



Congresso Internacional de Pintura e
Revestimentos Anticorrosivos



PROGRAMA INTEGRADO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE PINTURA



Gilberto Teixeira Júnior

Aldir Pimentel da Costa

Ronald Corsani Kamimura



AGENDA

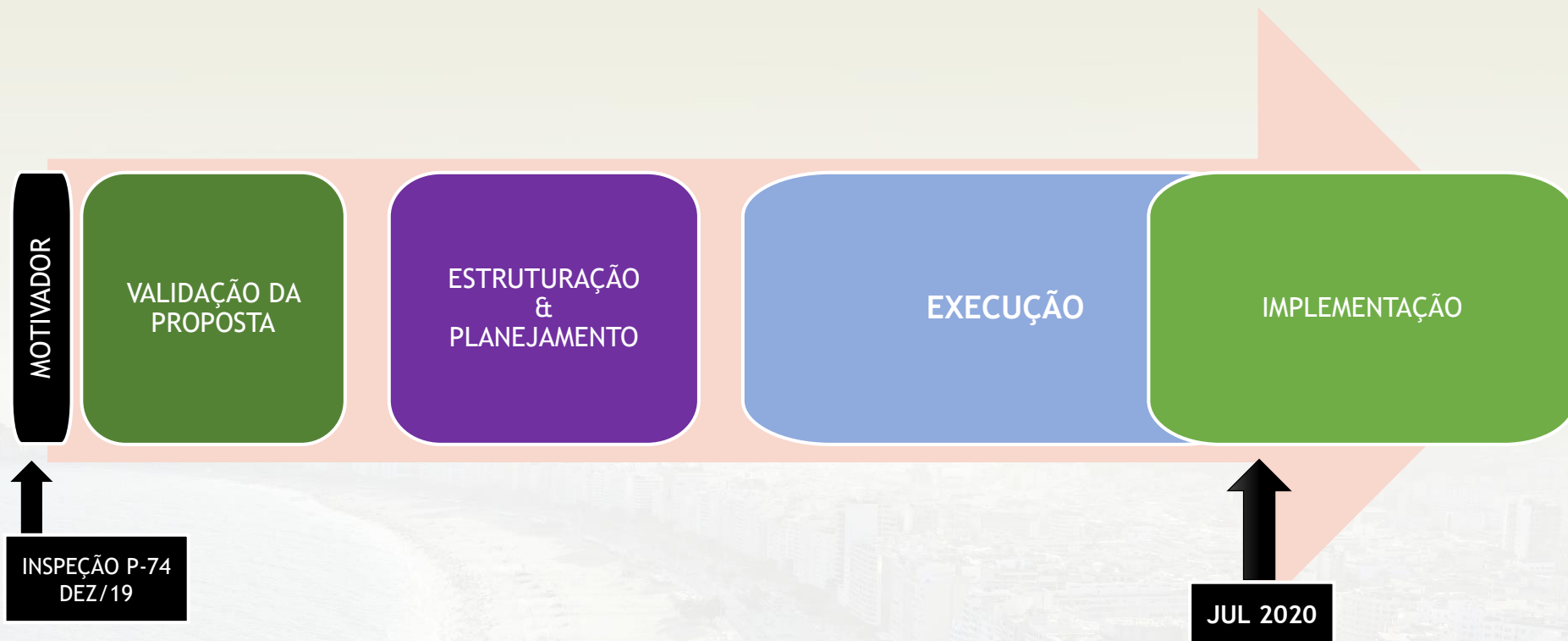
- CONTEXTUALIZAÇÃO
- OBJETIVO E ETAPAS DO PROGRAMA
- ORGANIZAÇÃO E RESULTADOS ESPERADOS
- ASPECTOS CONTRATUAIS
- GARANTIAS & MANUTENÇÃO
- ENGENHARIA e C&M
- FATORES HUMANOS

Melhorar a Qualidade do Processo de Pintura e Proteção Anticorrosiva das Futuras Unidades Próprias de Produção

Visão Multidisciplinar e Integrada (SRGE, CENPES e Unidades Operacionais do E&P)

Temas principais : Engenharia, C&M, Contratação, Fiscalização e Manutenção de pintura das novas unidades

