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

Influência de três orientações de crescimento diferentes na microestrutura da liga Ti-6Al-4V consolidados por Fusão Seletiva a Laser em leito de pó

G. R. Braga[1], Elias da Silva L. C.[1], M. D.M. das Neves[1].
Centro de Ciência e Tecnologia dos Materiais[1] (SECTM/ IPEN).
gustavobraga1203@gmail.com

Introdução

As propriedades dos consolidados da liga Ti-6Al-4V fabricada por Fusão Seletiva a Laser em Leito de Pó (PBF-LB/M) estão associadas à orientação de construção, que influencia a microestrutura e as fases presentes. Assim, é importante analisar amostras obtidas em diferentes orientações de construção para compreender a influência destes parâmetro na microestrutura e fases.

Objetivo

Analisar a microestrutura da liga Ti-6Al-4V em três orientações de construção, utilizando a microscopia eletrônica de varredura (MEV/EDS) e caracterizar as fases presentes por difração de raios X (DRX).

Metodologia

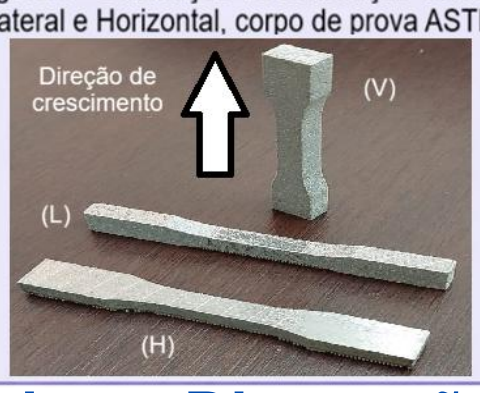


Corpos de prova de Ti-6Al-4V fabricados por Fusão Seletiva a Laser (FSL) pela empresa OmniTek Tecnologia

H (mm)	P (%)	P (W)	V (mm/s)	VED	D_G (g/cm³)	D_H (g/cm³)
0,05	50	150	500	200	4,25	4,38

Na fabricação do material, consolidou-se uma amostra para cada orientação de construção diferente: orientação Vertical (V), Lateral (L) e Horizontal (H)

Figura 1 - Orientação de construção Vertical, Lateral e Horizontal, corpo de prova ASTM.



Resultados e Discussão

Na Figura 2 estão mostrados grãos da fase α, microestrutura agulhada da fase martensítica α' e contorno de grão associado à fase β, isto ocorre devido a segregação do elemento vanádio estabilizador da fase β [1–3]. A orientação vertical apresentou agulhas mais alongadas e espessas, indicando uma menor taxa de resfriamento e maior tempo disponível para o processo de difusão. Em contra partida, a orientação horizontal exibiu agulhas mais curtas e finas, característica associada a maior taxa de resfriamento [1, 2].

Na analise por DRX (Figura 3) foram identificadas as fases α, α' e β, pelos picos característicos nas diferentes orientações de construção, também ocorreram alterações dos picos com maior intensidade, indicando possível textura [4, 5]. A orientação de construção lateral mostrou dois picos característicos da fase β. Já a construção horizontal mostrou a fase β com o pico característico alargado e maior intensidade, indicando possível microdeformação e menor tamanho do cristalito [4, 5].

Figura 2 – Micrografias nas três orientações.

