



# Refusão superficial a laser da liga Al-8%Ni: Microestrutura e resistência ao

André Paiva Carrara, Rafael Kakitani, Noé Cheung

*andrepaivacarrara@gmail.com, cheung@fem.unicamp.br*

UNICAMP, Faculdade de Engenharia Mecânica, GPS/DEMM, Campinas, SP, Brasil

## Introdução

São empregados, atualmente, 3 sistemas de ligas de Al: Al-Cu, Al-Zn e Al-Li, cada uma para uma finalidade específica. Porém, essas ligas não possuem alta estabilidade térmica, ou seja, manutenção das propriedades mecânicas quando o material é exposto a altas temperaturas ( $>300^{\circ}\text{C}$ ).

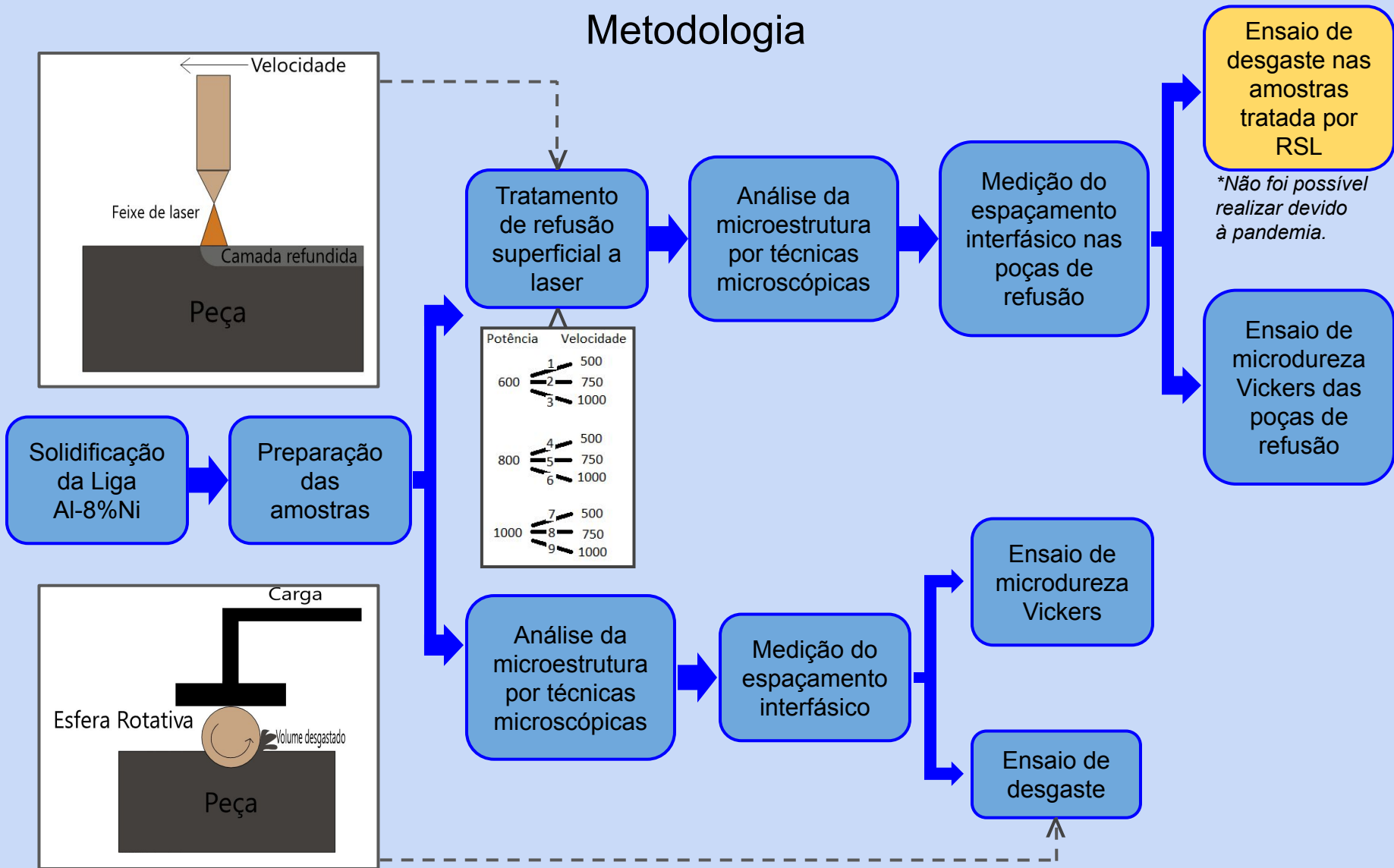
Pensando nesse problema de estabilidade térmica, uma possível alternativa para essas ligas é o sistema Al-Ni. As ligas Al-Ni estão ganhando destaque na indústria aeronáutica devido às propriedades do sistema, como alta resistência mecânica específica e boa estabilidade térmica. Portanto, seria de grande interesse o estudo desse sistema e o aprimoramento de suas propriedades mecânicas

