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

Relação Processamento –Microestrutura em Aço 17–4 PH produzido por LPBF sob diversos parâmetros

Gonçalves, J. L. G.[1]; Rodrigues, S. F.[2]; Silva, E. S.[3]; Loyaza, C. R. L.[4]; Ferreira, J. C. [5]; Carvalho, M. C.[6]; Kano, R. S.[7] ; Furtado, I. A.[8]; Nunes, J. D. S.[9]; Peres, M. S.[10].
1.Instituto Federal do Maranhão - IFMA.

Introdução



Figura 1. Aplicações do 17-4 PH.



Tabela 1 – Composição química do aço inoxidável 17–4 PH (wt%).

Pó	C	Cr	Cu	Ni	Mn	N	Nb|	Si	Fe
%	0,07	17,7	3,3	4,2	1	0,1	0,14	0,07	Balance

Objetivos

Objetivo Geral

- Otimizar os parâmetros de fabricação e soldagem em ligas de aço inoxidável PH 17-4 fabricadas por manufatura aditiva sob a técnica LPBF.

Objetivos específicos

- Analisar, por microscopia óptica, a porosidade nas regiões de topo e de intercamadas;
- Relacionar a porosidade à densidade volumétrica de energia (VED) e identificar as condições mais promissoras;
- Aplicar tratamentos superficiais, como a nitretação a plasma, às condições selecionadas e avaliar seus efeitos;
- Caracterizar a microestrutura das condições selecionadas, antes e depois do tratamento;
- Realizar a caracterização e os testes mecânicos das condições selecionadas.

Metodologia

CP's	Potência (W)	Velocidade (mm/s)	Hacth Spacing	Layer Thinkness	VED (J/mm³)
1	180	850	0,1	0,04	52,94
2	180	900	0,1	0,04	50,00
3	180	950	0,1	0,04	47,37
4	180	1000	0,1	0,04	45,00
5	200	850	0,1	0,04	58,82
6	200	900	0,1	0,04	55,56
7	200	950	0,1	0,04	52,63
8	200	1000	0,1	0,04	50,00
9	220	850	0,1	0,04	64,71
10	220	900	0,1	0,04	61,11
11	220	950	0,1	0,04	57,89
12	220	1000	0,1	0,04	55,00
13	240	850	0,1	0,04	70,59
14	240	900	0,1	0,04	66,67
15	240	950	0,1	0,04	63,16
16	240	1000	0,1	0,04	60,00

Quadro 1. Variações de Parâmetros.

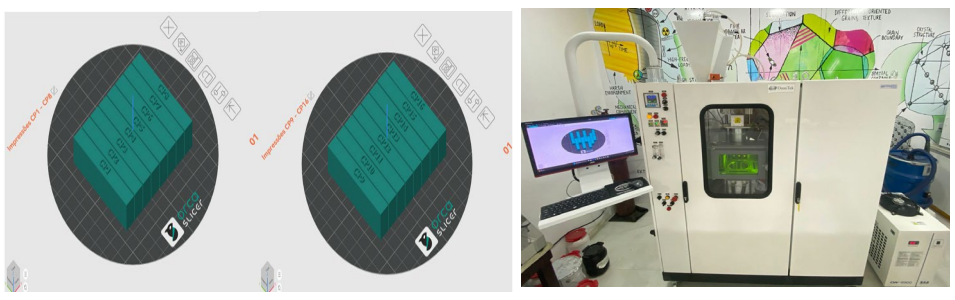


Figura 2. Concepção na elaboração dos corpos de provas.

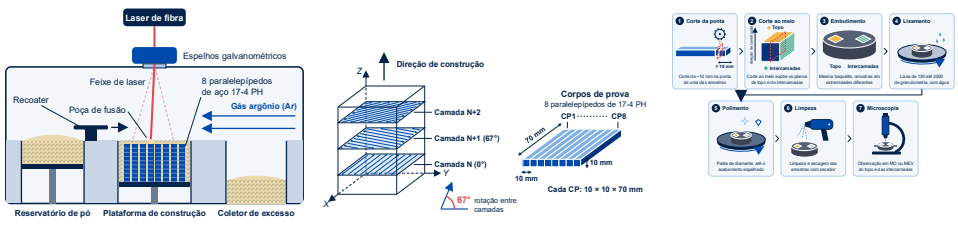


Figura 3. Mecânica de processamento de impressão 3D e metalografia.