ETAPAS DO PROGRAMA



ORGANIZAÇÃO

COORDENAÇÃO
GERAL

ENGENHARIA DE
INSPEÇÃO E
COMISSONAMENTO



ASPECTOS
CONTRATUAIS

TEMA
1

CONSTRUÇÃO &
MONTAGEM



CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

TEMA
2

ENGENHARIA



REVESTIMENTOS E PROTEÇÃO
ANTICORROSIVA
PROJETOS

TEMA
3

FATORES
HUMANOS



TUBULAÇÃO
PROJETOS

TEMA
4

GARANTIAS &
MANUTENÇÃO



TECNOLOGIA
CENPES

TEMA
5



COORDENADOR DE
CONTRATAÇÃO

VALIDAÇÃO DA
PROPOSTA

ESTRUTURAÇÃO

PLANEJAMENTO

EXECUÇÃO

IMPLEMENTAÇÃO

O QUÊ ESPERAR DOS RESULTADOS DO PROGRAMA?

O QUÊ ESPERAR DOS RESULTADOS DO PROGRAMA ?



O QUÊ ESPERAR DOS RESULTADOS DO PROGRAMA ?

Garantia e
Manutenção

Requisitos Contratuais incorporados para maior efetividade do plano de manutenção, com participação das UNs, visão plurianual, vínculo ao BD de Engenharia, definição de indicadores de integridade e fortalecimento do Termo de Garantia integrado ao contrato

Lições
Aprendidas e
Melhoria
Contínua

Incorporação da disciplina de Pintura ao Processo de Aprendizagem Organizacional permitindo a coleta e tratamento de itens de conhecimento relativos à Pintura para futuros projetos e contratos

Capacitação

Plano de Desenvolvimento e Capacitação permite o treinamento das equipes de fiscalização e de manutenção, incorporadas disciplinas específicas

ASPECTOS CONTRATUAIS



Garantir a implementação dos requisitos aplicáveis dos demais temas à minuta contratual dos projetos de Búzios.

ENTREGAS

- 1 >>>>> Análise crítica de projetos anteriores
- 2 >>>>> Analisar e Incorporar os novos requisitos (Transversal aos demais temas)
- 3 >>>>> Realizar consistência da documentação contratual (contrato e anexos)
- 4 >>>>> Propor ajustes na minuta de contrato

ASPECTOS CONTRATUAIS

4 >>>> Propor ajustes na minuta contratual

Principais Revisões

- Cláusula de obrigações da contratada:
 - Plano de manutenção e preservação (citando Anexos técnicos);
 - Obrigações como garantidora da pintura (citar cláusula de garantia);
 - Ressaltar atendimento dos itens de garantia de pintura e preservação.
- Cláusula de garantia:
 - EPCista como garantidor;
 - Inclusão da garantia de pintura e referência ao documento específico (ET – General Painting).
- Cláusula de Subcontratação:
 - Incluir o requisito de apresentação de plano de subcontratação, com escopo detalhado;
 - Petrobras deve aprovar solicitações conforme previsto em contrato.

ASPECTOS CONTRATUAIS

4 >>>> Propor ajustes na minuta contratual (etapas para Garantia de Pintura)

Fase on-shore

- Apresentação do Plano de Preservação e Manutenção;
- Cumprimento do Plano pela Contratada;
- Inspeção final e registro

Fase off-shore

- Cumprimento do Plano pela Petrobras;
- Inspeção periódica e notificação de desvios.

Ações corretivas

- Avaliação do EPCista (cumprimento do Plano e condições de garantia);
- Acionamento da garantia pela Petrobras

ASPECTOS CONTRATUAIS

2 >>>> Analisar e Incorporar os novos requisitos (demais temas).

- Anexo de Sistemas Integrados:
 - Controle das principais etapas do processo de pintura através do banco de dados/maquete eletrônica (qualidade, progresso físico, data book). Vide tema 4.
- Anexo de Suprimento:
 - Esquema de pintura definido em cada proposta e validado pelo EPCista (PATEC);
 - Definir requisitos p/ diligenciamento de estojos (qualidade);
 - Dedicar parte do KOM com principais venders e Subs p/ tratar de pintura.
- Anexo de qualidade:
 - Link com outros anexos para elaboração do plano de qualidade (C&M, Suprimento, Sistemas Integrados);
 - Template de PIT com foco em C&M e Suprimento (Venders e Subs);

ASPECTOS CONTRATUAIS

ASSESSORAMENTO REMOTO

- Aumento da assertividade de atividades de inspeção por meio de interação remota entre o inspetor, presente em fábrica, site ou estaleiro, e corpo técnico da companhia, em trabalho administrativo;
- Redução de custos com viagens e exposição ao risco por meio de acompanhamento remoto de atividades de Comissionamento e Inspeção;
- Otimização da presença da Petrobras em atividades de valor aos projetos;
- Possibilitar aderência da Petrobras as melhores práticas de mercado (vanguarda tecnológica).



