

Feiplar Composites & Feipur

Webinar – Painel Perfis Pultrudados

Uso de Componentes Pultrudados na Petrobras

Sumário

- 1) Objetivo
- 2) Histórico dos pultrudados na Petrobras
- 3) Situação atual
- 4) Discussões

Objetivos

- 1) Histórico de aplicação de compósitos e especialmente componentes pultrudados na Petrobras;
- 2) Mostrar a situação atual e dificuldades enfrentadas;
- 3) Discussões sobre melhoria de qualidade de produto e de montagem;

Histórico – Uso de Compósitos na Petrobras

- **Década de 80 (Petrobras): grupo busca no mercado itens em material compósito para redução de custos de manutenção (principalmente para plataformas, devido elevada corrosão): tubos, bandejamentos, anteparas, eletrocalhas, grades de piso.**
- Uma das primeiras aplicações na Petrobras: Bahia (tubulações água salgada morna e com bactérias – alta corrosividade) -> revestimento de tanques, vasos separadores e dessalgadoras.
- UO-BA, UO-SEAL tem histórico de aplicação em dutos terrestres de PRFV. -> aplicação na UO-BC
- **Uso das grades de piso pultrudadas**
- Em 1992/1993, o projeto “Uso de Materiais Alternativos ao Aço em Facilidades de Produção” realizou estudo sobre novos materiais devido ao baixo desempenho das tubulações metálicas para captação de água salgada e descarte de água produzida.

Histórico

- Estudo de aplicação de vaso separador em material compósito para plataformas.



- Já em 1994, o projeto “Aplicações de Compósitos de Resina Fenólica Reforçada com Fibra de Vidro em Instalações Offshore” resultou na implantação de diversas aplicações como a instalação de 2.000 m² de grades de piso em PRFV na plataforma de Pampo 1, na Bacia de Campos.

Histórico

- Ao redor do mundo as tubulações foram os itens mais estudados em relação à performance mecânica e química. No Mar do Norte houve intenso trabalho de qualificação dos tubos. No Brasil, o trabalho maior foi em relação às grades de piso.
- Em 1997 foi realizada a primeira utilização em larga escala de sistemas de tubulação em PRFV no projeto de conversão da P-27. Na primeira década dos anos 2000 foram elaboradas normas Petrobras para a utilização de materiais compósitos internamente:
- **2001: edição da N-2614 (“Piso-grade de Material Composto”)**
- **2002: edição da N-2662 (“Montagem de Tubulações Não-Metálicas de Transporte de água e Soluções Aquosas”)**
- **2005: edição da N-2666 (“Sistema de Bandeamento em Material Composto”)**
- **2007: edição da N-2850 (“Grade de Piso, Sistema de Bandeamento e Guarda-Corpo em Material Composto”).**

Histórico

- O PRFV começa então a fazer parte da maioria das plataformas construídas pela Companhia, principalmente com itens como grades de piso, tubulações, guarda-corpos e eletrocalhas. Nas refinarias, algumas aplicações são testadas.
- 2003: Caso REDUC
- Refinarias: linhas de água de resfriamento



- CENPES: Projetos de pesquisa para desenvolvimento de métodos de inspeção e avaliação de integridade de materiais compósitos na indústria do petróleo.

Histórico

- Casos de falhas (projeto, especificação, instalação/C&M, operação)
- (2011-2016) Elaboração/revisão das normas, especificações e procedimentos internos para adequação ao uso e maior confiabilidade frente aos problemas enfrentados.



Histórico

- Utilização de componentes pultrudados;

ROVING CONTÍNUO



**RESINA POLIESTER
VINIL ESTER
FENOLICA
EPOXI
ACRÍLICA**

**MANTA DE FIBRA
DE VIDRO**

**VÉU DE SUPERFÍCIE
DE VIDRO OU POLIESTER**

Histórico

- Utilização de componentes pultrudados;
- Recente revisão de normas brasileiras (ABNT NBR 15708) e especificações internas.



