

Nº 176834

Como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) pode ajudar na solução de problemas de aços inoxidáveis

Zehbour Panossian

Palestra on line WEBINAR no Youtube

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

Como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) pode ajudar na solução de problemas nos Aços Inoxidáveis



Dr.ª. Zehbour Panossian
Diretora de Inovação
Instituto de Pesquisas
Tecnológicas



Eng. Tiago Lima
Aperam South America



**Eng. Paulo Ricardo
Andrade**
ABINOX



Introdução

Dra. Zehbour, poderia nos falar sobre a estrutura do IPT?



Sede IPT - SP



Trabalho de campo



Ensaio laboratoriais



Atendimento à SP e Brasil

Em 1899, o IPT começou suas atividades como o Laboratório de Resistência de Materiais, na Escola Politécnica para atender as necessidades da urbanização da cidade de São Paulo.

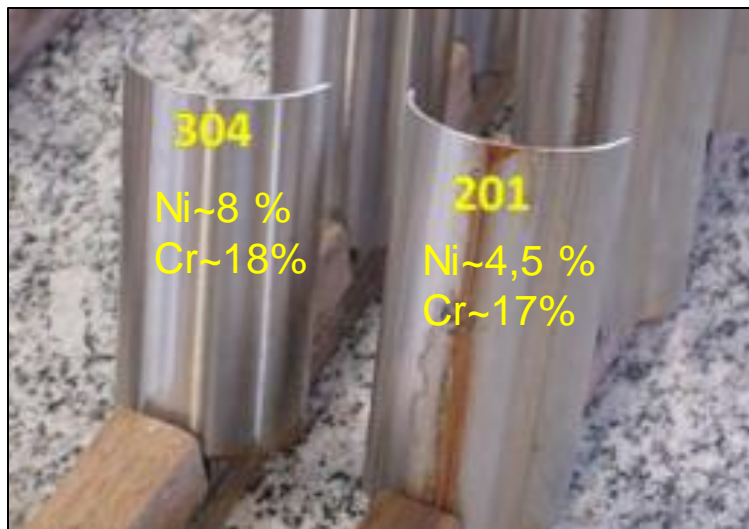


Antiga estrutura - IPT

Dra. Zehbour, poderia nos falar como o IPT tem apoiado o mercado com seu corpo técnico e tecnologias avançadas nas análises dos aços inoxidáveis em problemas de corrosão?

Conhecendo o meio e as condições de exposição, os corrosionistas experientes podem indicar qual o tipo de aço inoxidável mais recomendado, com base na sua experiência e em literatura especializada.

Quando não há dados para o meio/condição específica, é necessário a realização de ensaios em laboratório ou em campo.



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

Prof. Zehbour poderia nos falar a respeito da infraestrutura e as tecnologias do laboratório de corrosão?



Tanques para simulação



Ensaio eletroquímico



Loops de corrosão



Ensaio de imersão



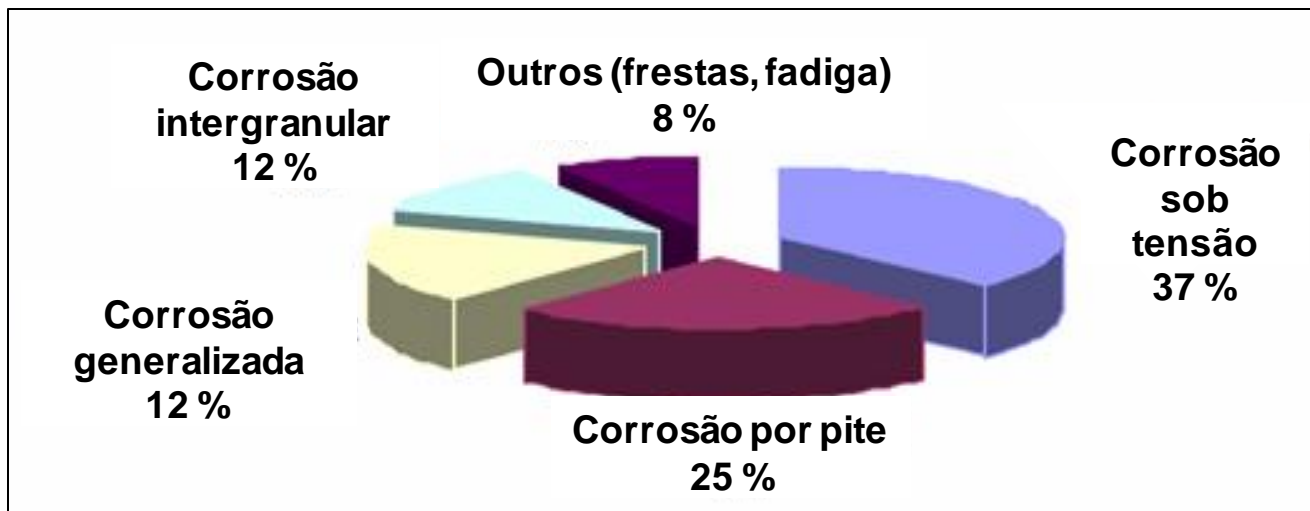
Avaliação de corrosão interna por meio de concreto



