

DT-17

Motores Industriais

Motores Comerciais &
Appliance

Automação

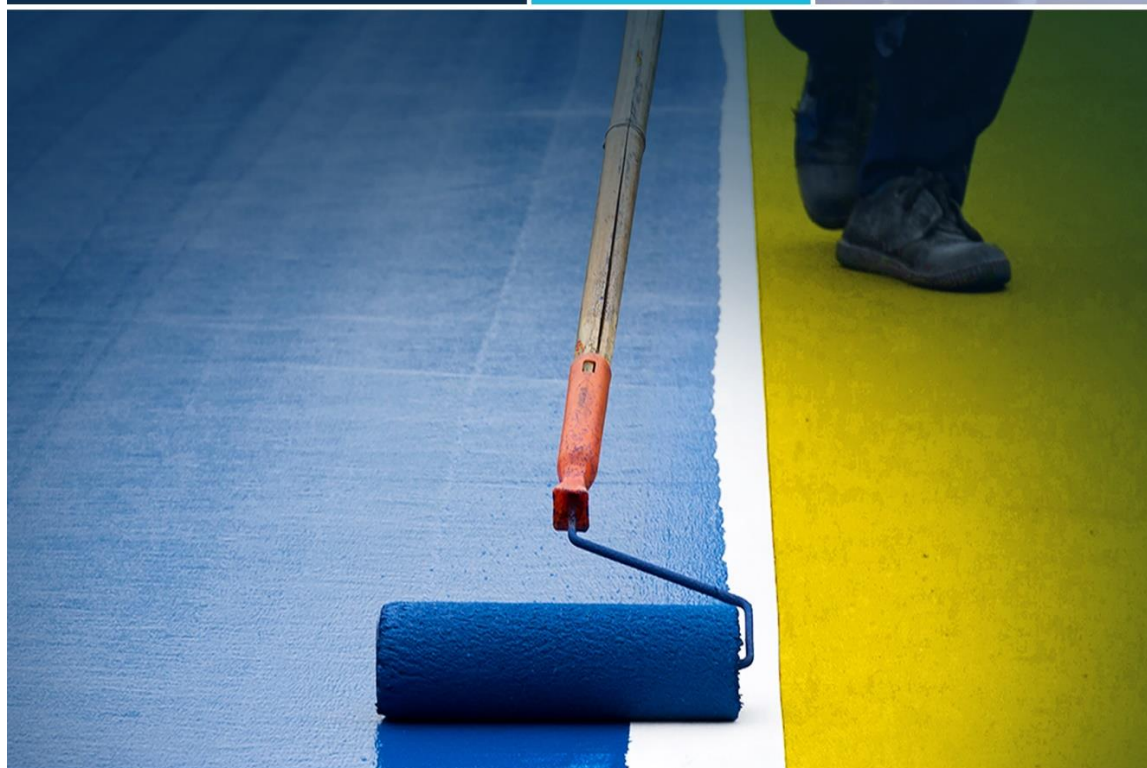
Digital &
Sistemas

Energia

Transmissão &
Distribuição

Tintas

Treinamento em
Pintura de Pisos



Driving efficiency and sustainability



PREFÁCIO

Na WEG, temos tintas, resinas e diversas formulações que possuem tecnologia a nível internacional e de acordo com as mais modernas técnicas para pinturas de piso utilizadas neste segmento.

O ponto relevante apesar do avanço tecnológico das tintas, é que cada vez mais, precisamos preparar mais pessoas, mais profissionais para as diversas atividades de seleção de esquemas de pintura, aplicação, controle de qualidade da aplicação, não só durante a aplicação, mas também durante toda a vida útil à que foi projetado o esquema de pintura.

Esta apostila contém informações atualizadas em relação às novas tecnologias além de capítulos mais bem-dispostos, para facilitar a compreensão do leitor.

Sumário

1	Avaliação e identificação de substratos e da área de reparo	5
1.1	Objetivo	5
1.2	Tipos de substratos	5
1.2.1	Concreto novo	5
1.2.2	Concreto antigo	6
1.3	Determinação de umidade.....	6
1.4	Preparação de Substratos	8
1.4.1	Desengraxe Inicial	9
1.4.2	Preparação por Ataque Químico (acid etching)	9
1.4.3	Polimento com Pedras (Grinding)	10
1.4.4	Granalha (<i>shot blasting</i>)	10
1.4.5	Escarificação / Fresamento	11
1.4.6	Polimento com Insertos ou Aço ou Widea	12
1.4.7	Martele de concreto de mão seguido de jateamento abrasivo	12
1.5	Junta de dilatação	13
2	Equipamentos.....	13
2.1	Rolo.....	14
2.2	Lâmina dentada e espátula dentada.....	14
2.3	Desempenadeiras	15
2.4	Rolo fura bolhas	15
2.5	Sapato prego.....	16
3	Tintas.....	17
3.1	Selador.....	17
3.2	Primer reparador	17
3.2.1	Agregados	18
3.3	Tinta epóxi baixa camada.....	19
3.3.1	Tráfego Leve a Médio.....	19
3.4	Epóxi autonivelante	20
3.4.1	Piso monolítico	21
3.4.2	Tráfego Moderado	22
3.4.3	Trafego Pesado	23

3.5	Tinta Poliuretano	24
3.6	Antiderrapantes	24
3.7	Tinta Uretano – Linha CREETY	25
3.7.1	Propriedades de benefícios do Uretano.....	26
3.7.2	Aplicação de Uretano	27
3.7.3	Rendimento	30
3.7.4	Linha CREETY	31
3.7.5	Pintura da Linha CREETY	32
3.8	Tintas Poliaspárticas	33
3.8.1	Esquema – E.....	34
3.9	Tintas Poliureia.....	34
3.9.1	Propriedades Físico-químicas	34
3.9.2	Propriedades Mecânicas	35
3.9.3	Teste de Desempenho	35
3.9.4	Parâmetros de Avaliação.....	37
3.9.5	Esquema – F.....	38
4	Aplicação das tintas.....	38
4.1	Mistura/homogeneização e diluição das tintas.....	38
4.1.1	Quando a tinta estiver em estoque por muito tempo.....	39
4.1.2	Sequência de mistura para tintas bicomponente	39
4.2	Proporção de mistura	39
4.3	Tempo de vida útil (<i>pot life</i>)	40
4.4	Condições ambientais	41
4.5	Intervalo de tempo entre demãos	41
4.5.1	Pintura durante o intervalo de repintura certo	41
4.5.2	Pintura após ultrapassar o intervalo entre demãos	41
4.6	Ordem de aplicação	42
5	Falhas e defeitos	44
5.1	Causas de falhas e defeitos	44
5.2	Tipos de defeitos de película.....	44
5.3	Identificação, origens e correção de defeitos.....	45
6	Segurança	52
6.1	Armazenamento de tintas.....	52

6.1.1	Condições de armazenamento	52
6.1.2	Cuidados no armazenamento.....	53
6.2	Manuseio de tintas e solventes	53
6.2.1	Cuidados no manuseio de Tintas e Solventes	54
6.3	Sugestão de Roteiro para consciência prevencionista.....	55
6.4	Equipamentos de Proteção Individual - EPI's.....	56
6.4.1	Luvras de PVC	57
6.4.2	Máscara do tipo descartável.....	57
6.4.3	Máscara de cartucho duplo.....	57
6.4.4	Óculos com proteção lateral	58
6.4.5	Sapato de segurança	58
6.4.6	Recomendações quanto ao uso de EPI.....	59
7	Referências bibliográficas.....	60

Autor: Albeneir Alberti, Departamento de Serviço ao Cliente da WEG Tintas Ltda.

1 AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE SUBSTRATOS E DA ÁREA DE REPARO

Há muito tempo o segmento de piso industrial passou a ser tratado como algo importante dentro das indústrias, quando a pintura/manutenção passou a ser algo mais rentável, se comparado com a execução de um piso novo.

Porém muitos detalhes estão voltados para a durabilidade do esquema de pintura de piso aplicado, apresente o melhor desempenho possível.

Saber identificar as condições do substrato, limpeza, preparação do substrato ideal para cada tipo de tinta, tipos de tráfego/transporte, entre outras coisas, são de fundamental importância para a aplicação de pisos.

Saber identificar e preparar os diferentes tipos de superfícies é primordial para garantir um excelente desempenho da pintura.

1.1 Objetivo

- Saber o que o cliente espera com o esquema de pintura (expectativa de durabilidade).
- Identificar qual é o tráfego que o piso será submetido.
- Identificar qual é o ambiente que a pintura ficará exposta.
- Identificar qual as condições do substrato para verificar o melhor método de preparação de superfície.

1.2 Tipos de substratos

O desempenho de um revestimento depende diretamente da preparação da superfície e aplicação. A preparação ideal assegurará a adesão ao substrato de concreto e prolongará a vida útil do sistema aplicado.

Podemos entender que a preparação da superfície do concreto é a aplicação de um procedimento no qual uma superfície sã, limpa e apropriadamente áspera é produzida.

