

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE UM NOVO AÇO PATINÁVEL

HERMES XAVIER COLARES¹; HENARA COSTA²

¹ Universidade Federal do Rio Grande-FURG – hermes18sjn@hotmail.com

² Universidade Federal do Rio Grande-FURG – henaracosta@furg.br

1. INTRODUÇÃO

Na cadeia industrial, os aços representam a família de materiais mais utilizada em aplicações de engenharia. Dentro dessa família, os aços patináveis possuem como propriedade prevalente a formação de uma pátina protetora. São aços carbono/manganês baixa liga com adição de elementos como Cu, Cr, Ni, P e Si compondo em torno de 3 a 5% em massa do material. Quando expostos ao tempo, estes elementos reagem com as substâncias presentes no ambiente, formando uma camada superficial de óxidos denominada pátina, com uma textura fina, densa, estável, compacta e protetiva que funciona como barreira que limita ou mesmo impede o processo corrosivo do aço (Costa 2019,15).

Em tecnologia dos materiais e de manufatura, constata-se a influência do processo de fabricação na estrutura e, conseqüentemente nas propriedades dos materiais de engenharia sendo, portanto, crucial em função das propriedades almejadas, o conhecimento sobre o histórico de fabricação (elementos constituintes, processos de transformação) e da estrutura obtida.

O contexto deste trabalho está voltado para a otimização de aços patináveis. O primeiro é um aço comercial tradicionalmente utilizado em aplicações ferroviárias. O segundo é um novo aço novo de alto desempenho em desenvolvimento, o qual possui elevada resistência mecânica (750 MPa), elevada dureza e boa ductilidade. Como o uso desses aços em aplicações, como por exemplo em aplicações ferroviárias requer soldagem, a mesma pode alterar significativamente a microestrutura e conseqüente as propriedades mecânicas e de corrosão da junta soldada.

Para caracterização desses aços, uma das ferramentas utilizadas foi a metalografia, complementada por ensaios de microdureza. Tais métodos/ferramentas podem se apresentar como facilitadores da compreensão do comportamento dos aços, quando se busca análise para controle de qualidade e falha. Vale ressaltar que por se tratar da inserção de um aço inovador no mercado siderúrgico, algumas informações técnicas do mesmo não serão divulgadas, por se tratar de um segredo industrial.

2. METODOLOGIA

Esta seção descreve os materiais utilizados e sua caracterização por análise metalografica. A laminação tem com o objetivo de modificar espessura, comprimento e largura; Características das chapas laminadas: espessura: 13 mm; Chanfro: 60°; Tipo de Chanfro: V; O processo de soldagem escolhido foi Metal Ativo Gás (MAG), sendo utilizado o Dióxido de Carbono (CO₂) como gás de proteção, com a vazão (l/min):18. Parâmetros de soldagem: Arame de solda: AWS A.28 2005 ER110S-1; Tipo de Corrente: CC+; Diâmetro do Arame (mm): 1,2; Velocidade do Arame(cm/min): 7,1; Velocidade de Solda (cm/min):15; Tensão (V): 27 e 24,3; Corrente Raiz (A): 220; Corrente Preenchimento (A): 230; Distância

da tocha da chapa(mm): 15. Após o procedimento de soldagem nas chapas de aço, seções transversais dos cordões de solda foram cortadas por serra-fita. Alguns dos defeitos da laminação é o bandeamento, pode se entender como a segregação química durante a fabricação das chapas, tendo como origem falhas em equipamentos, que forma bandas, as bandas interferem nas propriedades mecânicas.

A Figura 1 mostra as amostras após o corte, é evidente que os dentes da serra causam profundos sucros no metal, isso requer mais atenção no início do lixamento. Fazendo uso de uma lixadeira manual que utiliza a água como fluido refrigerante, pois a retirada de material da superfície ocorre por cisalhamento, durante o processo, o fluido possibilita o resfriamento da interface lixa e peça. Depois de realizado o corte as amostras foram lixadas, utilizando uma sequência de lixas com as granulometrias 60 até 2000. Em seguida polida com alumina 1 e depois 0,5 micrometros.



Figura 1 Amostras após o corte na serra-fita; Fonte: Autores.

Após o polimento, foi realizado um ataque químico com nital 4%, feito por esfregamento com duração total de 40 segundos.

