

# O AÇO DUAL PHASE DP600 E O EFEITO DA SUA CAMADA SUPERFICIAL NA CORROSÃO

Giovanni B. C. Iazigi<sup>1</sup>, Isolda Costa<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN/CNEN

<sup>1</sup> brandigiovanni2@gmail.com, <sup>2</sup> icosta@ipen.br

## 1. Introdução

A demanda da indústria automotiva por materiais com alta resistência ao impacto levou ao surgimento do aço *dual phase* DP600, uma liga Fe-Mn também conhecida como aço bifásico. Esta propriedade se deve à sua composição, com baixo teor de carbono e até 2,2% de manganês. Este aço é chamado de bifásico por ter duas fases, ferrita e martensita, sendo a ferrita sua matriz [1].

Os processos de fabricação dos materiais, tais como laminação a quente ou a frio, necessários para obtenção de chapas, induzem a formação de uma camada superficial no material que possui características químicas diversas do volume do material. Esta superfície de características diferenciadas é a que entra em contato com o meio corrosivo durante uso do material fabricado, sendo assim relevante o estudo desta camada.

## 2. Materiais e Métodos

A composição química do aço DP600 usado neste estudo foi analisada por espectroscopia de emissão atômica induzida por plasma (ICP-OS) e os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química do aço DP600 (% massa) obtida por Espectroscopia de Emissão Óptica Induzida por Plasma Indutivamente acoplado (ICP-OES).

	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)
Análise	0,13	0,36	2,08	0,026
Norma DIN EN 10338	X<0,17	X<0,5	X<2,2	X<0,080
	Al (%)	S (%)	Cr+Mo (%)	Ni+Ti (%)
Análise	0,039	0,002	0,02	0,011
Norma DIN EN 10338	X<2,00	X<0,015	X<1,00	X<0,15

A superfície do aço foi preparada para observação inicialmente por lixamento, até acabamento com lixa P4000. Em seguida, foi realizado polimento mecânico com suspensão de alumina 0,3  $\mu\text{m}$  para acabamento. Na sequência foi realizado ataque com Nital a 5% durante 60 segundos e, finalmente, limpeza com ultrassom. A superfície foi observada por microscopia eletrônica de varredura (MEV), Figura 1.

Foi feita avaliação da porcentagem de cada fase na área indicada na Figura 1-B usando o software *Image J*.

Neste trabalho, para avaliar se a superfície do aço DP600 apresentava características diferenciadas da parte central do aço foi adotada uma metodologia que consistiu em preparar uma placa do aço com remoção de cerca de metade da superfície por polimento mecânico e, em seguida, expor a placa a um meio contendo 50 mL de solução de NaCl a 5% (massa) com 1,8 mL de fenolftaleína e 0,75g de agar-agar. A superfície foi observada logo após exposição e após 65 h de contato com a solução [2].

## 3. Resultados

De acordo com a Figura 1-B, foi determinada a seguinte proporção, 13,74% em área de martensita e 86,26% em área de ferrita.

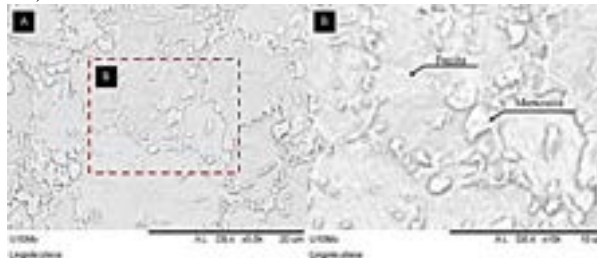


Figura 1. Micrografia do aço DP600 por MEV após ataque com Nital a 5%.

A Figura 2 mostra imagens da amostra logo após contato com o meio (0 h) e após 65 h de exposição.



Figura 2. Imagens da placa com metade da superfície polida mecanicamente (remoção da superfície) e exposta a agar-agar com NaCl e fenolftaleína.

Após 65h de exposição ao meio corrosivo, foi identificada a presença da coloração rosa, típica de meios alcalinos, na área com remoção da superfície, o que mostra a formação de pilha galvânica entre a área sem camada superficial (catódica) e a superfície como recebida (anódica). Isso mostra a significativa diferença de potencial entre as duas partes da superfície exposta.

## 4. Conclusões

Os resultados deste estudo mostraram o efeito da camada superficial resultante dos processos de fabricação na resistência à corrosão do material.

## 5. Referências

- [1] Menezes, Mateus Sotelo et. al., In: 15th Enemet (2015) p. 2872-2880.
- [2] Donatus, U. et. al., Corrosion Engineering Science and Technology, 54 (2019) 205–215.

## Agradecimentos

Ao IPEN/CNEN e Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais (CECTM) pela infraestrutura disponibilizada.

<sup>1</sup> Aluno de IC da FAPESP (Proc.: 2024/00191-5).