1.2.1 Concreto novo

Antes de iniciar a pintura, toda alvenaria ou concreto deverá estar curada (28 dias para argamassa de cimento ou concreto) e seca, sem fissuras, trincas, alvéolos e perfeitamente aderida à base ou a outras camadas de argamassa e revestimento.

Deverão ser removidas das superfícies desmoldantes, nata de cimento, manchas de gordura, óleo, graxa ou quaisquer outros contaminantes que possam ter penetrado ou se depositado sobre a superfície a ser pintada.

Superfícies muito lisas e vítreas não apresentam resultados satisfatórios de ancoragem para pintura e deverão ser tratadas conforme orientação técnica.

1.2.2 Concreto antigo

Deverá ser feita uma análise quanto a compatibilidade da tinta envelhecida com o esquema a ser aplicado.

Em caso de haver incompatibilidade, não deverá ser feita a pintura e toda tinta envelhecida deverá ser removida.

Em caso de compatibilidade, deverá ser executado o lixamento (para quebra de brilho) e limpeza do piso. A limpeza de contaminantes pós, a recomendação é a utilização de aspirador industrial, caso seja de contaminantes líquidos, proceder conforme descrito no item 1.4.1 abaixo.

Em caso de haver deslocamento da tinta envelhecida (mesmo sendo sistemas compatíveis), deverá ser feita uma raspagem e/ou remoção de toda tinta envelhecida. Para esta raspagem pode ser utilizado ferramentas como espátulas de aço, fresas e politrizes com pedras G-16 – G-24.

A superfície, após raspagem, lixamento ou qualquer outro tipo de reparo deverá estar limpa de contaminantes e resíduos. A limpeza deve ocorrer conforme descrita conforme descrita acima.

Nota: em casos de dúvidas, contatar o Departamento Técnico da WEG Tintas para avaliar a necessidade de aplicação de selador.

1.3 Determinação de umidade

Realizar verificação da presença de umidade no concreto conforme norma ASTM D 4263, resumidamente descrita abaixo:

- Colar uma folha plástica de 18 x 18 polegadas (457 mm x 457 mm) utilizando uma fita adesiva do tipo Silver Tape 3M, bem justa a superfície do concreto certificando-se de que todas as bordas estejam bem seladas, (como orientação, sugerimos que seja realizada o teste as 15 horas para que seja possível pegar todas as fases de dilatação do concreto).
- Deixar a folha plástica selada ao concreto por no mínimo 16h no local.
- Depois deste período de tempo (entre 16 – 24 h), remover a folha plástica e avaliar visualmente a parte de baixo da folha e a superfície do concreto com relação a presença de umidade.
- Realizar a amostragem de 01 (uma) área de teste a cada 46 m² ou proporção disso.
- Não realizar a pintura caso haja qualquer tipo de umidade residual nas folhas plásticas da amostra.

ASTM D 4263

TESTE PARA VERIFICAÇÃO DA UMIDADE

45 CM X 45 CM

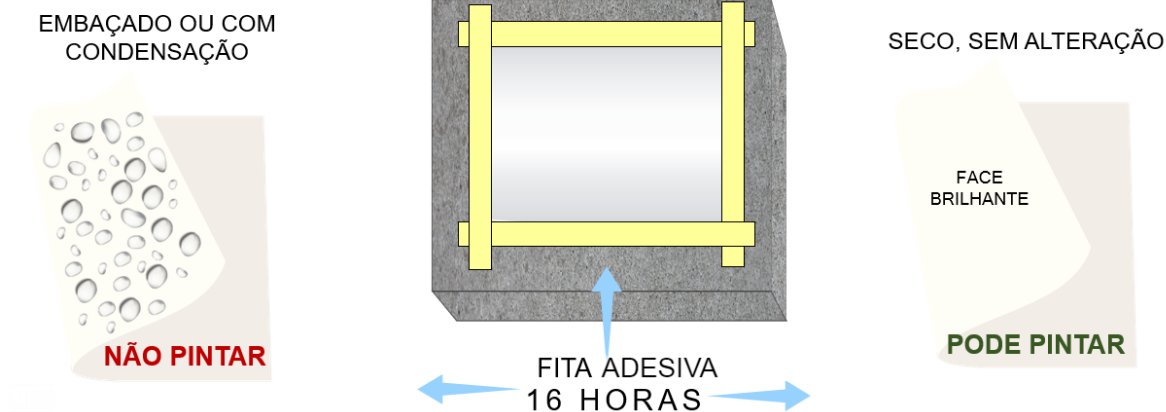


Figura 1 - Teste para verificação de umidade
Fonte: Adaptado de Treinamento WEG (2020)

Existem equipamentos onde é possível medir a umidade através do contato direto, sem necessidade de furos ou danificar a superfície, com valores instantâneos da porcentagem de umidade do concreto.



Figura 2- PosiTest CMM – avaliação atrás de impedância
Fonte: www.defelsko.com (2024)

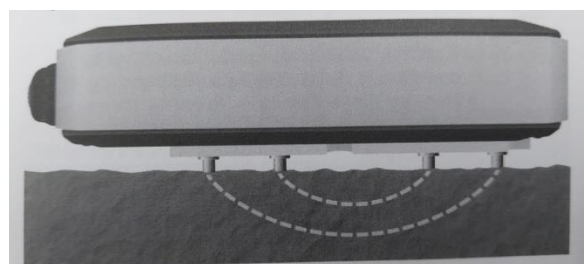


Figura 3 - Figura 3 - PosiTest CMM – avaliação atrás de impedância
Fonte: www.defelsko.com (2024)

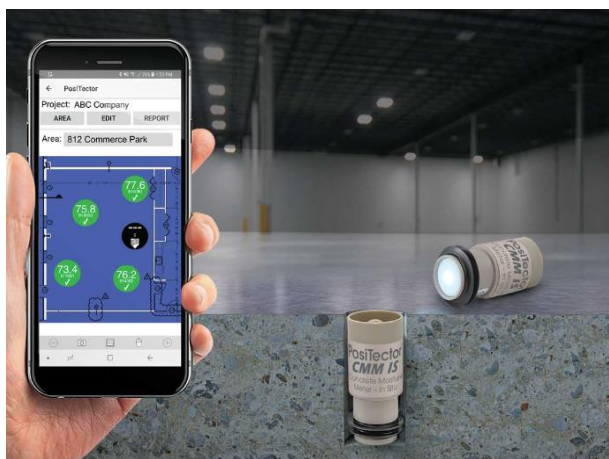


Figura 4 - PosiTector CMM IS
Fonte: www.defelsko.com (2024)



Figura 5 - PosiTector CMM IS
Fonte: www.defelsko.com (2024)

1.4 Preparação de Substratos

O conceito que temos para a preparação dos substratos: Quanto maior for a espessura, maior deve ser a perfil de ancoragem.

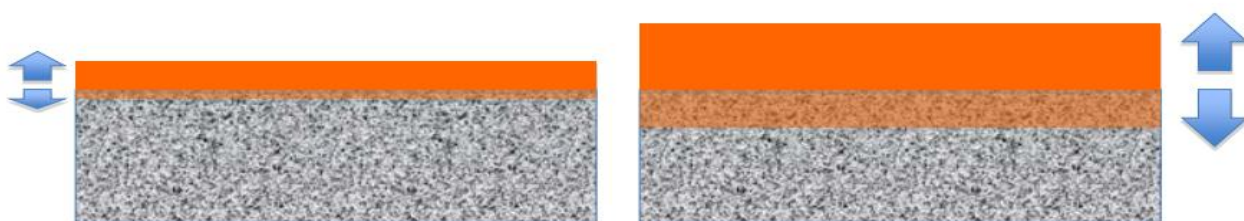


Figura 6 - Figura 8 - Diferença entre preparação do concreto em função da espessura do revestimento
Fonte: Treinamento WEG (2020)

A determinação do tipo de preparação de superfície, vai estar atrelado ao tráfego que o piso irá receber e a espessura que será aplicada, na Figura 7 abaixo, mostra uma referência entre preparação de superfície e camada aplicada:

Tipo de Revestimento	CSP 1	CSP 2	CSP 3	CSP 4	CSP 5	CSP 6	CSP 7	CSP 8	CSP 9
Sel./Pintura 150-300µm									
300-1000µm									
1 a 2 mm									
2 a 4 mm									
4 a 8 mm									
Uretanos 6 a 10 mm									

Figura 7 - Relação entre tipo de preparação de superfície e camada aplicada. Fonte: CR004/12.

Nota: esta Figura 7, é apenas para conhecimento/referência, onde a especificação da preparação de superfície, tem que ser avaliado caso a caso, podendo ter variação conforme o estado em que se

encontra o piso, tipos de tráfegos e expectativa de durabilidade, sendo recomendável, sempre a avaliação técnica e do aplicador para determinar a preparação e esquema de pintura.

A preparação da superfície deve ser executada em conformidade com a Norma SSPC SP-13/NACE Nº 6, Orientação Técnica Nº 03732 do ICRI – International Concrete Repair Institute e comparado com os padrões visuais expressos como CSP 1 a 10 (abaixo).

