



Mestrado em Engenharia de Produção

Me. Rômulo Oliveira



TEMA:

A INFLUÊNCIA DO REAQUECIMENTO DE CAMADAS NA MICROESTRUTURA E NA DUREZA DE PRODUTOS DE AÇO FABRICADOS COM MANUFATURA ADITIVA POR DEPOSIÇÃO A ARCO (MADA), COMPARANDO DOIS TIPOS DE RESFRIAMENTO: A AR E A ÁGUA

Autor: Me. Rômulo Pacheco de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Jaime Casanova Soeiro Júnior

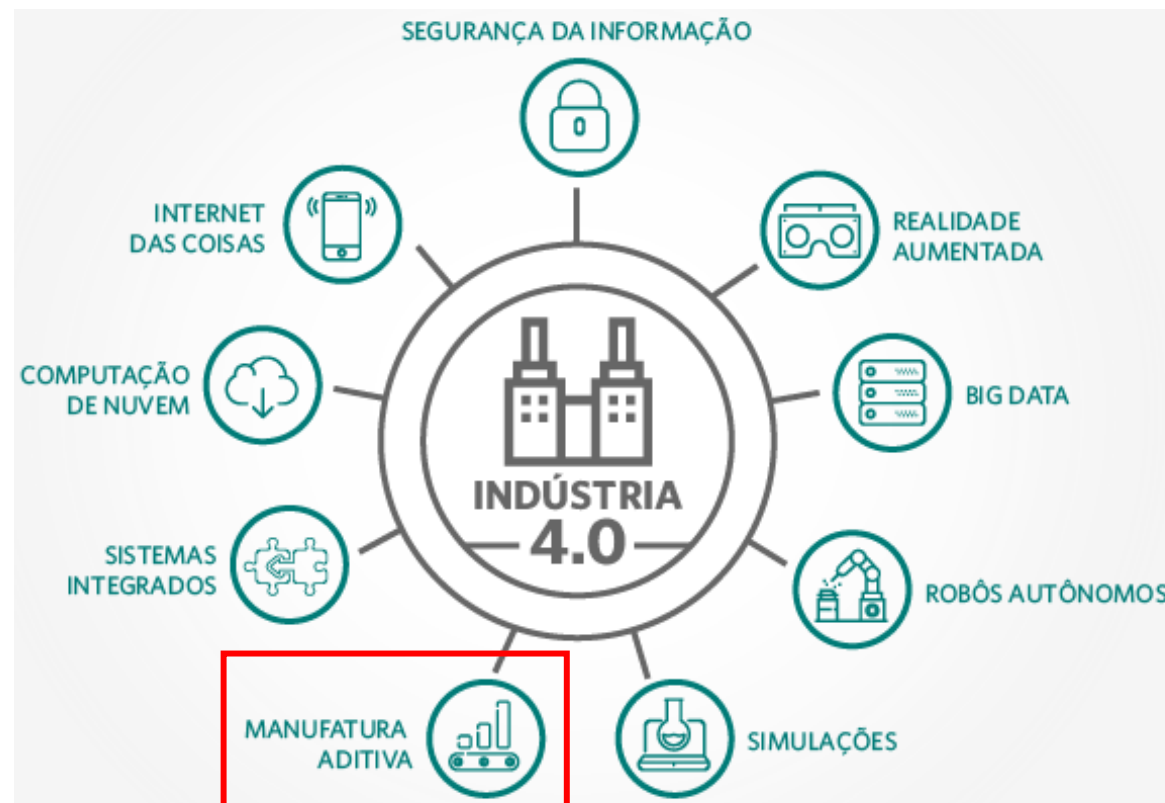
Área de Concentração: Tecnologias Emergentes

Linha de Atuação: Manufatura Aditiva

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA:

A Indústria 4.0 oferece sistemas cibernéticos e físicos cooperando de forma lucrativa, com o objetivo de construir fábricas inteligentes, redefinindo o papel dos seres humanos.

Figura 1 - Principais tecnologias da indústria 4.0.



1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA:

Manufatura Aditiva - áreas em que mais se destaca:

- **Saúde** – odontológica e médica;
- **Indústria** – automotiva e aeroespacial;
- **Bens de Consumo** – alimentos.

Figura 3 – Aplicação na área de saúde.



Figura 4 – Turbina com mais de 300 peças impressas em 3D.