GARANTIAS & MANUTENÇÃO



Analisar e propor melhoria aos requisitos de garantia e manutenção das UEPs

ENTREGAS

- 1 >>>>> Diagnóstico e Benchmarking dos processos de Garantia e Manutenção de Pintura em UEPs
- 2 >>>>> Revisão do Termo de Garantia e seus anexos
- 3 >>>>> Especificação Técnica para Elaboração e Disponibilização de Plano de Manutenção de Pintura
- 4 >>>>> Diagnóstico e Benchmarking do processo de Gestão de Preservação e Manutenção de Pintura durante a fase Operação e Proposição de Métricas e Indicadores
- 5 >>>>> Relatório Final

GARANTIAS & MANUTENÇÃO

2 >>>> Revisão do Termo de Garantia e seus anexos

Principais Destaques

- Prazos de Garantia;
- Ampliação de escopo: inclusão de metalização e revestimento para CUI => Coating Warranty;
- Responsabilidade das partes envolvidas – Foco na EPCista;
- Clareza nos critérios de aceitação – Incluído % de falha acima do qual a garantia pode ser acionada;
- Fortalecimento da Inspeção Final (Final Coating Survey), descrevendo metodologia para sua realização e apresentação formal dos resultados;
- Elaboração de Template para o Termo de Garantia (Warranty Certificate), incluindo termos e definições, escopo, documentos de referência, prazos, responsabilidades, exclusões, contestações e reparos, leis aplicações e jurisdição.

GARANTIAS & MANUTENÇÃO

3 >>>> Especificação Técnica para Elaboração e Disponibilização de Plano de Manutenção de Pintura

Objetivo: Garantir que a PETROBRAS receba recomendações para a manutenção futura das novas UEPs, mitigando problemas de corrosão e evitando falhas prematuras. O plano de manutenção deve considerar ações corretivas, preventivas e preditivas em acordo com o Termo de Garantia da UEP.

Requisitos foram incorporados na ET – General Painting:

15 - Documentation

15.13 - Maintenance Plan

GARANTIAS & MANUTENÇÃO

3



Especificação Técnica para Elaboração e Disponibilização de Plano de Manutenção de Pintura

Principais destaques do Plano de Manutenção de Pintura

- Deve considerar **ações corretivas, preventivas e preditivas para a manutenção de pintura** da UEP, de forma associada à garantia de pintura e a Inspeção final realizada (Final Coating Survey);
- Deve ser elaborado por **Profissional Certificado**;
- Deve apresentar metodologia de manutenção que correlacione a condição do revestimento com a criticidade/prioridade da área inspecionada, definindo **planejamento plurianual de manutenção**;
- Deve apresentar **conjunto de especificações de manutenção**, incluindo definição dos procedimentos de reparo, considerando controle de condições ambientais, preparação de superfície, aplicação dos esquemas e controle de qualidade.

GARANTIAS & MANUTENÇÃO

4



Diagnóstico e Benchmarking do processo de Gestão de Preservação e Manutenção de Pintura durante a fase Operação e Proposição de Métricas e Indicadores

- Operadoras que participaram do Benchmarking não forneceram informações detalhadas das suas metodologias de Gestão de Preservação de Manutenção de Pintura;
- Internamente, identificamos iniciativas das UNs que estão alinhadas aos objetivos do PRIMP.

Exemplo

	
PE-1	Versão 0
AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE CORROSÃO DAS UNIDADES	
Aprovado por	em 4 de jun de 2019
Padrão ATIVO	
Existe Revisão em Andamento	

GARANTIAS & MANUTENÇÃO

4



Diagnóstico e Benchmarking do processo de Gestão de Preservação e Manutenção de Pintura durante a fase Operação e Proposição de Métricas e Indicadores

Exemplo de Aplicação na Avaliação do Percentual de Corrosão

RELATÓRIO		Nº:
CLIENTE:		FOLHA: 1 de 27
PROGRAMA:		
ÁREA:	PLATAFORMA PETROBRAS	
TÍTULO:	AVALIAÇÃO DO PERCENTUAL DE CORROSÃO	NP-1
		...

