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

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO MEIO DE RESFRIAMENTO E DO TEMPO DE AUSTENITIZAÇÃO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO AÇO AISI 1045

Ádria Lays dos Santos Gama Mello[1]; Igor Nunes Leão Santini[2]; Marcos Antonio Barcelos[3]; Mariana Valinhos Barcelos[4]
1, 2, 3 e 4. Instituto Federal do Espirito Santo

Introdução

Os metais são fundamentais na indústria por sua resistência e versatilidade. O aço carbono se destaca pelo custo-benefício, enquanto os tratamentos térmicos permitem ajustar suas propriedades. Entre eles, o AISI 1045 é amplamente utilizado na construção mecânica e industrial, devido às suas características adequadas para a fabricação de eixos, engrenagens e componentes de motores.

Objetivos

Avaliar como a têmpera e o revenimento modificam a microestrutura, a dureza e a resistência mecânica do aço AISI 1045, contribuindo para compreender seu desempenho e suas aplicações.

Metodologia

A composição química e propriedades do aço são apresentadas nas tabela 1 e 2, respectivamente.

C	Si	Mn	Ni	Cr	Fe
0,493	0,197	0,597	0,01	0,0183	98,5

Tabela 1. Composição química do aço AISI 1045.

Dureza HB	Dureza HRB	LRT	LE	Al	Ra
179	88	625 MPa	530 MPa	12%	35%

Tabela 2. Propriedades mecânicas do aço AISI 1045.

A metodologia adotada foi estruturada por meio de um fluxograma de pesquisa, Figura 1. E o modelo do Cp usado, é apresentado na Figura 2.

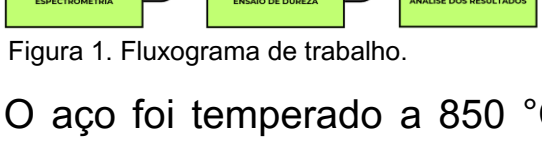


Figura 1. Fluxograma de trabalho.

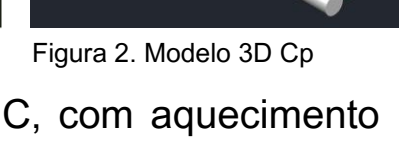


Figura 2. Modelo 3D Cp

O aço foi temperado a 850 °C, com aquecimento de 20 °C/min e permanência de 45 ou 90 minutos, seguido de resfriamento em água ou óleo mineral. Depois, foi revenido a 400 °C por 1 hora, visando ajustar suas propriedades e estabilizar a microestrutura, conforme Figura 3.

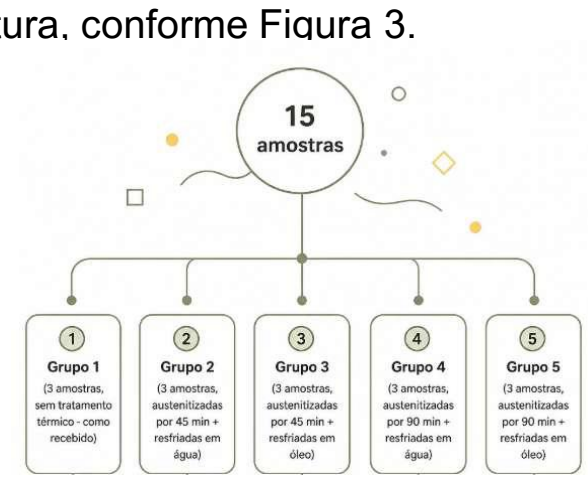


Figura 3. Estruturação dos tratamentos térmicos

Resultados e Discussão

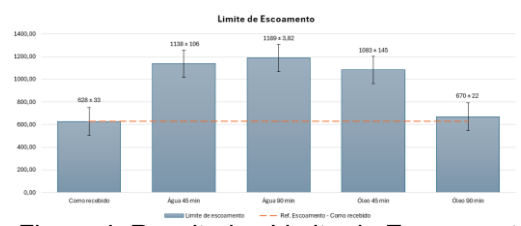


Figura 4. Resultados Limite de Escoamento.

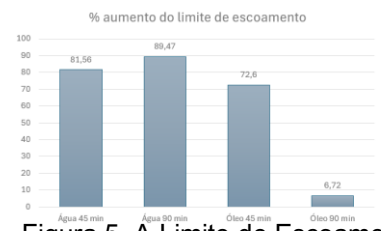


Figura 5. Δ Limite de Escoamento.