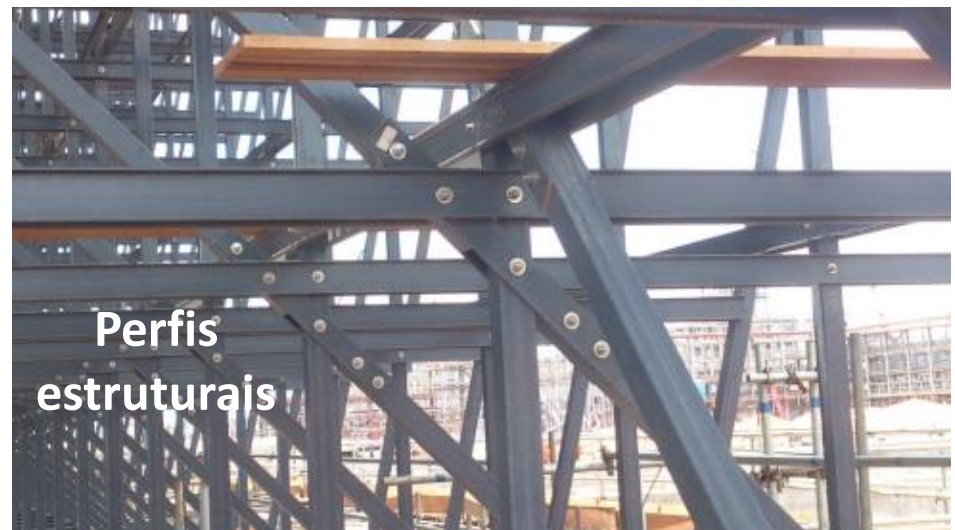
Histórico

- Utilização de componentes pultrudados;



Histórico

- Utilização de componentes pultrudados;



Histórico

- Utilização de componentes pultrudados;



Desafios atuais

- Projeto das plataformas **Replicantes do Pré-Sal** (grande utilização de componentes pultrudados);
- Problemas de qualidade no início das obras em grades de piso, escadas, leitos de cabos e eletrocalhas, guarda-corpos e escadas de marinho;
- Os problemas de qualidade de fabricação juntaram-se aos problemas de construção e montagem (qualificação de mão de obra);
- Pela primeira vez aplicava-se esses materiais em **larga escala** e em vários estaleiros simultaneamente;
- Foram realizadas inúmeras inspeções, reuniões e avaliações sobre qualidade dos componentes e qualidade de montagem, dando origem a especificações técnicas atualizadas de material, de C&M e procedimentos unificados (todos os fabricantes) para C&M;
- A qualidade de fabricação e instalação dos componentes apresentaram melhorias com o andamento das obras.

Desafios atuais

- Para os novos projetos, utilizou-se as lições aprendidas do projeto Replicantes;
- Nova documentação de especificações técnicas e padrões de instalação mais completos e robustos, alinhados com normalização nacional e internacional;
- Experiência de utilização de praticamente 30 anos de uso de pultrudados na Petrobras;
- Padrão de inspeção de componentes pultrudados em operação;
- Condições de corrosão e experiência da Petrobras levou outras companhias a utilizarem mais pultrudados;
- Espera-se utilização em grande escala de compósitos nas novas plataformas de produção de toda a indústria do petróleo.



Aplicações e desafios atuais

Componentes em PRFV (pultrudados):

- Melhoria da qualidade de fabricação

→ Componentes mais robustos e duráveis (normalização ABNT NBR 15708 e ASTM F3059 - testes de qualificação)



