

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código:	Página:
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	PO – PIN – 001	1 de 11
		Aprovação:	Revisão:
		10/02/2014	02

## 1. REFERÊNCIA/OBJETIVO – ÁREA APLICÁVEL

Objetiva orientar a forma de execução de pinturas em superfícies metálicas e de madeiras, e padronização de cores, conforme orientação da legislação e critérios internos adotados pela Cesan nas obras de expansão e manutenção dos sistemas de água e esgoto.

Este procedimento aplica-se a todas as obras e unidades internas da Cesan.

## 2. CORES DE TINTAS DISPONÍVEIS



CHROMASCAN é um sistema computadorizado da INTERNATIONAL PAINT que possibilita a maior disponibilidade de cores para pronta entrega de tintas industriais de alta performance.

O Sistema CHROMASCAN é compatível com as linhas:

INTERTHANE Acabamento Poliuretano Acrílico  
 INTERSEAL Primer / Acabamento Epóxi HB / HS  
 INTERLAC Acabamento Alquídico  
 INTERSHEEN Acabamento Acrílico Base Solvente

INTERZONE Primer / Acabamento Epóxi HB / HS  
 INTERGARD Acabamento Epóxi  
 PERFECTION Acabamento Poliuretano Yacht

### 3. ONDE USAR AS CORES

#### Cores de Tubulações Industriais - Norma ABNT NBR 6493/1994

Vapor Saturado - Materiais para o combate a incêndios (água)



Vermelho Segurança - B 291

Vapor



Branco - B 000

Cor para os demais fluidos - Óleo, Materiais Fragmentados (Minério Bruto), Petróleo Bruto.



Marrom Canalizações - T 260

Gases não liquefeitos



Amarelo - C 067

Inflamáveis e Combustíveis de Baixa Viscosidade (Diesel, Gasolina, Querosene, Lubrificantes, Solventes)



Alumínio

Produtos intermediários ou Pesados



Creme - F 143

Produtos sob pressão Ar comprimido



Azul Segurança - X 17J

Ácido



Laranja - C 244

Eletrodutos



Cinza Escuro - W 685

Inflamáveis e Combustíveis de Alta Viscosidade (Óleo Combustível, Asfalto, Piche)



Preto - Y 999

Vácuo



Cinza Claro - J 684

Água - Exceto a de combate a incêndios



Verde - N 541

Álcalis — Lixívias



Lilás (Púrpura) - M 32T

#### Cores para Sinalização de Segurança - Norma ABNT NBR 7195/1995



**Vermelho Segurança - B 291**

Para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção contra incêndio e combate a incêndio.



**Amarelo - C 067**

Indicação de "Cuidado", "Atenção". Para assinalar partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos, partes inferiores de escadas que apresentem perigo, equipamentos suspensos que ofereçam perigo, etc.



**Azul Segurança - X 17J**

Indicação de uma ação obrigatória. Por exemplo, o uso de EPI ou o impedimento de movimentação ou energização de equipamento ("Não ligue esta chave").



**Preto - Y 999**

Identificação de coletores de resíduos, exceto os de origem de serviços de saúde.



**Laranja - C 244**

Indicação de partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos, faces externas de polias e engrenagens, faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos, dentre outras.



**Verde - N 541**

Indicação de "Segurança". Identificação de caixas de equipamentos de socorro de urgência, chuveiros de segurança, macas, quadros para exposição de cartazes e avisos de segurança, etc.



**Lilás (Púrpura) - M 32T**

Indicação de perigos provenientes de radiações eletro magnéticas penetrantes e partículas nucleares, recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados, etc.



**Branco - B 000**

Indicação de passadiços e corredores de circulação por meio de faixas, localização de coletores de resíduos e de bebedouros, localização de áreas destinadas a armazenagens etc.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código:	Página:
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	PO – PIN – 001	3 de 11
		Aprovação:	Revisão:
		10/02/2014	02

**OBS: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou petrobrás (quando existir).**

Aplicações (demais detalhes, consultar a NR 26 e modelos usados pelo mercado).

