

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as necessidades de alimentação e defesa levaram o homem pré-histórico a desenvolver artefatos, como lanças de pedra, evoluindo para o uso de metais como ouro, cobre e prata na fabricação de artefatos bélicos. O avanço da civilização resultou no desenvolvimento de técnicas de processamento e novos materiais, como o ferro e o aço. Conforme Navarro (2006) destaca, à medida que a civilização avançava, os materiais se tornavam mais estratégicos e os artefatos mais elaborados. O aço, uma liga de ferro e carbono, exemplifica essa evolução, sendo produzido em usinas siderúrgicas, conforme Ferraz (2003). O SAE 1045, um tipo de aço, é amplamente utilizado na indústria mecânica devido à sua versatilidade, custo acessível e boas propriedades mecânicas. Pode ser submetido a tratamentos térmicos para aplicações específicas, resultando em diferentes fases na estrutura cristalina e variações nas propriedades mecânicas. Portanto, o estudo do aço, em especial do SAE 1045, é essencial para compreender suas características e o impacto dos tratamentos térmicos, garantindo a qualidade do material e sua utilização segura e confiável na indústria.

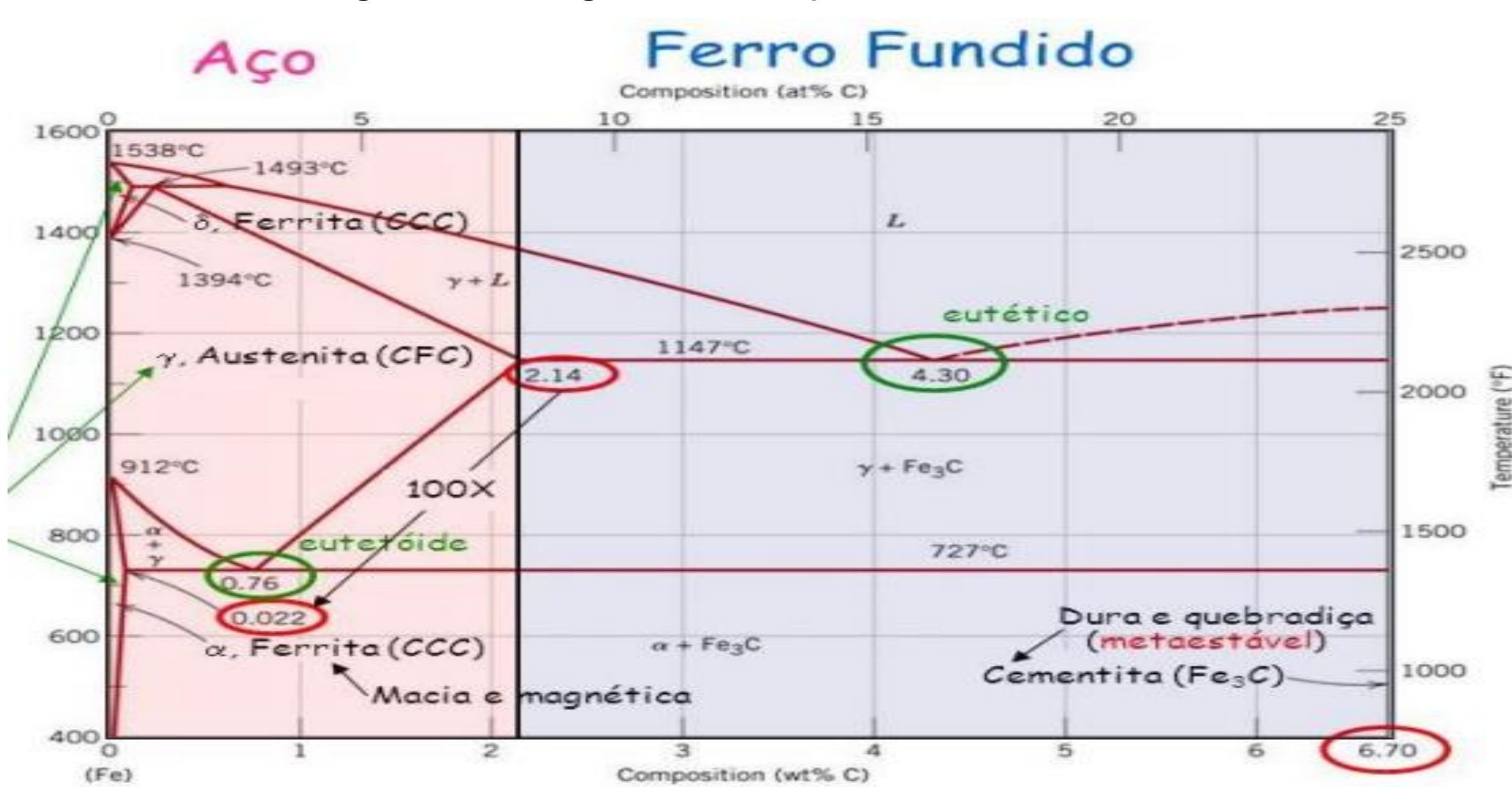
2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