Microscópio eletrônico

Principais tipos de corrosão em aços inoxidáveis

Temos vários de tipos de aços inoxidáveis, e sabemos que cada qual tem resistência à corrosão diferentes, sendo os principais tipos de corrosão no mercado (corrosão sob tensão, corrosão por pite e corrosão generalizada, entre outros).



Principais tipos de falhas por corrosão em aços inoxidáveis em processos industriais.

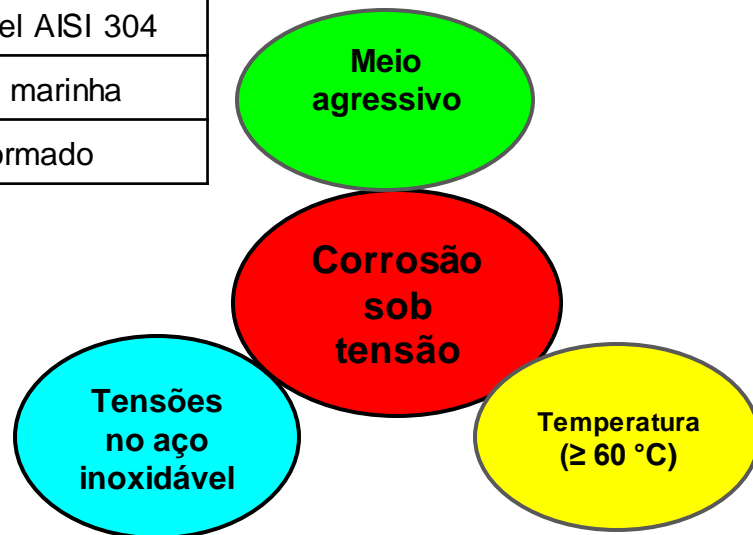
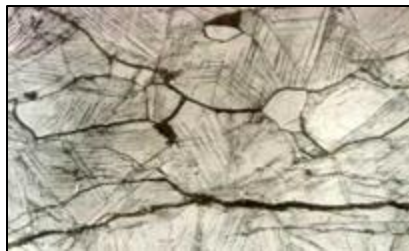
(ROBERGE, P.R. Handbook of Corrosion Engineering. McGraw-Hill Handbooks, p.1-54, 2000.)

Corrosão sob tensão

Dra. Zehbour, falando em corrosão sob tensão que estão mais concentradas principalmente nos aços austeníticos e os de maior ocorrência em processos industriais, poderia nos falar a respeito deste caso com falha em um tanque em operação?



Equipamento	Tanque de solvente orgânico
Material	Aço inoxidável AISI 304
Meio	Atmosfera marinha
Tempo de operação	Não informado



Micrografia de corrosão sob tensão em aço inoxidável

Ensaio para avaliação de corrosão sob tensão

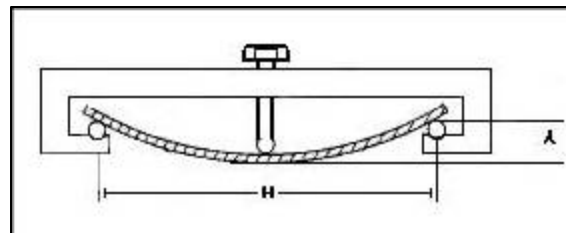
Quais são os ensaios, equipamentos utilizados para detecção, simulação de corrosão sob tensão?