Essas ligas podem ter, ainda, uma melhora nas propriedades a partir do tratamento de refusão superficial a laser (RSL).

A RSL é uma opção interessante, pois consiste em aplicar um feixe de laser sobre a superfície do material, fazendo com que a temperatura local se eleve rapidamente, a ponto de refundir uma pequena camada, na ordem de micrômetros. Como a região refundida é muito pequena, obtém-se uma elevadíssima taxa de resfriamento, proporcionando uma microestrutura extremamente refinada, fazendo com que a dureza seja elevada na região superficial. Espera-se que com o aumento da dureza, a resistência ao desgaste também aumente.

Dessa forma, este projeto visa realizar um tratamento de refusão superficial a laser em uma liga hipereutética Al-8%Ni, para analisar a microestrutura formada, de acordo com os parâmetros operacionais do tratamento, como velocidade e potência do laser. E além disso, observar como o tratamento influenciou na microdureza da região tratada.

# Metodologia



# Resultados

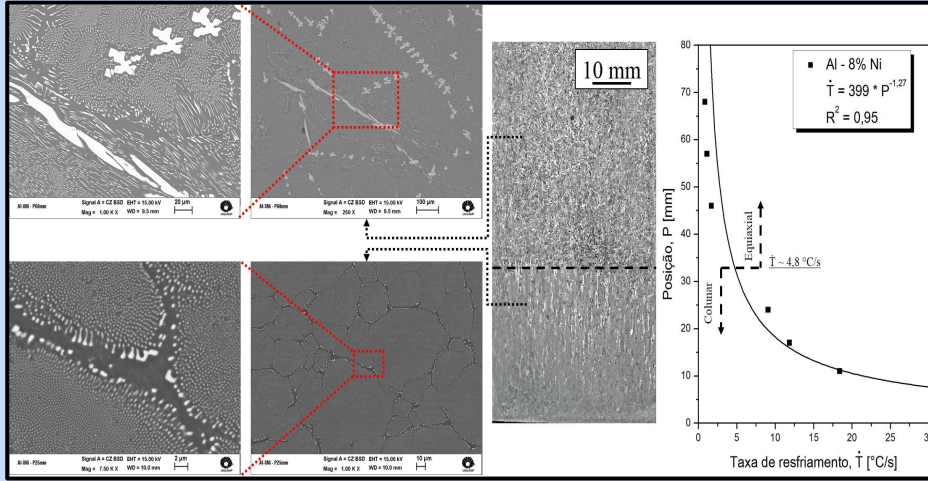


Figura 1: Micro e macroestrutura da liga Al-8%Ni sem tratamento.

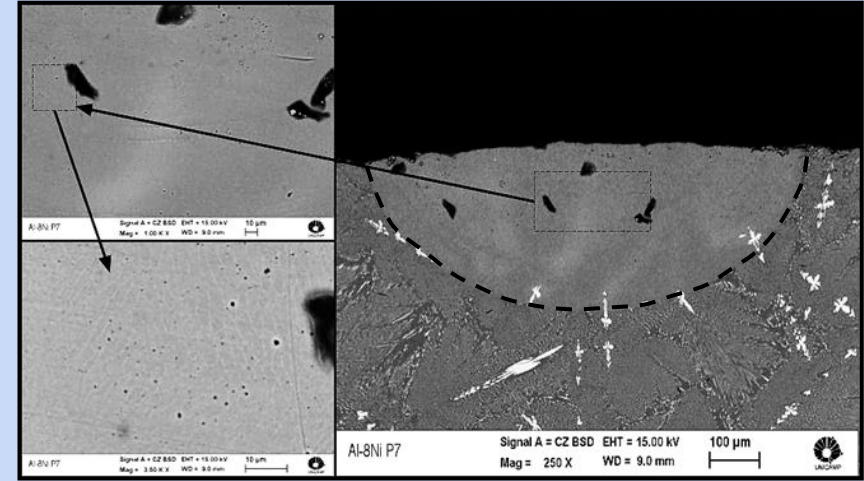


Figura 2: Microestrutura das poças de refusão.