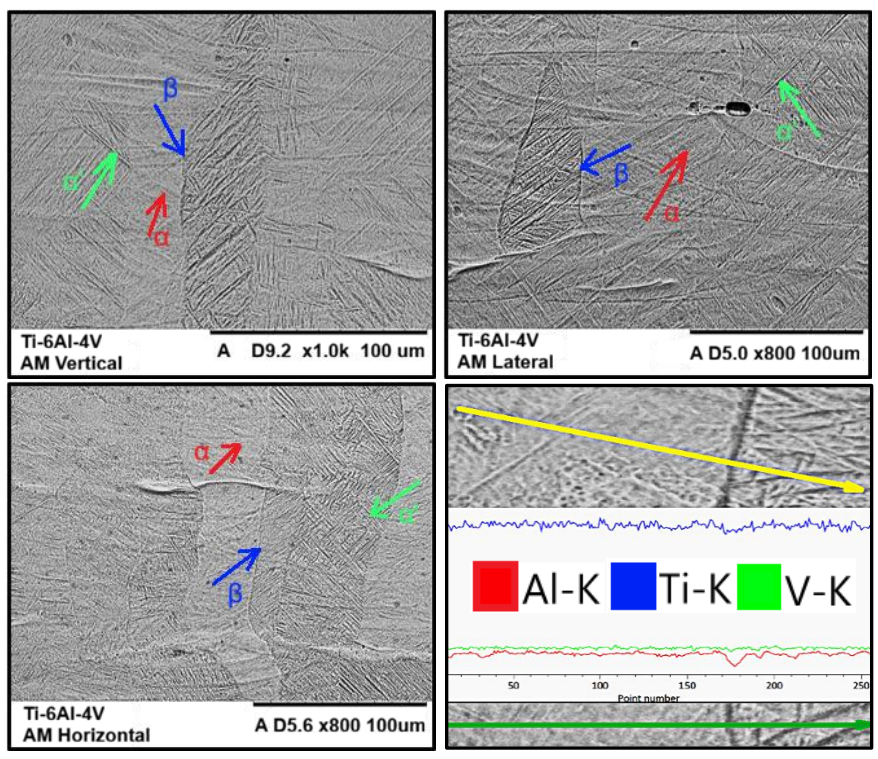
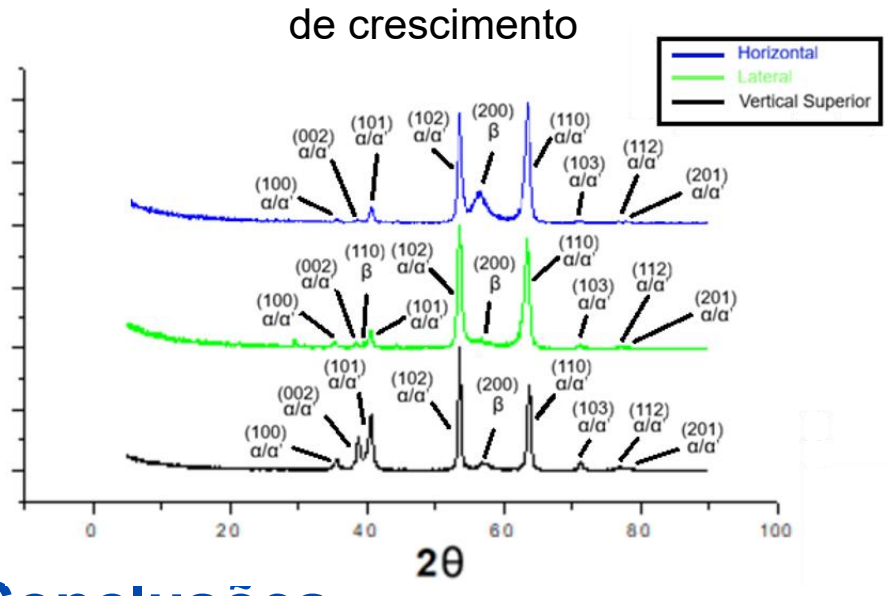


Figura 3 – Difratograma nas três orientações de crescimento



Conclusões

- Identificação das fases α, α' e β, com agulhas martensíticas mais alongadas na vertical e mais finas e curtas na horizontal estão associadas às taxas de resfriamento.
- O EDS confirmou a segregação de vanádio nos contornos de grão da fase β.
- As variações nas intensidades dos picos de DRX sugerem a presença de textura.
- O pico da fase β mais intenso e alargado sugere possíveis microdeformação e menor tamanho de cristalito.

Referências

[1] - Tian, Q., et al., *Additive Manufacturing Frontiers*, 2026.
[2] - Zhang, W., et al. *Materials & Design*, 2024.
[3] - Tanrikulu, A. A., et al. *Materials*, 2024.
[4] - Oh, S. A., et al. *Communications Materials*, Vol. 5, 2024.
[5] - Esmaeilzadeh, M., et al. *Advanced Functional Materials*, 2025.