Ensaioes BTB



Proof ring



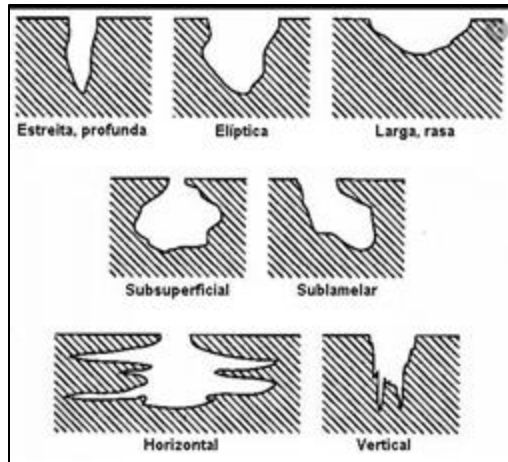
Ensaioes de corrosão sob tensão em autoclaves



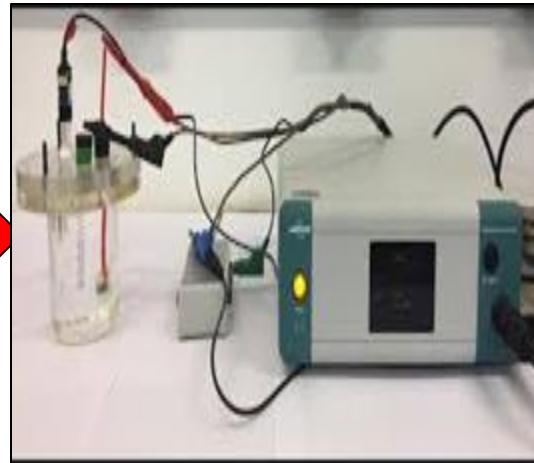
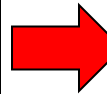
Corrosão por pites

- Definida como puntiforme ou por pite, este tipo de corrosão se processa em pontos ou em pequenas áreas localizadas na superfície metálica produzindo pites, que são cavidades que apresentam o fundo em forma angulosa e profundidade geralmente maior que seu diâmetro
- A corrosão por pites é uma das principais tipos de falha em aços inoxidáveis, principalmente pelo íon cloreto.

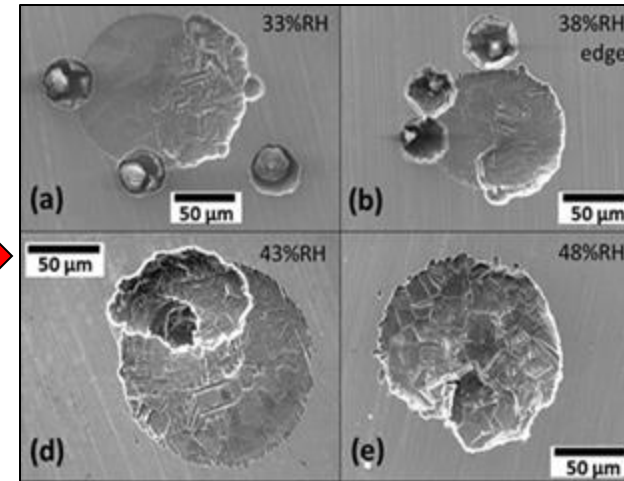
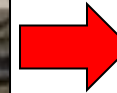
Quais são os equipamentos de detecção/ensaio de corrosão por pites?



Formato dos pites



Potenciostato



Corrosão por pites

Corrosão por pites

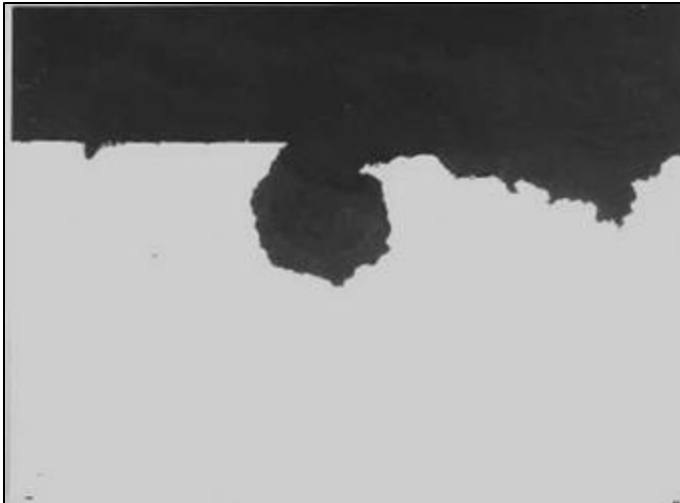
- Corrosão por pites em garrafas térmicas em uma produção industrial;

Dra. Zehbour, sobre este caso de corrosão por pites em uma produção industrial de garrafas térmicas poderia nos falar a respeito do ocorrido?