1.4.1 Desengraxe Inicial

- Molhar bem toda a superfície com água limpa, sob alta pressão e preferencialmente à quente;
- Espalhar de maneira uniforme sobre toda a área uma solução de detergente biodegradável conforme instrução do fabricante do detergente;
- Esfregar vigorosamente, com auxílio de enceradeiras industriais, politizes e/ou escovas ou vassouras de piaçava;
- Deixar atuar sobre o piso por aproximadamente 10 minutos;
- Enxaguar com água limpa em abundância, sob alta pressão e preferencialmente à quente e deixar secar;

Nota 1: Repetir este processo de desengraxe inicial, quantas vezes necessário for. Como opção, pode-se fresar o piso nos pontos localizados onde se perceber maior contaminação por óleo e ácidos comuns, seguindo com o processo de desengraxe, descrito acima.

Nota 2: Para início da aplicação do sistema de pintura descrito abaixo, é necessário que o piso esteja completamente seco, isento de umidade, para isso pode-se utilizar o auxílio de maçaricos, sempre se certificando com o teste do papel plástico ou papel de alumínio (ASTM D 4263). Antes do início da pintura o concreto deverá apresentar umidade residual de até no máximo 6%.

- Estas recomendações técnicas visam obter a melhor performance do sistema de pintura.

1.4.2 Preparação por Ataque Químico (acid etching)

Este tipo de tratamento de superfície com ácido demanda muita atenção e cuidado. O ácido só é recomendado em pisos ao nível do solo e paredes, desde que não haja o risco de infiltrações, pois o ataque ácido na ferragem pode comprometer a resistência mecânica e a segurança da estrutura.

Quando optar por utilizar este método, siga os passos abaixo:

- Molhe previamente a superfície, aplique a solução com 15% de ácido clorídrico (muriático) em água (01 parte de ácido muriático comercial para 01 parte de água em volume).
- Nota importante: Para calcular a quantidade de solução necessária, considerar que 10 litros de solução de ácido muriático cobrem aproximadamente 15 a 18 m² de área.
- Espalhar uniformemente a solução de ácido sobre a superfície, utilizando escova de nylon ou de piaçaba, evitando a formação de poças e deixar a solução atuar sobre o concreto até que a superfície apresente uma rugosidade semelhante a uma folha de lixa 80.
- Lavar com água em abundância para eliminar todo o resíduo do ácido e alcançar pH próximo do neutro.
- Aplicar a primeira demão do selador ou do revestimento quando o concreto estiver seco.



*Figura 8 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão Visual CSP 1
Fonte: NACE (2018)*

1.4.3 Polimento com Pedras (Grinding)

As politrizes são destinadas ao serviço de preparação, regularização, desbaste, limpeza e polimento de pisos e revestimentos. Estas máquinas trabalham com motores elétricos (trifásico ou monofásico) e com 1 ou 2 discos multiuso (3 pedras ou insertos diamantados por disco).

Dependendo da dureza do piso, pode ser utilizado insertos de carborundum ou widea (carbureto de tungstênio).



*Figura 9 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 2
Fonte: NACE (2018)*

1.4.4 Granalha (shot blasting)

Outra forma de preparar o concreto, principalmente em pisos, é com jato produzido por turbinas centrífugas, usando granalhas de aço em circuito fechado. A turbina atira as partículas de granalha contra o concreto e um forte aspirador retira o pó e as granalhas, que passam por um processo de purificação e retornam a turbina para serem arremessadas novamente contra o piso. Este método consome alguns milímetros do concreto.

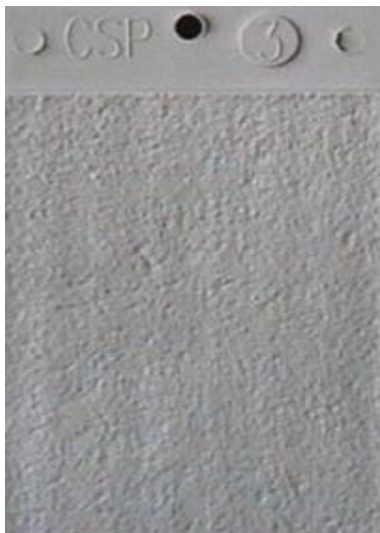


Figura 10 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 3

Fonte: NACE (2018)



Figura 11 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 5

Fonte: NACE (2018)



Figura 12 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 7

Fonte: NACE (2018)

1.4.5 Escarificação / Fresamento

Este método é uma excelente opção para reparos e recuperação de superfícies danificadas, sendo adequado tanto para trabalhos considerados leves quanto pesados.

Este equipamento é recomendado para corte de sulcos antiderrapantes, remoção de camadas superficiais de concreto contaminada como de graxa, óleo, borracha, pavimentos sintéticos, tintas, respingos, faixas de demarcação de tráfego entre outras aplicações em superfícies de pisos em geral.

A fresa consiste em um motor elétrico (trifásico ou monofásico) ou a gasolina que rotaciona um carretel de ferramentas/discos peças de Widea (carbureto de tungstênio) que fazem o apicoamento e desgaste superficial do piso. A profundidade do desgaste irá depender do tipo e formato de disco utilizado junto ao eixo da fresa.



Figura 13 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 4

Fonte: NACE (2018)



Figura 14 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 6

Fonte: NACE (2018)



Figura 15 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 9

Fonte: NACE (2018)

1.4.6 Polimento com Insertos ou Aço ou Widea

As politrizes são destinadas ao serviço de preparação, regularização, desbaste, limpeza e polimento de pisos e revestimentos. Estas máquinas trabalham com motores elétricos (trifásico ou monofásico) e com 1 ou 2 discos multiuso (3 pedras ou insertos diamantados por disco).

Dependendo da dureza do piso, pode ser utilizado insertos de carborundum ou widea (carbureto de tungstênio).



Figura 16- Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 8

Fonte: NACE (2018)

1.4.7 Martele de concreto de mão seguido de jateamento abrasivo

Os marteletes de concreto são utilizados quando o piso se encontra com dureza muito alta, onde outros tipos de preparação não têm eficácia ou em condições de reparo muito profundo. A preparação seguida de jateamento abrasivo é necessária para que o perfil de rugosidade seja uniforme.



Figura 17 - Referência da preparação de superfície, conforme Padrão CSP 10
Fonte: NACE (2018)

1.5 Junta de dilatação

As juntas, ou fissuras são grandes causadores de problemas na aplicação de pisos, para isso, devem-se usar selantes para recuperar o piso. Contudo deve-se utilizar tarucel para delimitar o selante, assim os benefícios dos espaçamentos são aproveitados, evitando trincas e rachaduras.

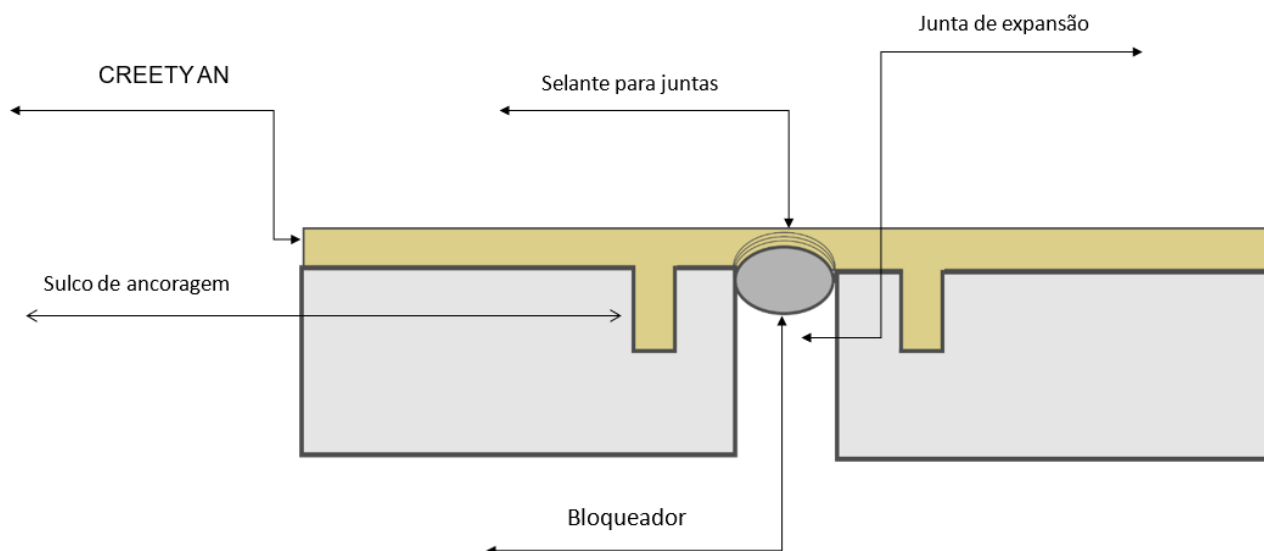


Figura 18 - Exemplo de sulco de ancoragem
Fonte: Treinamento WEG (2020) (2020)

2 EQUIPAMENTOS

Para fazer a aplicação deve-se utilizar equipamentos adequados, como lâminas dentadas, rolos fura bolhas, sapato prego, rolos de veludo de lã de carneiro de pelo curto, espátulas e trinças, conforme as imagens abaixo.