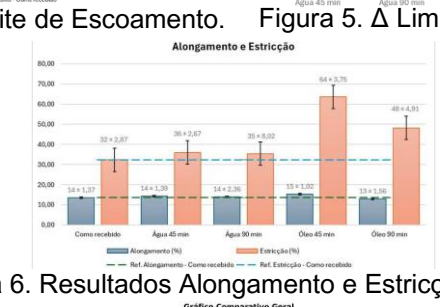


Figura 6. Resultados Alongamento e Estricção.

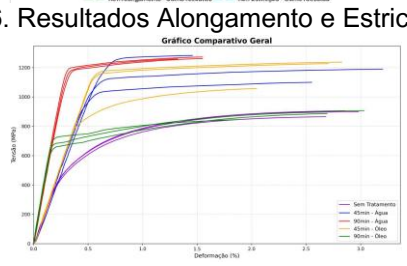


Figura 7. Gráfico Comparativo Tensão de Escoamento.

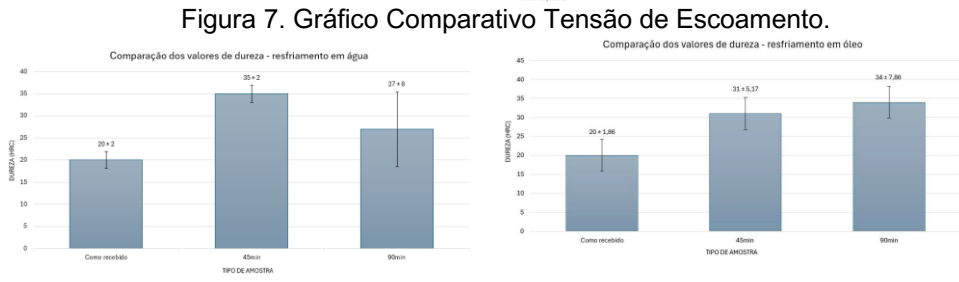


Figura 8. Dureza (HRB) em amostras temperadas e revenidas à 45 e 90 min.

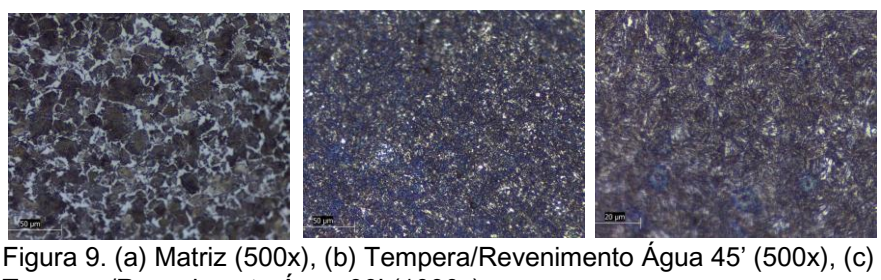


Figura 9. (a) Matriz (500x), (b) Tempera/Revenimento Água 45' (500x), (c) Tempera/Revenimento Água 90' (1000x)

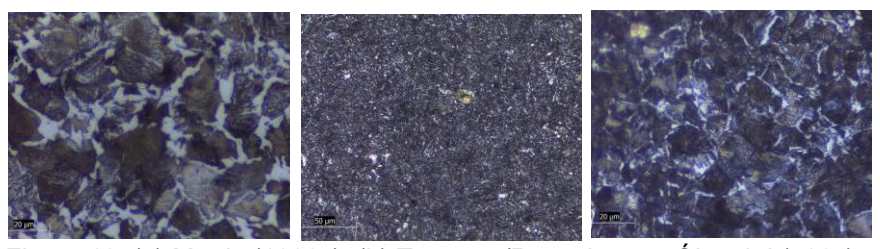


Figura 10. (a) Matriz (1000x), (b) Tempera/Revenimento Óleo 45' (500x), (c) Tempera/Revenimento Óleo 90' (1000x)

Conclusões

Aumento de até 89% do LE em relação a Matriz;
Aumento de até 42% do T Máx. em relação a Matriz;
Aumento de até 75% da Dureza em relação a Matriz;
A água resultou em maior refinamento microestrutural, maior dureza que o óleo;
A formação de martensita revenida proporcionou incremento das propriedades mecânicas.

Agradecimentos

INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo
Campus Vitória

Referências

BRESCIANI, E. et al. Conformação Plástica dos metais. São Paulo: EPUSP, 2011.
GEITTENS, A. R. Análise do comportamento mecânico de um aço carbono processado na região intercrítica. São Paulo: UFSCAR, 2001.