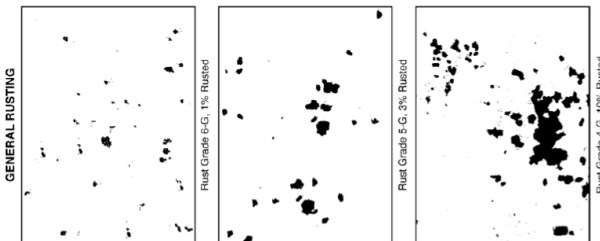


Figura 1 - Exemplo de padrão visual de área com 1, 3 e 10% de corrosão

Casario 0,37%	M13 0,28%	M12 0,36%	M15 1,46%	M11 0,88%	M09 1,15%	M07 0,63%	M05 1,56%	M03 0,83%	M01 0,75%	Proa 1,57%
	M17 0,14%									
	M14 3,74%	M.Util 0,30%	M16 0,87%	M10 0,56%		M08 1,39%	M06 0,09%	M04 0,22%	M02 0,36%	



Analisar e aperfeiçoar soluções e especificações de engenharia com foco na melhoria da qualidade de pintura das UEPs.

ENTREGAS

- 1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura
- 2 >>>> Diagnóstico de soluções construtivas e C&M
- 3 >>>> Requisitos de revestimento de Estojos
- 4 >>>> Especificação técnica de pintura
- 5 >>>> Book de Qualificação (tintas e esquemas de pintura)
- 6 >>>> Revestimento de áreas críticas
- 7 >>>> Critério técnico para subfornecedores
- 8 >>>> Soluções construtivas – foco estruturas
- 9 >>>> Soluções construtivas – foco materiais
- 10 >>>> Metodologia de Lições Aprendidas
- 11 >>>> Elaboração de documentação contratual (anexo)
- 12 >>>> Elaboração de documentação contratual (técnico)
- 13 >>>> Critério para Metalização e TSA de Superfícies