2.1 Rolo

O rolo de lã de carneiro é ideal para verniz e para tintas protetivas como epóxi para piso em superfícies lisas. Ideal para fino acabamento.



Figura 19 - Rolo de lã de carneiro aveludado
Fonte: Atlas (2020)

2.2 Lâmina dentada e espátula dentada

As lâminas podem ser de metal ou de borracha, e têm a função de espalhar a tinta no piso. Existem também diversos suportes compatíveis para as lâminas, o mais utilizado é o rodo.



Figura 20 - Lâmina de aço encaixada no suporte
Fonte: DUPOL (2020)

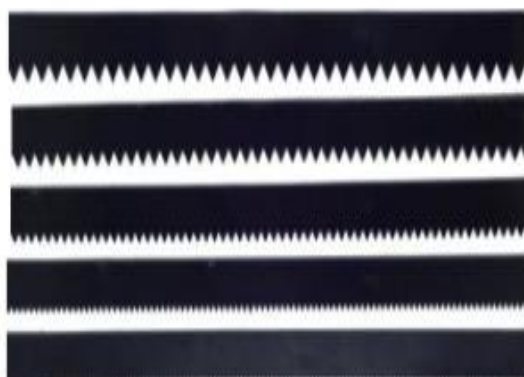


Figura 21 - Lâminas de borracha
Fonte: DUPOL (2020)

As espátulas podem ser utilizadas onde o rodo é de difícil acesso. Ideal para espalhar a resina autonivelante em locais confinados, pequenas áreas, realização de amostras, laboratórios e treinamentos.



Figura 22 - Espátula dentada
Fonte: DUPOL (2020)

2.3 Desempenadeiras

A desempenadeira dentada é usada para aplicar revestimentos autonivelantes em lugares confinados e pequenas áreas. Enquanto a desempenadeira lisa é ideal para acabamento de sistemas argamassados e espatulados.

Também existe uma desempenadeira arredondada, utilizada para confecção de rodapés argamassados, boleados e poliméricos.



Figura 23 - Desempenadeira dentada
Fonte: DUPOL (2020)



Figura 24 - Desempenadeira lisa
Fonte: DUPOL (2020)



Figura 25 - Desempenadeira arredondada
Fonte: DUPOL (2020)

2.4 Rolo fura bolhas

O rolo fura bolhas exerce a função de remover o ar aprisionado em revestimentos, que se não for removido pode causar falhas na película, além disso, esse equipamento contribui para o nivelamento de pisos resinados, como epóxi e uretano.



Figura 26 - Rolo fura bolhas
Fonte: DUPOL (2020)

O esquema abaixo ilustra o desempenho do rolo fura bolhas.

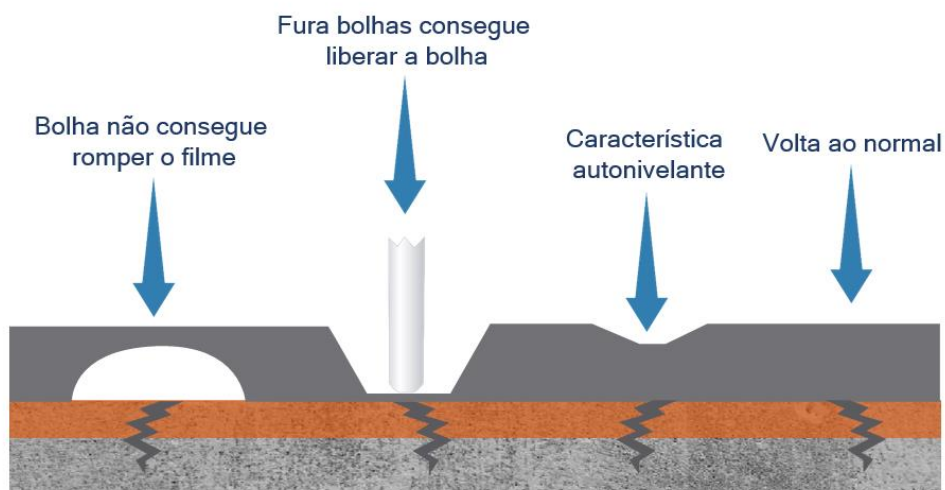


Figura 27 - Funcionamento do rolo fura bolhas
Fonte: Treinamento WEG (2020)

2.5 Sapato prego

Os sapatos prego são utilizados para que o aplicador possa caminhar sobre o revestimento sem deixar marcas, seus pregos pontiagudos evitam danos e marcas relevante sobre a superfície.

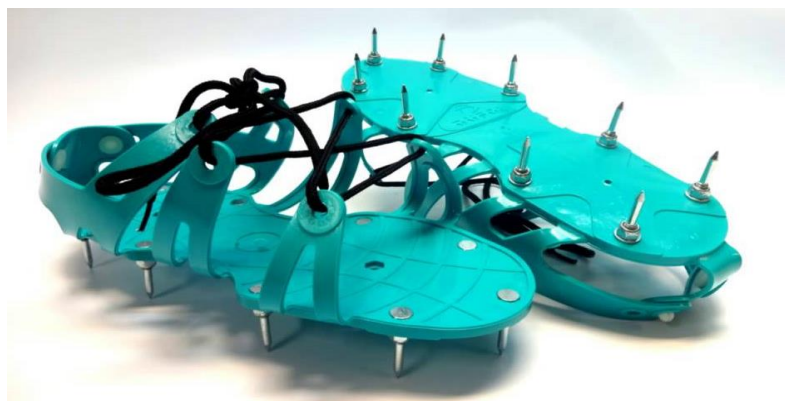


Figura 28 - Sapatos prego
Fonte: DUPOL (2020)

3 TINTAS

Os diversos tipos de tinta para piso industrial na WEG possuem indicações de acordo com o ambiente que será exposto. Por exemplo, uma indústria alimentícia necessita de uma tinta diferente, quando comparado com a necessidade de uma refinaria de combustível e assim por diante.

Dessa forma, podem ser encontrados diversos tipos de tinta para piso industrial, incluindo: resina epóxi, poliuretano, uretano, poliureia e poliaspártica. E elas podem ser classificadas de acordo com a função que exercem, por exemplo, seladores, reparadores, acabamento, autonivelante, antiderrapante, entre outros.

3.1 Selador

Tem como objetivo selar a superfície e oferecer uma boa base de aderência em superfície como de concreto, alvenaria e azulejos, que podem ser encontrados em pisos; como por exemplo, tanques de concreto, paredes, colunas estruturais entre outros. Estes produtos possuem a habilidade de diminuir a absorção excessiva e evitando a formação de bolhas dos acabamentos quando aplicados sobre substratos porosos. Geralmente são aplicados em baixas camadas.

Importante que seja analisado a característica de cada selador, pois eles podem ser variados, como por exemplo, alto e baixo sólidos, aplicação sobre azulejos/cerâmica, aplicação sobre concreto verde entre outros.

3.2 Primer reparador

São utilizados para reparar pequenos defeitos, como fissuras, trincas, cavidades, furos e locais onde ocorre danificação por ações mecânicas ou aplicados também como intermediário para conferir dureza ao esquema. Produtos de fácil aplicação através de rodos ou desempenadeiras dentadas de aço, primer poderá ser aplicado, como por exemplo, em pequenos reparos de pisos de estacionamentos, garagens, hospitais, laboratórios, fábricas de papel e celulosas, indústria farmacêutica, indústrias químicas e petroquímicas, usinas de açúcar, destilarias de álcool e outros pisos industriais, em ambientes internos e externos.

Na aplicação com sílica, é uma argamassa de consistência fluída, sem solvente, de 2,75 a 12 kg de Agregado Mix 30 por conjunto de tinta. Geralmente a aplicação é feita em alta espessura, podendo chegar a 4 mm por demão.