Corrosão por pites

- Sabão usado para trefila (facilitar o repuxo) continha íons cloreto;
- Borracha nitrílica é muito permeável: o vapor migrava através da borracha, atingindo o aço.



Ações de correção:

- Substituir o sabão de trefila por sabão neutro;
- Substituir a borracha nitrílica por borracha de silicone.

Corrosão generalizada

Sabemos que a corrosão generalizada muitas vezes está atrelada aos ambientes litorâneos devido a exposição à névoa salina, poderia falar sobre este caso ocorrido no litoral de São Paulo?



Instalação de corrimão e montagem de coluna quiosque em região marítima misturando aço ferrítico com aços inoxidáveis austeníticos - Região: Litoral SP

Ensaio de corrosão

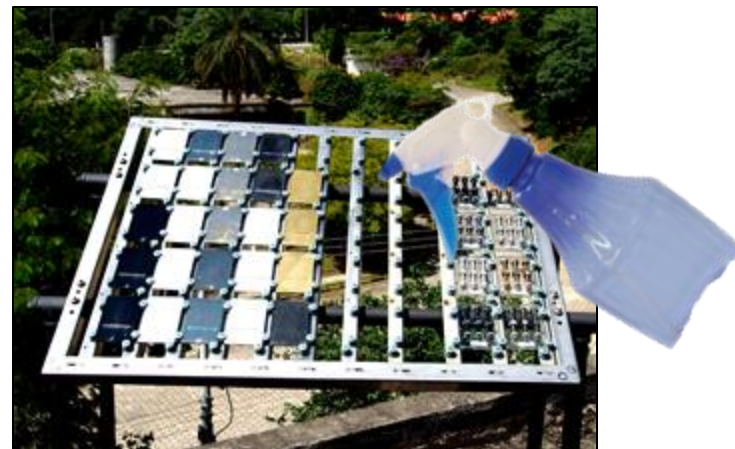
Quais são os ensaios de campo e laboratoriais do IPT para simular corrosão generalizada professor?



Painel de corrosão atmosférica insalada em Restinga do Marambaia - RJ



**Qualidade da passivação
(compara-se com aço AISI 321)**



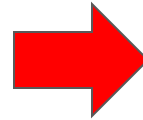
**Pulverização com solução salina
ISO 11474 - Scab test**

Corrosão por frestas

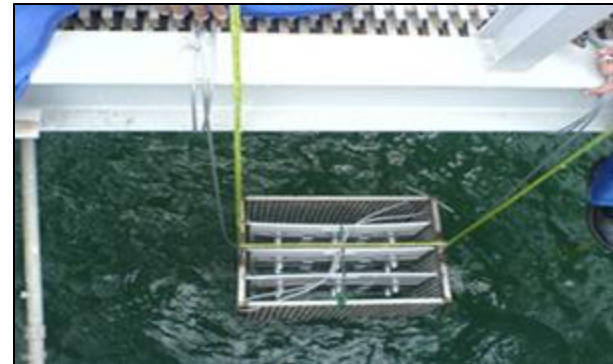
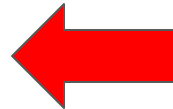
A corrosão por frestas que muitas vezes ocorre juntamente com a corrosão por pites também ocorre com frequência em determinados casos, poderia nos falar sobre os ensaios/ simulações do IPT e sobre essa tecnologia inovadora com plataformas flutuantes e painéis de exposição?