- 
**Amarelo Segurança 0600 (Fluorescente: 253/240/1): 5Y 8/12 ou 2586**  
 Indica "Cuidado", guarda corpo, corrimão, parapeitos, escada marinheiro, partes baixas de escadas portáteis, tampas em fibra de vidro em piso (Esgoto), vigas de baixa altura.
- 
**Amarelo 0609 (Amarelo Ouro: 251/215/0): 10YR 8/14 ou 2287**  
 Soprador de Ar (ETE), tubulação de clorogás (ETA).
- 
**Amarelo 0608 (Amarelo Trator: 253/182/6): 7,5YR7/14**  
 Tubulação de ácido fluorsilício (ETA), hidróxido de sódio "soda cáustica" (ETE).
- 
**Laranja Segurança 0200 (Alaranjado: 247/143/30): 2,5YR 6/14 ou 1867**  
 Pedestais, polias, engrenagens, caixas protetoras, peças que sejam obstáculo.
- 
**Creme Canalizações 0607 (Creme: 231/191/80): 10YR 7/6 ou 2273**  
 Tubulação de sulfato de alumínio (ETA), tubulação de saída do tratamento primário de esgoto (ETE).
- 
**Azul Del Rey 0558 (Escuro: 3/55/103):**  
 Portões de aço, monovias, costados externos metálicos (ETE), tampas de aço e grades em piso (SAA).
- 
**Azul Segurança 0540 (Claro / "Azul França": 2/91/175): 2,5PB 4/10 ou 4845**  
 Indicação de "Cuidado", tubo de ar comprimido (uso geral), stop log, calha parshall, tanques misturadores em fibra, válvulas e registros, ventosa para água.
- 
**Marrom Canalizações 0800 (Escuro / Marrom Tabaco: 74/34/42): 2,5YR 2/4 ou 1822**  
 Tubulação de sucção e recalque (barrilete) de elevatória de "esgoto bruto", descarte e amostra de lodo (ETE).
- 
**Verde Segurança 0750 (Verde Nilo: 119/199/102): 10GY 6/6 ou 3263**  
 Tubulação de água tratada, exceto contra incêndio (deverá ser diferenciada das demais com texto – água tratada), tanque hidropneumático para flotação (ETA), efluente tratado e equipamento de ultra violeta (ETE).
- 
**Verde Petrobrás 1737 (Verde Folha: 27/150/95): 2,5G 5/10 ou 3355**  
 Tubulação de água bruta, exceto contra incêndio, tubulação de oxigênio, água de reuso, tubulação de sucção e recalque (barrilete) de elevatória de retorno de lodo e clarificado (ETE), tubulação de lodo percolado (ETE).
- 
**Verde 0795 (Escuro / Verde Colonial: 37/99/48): SINAL**  
 Tubulação de by pass de esgoto do reator para o filtro e lavagem dos filtros (ETE), ventosa para esgoto, motores em geral, tubulação de sucção e recalque (barrilete) de elevatória de esgoto de recirculação interna (ETE).
- 
**Vermelho Óxido 0412 ou L274 (Zarcão Óxido de Zinco / Cor de Tubulação de Esgoto: 133/60/54): 10R3/6 ou 1733**  
 Tubulações de descargas de esgotos (ETE).
- 
**Vermelho Segurança 0400 (213/45/71) ou Bombeiro 0421 (198/44/46): 5R 4/14 ou 1547**  
 Tubulação de água contra incêndio, portas corta fogo de saídas de emergências, hidrantes e extintores.
- 
**Preto (Alcatrão): N 1,0**  
 Grades em piso, degraus de escadas, tampas de aço (ETE), coletores de resíduos e tubulação de extravasores de esgoto (ETE).
- 
**Cinza Escuro 0380 (77/85/87): N 3,5 ou 0035**  
 Eletrodutos.
- 
**Cinza Claro 0300 (Cinza Platina: 168/171/180): N 6,5 ou 0065**  
 Tubulação de vácuo, tubulação de tratamento de gases (ETE), porta (quadro comando), degraus de escadas (fuga incêndio), portas e janelas diversas e tampas em geral.
- 
**Branco 0100 (Branco Neve): N 9,5 ou 0095**  
 Vapor, passarelas e corredores de circulação por meio de faixas, zonas de segurança e de armazenagem.
- 
**Alumínio 0170 (Alumínio) ou Inox:**  
 Tubulação de ar comprimido "Soprador de Esgoto" (ETE), queimador de gás (ETE).

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código:	Página:
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	PO – PIN – 001	4 de 11
		Aprovação:	Revisão:
		10/02/2014	02

**CORES DE CANALIZAÇÃO: NBR – 6493 (out/94)**



Vermelho  
Água e substâncias para combate a incêndio.



Azul  
Ar comprimido.



Verde  
Água, exceto destinada a combater incêndio.



Preto  
Inflamável e combustíveis de alta viscosidade (óleo combustível, óleo lubrificante, asfalto, alcatrão, piche, etc.).