Avaliar a dureza e a microestrutura do aço-carbono SAE 1045 após a realização de diferentes tratamentos térmicos.

- Buscar informações de composição química e quanto a curvas de transformação do aço SAE1045;
- Entender o que e quais são os tratamentos térmicos e como são realizados;
- Realizar tratamentos térmicos de têmpera e revenido, recozimento, e normalização no aço SAE1045;
- Fazer inspeção metalográfica nas amostras submetidas a tratamento térmico;
- Verificar a dureza Rockwell C por ensaio de dureza;
- Analisar as reações do comportamento do aço SAE1045 após tratamentos térmicos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1 - Diagrama de equilíbrio Ferro-Carbono



Fonte: Dutra (2023)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Tabela 1 - Dados de temperatura e tempo para cada tratamento térmico.

Tratamento Térmico	Temperatura Final (°C)	Tempo de Patamar (Min)	Tipo de Resfriamento	Fase Esperada
Recozimento	800 – 850°C	143 min ou 2 horas e 38 min	Dentro do forno	Perlita Grosseira
Normalização	880 – 990°C	148 min ou 2 horas e 47 min	Ar ou Ar Forçado	Perlita e Ferrita Fina
Têmpera	820-850°C	143 min ou 2 horas e 38 min	Água ou Óleo	Martensita
Revenimento	70 – 80°C	65 ou 1 hora e 5 min	Ar Calmo	Martensita