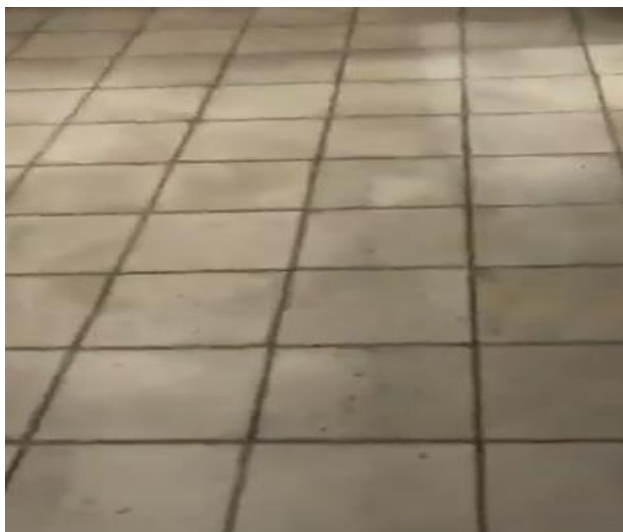


Figura 29 - Aplicação do W-POXI PRP 301 sobre piso cerâmico existente
Fonte: O autor (2020)



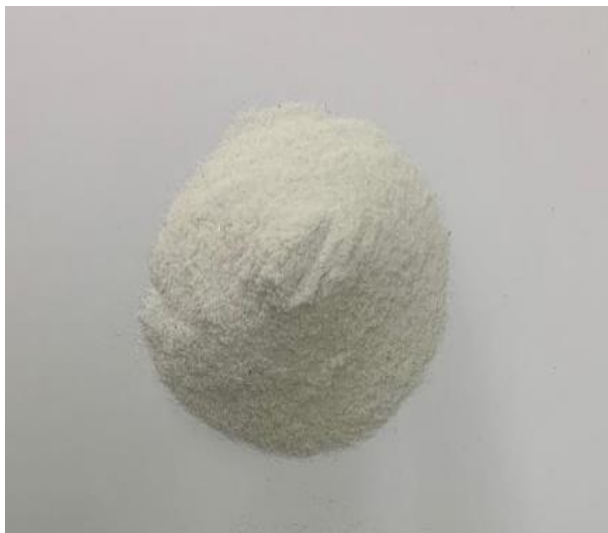
Figura 30 - Aplicação do acabamento sobre W-POXI PRP 301
Fonte: O autor (2020)

Fotos da aplicação do reparador W-POXI PRR 301 ou W-POXI PRR 301, em manutenção de piso.

Nota: O rendimento deste produto está relacionado ao estado (irregularidades) da superfície a ser reparada. O cálculo para a quantidade de tinta é feito de forma teórica e irá depender diretamente do estado desta superfície.

3.2.1 Agregados

São sílicas que eventualmente são adicionados aos primers reparadores ou em acabamentos de pisos para dar melhor consistência ao revestimento. Eles reforçam a resistência mecânica e abrasão, aumentam a durabilidade do esquema, possibilitando a aplicação das tintas em altas espessuras.



*Figura 31 - Agregado MIX 80
Fonte: O autor (2020)*



*Figura 32 - Agregado MIX 30
Fonte: O autor (2020)*

O Agregado MIX 30 tem sua maior utilização em primers reparadores, podendo ser utilizado de 2,75 a 12 kg por conjunto de tinta.

O Agregado MIX 80 tem sua maior utilização no acabamento autonivelante, podendo ser utilizado até 1,3 kg por conjunto de tinta.

3.3 Tinta epóxi baixa camada

Tinta de alta qualidade, recomendada para aplicação em pisos de concreto em ambientes nos quais o tráfego seja leve (pedestres) a moderado (veículos leves). Além disso oferece durabilidade e resistência a abrasão.



*Figura 33 - Aplicação de epóxi baixa camada W-POXI
DFA 301 em estacionamento, em duas demãos.
Fonte: O autor (2020)*



*Figura 34 - Aplicação W-POXI DFA 301 em quadra
poliesportiva, em duas demãos.
Fonte: O autor (2020)*

3.3.1 Tráfego Leve a Médio

Recomendações de uso: indicado para tráfego leve, ambientes residenciais, comerciais leves e áreas de menor circulação, a pintura com epóxi para tráfego leve oferece proteção contra desgaste

diário pode ser aplicado em pisos novos ou velhos, internos e externos. Além disso, proporciona um acabamento liso e brilhante, valorizando o espaço com durabilidade e estética.

Outras indicações consultar departamento técnico da WEG Tintas ou aplicador especializado.

Selador	W-POXI CVS 301/ W-POXI HSS 301	25 / 60 µm
Intermediário	W-POXI DFA 301	100 a 150 µm
Acabamento	W-POXI DFA 301	100 a 150 µm

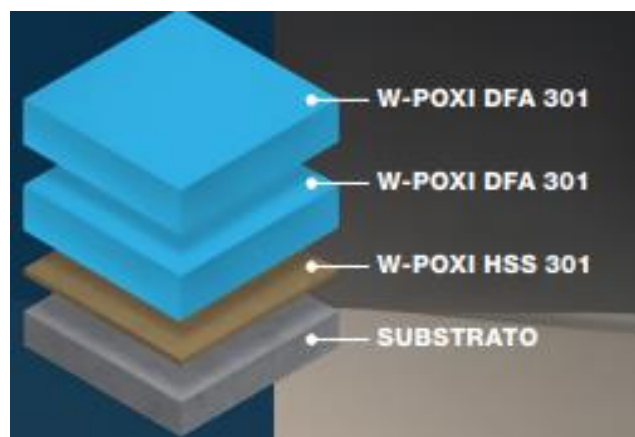


Figura 35 Tráfego Leve a Médio
Fonte: Catalogo de piso WEG

Notas:

Para áreas externas recomendamos aplicar a última demão com W-THANE HBA 501 (não indicado para tráfego de carros, para esta necessidade, consulte o departamento técnico da WEG).

Caso necessite de acabamento antiderrapante para rampas, escadas, rotas de fuga, etc., a WEG Tintas possui o W-POXI ADA 314, W-THANE HBA 502 e W-POLI ADA 462 os quais substitui as demãos do W-POXI DFA 301 ou pode ser utilizado como camada final do esquema de pintura..

3.4 Epóxi autonivelante

Caracteriza-se por serem acabamento de alta espessura, autonivelante e de alto desempenho, proporcionando um acabamento vítreo garantindo assim total proteção ao substrato. Podendo ser aplicado para formação de pisos monolíticos, suportam tráfegos médios e pesados, alta camada facilitando a aplicação. Produto oferece durabilidade e resistência a abrasão e de fácil limpeza.

Produtos de fácil aplicação através de rodos ou desempenadeiras dentadas de aço, recomenda-se a utilização do rolo fura bolhas após a aplicação.

Pode-se citar como aplicações, locais de tráfegos médios e pesados, para proteção de pisos industriais, como oficinas, indústrias químicas e petroquímicas, usinas de açúcar, fábricas de papel, destilarias de álcool, etc. Pintura projetada para resistir ao desgaste causado pelo uso constante, oferecendo maior durabilidade, facilidade de limpeza e resistência a impactos moderados.

Nota: O rendimento deste produto está relacionado ao estado (irregularidades) da superfície a ser reparada. O cálculo para a quantidade de tinta é feito de forma teórica e irá depender diretamente do estado desta superfície.



Figura 36 - Aplicação do epóxi autonivelante, W-POXI HBA 301

Fonte: Cortesia representante (2019)



Figura 37 - Aplicação do epóxi autonivelante, W-POXI HBA 301

Fonte: Cortesia representante (2019)

3.4.1 Piso monolítico

Os pisos monolíticos se referem a algo inteiro, sem falhas, juntas ou emendas. Dependendo o do nível de deformação do piso, para se conseguir ter acabamento de piso monolítico ou nivelado, tem-se a necessidade de se aplicar várias demãos de tinta, podendo chegar a alta espessura, conforme figura abaixo:



Figura 38 - Piso autonivelante
Fonte: Treinamento WEG (2020)



Figura 39 - Piso autonivelante monolítico
Fonte: Treinamento WEG (2020)

Nota:

A tinta aplicada é a mesma, apenas aplicada em espessura diferente para se conseguir o acabamento desejado.

Usualmente no mercado, acabamento de piso em epóxi, principalmente autonivelante, tem-se o nome de porcelanato líquido.

3.4.2 Tráfego Moderado

Recomendações de uso: recomendado para tráfego moderado, locais com circulação frequente de pessoas e veículos leves, como lojas, garagens e escritórios. Pintura projetada para resistir ao desgaste causado pelo uso constante, oferecendo maior durabilidade, facilidade de limpeza e resistência a impactos moderados, pode ser aplicado em pisos novos ou velhos, internos e externos. Outras indicações consultar departamento técnico da WEG Tintas ou aplicador especializado.

Espessura de aplicação de 300 a 1000 µm por demão.

Selador	W-POXI HSS 301	60 µm
Intermediário	W-POXI HBA 301 adicionar Agregado Mix 80	300 a 1000 µm
Acabamento	W-POXI HBA 301	300 a 1000 µm

ou,

Selador	W-POXI HSS 301	60 µm
Acabamento	W-POXI HBA 301	300 a 1000 µm

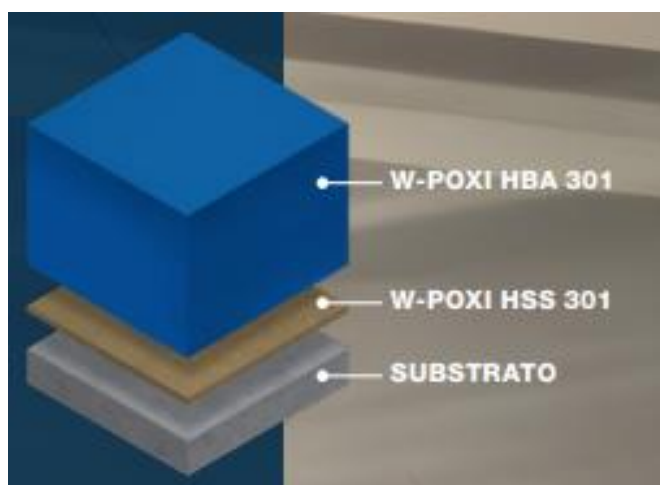


Figura 40 - Esquema de tráfego moderado
Fonte: Catálogo de piso WEG

Notas:

Para áreas externas recomendamos aplicar a última demão com W-THANE HBA 501, para retenção de cor e brilho. A utilização de agregado Mix 30 ou Mix 80 é recomendada para aumentar a resistência do esquema de pintura.