Amarelo  
Gases não liquefeitos.



Laranja  
Produtos químicos não gasosos.



Marrom  
Materiais fragmentados (minérios).



Alumínio  
Gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (gasolina, querosene, solventes, etc.).



Cinza platina  
Vácuo.



Cinza médio  
Eletrodutos.



Branco  
Vapor.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código:	Página:
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	PO – PIN – 001	5 de 11
		Aprovação:	Revisão:
		10/02/2014	02

**CORES DE SEGURANÇA: NBR – 7195 (jun/95)**



Branco

Assinala localização de coletores de resíduos, bebedouros, áreas em torno de equipamentos de emergência.



Amarelo

“Cuidado!” Usado em corrimão, parapeitos, diferenças de nível, faixas de circulação, equipamentos de transporte e movimentação de materiais (empilhadeiras, pontes rolantes, tratores, guindastes, etc.), cavaletes, partes salientes, avisos e letreiros.



Preto

Identifica coletores de resíduos.



Vermelho

Distingue e indica locais, equipamentos e aparelhos de proteção para combate a incêndio. Portas e saídas de emergências.



Laranja

Indica “Perigo”. Identifica partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos.



Verde

“Segurança”. Identifica porta de atendimento de urgência, caixas de primeiros socorros, faixas de delimitações de áreas de vivência de fumante, de descanso, etc.



Azul

Indica ação obrigatória como, por exemplo, determinar o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual), ou impedir a movimentação ou energização de equipamentos (“não acione”).

Fonte: ABRAFATI - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas.

**4. MODELOS JÁ APLICADOS EM OBRAS**



	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código: <b>PO – PIN – 001</b>	Página: <b>7 de 11</b>
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	Aprovação: <b>10/02/2014</b>	Revisão: <b>02</b>

## 5. ORIENTAÇÕES GERAIS

De um modo geral as tintas dividem-se em dois grupos:

- ✓ **Arquitetônicas:** que oferecem estética e parcial proteção, utilizadas na construção civil e instalações não sujeitas a ataques agressivos.
- ✓ **Industriais:** que aliam o efeito estético ao protetivo tanto na manufatura quanto na manutenção industrial.

Por meio de sistemas de pintura, podemos obter três mecanismos proteção anticorrosiva:

- ✓ **Proteção por Barreira:** quando a película forma uma barreira entre o substrato e o ambiente.
- ✓ **Proteção Anódica:** quando se utilizam pigmentos inibidores de corrosão (zarcão, cromato de zinco e outros).
- ✓ **Proteção Catódica:** quando se utilizam primers ricos em zinco sendo este sacrificado em benefício do ferro.

### Corrosão

A palavra corrosão vem do latim “corrodere” = corroer, roer e descreve um processo de ataque destrutivo aos materiais, por processos físicos, químicos ou eletroquímicos, e que se apresenta predominantemente em metais devido a seu largo emprego pelas indústrias na fabricação de equipamentos. Entende-se por corrosão a tendência natural que um material metálico tem em retornar a sua composição primária. O motivo é que a maioria dos metais são quimicamente instáveis em relação ao meio a que ficarão expostos. Na atmosfera, a corrosão é provocada pela umidade e presença de sais, ácidos, álcalis e diversos produtos químicos. Quanto maior for a contaminação do meio, maior será a corrosão, fator que observamos com frequência nas regiões industriais e orla marítima, em função de serem ambientes extremamente agressivos. Os prejuízos causados pela corrosão têm conseqüências verdadeiramente gigantescas, quando se observa que ¼ da produção mundial de aço, destina-se a reposição de materiais consumidos por ela, além de causar problemas quanto à segurança e também a estética, desvalorizando os equipamentos. No combate a corrosão, a proteção pela pintura é o método mais empregado, pois nele aliam-se as vantagens de eficiência, facilidade de execução e baixos custos, aos efeitos estéticos e decorativos que a pintura confere aos equipamentos pintados.