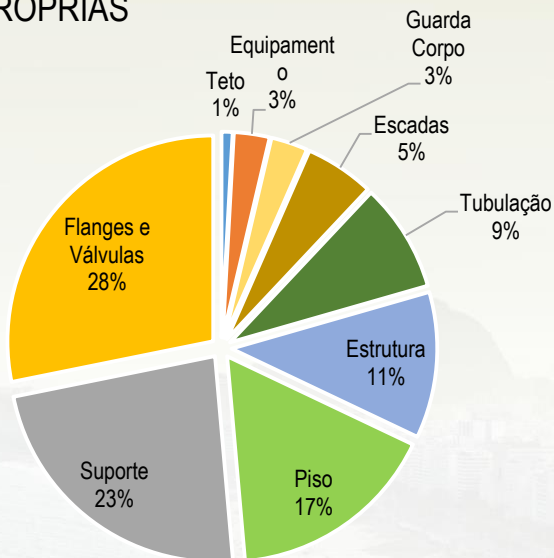
ENGENHARIA

1

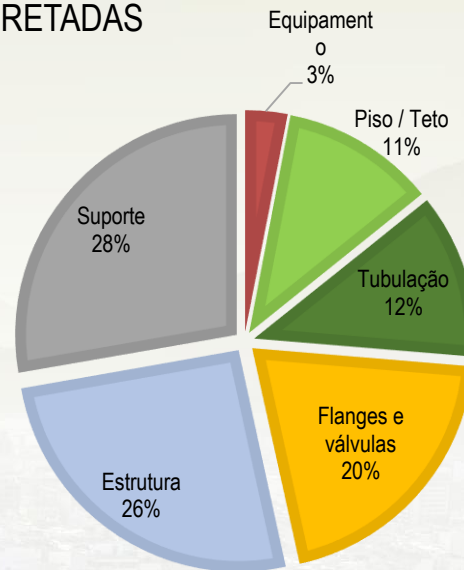


Diagnóstico da condição de pintura

PRÓPRIAS



AFRETADAS



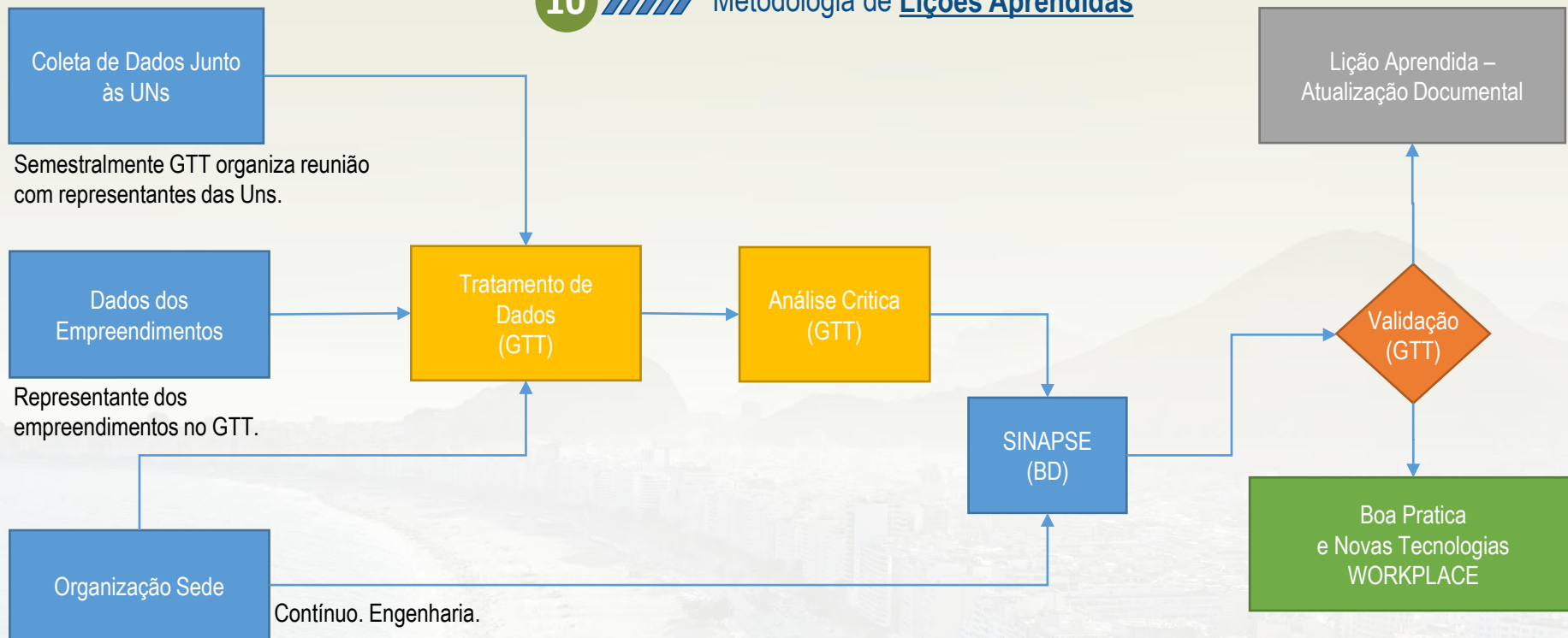
ENGENHARIA

4 >>>> Especificação técnica de pintura

- Realizado alinhamento conforme pertinência com o JIP33; N-1374; N-2943; N-1021. (todos em processo de revisão durante o período do PRIMP);
- Inclusão de novas técnicas de preparo de superfície;
- Detalhamento e inclusão de requisitos das soluções construtivas;
- Adequação dos critérios de qualificação de pessoal;
- Atualização da inspeção de modo a atender demandas de C&M, considerando sempre a melhor pratica;
- Inclusão de item de documentos a serem emitidos
- Atualização conforme resultados do tema 4 – garantia de plano de manutenção;

ENGENHARIA

10 >>>> Metodologia de Lições Aprendidas



CONSTRUÇÃO E MONTAGEM



Garantir a Qualidade do Processo de Pintura na etapa de Construção e Montagem.
Estabelecer / Padronizar métodos para medição de performance.