O PU W-THANE HBA 501, não é indicado para tráfego de pneus, caso tenha necessidade, consultar o departamento técnico da WEG.

A espessura dos planos de pintura acima, é uma orientação para os aplicadores.

Caso necessite de acabamento antiderrapante para rampas, escadas, rotas de fuga, etc., a WEG Tintas possui o W-POXI ADA 314, W-THANE HBA 502 e W-POLI ADA 462 para estas áreas.

3.4.3 Trafego Pesado

Recomendações de uso: indicado para pisos com tráfego intenso e pesado, ambientes industriais e logísticos podem ser aplicado em pisos novos ou velhos, internos. Outras indicações consultar departamento técnico da WEG Tintas ou aplicador especializado.

Selador	W-POXI HSS 301	60 µm
Primer reparador	W-POXI PRP 301 adicionar Agregado Mix 30	1000 a 4000 µm
Acabamento	W-POXI HBA 301	300 a 1000 µm

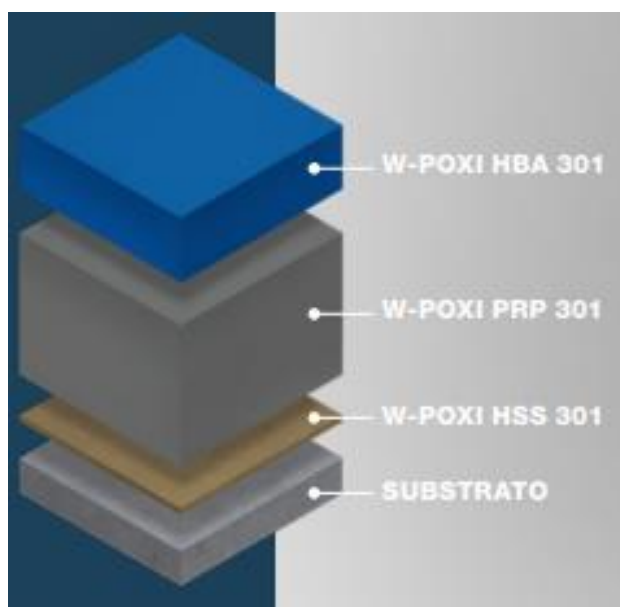


Figura 41 - Trafego pesado
Fonte: Catalogo de piso WEG

Notas:

Para áreas externas recomendamos aplicar a última demão com W-THANE HBA 501, para retenção de cor e brilho. A utilização de agregado Mix 30 ou Mix 80 é recomendado para aumentar a resistência do esquema de pintura.

O PU W-THANE HBA 501, não é indicado para tráfego de pneus, caso tenha necessidade, consultar o departamento técnico da WEG.

A espessura dos planos de pintura acima, é uma orientação para os aplicadores.

Caso necessite de acabamento antiderrapante para rampas, escadas, rotas de fuga, etc., a WEG Tintas possui o W-POXI ADA 314, W-THANE HBA 502 e W-POLI ADA 462 para estas áreas.

3.5 Tinta Poliuretano

Tinta de acabamento para aplicação em região externas, por apresentam vantagem ao sistema epóxi por possuir excelente resistência aos raios ultravioletas (UV). Geralmente são aplicadas como última demão no esquema de pintura para conferir a proteção UV. Produtos podem ser adequados em alto ou médio brilho.



Figura 42 - Aplicação do acabamento W-THANE HBA 501
Fonte: Cortesia representante (2019)



Figura 43 - Aplicação do acabamento W-THANE HBA 501
Fonte: Cortesia representante (2019)

3.6 Antiderrapantes

Produtos que devem ser aplicados na camada final do plano de pintura, com o intuito de proporcionar maior segurança aos pedestres em áreas, como rampas, escadas, heliportos e rotas de fugas. Para aplicação em aço deve-se utilizar um primer para melhor adesão ao substrato, devido a porosidade do produto; enquanto para concreto, usa-se um selador ou sobre o acabamento, respeitando os intervalos de repintura. Para ambientes externos, quando o antiderrapante aplicado é a base de epóxi, recomenda-se a utilização de tintas poliuretanos para evitar que o material apresente calcinação e perda de brilho. Se os produtos foram a base poliaspártica não tem esta necessidade.

Produto deve ser aplicado com rolo, respeitando a diluição recomendada pelo boletim técnico do produto.



*Figura 44 - Acabamento do produto antiderrapante
Fonte: O autor (2020)*



*Figura 45 - Acabamento do produto antiderrapante
Fonte: O autor (2020)*

Há muitos fatores que influenciam no aspecto do acabamento da tinta antiderrapante, tais como a diluição do produto, espessura aplicada, tipo do rolo utilizado, entre outros.

Nota: Os produtos antiderrapante quando for aplicado em substrato de concreto, pode ser aplicado diretamente sobre o substrato, para tráfego leve, e se for em substrato de aço carbono, tem a necessidade de ser aplicada sobre um primer específico para garantir a resistência anticorrosiva.

3.7 Tinta Uretano – Linha CREETY

A tecnologia dos revestimentos à base de resina uretânica oferece uma combinação única de alta resistência à abrasão, impacto e agentes químicos, tornando-se a escolha ideal para ambientes industriais exigentes. Além disso, garantem durabilidade superior em condições adversas, como tráfego intenso e variações térmicas. Com superfícies higiênicas e de fácil limpeza.

Tinta à base de resina uretânica são produtos com formulação em tri componente (A, B e C), produtos podem ser autonivelante, argamassados e também para aplicação em rodapé. Produtos podem ser aplicados em única demão proporcionando um aspecto liso, sem solventes, com baixo teor de VOC, e secagem rápida, podendo ser aplicado em ambientes internos. Atende a requisitos antimicrobiana, conforme a Norma ASTM G-21.

Pisos com CREETY, é indicado para pisos que em processos úmidos, onde tem a utilização de produtos químicos. As atenções devem ser tomadas, onde ocorrem vedações de válvulas e bombas, pois em situações de vazamento, tem-se alterado a forma de contato dos produtos químicos com o CREETY, alterando para imersão, podendo vir a ter erosão na superfície. Em situações como esta, quando o contato for por curto intervalo de tempo, a película do CREETY, não irá sofrer danos, mas, quando a exposição for por um longo espaço de tempo, dependendo da substância, poderá atacar o filme do CREETY AN, que voltará ao estado normal quando estiver limpa e seca.

O importante é ressaltar que para o desempenho do CREETY, é necessário fazer as conservações do piso, mantendo o piso em bom estado.

3.7.1 Propriedades de benefícios do Uretano

Sistema uretano apresentam ótima resistência à abrasão, impacto e agentes químicos, sendo maiores que quando comparado com sistema epoxídicas, formando superfície lisa e sem solvente.

Outra vantagem em relação as tintas epóxis, é aplicação com concreto de 10 a 12 dias de idade com umidade residual do concreto inferior a 10%.

Compõe esquemas de pintura para pisos com excelente resistência à abrasão, resistência mecânica, resistência química, física e térmica.



*Figura 46 - Pintura do autonivelante uretano CREETY AN.
Fonte: O autor (2020)*

Os pisos compostos pelo CREETY AN, são resistentes a uma grande gama de produtos químicos, podendo ser ácidos orgânicos e solventes. Abaixo, na Tabela 1, alguns produtos que o material tem resistência. Para outros produtos, consultar o departamento técnico da WEG.

Tabela 1 - Tabela de resistência química

Produto	Concen.%	Temp.°C	Graduação	Produto	Concen.%	Temp.°C	Graduação
Acetaldeído	100	22	R	Clorofórmio	100	22	L
Acetado de etila	100	22	L	Combustível de aviação	-	22	R
Acetona	100	22	R	Estireno	100	22	R
Ácido acético	10	20/85	R	Etanol	100	22	R
Ácido benzóico	100	22	R	Etileno Glicol	100	22	R

Ácido cítrico	60	22	R	Fluido de freio	-	22	R
Ácido clorídrico	20/35	20/60	R	Gasolina	-	22	R
Ácido fluorídrico	4	22	R	Gorduras	-	75	R
Ácido fluorídrico	20	22	L	Hidróxido de amônio	28	22	R
Ácido fórmico	40/70	22	R	Hidróxido de potássio	50	22	R
Ácido fórmico	90	22	L	Hidróxido de sódio	50	60	R
Ácido fosfórico	50	22	R	Hidróxido de sódio	50	90	L
Ácido láctico	85	60	R	Leite	-	22	R
Ácido nítrico	65	22	L	Metanol	100	22	R
Ácido sulfúrico	98	22	L	Metil etil cetona	100	22	L
Água oxigenada	30	22	R	Óleo de motores	-	22	R
Água sanitária	saturada	22	R	Parafina	-	22	R
Águarrás	-	22	R	Petróleo	-	22	R
Álcool Isopropílico	100	22	R	Propileno glicol	100	22	R
Benzeno	100	22	L	Querosene	-	22	R
Butanol	100	22	R	Tolueno	100	22	R
Cerveja	-	22	R	Xileno	100	22	R
Cloreto de cálcio	50	22	R	Graduação: R - Resiste L - Resistência limitada			
Para mais detalhes com relação a resistências químicas, consulte a área técnica da WEG.							

