

## Aços inoxidáveis Aperam: resistência garantida, testada e comprovada

Os aços inoxidáveis austeníticos da família 3XX da Aperam se destacam no mercado pela elevada resistência à corrosão e mecânica. A composição Ferro-Cromo-Níquel proporciona o desempenho excepcional desses aços em ambientes externos, de alta agressividade, e resulta em diferentes produtos sob medida para as mais variadas aplicações e finalidades.

Enquanto a adição de níquel melhora as propriedades de conformação mecânica desses aços inoxidáveis, o cromo aumenta sua resistência à corrosão em ambientes agressivos. A família 3XX da Aperam se destaca ainda pelos baixos teores de enxofre e carbono, o que deixa o produto com menor nível de impurezas, colaborando para elevar seu desempenho.

### O barato que sai caro

Com valor comercial mais baixo e promessa de qualidade, os aços inoxidáveis austeníticos da série 2XX trazem em boa parte da sua composição o elemento manganês(Mn), substituindo o níquel(Ni). O manganês é mais barato e possibilita redução significativa do custo do produto. Porém, o material diminui a resistência à corrosão e não garante os benefícios comprovados dos aços inoxidáveis da série 3XX da Aperam. Quanto maior o teor de manganês, menor é a resistência à corrosão.

Confira o comparativo das famílias 2XX e 3XX, conforme normas técnicas ASTM A240 e DIN 10088-1.

	Cr	Ni	Mn	C	S
AISI 304/1.4301	17,5% mín.	8% mín.	2% máx.	0,07% máx.	0,015% máx.
AISI 201/1.4372	16% mín.	3,5% mín.	5,5 - 7,5%	0,15% máx.	0,03% máx.
Tubo importado *	<b>16,6%</b>	<b>5,1%</b>	<b>5,1%</b>	<b>0,17%</b>	<b>0,011%</b>

\*Conforme relatório de análise IPT.

Observe que a composição química do tubo importado apresenta diferença expressiva em relação às especificações de normas internacionais. É possível constatar também significativa diferença nos teores de níquel e manganês nos aços das famílias 2XX e 3XX. Quanto menor os teores de níquel e cromo, menor a capacidade de conformação e resistência à corrosão, respectivamente.

## 2XX versus 3XX

Compare as principais características das séries 2XX e 3XX. Observe a notória diferença dos benefícios da cada família. A alta performance dos aços 3XX da Aperam é destaque em todos os quesitos.

	Família 2XX		Família 3XX		
	201 importado	301	304	316	
Resistência à corrosão generalizada	•	••	•••	••••	•••••
Resistência à corrosão por pites	•	••	•••	••••	•••••
Resistência à corrosão intergranular	•	••••	••••	••••	••••
Resistência mecânica	•••	••••	•••	•••	•••
Estampabilidade	••	•••	••••	••••	••••

Os aços austeníticos 2XX geralmente possuem menor teor de cromo, que é o principal responsável pela resistência à corrosão dos aços inoxidáveis. As equações a seguir demonstram claramente a importância deste elemento de liga e consideram a presença de manganês como determinante no cálculo da resistência à corrosão por pites – sigla PREN, em inglês.

$$(1) \text{PREN} = \%Cr + 3,3x\text{Mo}\% + 16xN$$

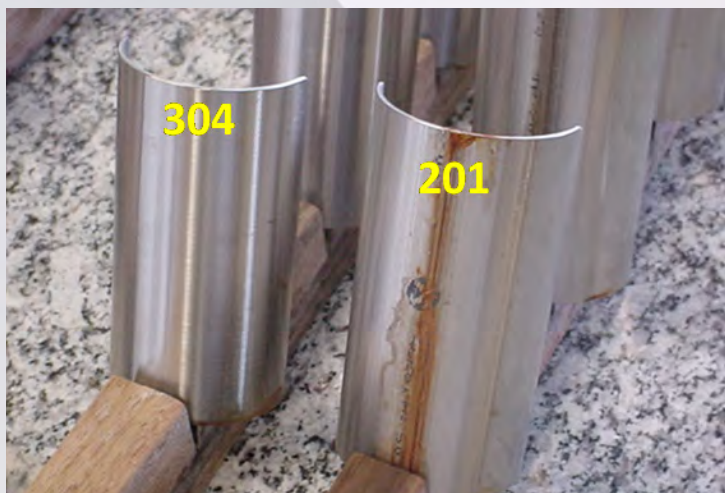
$$(2) \text{PREN-Mn} = \%Cr + 3,3x\text{Mo}\% + 30xN - \%Mn$$

A segunda equação aponta que o elemento-chave desta família de aço, o manganês, atua como redutor da resistência à corrosão.

O maior teor de enxofre também aumenta significativamente os problemas de resistência à corrosão, uma vez que este elemento se combina com o manganês formando sulfetos, que são pontos preferenciais para o início da corrosão por pites. Além disso, teores de carbono mais elevados, comprometem o desempenho em materiais soldados.

## Tubos de aço inox

O elevado teor de carbono do aço 2XX pode causar sensibilização durante o processo de fabricação de tubos com costura e sem tratamento térmico, aumentando a susceptibilidade à corrosão intergranular.



Tubos 304 e 201 depois de 1000 horas em teste de névoa salina, onde nota-se claramente corrosão na região soldada

### 3XX e 4XX: as melhores opções também para tubos

Substituir os aços da série 3XX pela 2XX pode se tornar mais caro quando são consideradas as propriedades de cada família. O excelente custo-benefício das famílias de aços inox 3XX e 4XX da Aperam superam as expectativas em relação às características dos aços da série 2XX. A Aperam possui a solução ideal para a sua aplicação. Consulte-nos.

### Referências

- » Análise de composição química de tubo importado realizado no IPT;
- » Carbó HM. Aço Inoxidável – Aplicações e Especificações. 2001; 1–38;
- » P.C. Pistorius and M. du Toit, "Low-Nickel Austenitic Stainless Steels: Metallurgical Constraints", January of 2010, The Twelfth International Ferroalloys Congress.