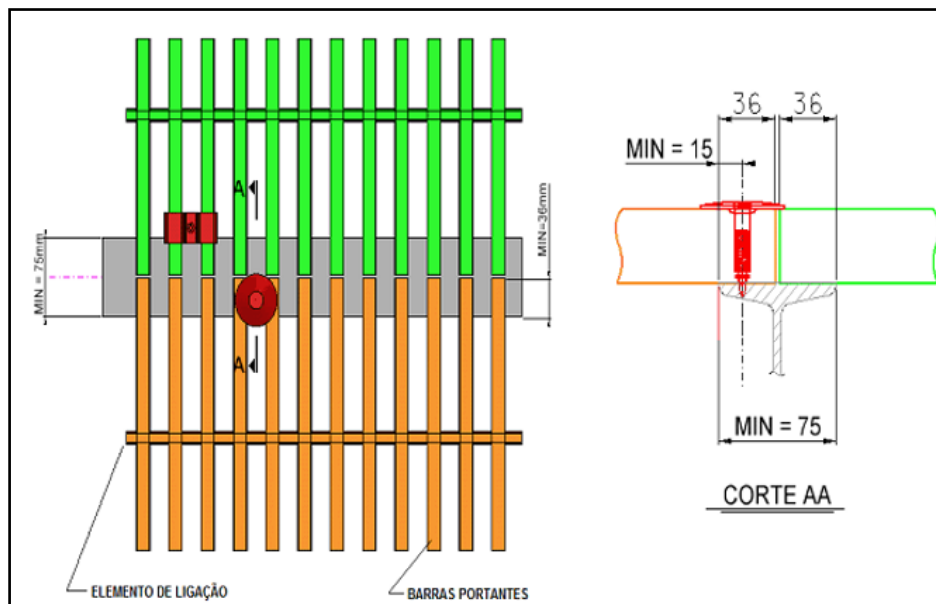
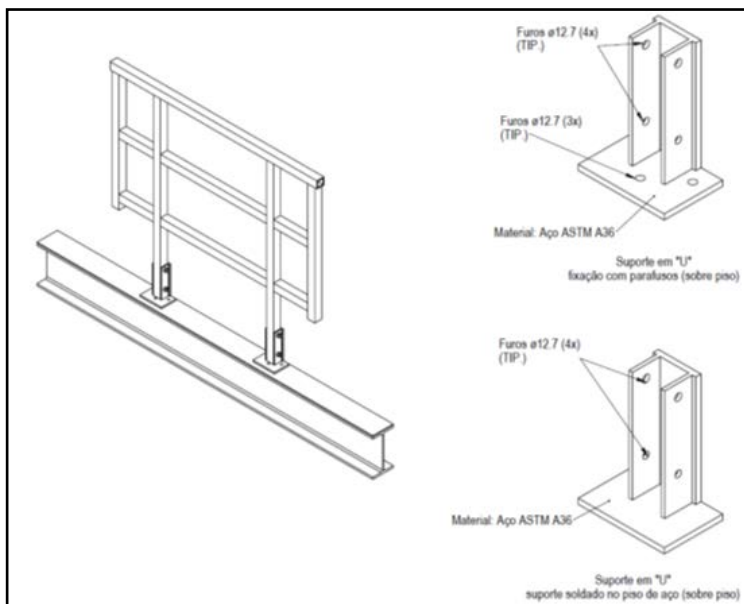
OBS: Uso cada vez maior da resina fenólica para propriedades de resistência e reação ao fogo, com os cuidados de proteção (pintura) e adequação para durabilidade.

Aplicações e desafios atuais

Componentes em PRFV (pultrudados):

- Melhoria da qualidade de montagem

→ Aplicação de documentação própria (Especificações Técnicas e Padrões de Instalação) e fiscalização rigorosa.



Discussões - dificuldades e riscos

- Apesar de recentes avanços, ainda há muito o que avançar em relação à cultura de utilização dos materiais não metálicos na indústria nacional;
- Necessidade de melhoria na formação e treinamento de profissionais em todos os níveis;
- Riscos relacionados à qualidade de fornecimento e de montagem;
- Necessidade de garantia da qualidade dos componentes ofertados ao mercado
- **Imagem do produto** e ampliação do uso dos materiais.

Obrigado !

Perguntas ?