Plataforma flutuante

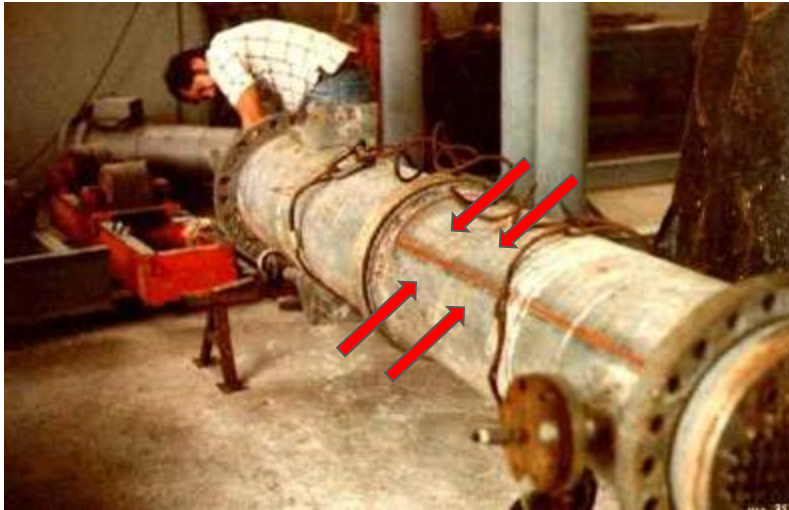


Painel de exposição



Corrosão Intergranular

A corrosão intergranular está diretamente ligada ao efeito de sensitização nos aços inoxidáveis e muitas vezes ligado à precipitação de carboneto de cromo no contorno de grão deixando a matriz descromizada. Poderia nos falar deste caso de corrosão intergranular em tubos?



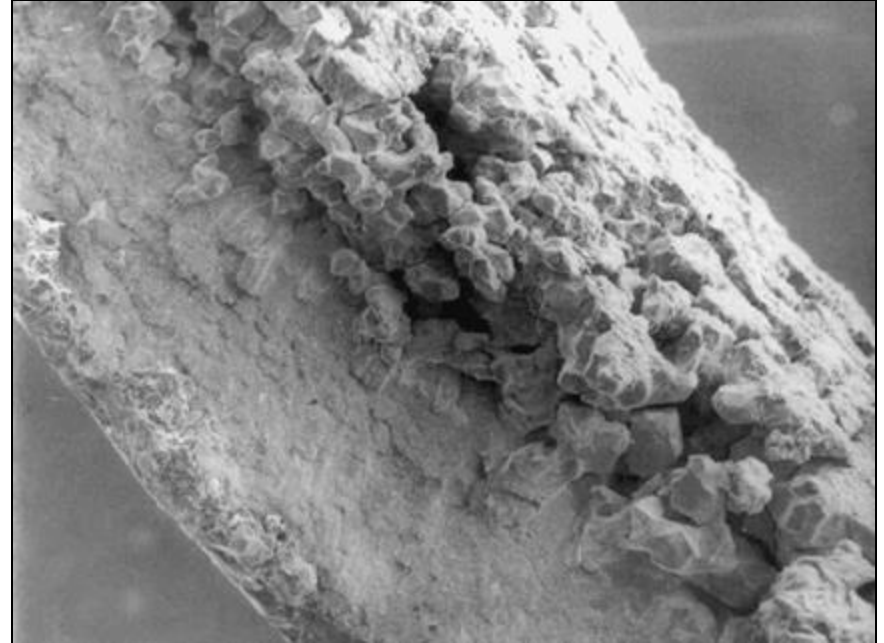
Equipamento	Trocador de calor
Material	Aço Inoxidável AISI 304 - Tubos soldados
Meio	Interno - água de abastecimento Externo - vapor
Tempo de operação	6 meses
Temperatura	(50 a 190) °C

Ações de correção:

- Aços L (304L, 316L) - Low Carbon ($\leq 0,03\%$);
- Aços estabilizados (Ti, Nb);

Ensaio ASTM A262 - Tubos

Corrosão Intergranular

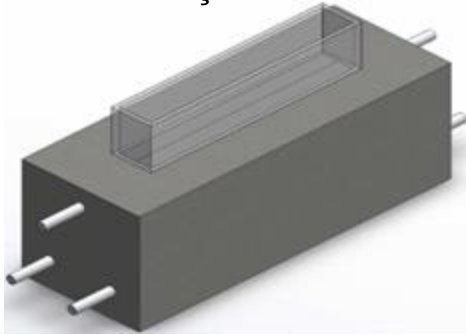


- Precipitação de carboneto de cromo no contorno de grão;
- Região sensitizada;
- Micrografia da região sensitizada.