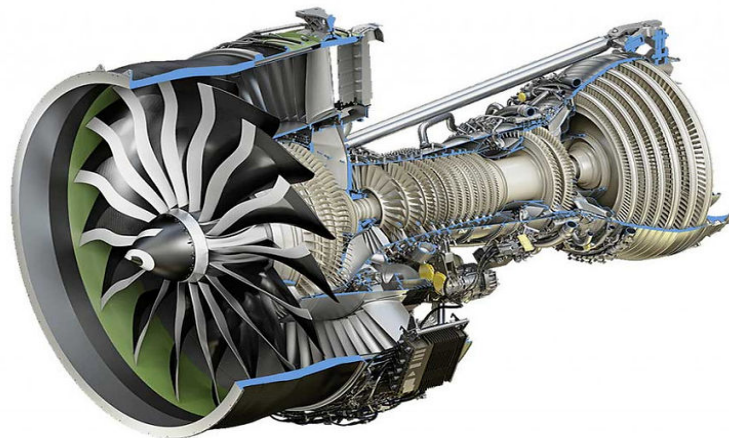


Figura 5 – Aplicação na área de alimentos.



2. OBJETIVOS:

Manufatura Aditiva por Deposição a Arco (MADA)
em Inglês *Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM)*

Figura 6 – Sistema de MADA robótico.



Figura 7 – Processo híbrido de MADA com usinagem.

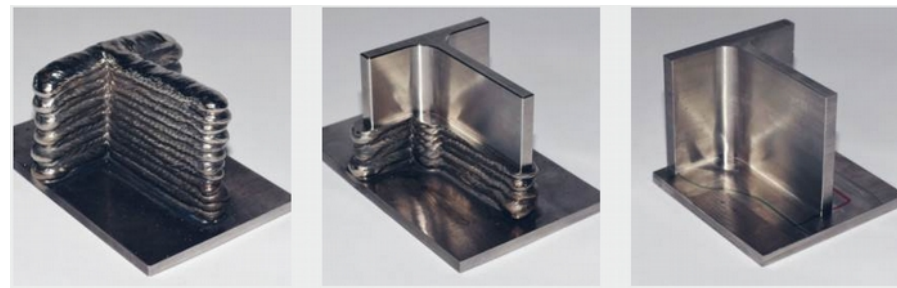


Figura 8 – Detalhe do acúmulo de calor no processo.



3. MATERIAIS E MÉTODOS:

Figura 9. Sistema de soldagem utilizado.

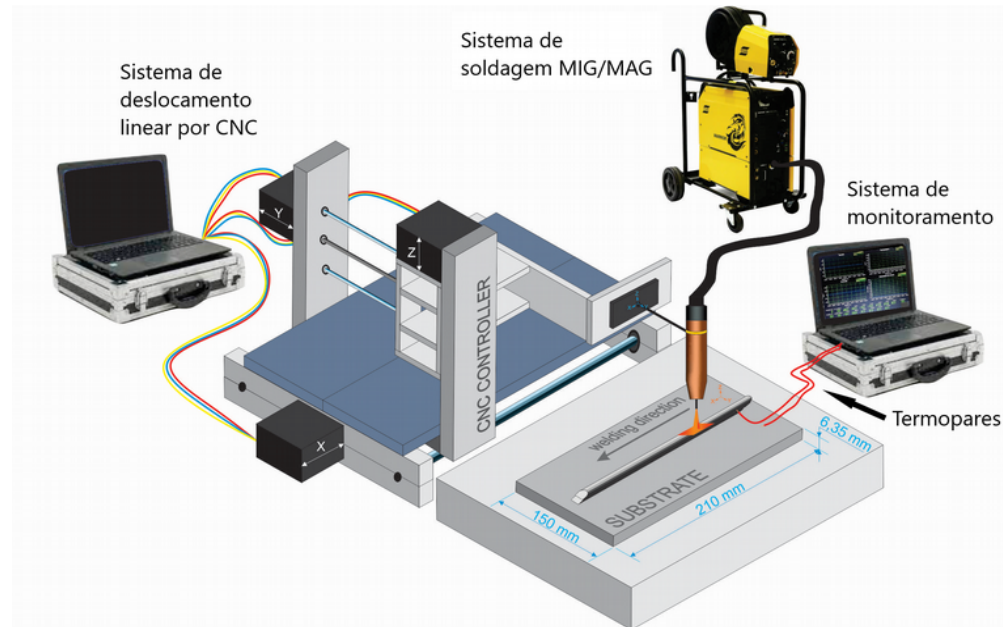


Figura 11. Sistema de resfriamento a água.

