

22<sup>o</sup> Encontro de  
Iniciação Científica  
da UENF14<sup>o</sup> Circuito de  
Iniciação Científica  
do IFFluminense10<sup>a</sup> Jornada de  
Iniciação Científica  
da UFF

IX

Congresso  
Fluminense de  
Iniciação Científica e  
Tecnológica

II

Congresso  
Fluminense de  
Pós-Graduação17<sup>a</sup> Mostra de  
Pós-Graduação  
da UENF2<sup>a</sup> Mostra de  
Pós-Graduação  
do IFFluminense2<sup>a</sup> Mostra de  
Pós-Graduação  
da UFF

Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios e transformações

## Efeito do Titânio na degeneração da grafita em um Ferro Fundido Nodular após 45 min de Tratamento de Inoculação e Nodulização

*Everton Maick Rangel Pessanha, Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova,  
Douglas Ferreira Vidal, Alan Monteiro Ramalho*

O presente trabalho tem como objetivo analisar o efeito do titânio na degeneração da nodularidade da grafita em um ferro fundido nodular (FFN) submetido ao tratamento de inoculação e nodulização, após 45 min de vazamento. O FFN é caracterizado por apresentar o carbono livre na forma de grafita esferoidal devido ao tratamento de inoculação com o Fe-Si (75%Si) e de nodulização com o Mg, realizado ainda no banho metálico. Para a investigação do FFN, produzido na empresa francesa PAM Saint-Gobain Canalização, foram utilizados dois Lotes com oito tempos de vazamento cada um, alcançando o tempo máximo de 45 min. Em seguida foram empregadas técnicas de análise de composição química, microscopia ótica e microscopia eletrônica de varredura através da análise semi-quantitativa por Espectroscopia de Energia Dispersiva e análise de dureza Brinell (HB) e do limite de resistência à tração ( $\sigma_r$ ) e alongamento ( $\delta$ ). Os resultados mostraram que os Lotes de FFN hipereutético foram sensíveis à composição química, após o tratamento, sobretudo para os teores de titânio que se apresentaram mais elevados no Lote 1 em relação ao Lote 2. O titânio foi identificado na forma de inclusões de carbonetos estáveis (TiC), próximo à estrutura grafítica e atuou como concentradores de tensão, por serem partículas mais duras, além de atuar na degeneração da grafita do FFN. O Lote 1 apresentou maiores teores de titânio na faixa de  $0,035 \pm 0,003\%p.$ , enquanto que o Lote 2 apresentou uma composição inferior, para os distintos tempos de vazamento analisado, na faixa de  $0,020 \pm 0,003\%p.$  Este aumento no teor de titânio para o Lote 1 resultou em maiores valores de dureza HB e na redução dos valores de  $\sigma_r$ , variando de 410 a 492 MPa para o Lote 1 e de 482 a 530 MPa para o Lote 2. A matriz possui estrutura ferrítica-perlítica com predominância da fase ferrítica. Nos tempos de vazamento de 40 e 45 min, após o tratamento, foi revelada a cementita livre para os dois lotes investigados, provenientes da atuação do mecanismo metaestável. A forma da grafita se revelou mais regular no Lote 2 do Tipo V e VI, enquanto o Lote 1 apresentou a grafita na forma degenerada do Tipo II ao VI que influenciou na redução do alongamento para o Lote 1 até 14%, devido a maior dureza HB na matriz metálica. O Lote 2 sofreu menor influência do teor de titânio que conduziram maiores valores de alongamento, até 22%.

**Palavras-chave:** Ferro Fundido Nodular, Efeito do Titânio, Degeneração da grafita.

**Instituição de Fomento:** FAPERJ/UENF/Saint-Gobain Canalização/UNESA.