### Preparação de Superfícies

O desempenho de um revestimento anticorrosivo está diretamente ligado a escolha adequada do tipo de tinta e do adequado preparo de superfície. Uma superfície limpa, seca, isenta de contaminantes e ferrugem, é uma base perfeita para uma boa performance de um sistema de pintura. Alguns dos métodos de preparo de superfície estão aqui resumidos e deverão ser avaliados, determinando-se o grau de preparo mais adequado para diferentes situações.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código: <b>PO – PIN – 001</b>	Página: <b>8 de 11</b>
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	Aprovação: <b>10/02/2014</b>	Revisão: <b>02</b>

## Aço

Para a perfeita preparação de superfícies de aço, foram estabelecidas normas internacionais entre as quais se destacam as seguintes:

- NORMA ISO 8501-1 - PREPARATION OF STEEL SUBSTRATES BEFORE APPLICATION OF PAINTS AND RELATED PRODUCTS.
- NORMA NACE RM 01 70 - NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS.

Tipos de preparo	SIS 8501-1	SSPC	NACE	Petrobrás
<b>FERRAMENTAS MECÂNICAS</b>				
Limpeza mecânica	St 2	SP 2		N 6
Limpeza mecânica	St 3	SP 3		
<b>JATO ABRASIVO</b>				N 9
Ligeiro (Brush off)	Sa 1	SP 7	NACE 4	Sa 1
Comercial	Sa 2	SP 6	NACE 3	Sa 2
Metal quase branco	Sa 2½	SP 10	NACE 2	Sa 2½
Metal branco	Sa 3	SP 5	NACE 1	Sa 3
<b>OUTROS TIPOS</b>				
Limpeza com solventes		SP 1		N 5
Limpeza a fogo		SP 4		
Decapagem química		SP 8		
Intemperismo e jato abrasivo		SP 9		N 11

Os graus de intemperismo e de preparação da superfície do aço, referidos neste manual, estão reproduzidos na Norma ISO 8501-1, através de padrões visuais.

### Graus de Intemperismo:

**Grau A:** Superfície de aço inteiramente recoberta por carepa de laminação, intacta aderente e sem corrosão.

**Grau B:** Superfície de aço com princípio de corrosão e da qual a carepa de laminação começa a destacar-se.

**Grau C:** Superfície de aço de onde a carepa de laminação foi eliminada pela ação da corrosão ou pode ser removida por raspagem, podendo apresentar pequenas cavidades visíveis.

**Grau D:** Superfície de aço da qual a carepa de laminação tenha sido removida pela ação da corrosão, e que apresenta grande formação de cavidades visíveis.

### Pré-Limpeza

Antes de preparar a superfície por um dos métodos a seguir, é essencial a remoção de todo óleo, graxa e contaminantes em geral, através de limpeza com solventes, detergentes, emulsões, vapor, etc. Vale salientar que este processo não remove ferrugem nem escamas. Quanto à segurança, são necessárias precauções quando do uso de solventes, não só pela inflamabilidade, como também pela sua toxidez.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código: <b>PO – PIN – 001</b>	Página: <b>9 de 11</b>
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	Aprovação: <b>10/02/2014</b>	Revisão: <b>02</b>

### **Limpeza Manual - Padrão St 2**

Raspagem, lixamento ou escovamento manual de forma cuidadosa, para remoção de toda carepa de laminação solta, oxidação, respingos de solda e outras impurezas. Limpa-se a seguir com ar comprimido ou escova limpa, deixando a superfície com leve brilho metálico, porém com riscos.

### **Limpeza Manual - Padrão St 3**

Raspagem, lixamento ou escovamento manual ou mecânico de forma cuidadosa. A limpeza deve-se proceder da mesma maneira que o padrão St 2, porém, de uma forma mais minuciosa. Após a limpeza e escovamento, a superfície apresentará intenso brilho metálico, porém com riscos.

### **Jateamento Ligeiro (Brush-Off) - Padrão Sa 1**

O jato é aplicado rapidamente e remove a carepa de laminação solta e outras impurezas. Este tratamento não se aplica a superfícies que apresentam grau A de intemperismo.

### **Jateamento Comercial - Padrão Sa 2**

Jateamento cuidadoso a fim de remover praticamente toda a laminação, óxidos e partículas estranhas. Caso a superfície possua cavidades (pites) apenas ligeiros resíduos poderão ser encontrados no fundo da cavidade, porém 2/3 de uma área de 1 polegada quadrada deverão estar livres de resíduos visíveis. Após o tratamento a superfície deve apresentar uma coloração acinzentada. Este padrão não se aplica a superfícies com grau A.

### **Jateamento ao metal quase branco - Padrão Sa 2½**

Jateamento total ao metal branco. Elimina-se toda carepa de laminação, óxidos e outras partículas estranhas de modo que a superfície fique totalmente livre de resíduos visíveis. Após a limpeza, a superfície deverá apresentar cor cinza.

