

MmeCa09-046

Caracterização microestrutural de trilhos heavy haul em aço perlítico em regiões de interesse

Vieira, A.H.(1); Pereira, H.B.(1); Cordeiro, J.V.(1); Alves, L.H.(2); Centeno, D.M.(1); Manfrinato, M.D.(3); Goldenstein, H.(1); Moura, A.H.(1); Iko Wasano, Y.G.(1); De Souza, s.s.(1);

(1) USP; (2) Fatec Sorocaba; (3) UFJF;

A produção mineral brasileira, principalmente de minério de ferro, está fortemente ligada à malha ferroviária utilizada para seu escoamento, desde a mina até o porto para exportação. Investimentos contínuos são feitos neste tipo de transporte, devido ao alto fluxo de carga e menores custos. A qualidade dos trilhos afeta diretamente na produção, sendo que o descarrilamento pode ser considerado perda de produtividade e aumento de risco da via. As linhas ferroviárias empregadas são da categoria Heavy Haul (próprias para transporte de carga pesada). Por isso, os trilhos que constituem esta malha são compostos de aços eutetóides ou hipereutetóides, com estrutura perlítica. Este material alinha elevada resistência mecânica, ao desgaste, alta ductilidade e boa soldabilidade. A perlita é seu principal constituinte, cuja morfologia de colônias de lamelas de cementita e ferrita alternadas entre si confere aos aços as propriedades mencionadas. O conhecimento e o controle de fatores microestruturais é crucial para a garantia do desempenho esperado do material. Além disso, cada exemplar de trilho fabricado apresenta propriedades únicas e particularidades decorrentes do processo produtivo. Este fato exige um entendimento específico para cada via ferroviária. Neste contexto, este estudo aborda a análise microestrutural do aço perlítico usado em trilhos ferroviários, concentrando-se na diferenciação entre as áreas do boleto, alma e patim. Foram retiradas amostras representativas destas três regiões de um trilho comercial com composição próxima do eutetóide. Todas as amostras foram lixadas e polidas, em preparação metalográfica padrão. As amostras do boleto foram analisadas de acordo com a distância da superfície em direção ao interior do trilho. Em seguida, as amostras foram atacadas com solução de nital 2% para revelar sua microestrutura. A caracterização microestrutural foi realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), para análise de alta resolução da superfície das amostras. Além disso, a microestrutura das amostras foi avaliada por microscopia ótica para identificação de características metalográficas importantes. A análise de inclusões foi realizada por microscopia ótica e análise por energia dispersiva de raios-X (EDS), com quantificação das inclusões presentes nas diferentes partes do trilho. Tal análise microestrutural revelou uma diferenciação significativa nas áreas do boleto, alma e patim dos trilhos ferroviários. Observou-se que a perlita apresentou diferentes morfologias e distribuições nessas regiões, além de indícios de precipitação também de fases pró-eutetóides. Nas amostras do boleto, a análise em diferentes profundidades revelou variações na microestrutura em relação à proximidade da superfície do trilho. A análise quantitativa das fases presentes no aço perlítico demonstrou variações na composição e distribuição das fases ferrita e cementita pró-eutetóides ao longo dos trilhos.