Estudo para seleção de materiais para armaduras de píeres

Quais trabalhos inéditos no Brasil já foram desenvolvidos sobre corrosão em aços inoxidáveis?

Solução salina



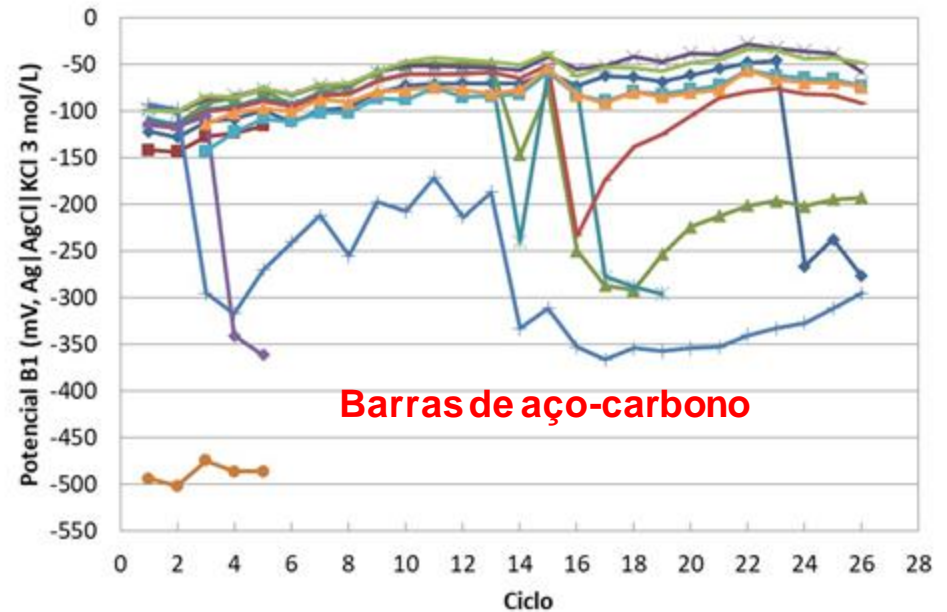
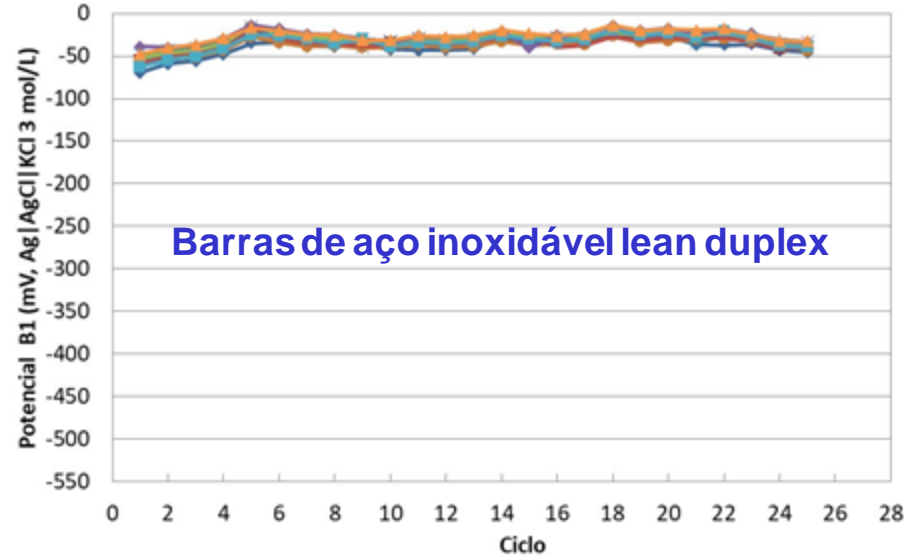
Foram estudados vários materiais



