

**CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS FERROSOS: Aço
baixo carbono e Ferro fundido*****MICROSTRUCTURAL CHARACTERISATION OF FERROUS MATERIALS: Low carbon
steel and cast iron*****Bruna Stefenon¹; Elisane Pereira Theodoro Kunzler¹; Júlia Boschi Bertoldo¹; Nicole Ross¹;
Rodrigo de Almeida Silva² e Richard Thomas Lermen²**

¹Graduandas em Engenharia, Escola Politécnica, ATITUS Educação, Passo Fundo/RS, Brasil.
brunastefenon2210@gmail.com; ZANA.PTK1990@GMAIL.COM; juliaboschi@hotmail.com;
rossnicole227@gmail.com

²Doutor em Engenharia, Escola Politécnica, ATITUS Educação, Passo Fundo/RS, Brasil. rodrigo.silva@atitus.edu.br;
richard.lermen@atitus.edu.br

Resumo: Este estudo tem como propósito analisar a microestrutura de materiais ferrosos, com foco no aço SAE 1020 (aço de baixo carbono) e no ferro fundido nodular, a fim de compreender como suas fases constituintes influenciam as propriedades mecânicas e o desempenho estrutural. A caracterização microestrutural foi conduzida por meio de microscopia óptica, possibilitando a observação direta das fases e de suas morfologias. O aço SAE 1020 apresentou uma microestrutura formada predominantemente por ferrita e perlita, combinação que confere boa ductilidade e resistência mecânica equilibrada, tornando-o adequado para aplicações estruturais. As amostras analisadas passaram por embutimento em massa plástica, lixamento, polimento com pastas de alumina e ataque químico com Nital 3%. As micrografias obtidas mostraram a ferrita como fase clara e a perlita como fase escura, bem distribuídas na matriz metálica. No caso do ferro fundido nodular, observou-se uma matriz composta por ferrita e perlita com nódulos de grafita distribuídos uniformemente, característica que melhora a tenacidade e a resistência ao impacto. Essa morfologia de grafita esferoidal contribui para reduzir a concentração de tensões e aumentar a durabilidade do material. Os resultados permitiram correlacionar as microestruturas observadas com o comportamento mecânico esperado. No aço SAE 1020, a proporção equilibrada entre ferrita e perlita garante boa conformabilidade e resistência moderada, enquanto o ferro fundido nodular apresenta desempenho superior em tenacidade devido à presença da grafita nodular. Conclui-se que a análise microestrutural é fundamental para compreender o desempenho de materiais ferrosos, visto que a forma e a distribuição das fases influenciam diretamente suas propriedades mecânicas e aplicações industriais.

Palavras-chave: microestrutura, aço SAE 1020, ferro fundido nodular, ferrita, perlita, grafita.

Abstract: This study aims to analyze the microstructure of ferrous materials, focusing on SAE 1020 steel (low-carbon steel) and nodular cast iron, in order to understand how their constituent phases influence mechanical properties and structural performance. Microstructural characterization was carried out using optical microscopy, allowing direct observation of the phases and their morphologies. SAE 1020 steel exhibited a microstructure predominantly composed of ferrite and pearlite, a combination that provides good ductility and balanced mechanical strength, making it suitable for structural applications. The analyzed samples underwent mounting in resin, grinding, polishing with alumina pastes, and chemical etching with 3% Nital. The obtained micrographs revealed ferrite as the light phase and pearlite as the dark phase, well distributed in the metallic matrix. In the case of nodular cast iron, a matrix composed of ferrite and pearlite with uniformly distributed graphite nodules was observed, a feature that enhances toughness and impact resistance. This spheroidal graphite morphology helps reduce stress concentration and increase material durability. The results made it possible to correlate the observed microstructures with the expected mechanical behavior. In SAE 1020 steel, the balanced proportion of ferrite and pearlite ensures good formability and moderate strength, while nodular cast iron exhibits superior toughness due to the presence of nodular graphite. It is concluded that microstructural analysis is essential for understanding the performance of ferrous materials,

as the shape and distribution of the phases directly influence their mechanical properties and industrial applications.

Keywords: *microstructure, SAE 1020 steel, nodular cast iron, ferrite, pearlite, graphite.*