ENTREGAS

- 1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura
- 2 >>>> Procedimento para Fiscalização e Inspeção
- 3 >>>> Plano de Inspeção e Testes
- 4 >>>> Métodos Construtivos
- 5 >>>> Proteção de Superfícies de INOX
- 6 >>>> Equipe Mínima de Fiscalização de Pintura

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura

Tubulação:



Válvulas:



Estrutura:



Estojo e
Parafusos:



CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura

Tubulação:

- Juntas de campo;
- Suportes;
- Galvanização de suportes;
- Linhas finas;
- Estojos e parafusos;
- Grampo U;
- Quebra de quina em flanges;
- Transporte e armazenamento;
- Tubulação interna aos tanques.



Quebra de Quinas em Flanges

Quebra da quina externa conforme diâmetro limitado a 3mm (I-ET- Pintura)



Transporte e Armazenamento de Tubulação:

Definir Requisitos contratuais,
EXHIBIT IV – Construction and
Assembly,
“5.13.5 - Supplier shall submit for
Owner’s approval a piping
fabrication and installation execution
plan....”

Tubulação Interna aos Tanques:

Pintar estojos, porcas e parafusos
dentro de tanques (ET-pintura)

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

Diagnóstico da condição de pintura

1



Especificação de material e revestimento
ZnNi na ET-Suportes.



Coibir contratualmente o tratamento de
superfície ST3/SP11.



- Revestimento ZnNi Estojos (parafusos e porcas);
- Amostragem de campo estequiométrica do ZnNi por PMI (padrão CENPES);
- Amostragem (destrutiva) de espessura e CQ.

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

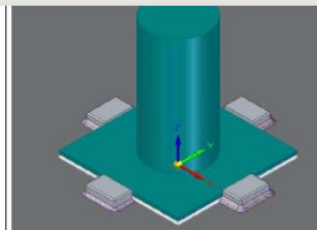
1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura



Coibir contratualmente a pintura em campo, permitir apenas juntas de ajuste.



Utilizar suportes típicos galvanizados sempre que possível. Proibido o uso de selas coladas.



Galvanizar, utilizar perfil “Hollow Section”, teflon em suportes deslizantes, detalhamento na ET - Suportes

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

1 >>>> Diagnóstico da condição de pintura

Estruturas

- Juntas de campo;
- Suportes;
- Parafusos e porcas;
- Quebra de quina;
- Transporte e armazenamento.

Coibir contratualmente o tratamento de superfície ST3/SP11



Pintura de parafusos e porcas galvanizados, ET-Bolting.

Detalhamento de quebra de quina com 2 mm de raio em desenho típico de estrutura.

Galvanização, teflon para suportes deslizantes.

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

3 >>>> Plano de Inspeção e Testes

		N°
CLIENT:		SHEET: 1 de 79
JOB:		--
AREA:		
DP&T-SRGE	TITLE: INSPECTION AND TEST PLAN	NP-1
		ESUP
MICROSOFT WORD / V. 20		
INDEX OF REVISIONS		
REV.	DESCRIPTION AND/OR REVISED SHEETS	

QUALITY SYSTEM						
ITEM	ACTIVITY-INSPECTION-TEST	RESPONSABLE	ACCEPTANCE CRITERIA	PETROBRAS	QC	PAINT MAKER
3	Implementation of the contractor's painting quality system.	Contractor's QC	ISO-9001-2008	M	H	M
4	Issuing Shop Drawings with painting information.	Contractor's QC	CONTRACTOR'S PROCEDURE QUALITY CONTROL	M	H	M
5	Traceability of the painting quality system documentation.	Contractor's QC	ISO-9001-2008	M	H	M
	Maintenance of up to date	Contractor's QC				

CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

5 >>>> Proteção de Superfícies de INOX

- **Requisitos técnicos** para proteção anti-corrosiva em materiais especiais (Inox, duplex, supler-duplex) foram tratados detalhadamente na **ET-Painting**.
- **Requisitos relativos a preservação, prevenção de contaminação** e cuidados durante a fase de construção e montagem em materiais especiais (Inox, duplex, supler-duplex) foram tratados no **EXHIBIT IV – Construction and Assembly, item 5.15**.
 - “5.15 - Tubings, fittings, cable trays, piping, supports, junction boxes, equipment and any other parts and/or materials , even in stainless steel, duplex and superduplex, copper-nickel, special stainless alloys, Inconel shall be protected using a preservation coating.....”