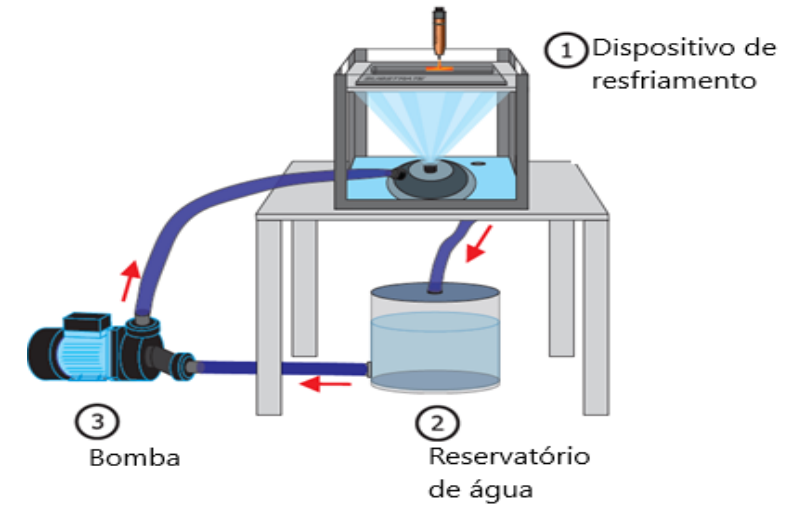
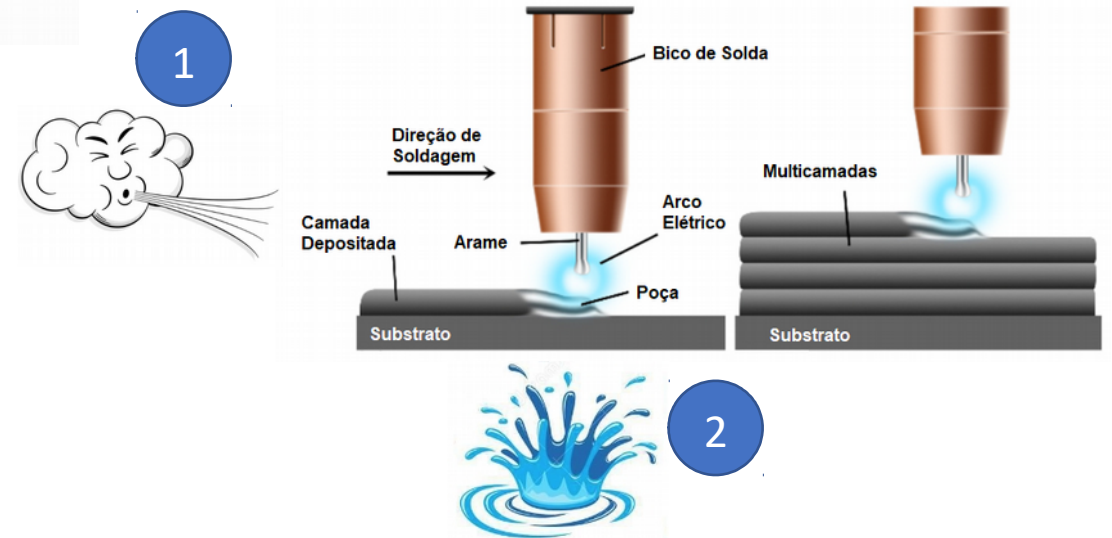


Figura 10 – Processo de MADA.



3. MATERIAIS E MÉTODOS:

Figura 12. Coleta das amostras.

