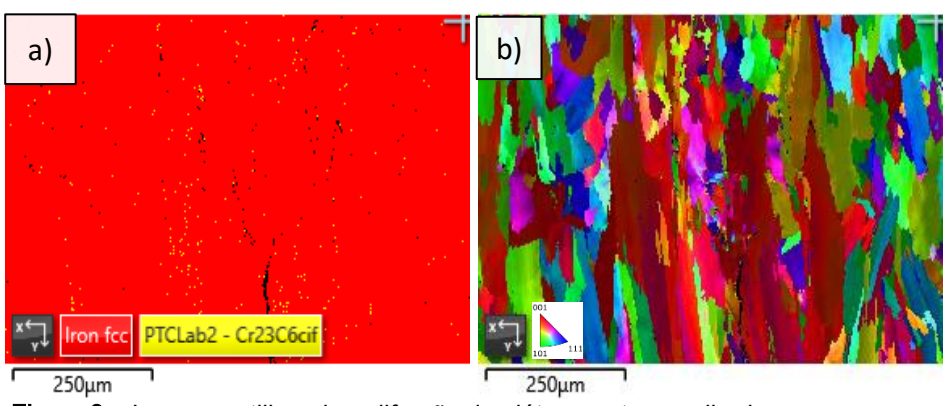


Figura 3 – Imagens utilizando a difração de elétrons retroespalhados (EBSD). a) Análise por meio de correlação entre estrutura cristalina; b) Análise através de orientação cristalográfica

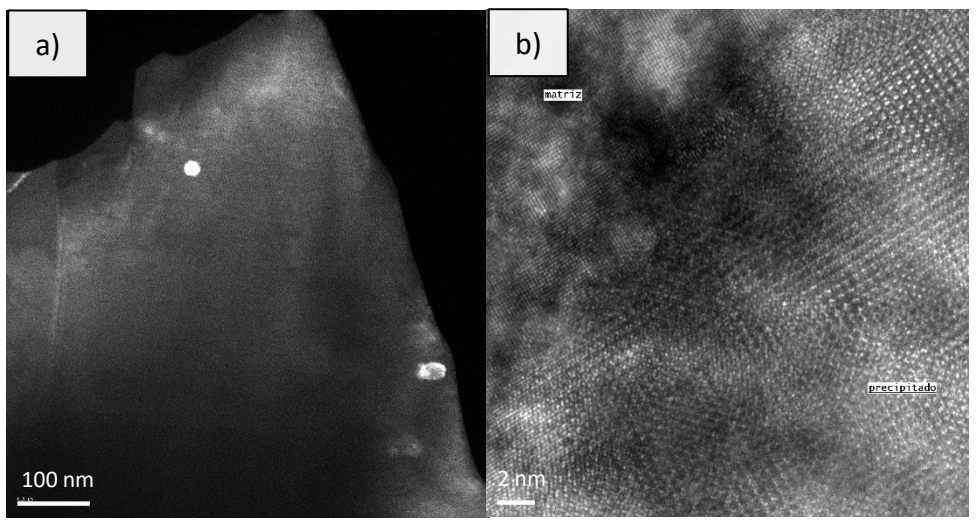


Figura 4 – a) DF contrastando matriz e precipitado; b) HRTEM interface matriz e precipitado. Foi identificado dois tipos de estruturas que difratam com intensidades diferentes entre si.

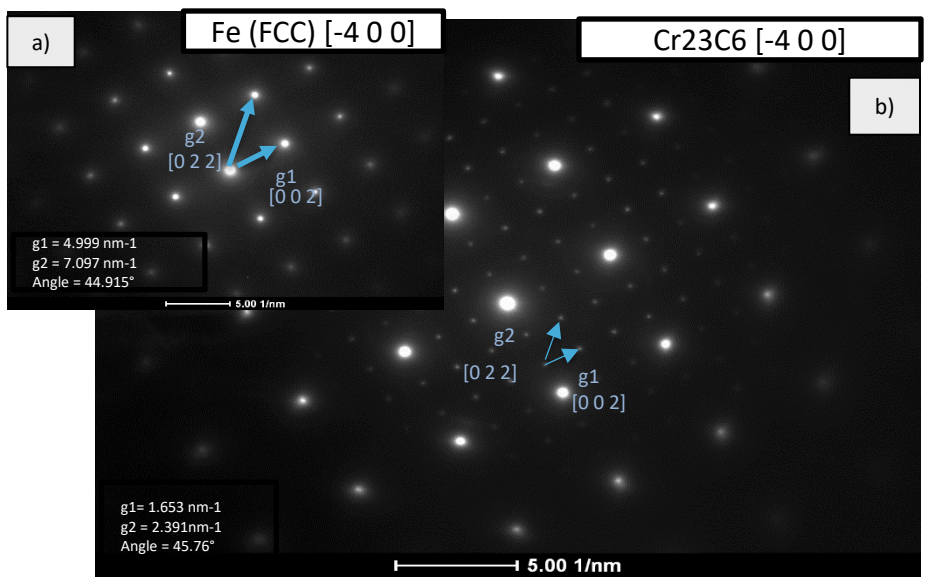


Figura 5 – a) Padrão de difração da matriz apontando como fase austenítica; b) Padrão de difração precipitado e matriz. Pela difração da austenita, foi possível diferenciar as difrações entre matriz de precipitado. Foi identificado que matriz e precipitado se encontram no mesmo eixo de zona, e como são ambas cúbicas do grupo espacial No.225 (F m -3 m) os eixos de simetria são similares.

Conclusões

A formação de precipitados do tipo Cr23C6 durante o processamento via manufatura aditiva apresenta uma estrutura cristalina que distoa da matriz para a formação de trincas nas peças finais. A presença de contaminantes, como o carbono, se mostrou como um desafio para a manufatura aditiva.

Referências e Agradecimentos

[1] Raabe, D. The Materials Science Behind Sustainable Metals and Alloys. Chem.Rev. 2023, 123, 2436−2608.

[2] Han, T. International tables for Crystallography. Springer, 2005.

[3] DebRoy, T. et al. Additive manufacturing of metallic components - Process, structure and properties. Progress in Materials Science, V 92, 2018.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.