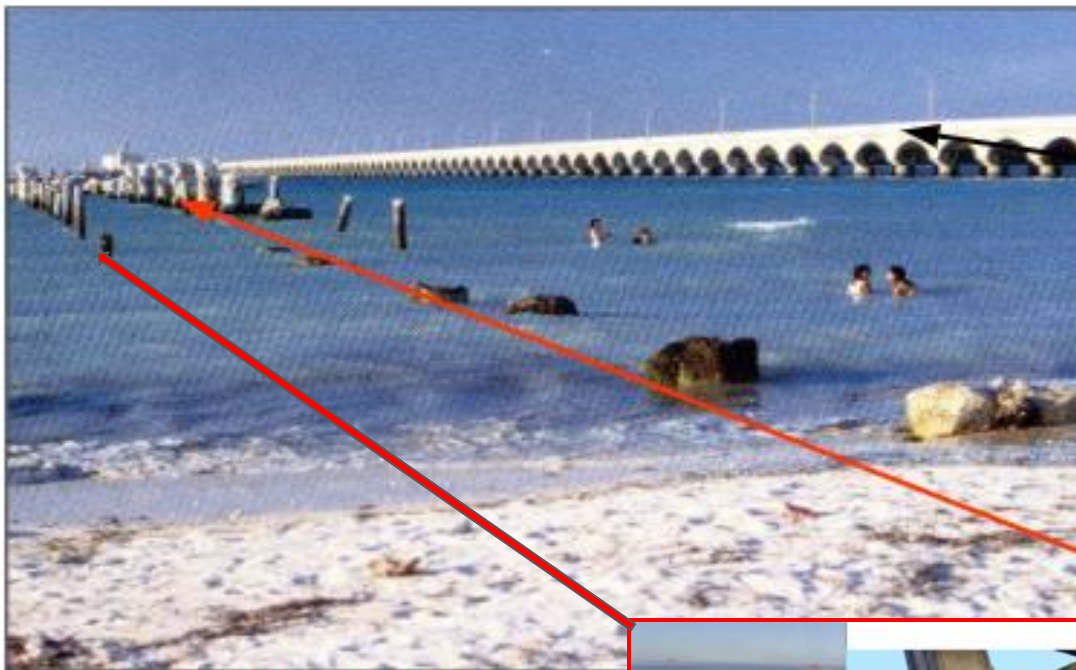
Entre eles aços inoxidáveis
lean duplex



Estudo desenvolvido para seleção de materiais para armaduras de píeres



Comparativo Aço Inox x Aço Carbono



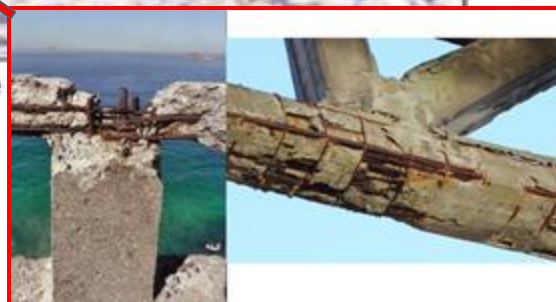
AISI 304
Pier de concreto,
estrutura em barras
de aço inox.
Comprimento: 2 km

ano: 1941

Pier de concreto,
estrutura em barras
de aço-carbono.

ano: 1969

FONTE: Revista NICKEL - Novembro de



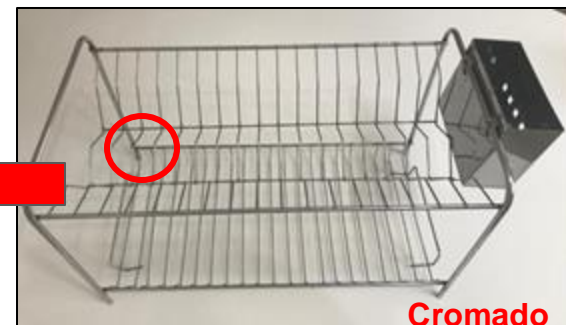
Aço inox ou aço comum revestido?



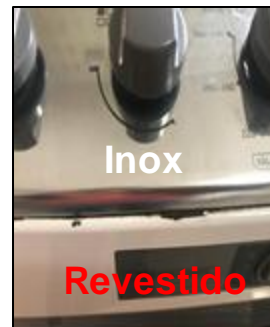
Google

escorredor de aço cromado

escorredor de aço inox



Cromado



Inox

Revestido



Inox

Revestido

Outros ensaios IPT

Quais outros ensaios que o IPT pode apoiar nas análise dos aços inoxidáveis?