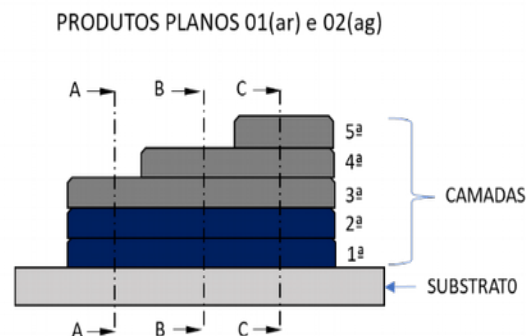
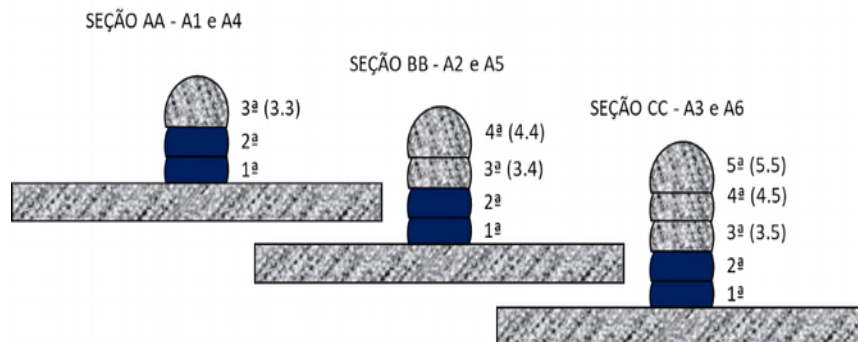
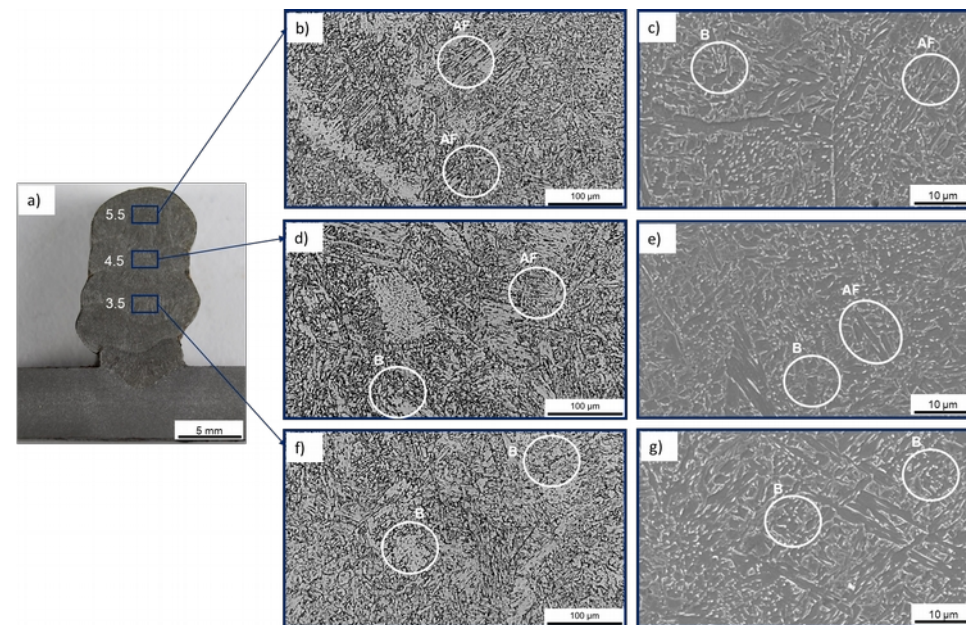


Figura 13. Terceira camada, após deposição da quarta e quinta camadas.

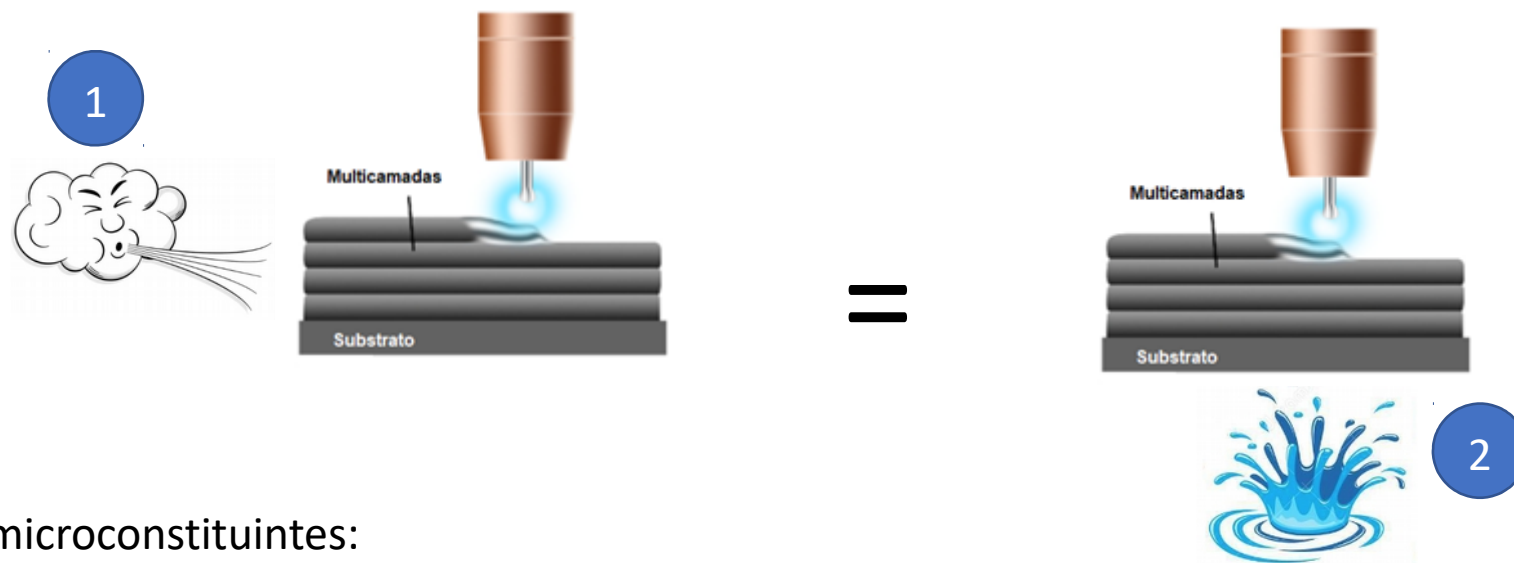
Análise de Microestrutura e Dureza:

- Macrografia;
- Microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura (MEV);
- Ensaios de microdureza Vickers.



4. RESULTADOS:

Análise de Microestrutura



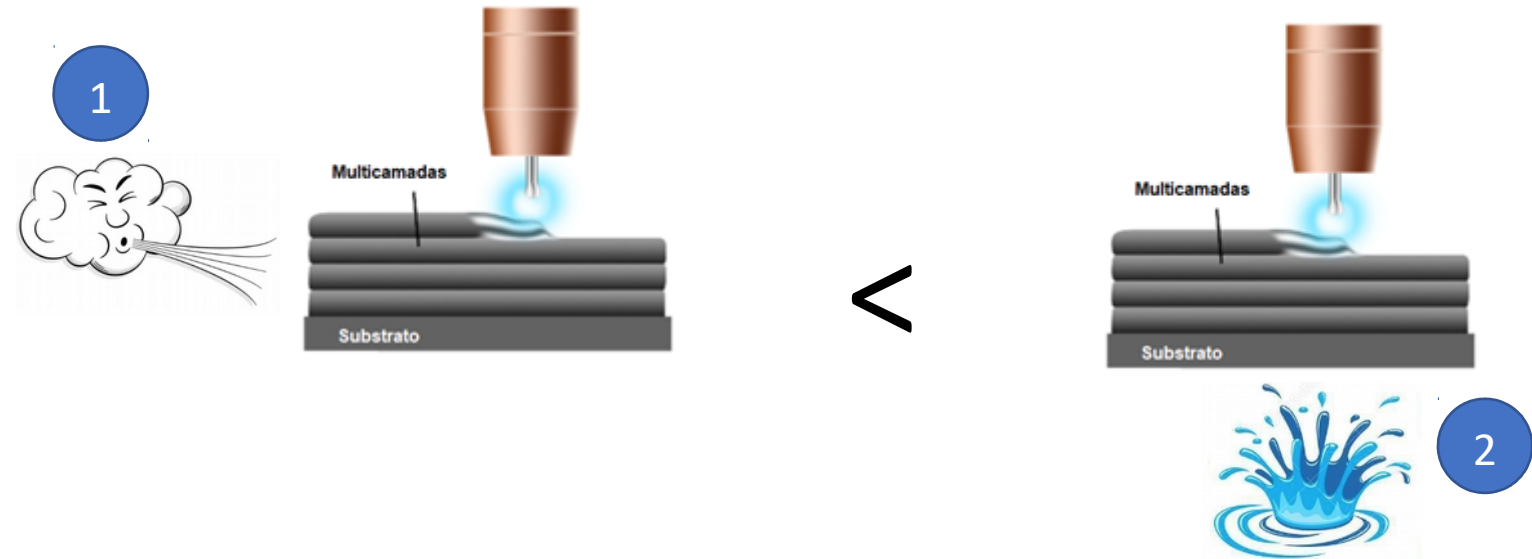
Os mesmos microconstituintes:

- **Bainita** – mais maleável.
- **Ferrita Acicular** – mais rígida.

Contudo, as camadas resfriadas a água apresentaram uma maior concentração de **Ferrita Acicular**.

4. RESULTADOS:

Análise de Microdureza



As camadas resfriadas a água apresentaram uma média de microdureza maior.

RÔMULO OLIVEIRA

Coordenação de Acompanhamento e Controle de
Insumos - COACI

E-mail: rormulo.oliveira@suframa.gov.br