### **Jateamento ao metal branco - Padrão Sa 3**

Jateamento total ao metal branco. Elimina-se toda carepa de laminação, óxidos e outras partículas estranhas de modo que a superfície fique totalmente livre de resíduos visíveis. Após a limpeza, a superfície deverá apresentar cor cinza clara e uniforme.

### **Observações:**

#### **a) Fatores básicos a serem considerados para execução de jateamento com abrasivos:**

1. Tipo de equipamento a ser utilizado no jateamento incluindo citação dos filtros separadores e bicos.
2. Indicação dos solventes e materiais utilizados.
3. Tipo e granulometria do material abrasivo, em função dos perfis de rugosidade a serem obtidos com o jateamento.
4. Escolha e controle do abrasivo utilizado.
5. Limpeza final após o jateamento, antes da aplicação dos sistemas de pintura.

#### **b) Procedimento para execução do tratamento de superfície por jateamento abrasivo:**

1. Arredondamento de cordões e eliminação de pingos de solda e vãos entre chapas.
2. Remoção de óleos, graxas ou quaisquer contaminantes, utilizando-se panos limpos embebidos em solventes apropriados.

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código: <b>PO – PIN – 001</b>	Página: <b>10 de 11</b>
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	Aprovação: <b>10/02/2014</b>	Revisão: <b>02</b>

### 3. Jateamento:

3.1) Jateamento com “areia” por meio de ar comprimido. A areia deverá estar seca, peneirada, isenta de argila, mica, sal, pó, umidade ou outras contaminações. A areia deve apresentar granulometria que confira a superfície o perfil de rugosidade adequado ao sistema de pintura (atualmente está em desuso).

3.2) Jateamento com granalha de aço por meio de ar comprimido. A granalha (angular ou esférica) deve apresentar granulometria que confira à superfície, perfil de rugosidade adequado ao sistema de pintura a ser aplicado.

<b>Abrasivo</b>	<b>Tamanho da Malha</b>	<b>Perfil de Rugosidade</b>
Areia muito fina	80	40
Areia média	40	65
Areia grossa	12	70
Granalha de aço angular	40	30 - 75
Granalha de aço redonda	20	45 - 70

3.3). Após o jateamento, a superfície deve ser limpa por meio de escova, aspirador de pó ou jato de ar seco de forma a remover as partículas soltas.

3.4). A aplicação da primeira demão deve ser feita antes que apareça qualquer sinal de oxidação e na mesma jornada de trabalho que foi feito o jateamento. Deve ser observado o intervalo máximo de 6 horas (ambiente industrial leve) e 4 horas (ambiente industrial agressivo) entre o início do jateamento abrasivo e o término da aplicação da primeira demão.

#### **Importante (Procedimento para realização da pintura):**

Não devem ser executados trabalhos de jateamento em superfícies sujeitas a ficarem molhadas antes da pintura, ou quando as superfícies estiverem a uma temperatura menor que 3°C acima do ponto de orvalho, ou ainda quando a umidade relativa do ar exceder a 85 %, a menos que seja utilizado o jateamento abrasivo úmido ou hidrojateamento, onde nestas duas situações deverá ser consultada a área técnica.

A superfície deverá ser limpa, seca e isenta de contaminantes e ferrugem, para uma obter um bom acabamento de pintura, além da escolha adequada do tratamento anticorrosivo e tipo de tinta a ser usado para cada material específico.

Após a preparação da superfície e limpeza, aplicamos primer (zarcão: peças de “ferro” / galvit: peças galvanizadas e epóxi: peças em aço e em geral conforme projeto); após aplicação do primer conforme projeto, aplicamos a pintura de acabamento com tintas de acabamento que deverão ser diluídas com solventes específicos (alquídicas – esmalte sintético: adequada para áreas administrativas / epóxi e poliuretano acrílico – PU: usadas nas áreas industriais, sendo o PU o mais adequado para superfícies expostas ao tempo, por ser mais resistentes aos raios solares).

	<b>PROCEDIMENTO OPERACIONAL</b>	Código: <b>PO – PIN – 001</b>	Página: <b>11 de 11</b>
	<b>PINTURA INDUSTRIAL (PIN)</b>	Aprovação: <b>10/02/2014</b>	Revisão: <b>02</b>

## 6. CONCLUSÃO

As orientações descritas acima não descartam a utilização de normas específicas e nem prescrições técnicas de projetos e editais de licitação para execução de pinturas, que venham ser necessários o perfeito acabamento e durabilidade das superfícies tratadas.