Tabela 2 - Propriedades Físicas e Mecânicas:

Ensaio	Método/Norma	Resultado
Aderência	ASTM D 4541	Ruptura 100% no Concreto
Coefficiente de Expansão Térmica	ASTM C 531	$3,6 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
Densidade	ASTM C 905	$\sim 1,800 \text{ g/cm}^3$
Resistência à Compressão	ASTM C 109/109M	$\geq 40 \text{ MPa}$ (7 dias) e $\geq 48 \text{ MPa}$ (28 dias)
Resistência à Flexão	ASTM C 580	$\geq 21 \text{ MPa}$ (28 dias)
Resistência à Tração	ASTM C 307	0,07 MPa
Resistência à Abrasão	ASTM D 4060, CS 17	$\geq 3,0 \text{ g}$
Módulo de Elasticidade	ASTM C 469	$\geq 1,03 \text{ GPa}$
Permeabilidade	CP.BM2/67/2	Absorção 0

3.7.2 Aplicação de Uretano

Para aplicação de sistema uretano, o piso deve ser preparado conforme a Figura 47, onde a preparação é conforme os padrões CSP 4 a CSP 6 para o CREETY AN e CSP 6 a CSP 9 para aplicação do CREETY ES.

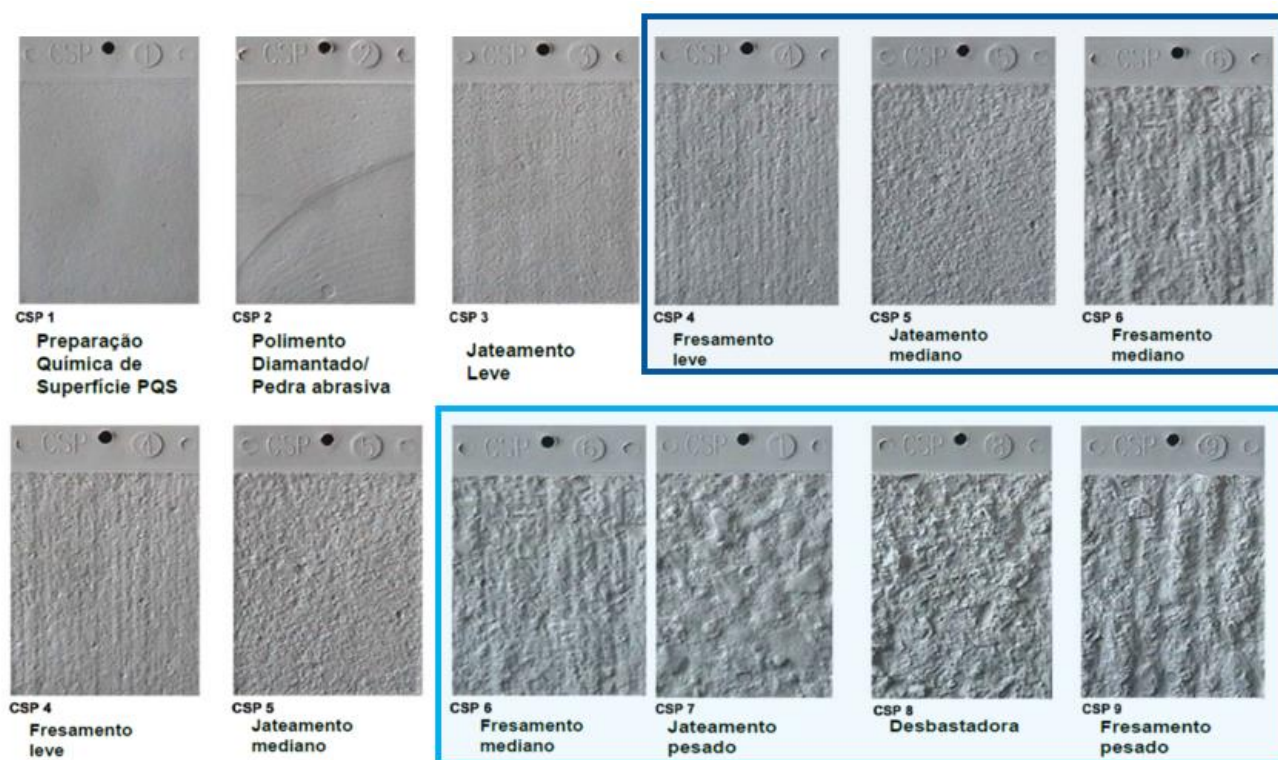


Figura 47 - Guia de preparação de concreto para aplicação do uretano

Outra preparação importante para aplicação dos uretanos, é a abertura dos sulcos de ancoragem.

Sulco de ancoragem são cortes que aumentam a área de contato entre a tinta e o substrato, garantindo que a tinta uretânica tenha maior aderência ao substrato.

Ela é determinada tendo o dobro da largura e profundidade que a espessura do revestimento aplicado, conforme exemplo, para aplicação de 4 mm do CREETY AN, a profundidade e largura devem ser 8mm.



Figura 48 - Ancoragem para o CREETY NA
Fonte: O autor (2020)



Figura 49 - Ancoragem para o CREETY NA
Fonte: O autor (2020)



Figura 50 - Ancoragem para o CREETY AN
Fonte: O autor (2020)



Figura 51 - Ancoragem para o CREETY ES
Fonte: O autor (2020)

Para a pintura do rodapé, também se faz necessário que seja realizado os sulcos de ancoragem. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 52 e 53 segue a forma de acabamento que é possível realizar entre o acabamento com o rodapé. Formas de pinturas do rodapé:

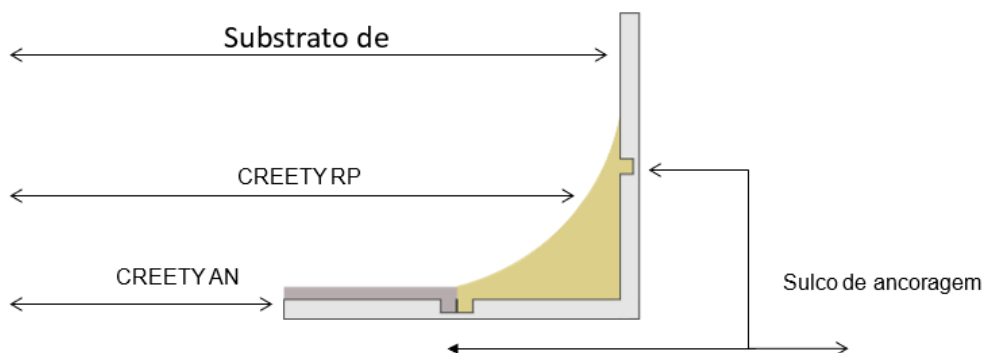


Figura 52 - Procedimento de pintura de rodapé
Fonte: Treinamento WEG (2020)

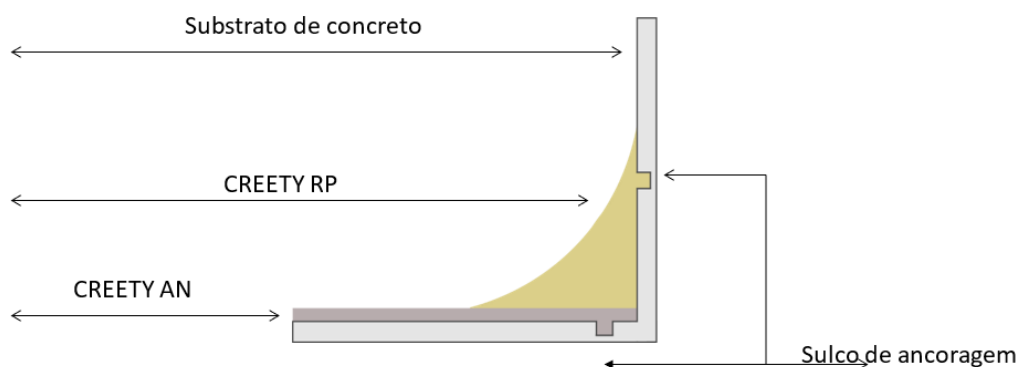


Figura 53 - Procedimento de pintura de rodapé
Fonte: Treinamento WEG (2020)