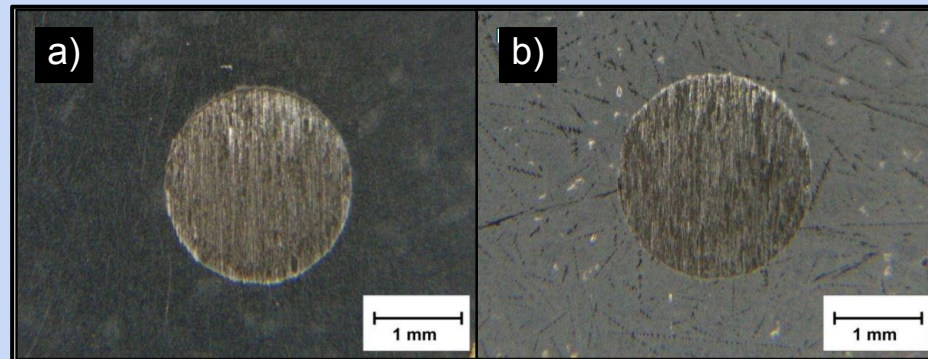


Figura 3: a) Calota após 40 min de ensaio na amostra de 5 mm. b) Calota após 40 min de ensaio na amostra de 40 mm.

# Resultados

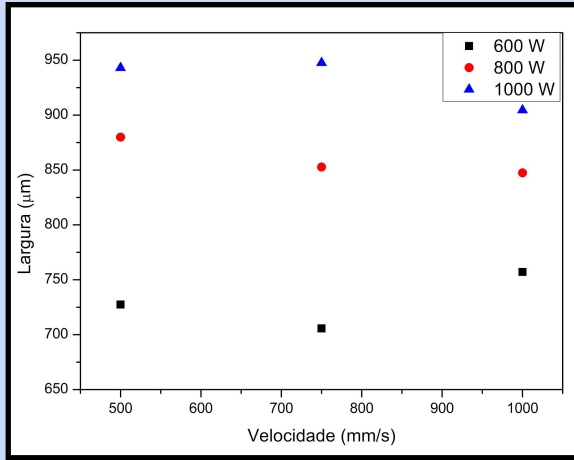


Figura 4: Velocidade do laser X Largura da poça de refusão.

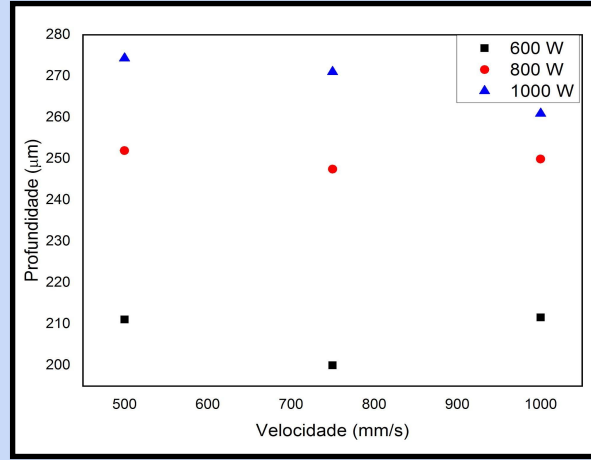


Figura 5: Velocidade do laser X Profundidade da poça de refusão.

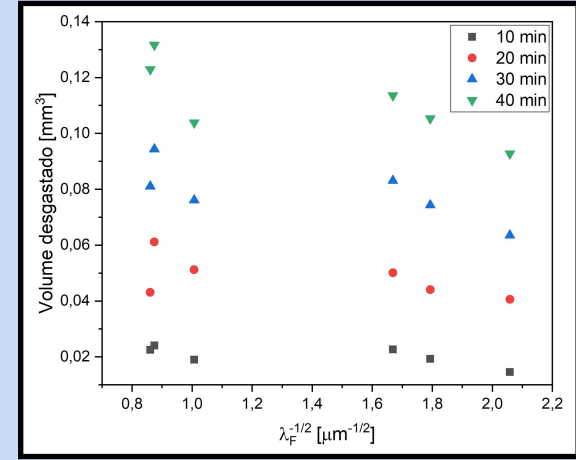


Figura 8: Espaçamento x Volume desgastado (amostras sem tratamento).