6 >>>> Equipe Mínima de Fiscalização de Pintura

- Fiscal líder Petrobras residente em cada site
- Inspetores qualificados para Fiscalização, sob coordenação do Fiscal Líder Petrobras
- Apoio técnico Gerencia de Inspeção

FATORES HUMANOS



Estabelecer processo de capacitação interno para fiscalização e inspeção do processo de Pintura.

ENTREGAS

- 1 >>>>> Perfil e competências do Fiscal/Inspetor de pintura e isolamento térmico
- 2 >>>>> Trilha do Fiscal/Inspetor de pintura e isolamento térmico
- 3 >>>>> Referências de Qualificação externas (internacionais) de fiscais de pintura e isolamento térmico

FATORES HUMANOS

1

Perfil e competências do Fiscal/Inspetor de pintura e isolamento térmico

Competências

- Interpretar Documentação
- Fiscalizar Tecnicamente Contratos
- Planejar atividades
- Identificar lições aprendidas e boas práticas
- Elaborar relatórios de acompanhamento.

Habilidades

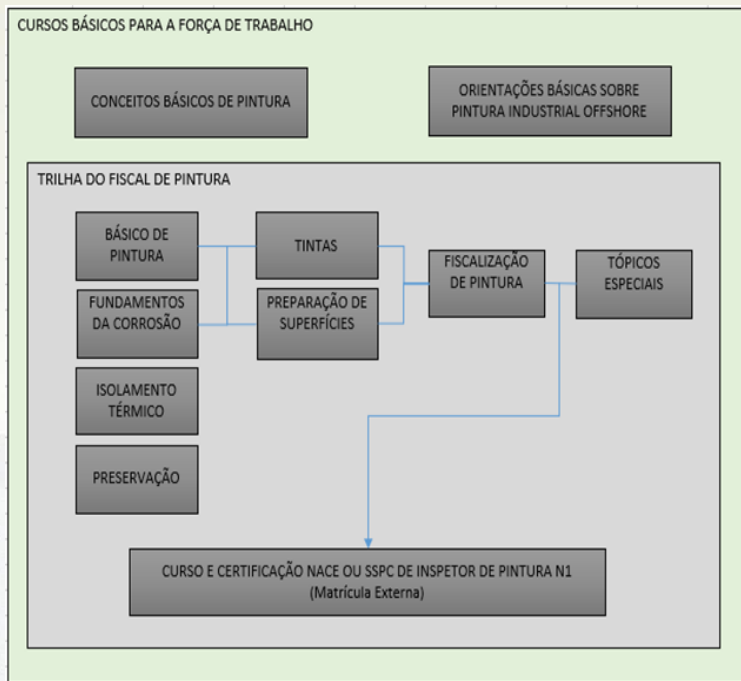
- Identificação de padrões
- Negociação
- Organização
- Planejamento
- Resistência física

Atitudes

- Assertividade
- Atenção aos detalhes
- Disciplina
- Organização
- Postura Crítica

FATORES HUMANOS

2 >>>> Trilha do Fiscal/Inspetor de pintura e isolamento térmico



CURSO	INÍCIO	HH
CONCEITOS BÁSICOS DE PINTURA INDUSTRIAL	IMEDIATO	8
ORIENTAÇÕES BÁSICAS SOBRE PINTURA INDUSTRIAL OFFSHORE	IMEDIATO	8
BÁSICO DE PINTURA INDUSTRIAL	IMEDIATO	24
PINTURA E REVESTIMENTOS - FUNDAMENTOS DA CORROSÃO	set/20	8
PINTURA E REVESTIMENTOS – TINTAS	dez/20	24
PINTURA E REVESTIMENTOS – PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES	nov/20	16
PINTURA E REVESTIMENTOS – FISCALIZAÇÃO DE PINTURA PARA	fev/21	40
TÓPICOS ESPECIAIS - FISCALIZAÇÃO DE PINTURA PARA UNIDADES	mar/21	24
PRESERVAÇÃO E CONDICIONAMENTO EM EMPREENDIMENTOS	dez/20	16
BÁSICO DE ISOLAMENTOS TÉRMICOS	dez/20	16



Congresso Internacional de Pintura e Revestimentos Anticorrosivos



Gilberto Teixeira Júnior

gtj@petrobras.com.br

Aldir Pimentel da Costa

aldir@petrobras.com.br

Ronald Corsani Kamimura

ronald.kamimura@petrobras.com.br