Fale Conosco

Canal de Denúncias

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Enc

Centros Tecnológicos

Centros Tecnológicos > Centro de Tecnologia em Metalurgia e Materiais > Laboratórios e Seções

Laboratório de Corrosão e Proteção - LCP



Notícias

IPT na mídia

Eventos

Publicações

Ensino / Cursos

Patentes

Formação

- Análise de falha de aços inoxidáveis e indicação de soluções mitigadoras
- Caracterização de aços inoxidáveis: composição, microestrutura e propriedades mecânicas
- Tratamentos de passivação
- Estudos de corrosão microbiológica
- Estudos de corrosão sob isolamento térmico
- Estudos de corrosão em meios específicos
- Ensaio de susceptibilidade:
 - ✓ à corrosão por pite
 - ✓ à corrosão em frestas
 - ✓ à corrosão intergranular
 - ✓ À corrosão galvânica
 - ✓ à corrosão sob tensão e por fadiga

Cursos oferecidos pelo IPT

Quais cursos o IPT disponibiliza para o mercado e meio acadêmico? E como se inscrever para estes cursos professora?



Pós-Graduação IPT - conheça nossos cursos



Cursos sobre aços inoxidáveis

Em parceria com a **ABINOX** estamos programando treinamentos que deverão ser realizados no IPT para vários temas como corrosão, soldagem e estampagem, o que o IPT irá oferecer de estrutura para os cursos?

1) Como Especificar Aços Inoxidáveis

- 1.2) Conceitos
- 1.3) Famílias de aços inoxidáveis
- 1.4) Aplicações
- 1.5) Especificações Técnicas
- 1.6) Manutenção e Limpeza

2) Corrosão - Aços Inoxidáveis como solução

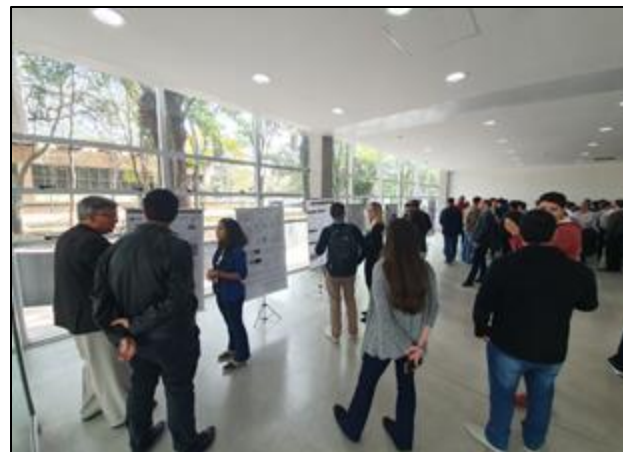
- 2.1) Tipos de corrosão (Pites, Generalizada, Frestas, etc)
- 2.2) Ensaio de corrosão
- 2.3) Aula de laboratório (Ensaio de corrosão em aço inoxidável)

3) Soldagem - Desmistificando a soldagem dos aços inoxidáveis

- 3.1) Conceitos
- 3.2) Procedimentos de Limpeza
- 3.3) Fundamentos de Soldagem
- 3.4) Cases de aplicações
- 3.5) Consumíveis



Em 2019 realizamos o InoxCorr - Seminário Brasileiro de Aços Inoxidáveis como solução contra a corrosão, uma parceria entre IPT, ABRACO e ABINOX. Como foi o evento?



Iremos ceder o Intercorr, maior evento de corrosão do mundo e que você será a presidente do comitê executivo, quais são as perspectivas para a realização do evento no Brasil depois de 40 anos?

December 14th - ICC General Assembly

December 15th to 18th, 2020

São Paulo, Brazil

SIGNUP

Corrosion Community!

Welcome to the 21st International Corrosion Congress & the 8th International Corrosion Meeting!



Zehbour Panossian
President of the Executive
Committee



Olga Baptista Ferraz
Vice-President of the
Executive Committee

[See the message](#)

In view of the global critical situation related to the COVID-19 coronavirus, we inform that the date of ICC INTERCORR WCO 2020 has been changed to **December 15th to 18th, 2020.**

Como profissionais e usuários do aço inoxidável podem ter acesso aos laboratórios do IPT?



lcp@ipt.br
+55 (11) 37674044
<https://www.ipt.br/>