Para a observação da microestrutura das amostras após preparadas foi utilizado um microscópio óptico. De acordo com (Santos, 2022), o microscópio óptico metalográfico permite observar amostras de dimensões maiores e um sistema de deslocamento da amostra, possibilita o acoplamento com câmeras fotográficas ou sistema de aquisição de imagens.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após atingir-se o acabamento desejado para a análise Figura 2, por meio da sequência de lixas, as amostras foram polidas e atacadas.



Figura 2 Amostra A aço inovador e o polimento com alumina 0,5 micrômetro; Fonte: Autores.

A Figura 3 exibe uma microestrutura de transição do metal base(BM), zona afetada pelo calor(ZAC) e metal de solda (WM) com varias tonalidades do aço novo patinável. Composta ferrita com segunda fase não-alinhada, ferrita poligonal intragranular, ferrita acicular, agregado ferrita-carboneto.



Figura 3 Amostra A aço inovador zona de transição metal base(BM), zona afetada pelo calor (ZAC) e Metal de solda (WM). Fonte: Autores.

A Figura 4 exibe uma microestrutura do metal de solda (WS- Welding Steel) com varias tonalidades do aço novo patinável, ferrita com segunda fase não-alinhada.



Figura 4 aço novo região do metal de solda (WM) microscópio óptico com aumento de 200x; Fonte: Autores.

Podemos interpretar a Figura 5, como um aço composto por uma composição com uma matriz ferrítica com ilhas perlita, com precipitados de segunda fase com tonalidades escuras. A ferrita apresenta-se principalmente na forma de ferrita de Widmanstätten e ferrita com segunda fase não-alinhada, como é típico de microestruturas fundidas obtidas por soldagem. Observa-se ainda ferrita acicular na forma de agulhas as técnicas que podem ser empregadas para caracterização desses precipitados de segunda fase incluem a microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia de raio X por energia dispersiva (EDS) e difração de raios-X (DRX).

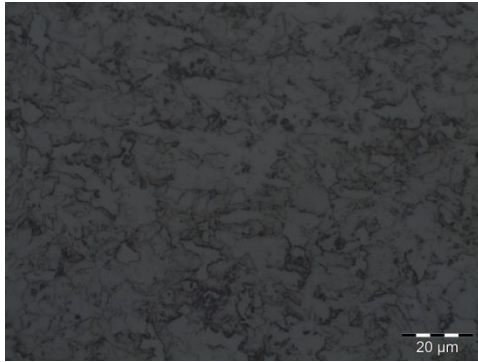


Figura 5 aço novo região fundida microscópio óptico com aumento de 1000x;
Fonte: Autores.

4. CONCLUSÕES

A caracterização microestrutural de um aço patinável inovador foi realizada, podendo-se concluir que:

1. O metal de solda consiste de ferrita de Widmanstätten, ferrita com segunda fase não-alinhada e ferrita acicular
2. O metal de base é constituído por ferrita, ilhas de perlita precipitados de segunda fase.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Minhabiblioteca.**Tecnologias mecânicas**.SANTOS, Givanildo Alves dos. Editora Saraiva, 2020. *E-book*. ISBN 9788536533636. Acesso em: 05 jun. 2023. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536533636/>

Minhabiblioteca.**Metalografia dos produtos siderúrgicos**,Colpaert, Hubertus / Hubertus Colpaert; revisão técnica André Luiz V. Costa e Silva.- 4ª- - São Paulo: edgard Blucher, 2008.

UFMG .“**SOLDABILIDADE DE UM AÇO PATINÁVEL DE ALTO SILÍCIO PARA CONSTRUÇÃO METÁLICA COM RESISTÊNCIA EXTRA À CORROSÃO EM ATMOSFERA MARINHA.**” **SOLDABILIDADE DE UM AÇO PATINÁVEL DE ALTO SILÍCIO PARA CONSTRUÇÃO METÁLICA COM RESISTÊNCIA EXTRA À CORROSÃO EM ATMOSFERA MARINHA**” .Costa, Adalto V. 2019. 1 (única): 91.Acesso em: 05 jun. 2023. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/RAOABBSMB7/1/disserta__o_adalto_ve_rneck_costa___ufmg.pdf