5. RESULTADOS OBTIDOS

Figura 2 - Micrografias do aço SAE1045 após tratamentos térmicos

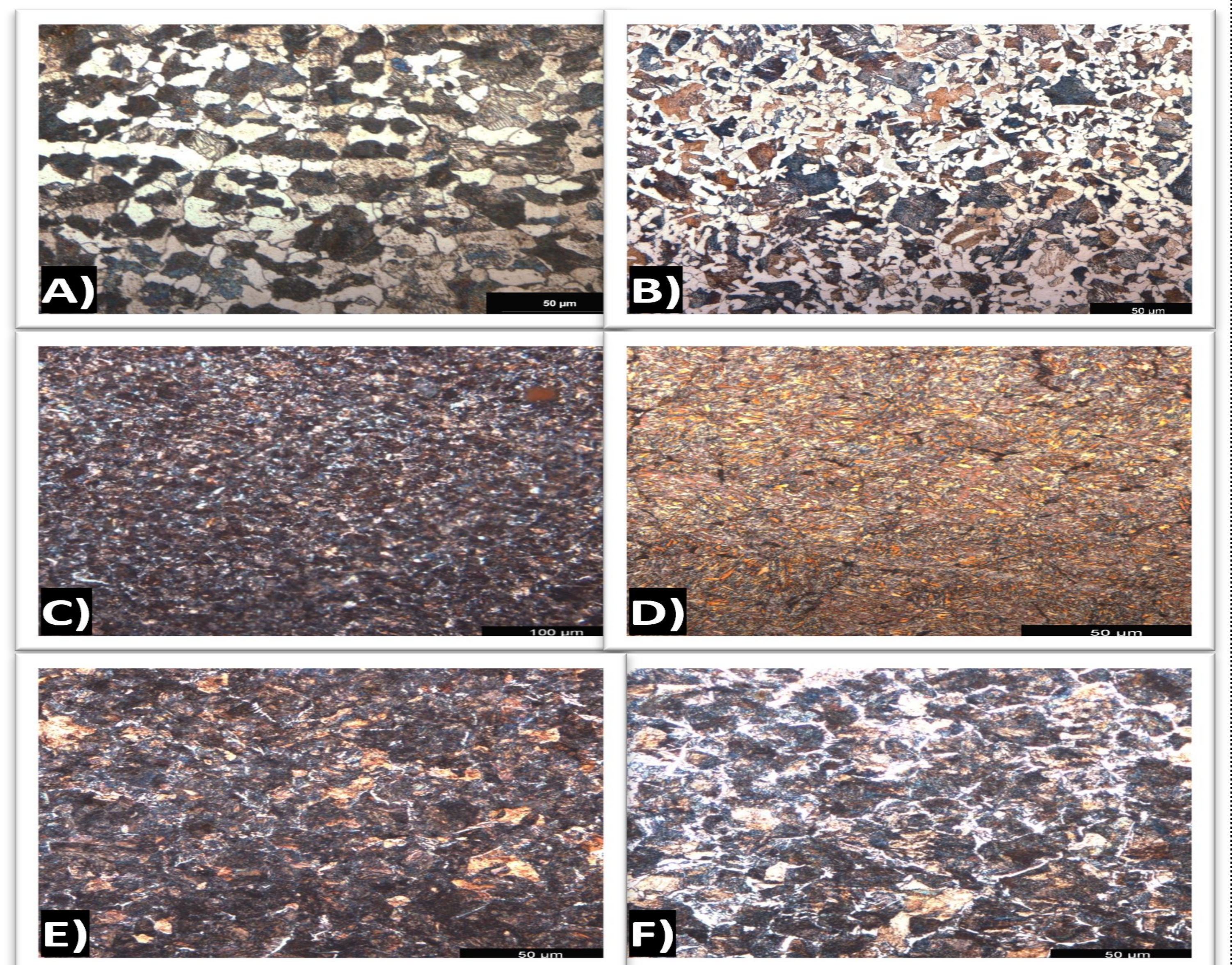


Tabela 2 - Comparativo de Durezas dos Tratamentos Térmicos

Tratamento térmico	Valor de dureza Rockwell C	Tipo de microestrutura
Recozida	17,3 HRC	Perlita grosseira
Normalizada	20,1 HRC	Perlita Fina
Têmpera em água	24,2 HRC	Martensita
Têmpera em água e revenida	23,9 HRC	Martensita
Têmpera em óleo	21,3 HRC	Martensita
Têmpera em óleo e revenida	21,1 HRC	Martensita

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou o aço SAE1045 submetido a diferentes tratamentos térmicos e meios de resfriamento, analisando suas mudanças na microestrutura, dureza e outras propriedades. Água e óleo aumentaram a dureza devido à microestrutura martensítica, enquanto recozimento e normalização reduziram a dureza. O revenimento aliviou tensões após a têmpera. O estudo destacou a importância da escolha adequada do tratamento térmico para aplicações específicas, orientando engenheiros e metalúrgicos. Os resultados prometem o desenvolvimento de materiais mais resistentes. A compreensão das transformações na microestrutura do aço SAE1045 pode levar a avanços na engenharia de materiais. Esta pesquisa fornece uma base sólida para futuras inovações na indústria metalúrgica e de materiais, impulsionando a ciência e o progresso industrial.

REFERÊNCIAS

- DUTRA, K. H. (2017). **Diagrama de Fases** - Aula 6. Disponível em: <https://kaiohdutra.files.wordpress.com/2017/05/pm_aula6_diagrama-de-fases.pdf> Acesso em: 10 Mai. 2023
- FERRAZ, H. "Feicon acontece no melhor momento da construção civil: o aço na construção civil - 1ª parte." **Revista Siderurgia Brasil: a revista de negócios do aço, São Paulo**, n. 41, 1997. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/56082035/O_ACO_NA_CONSTRUCAO_CIVIL.pdf> Acesso em: 10 Mai. 2023
- NAVARRO, Rômulo Feitosa. A Evolução dos Materiais. Parte 1: da Pré-história ao Início da Era Moderna. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Campina Grande-PB, v. 1, n.1, p. 1-11, 2006. Acesso em: 10 Mai 2023