Resultados e Discussão

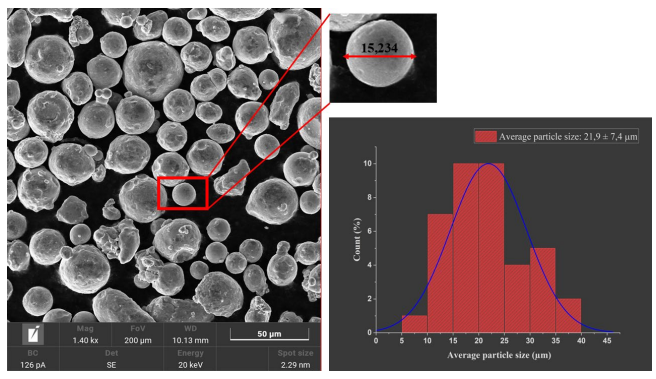
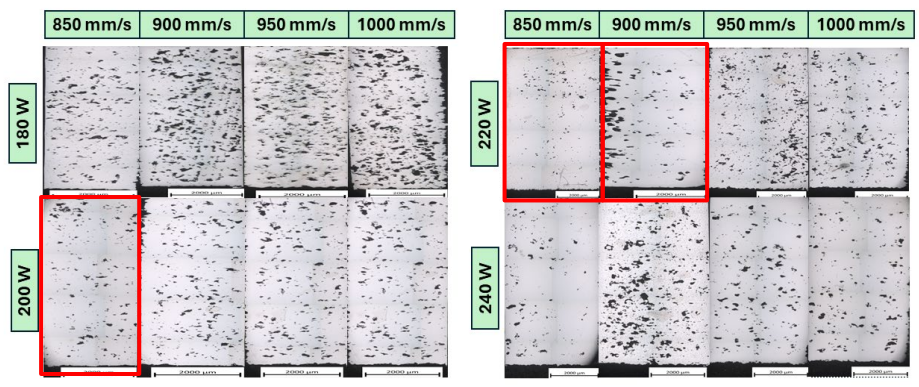


Figura 4. Gransize das partículas de pó do 17-4.



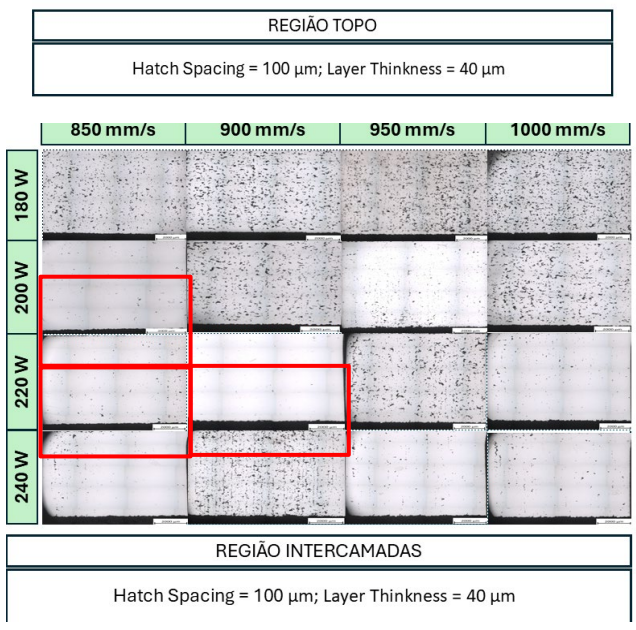


Figura 5. Microscopia Óptica dos Parâmetros da região intercamadas e de topo.

Conclusões

- A porosidade diminuiu com o aumento da densidade de energia (VED), e as amostras de 180 W (VED ≤ 53 J/mm³) foram as mais porosas;
- As condições de 200 W e 850 mm/s, 220 W com 900 e 850 mm/s (VED ≈ 58 a 65 J/mm³) tiveram a menor porosidade no topo e nas intercamadas, e são as mais promissoras;
- Com baixa energia (VED≤53 J/mm³, em 180 W), predominam poros grandes, irregulares e alongados, compatíveis com falta de fusão.
- Com o aumento da energia (VED ≥ 65 J/mm³, a 850 mm/s), a porosidade cai e restam poucos poros pequenos e arredondados, compatíveis com porosidade residual de gás. Não há evidência clara de *keyhole* na faixa estudada.
- As condições selecionadas seguem para a caracterização microestrutural, os tratamentos superficiais (nitretação a plasma) e os testes mecânicos.

Referências e Agradecimentos

RELAÇÃO PROCESSAMENTO – MICROESTRUTURA EM AÇO 17–4 PH PRODUZIDO POR LPBF SOB DIVERSOS PARÂMETROS.