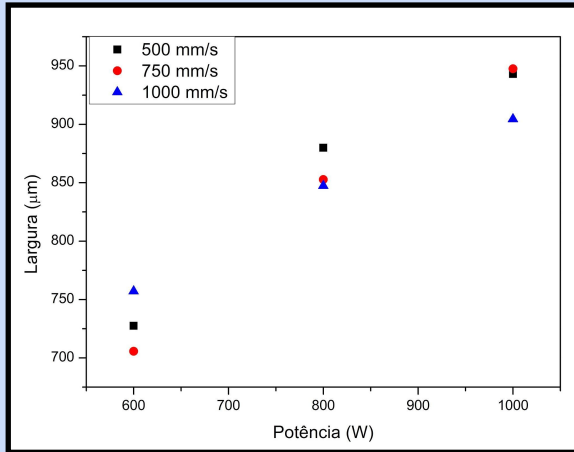


Figura 6: Potência do laser X Largura da poça de refusão.

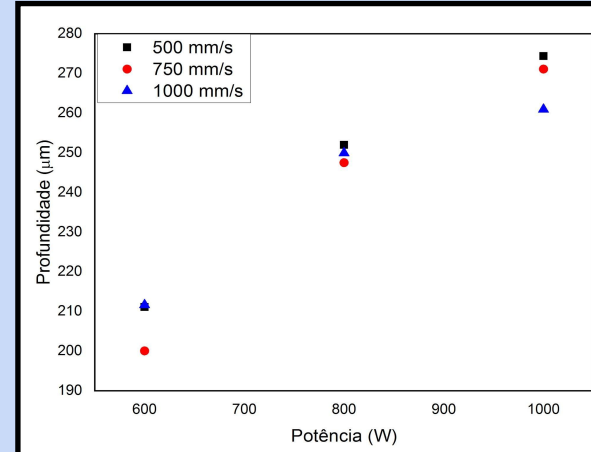


Figura 7: Potência do laser X Profundidade da poça de refusão.

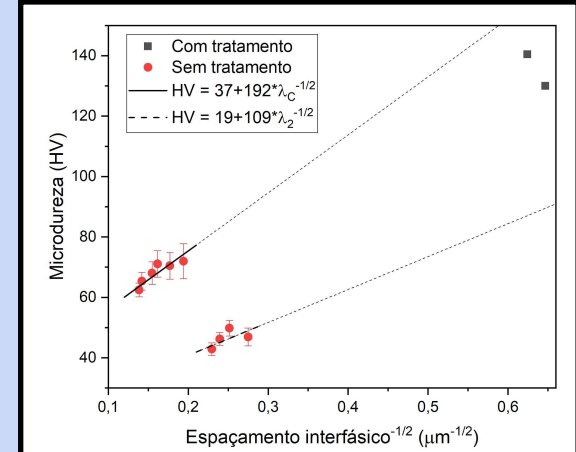


Figura 9: Espaçamento interfásico<sup>-1/2</sup> X Microdureza.

# Conclusão

Os parâmetros operacionais do laser interferem no tratamento superficial de refusão de modos diferentes. A alteração da potência do laser interfere de forma diretamente proporcional, modificando significativamente as dimensões da poça de refusão, enquanto que a influência da velocidade não possui uma tendência nítida e é muito mais sutil em relação à alteração das dimensões da poça.

Os melhores parâmetros operacionais são: potência de 1000 W e velocidades de 500 e 700 mm/s, devido ao fato de conferirem maiores largura e profundidade, e ao mesmo tempo, as maiores microdurezas.

É possível observar um arranjo microestrutural celular nas poças de refusão a laser, porém, devido à dimensão das células, não é possível identificar a fase no contorno. O espaçamento interfásico nessas amostras tratadas é consideravelmente menor que nas amostras sem tratamento, aumentando em até 200% a microdureza do material.

Apesar de que o recobrimento total da superfície das amostras não realizado, a partir de estudos similares a tendência é que com o recobrimento, a dureza do material aumente, elevando também a resistência ao desgaste.

## Agradecimentos

Agradecimentos, em especial, ao meu orientador Prof. Dr. Noé Cheung e ao meu co-orientador MSc. Rafael Kakitani por todo o apoio, ao CNPEM e ao pessoal do Laboratório de Engenharia de Superfície, EESC-USP, por permitir o uso de suas dependências, e ao CNPq, pela concessão da bolsa.

