

**MmeMcc09-009**

**Avaliação microestrutural do ferro fundido nodular in natura e após tratamentos térmicos**

Fontes, M.P.C.F.(1); Saldanha, L.T.L.(1); Corga, J.C.B.(1); Bandeira, C.F.(1); Amora, R.S.(1); Oliveira, J.C.P.T.(2);  
(1) UniFOA; (2) ;

A descoberta do ferro fundido ou Fofó remonta a 500 DC. Esta liga contendo Fe-C-Si apresenta teores de carbono parcialmente livre na forma de lamelas de grafita (veios) entre 2% e 4% e silício entre 1% e 3% em massa. Entretanto, seu uso era restrito em vários setores por suas características distintas das do aço tais como menor resistência à tração. Todavia, isto mudou no último século, com a necessidade crescente de novos materiais mais baratos e com melhores propriedades. Este material outrora renegado ganhou destaque. Estudos realizados mostraram que dependendo da composição e do tratamento sofrido pelo material, há mudanças consideráveis em sua microestrutura e no comportamento mecânico, fazendo dele um produto indispensável nos dias atuais por apresentar menor custo e maior eficiência. Sua produção corresponde, no Brasil, a aproximadamente 2,0 Mt, sendo 75% da produção de peças fundidas em ferro fundido (dados ABIFA 2024). Dentre este material, o ferro fundido nodular, que apresenta ductibilidade e resistência superior à do ferro fundido cinzento tem se destacado, especialmente em aplicação que exijam elevado desempenho tais como no setor automobilístico (engrenagens e coroas). Dada sua importância, este trabalho teve como objetivo relacionar a microestrutura com as propriedades mecânicas encontradas no fofó através de ensaios metalográficos, de dureza e de tração mediante tratamentos térmicos distintos (normalização, recozimento, austempera, ferritização e tempera e revenido). Com isso foi possível observar que as amostras temperadas e revenidas (4,6%) e as ferritizadas (6,0%) apresentaram menor teor de grafita que a amostra in natura (6,3%), enquanto que as demais apresentaram maior teor, sendo a amostra temperada a com maior teor de grafita (10,9%). Além disso, esta amostra teve o maior tamanho de grão (0,216  $\mu\text{m}$ ), enquanto a amostra in natura apresentou o menor tamanho (0,138  $\mu\text{m}$ ). As amostras atacadas com Nital 3% apresentaram, para a amostra in natura, grafita com nódulos e matriz ferrítica, para a temperada e revenida mostrou nódulos de grafita e matriz constituída de ferrita contendo martensita com pequena quantidade de grafita, o material recozido apresentou matriz ferrítica-perlítica, a temperada revelou nódulos de grafita e martensita, a amostra ferritizada apresentou uma matriz ferrítica, na amostra normalizada nota-se a presença de nódulos de grafita em uma matriz de perlita fina com ferrita e no material austemperado a presença de bainita com os nódulos de grafita na matriz. O ferro fundido temperado e revenido apresentou o maior limite de resistência mecânica, a maior dureza e o menor alongamento. O tratamento térmico que produziu o maior alongamento foi a ferritização. Com isso foi possível observar que os tamanhos de grão são homogêneos, mas que as grafitas variaram, bem como os microconstituintes do ferro fundido de acordo com o tratamento térmico causando propriedades mecânicas distintas que permitem sua aplicação em vários