3.7.3 Rendimento

O rendimento do produto está atrelado ao peso específico do produto e a espessura aplicada. Abaixo segue o rendimento para o produto CREETY:

CREETY AN:

Espessura	Consumo
3,0 mm	5,40 kg/m ²
4,0 mm	7,20 kg/m ²
5,0 mm	9,00 kg/m ²
6,0 mm	10,80 kg/m ²
Raspadinha	1,80 kg/m ²

CREETY ES:

Espessura	Consumo
6,0 mm	13,23kg/m ²
7,0 mm	15,43 kg/m ²
8,0 mm	17,64 kg/m ²
9,0 mm	19,84 kg/m ²
10,00 mm	22,05 kg/m ²
11,00 mm	24,25 kg/m ²
12,00 mm	26,46 kg/m ²

CREETY RP:

Espessura	Consumo
3,0 mm	6,00 kg/m ²
4,0 mm	8,00 kg/m ²
5,0 mm	10,00 kg/m ²
6,0 mm	12,00 kg/m ²
7,0 mm	14,00 kg/m ²
8,0 mm	16,00 kg/m ²
9,0 mm	18,00 kg/m ²

O produto foi desenvolvido para a proteção de pisos de indústrias alimentícias e bebidas, hospitais, laboratórios, fábricas de papel e celulosas, indústrias químicas e petroquímicas, usinas de açúcar, destilarias de álcool e outros pisos industriais, onde há necessidade de lavagem constantes de piso e que se encontra a maior parte do tempo úmido.

É também recomendado para tráfego pesado, respeitando o tempo de 24 horas da aplicação. O produto tem aspecto fosco e é indicado para aplicação para áreas internas, devido não manter a cor quando exposto a luz solar, o que não limita a sua aplicação em área externa quando a estética não for necessária.

Compõe o esquema de pintura, as tintas para reparos, (amplamente conhecido argamassado), CREETY ES e a tinta para rodapé CREETY RP.



Figura 52 - Pintura de CREETY RP
Fonte: O autor (2020)



Figura 55 - Pintura de CREETY ES
Fonte: O autor (2020)

3.7.4 Linha CREETY

A linha CREETY é composta pelos produtos abaixo:

- **CREETY AN** - PRODUTOS AUTONIVELANTES, PROPORCIONANDO SUPERFÍCIES LISAS E UNIFORMES - para superfícies que exigem máxima resistência mecânica e química. Amplamente utilizado em indústrias alimentícias e farmacêuticas, é perfeito para áreas de tráfego intenso, como empilhadeiras e caminhões, além de cozinhas industriais e frigoríficos. Esse revestimento proporciona alta resistência à abrasão e impacto, formando uma superfície lisa e higiênica, ideal para aplicações que demandam fácil manutenção e limpeza.

- **CREETY ES** - PRODUTOS ESPATULADOS, IDEAIS PARA SUPERFÍCIES DE ALTA RESISTÊNCIA - Revestimento de alta resistência, ideal para superfícies que exigem um acabamento robusto e durável. Ideal para indústrias químicas e têxteis, galpões logísticos e áreas expostas a agentes químicos agressivos. Este produto destaca-se pela resistência extrema ao impacto e abrasão, aliado a uma alta aderência ao substrato. É projetado para suportar cargas pesadas e oferece ótima estabilidade química, mesmo em condições adversas.
- **CREETY RP** - PRODUTOS ESPECÍFICOS PARA RODAPÉS, GARANTINDO ACABAMENTO E DURABILIDADE - Desenvolvido para proteção de superfícies verticais, garantindo segurança e durabilidade. Ideal para rodapés, diques de contenção, tanques, ralos, muretas e paredes. Com excelente aderência em superfícies verticais, este revestimento oferece resistência química e mecânica, além de proteção contra umidade e agentes agressivos.

3.7.5 Pintura da Linha CREETY

Abaixo segue o esquema de pintura indicado para o CREETY.

CREETY AN:

Selador	CREETY NA (Raspado)	1000 µm
Acabamento	CREETY AN	3000 a 5000 µm

CREETY ES:

Acabamento	CREETY AN	6000 a 12000 µm
------------	-----------	-----------------

CREETY RP:

Selador	CREETY RP	100 µm
Acabamento	CREETY RP	4000 a 600 µm

Nota: para aplicação o CREETY RP, consultar o departamento técnico da WEG.

Caso haja dúvidas ou necessidade de esquemas de pintura diferentes, a WEG Tintas recomenda que seja questionado ou a área técnica ou um aplicador especializado em pintura de pisos industriais.

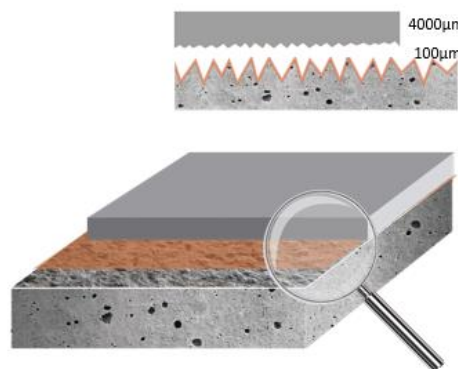


Figura 53 - Pintura da Linha CREETY
Fonte: Catálogo de piso WEG

3.8 Tintas Poliaspárticas

A química única dos revestimentos poliaspárticos é baseada na reação de um poliisocianato alifático com um éster de ácido poliaspártico (amina secundária alifática bloqueada estericamente), com baixo teor de VOC, podendo ser aplicado em ambientes internos e externos. Trata-se de uma tinta de alto brilho, aplicável em altas espessuras em uma única demão.

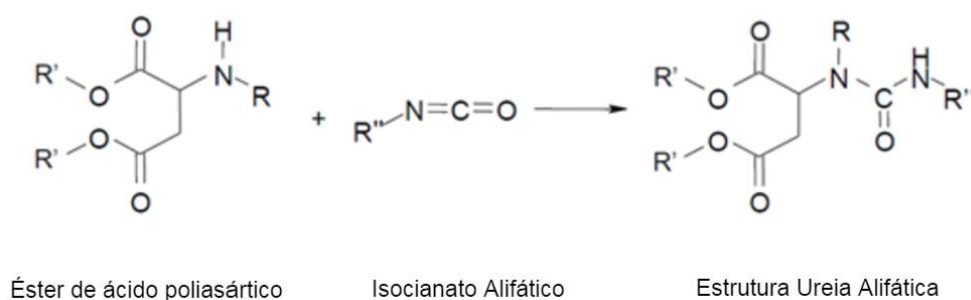


Figura 54 - Reação com poliaspártico
Fonte: Adaptado de Covestro (2019)

A reatividade dos poliaspárticos ajustável conforme sua formulação, permitindo realizar cura rápida, porém com *pot life* curto e secagem lenta com *pot life* mais longos, com isso é possível fazer alguns ajustes conforme necessidade do cliente.

A secagem do poliaspártico, é levemente influenciada por secagem em estufa. Não apresentado o mesmo desempenho de secagem em estufa igual aos poliuretanos ou epóxi. A secagem em temperatura ambiente faz mais sentido com tintas poliaspárticas, uma vez que o material pode ser ajustado na formulação, conforme mencionado acima.

A cura rápida à temperatura ambiente fornece um processo de pintura mais rápido em aplicações industriais e um rápido retorno ao serviço, indicados para pinturas internas ou externas, ambiente decorativo, impermeabilizantes. Indicados para pintura de manutenção industrial, equipamentos agrícolas, decorativos e pisos.

A vantagem de se utilizar este tipo de revestimento é o baixo teor de VOC e o rápido retorno ao trabalho, para casos onde o esquema de pintura tem mais de uma demão, o mesmo pode ser feito depois de 3 horas e no máximo de 10 horas.

O que se deve prestar muita atenção para estes produtos é o *pot life* (vida útil da mistura) que são de aproximadamente 15 a 20 minutos.

3.8.1 Esquema – E

Recomendações de uso: indicado para pisos com tráfego moderado (automóveis, veículos leves) pode ser aplicado em pisos novos ou velhos, internos e externos como antiderrapante. Outras indicações consultar departamento técnico da WEG Tintas ou aplicador especializado.

Selador	W-POXI HSS 301	60 µm
Acabamento	W-POXI ADA 452	500 µm

3.9 Tintas Poliureia

O W-POLI HBD 453 é um revestimento de spray de elastômero de poliureia pura aromática, de cura rápida, 100% sólidos, resistente à abrasão e flexível. Pode ser usado sozinho ou em combinação com outros materiais para produzir revestimentos, membranas, cursos de desgaste, superfícies resilientes sobre metal e outros substratos. Seu gel-time extremamente rápido torna-o adequado para aplicações até -40°C sem condicionamento especial de seus componentes. Produz uma película extremamente resistente a espessuras variadas usando uma técnica de passagem múltipla.



Figura 55 - Aplicação para impermeabilização de laje de concreto
Fonte: O autor (2020)



Figura 56 - Aplicação para impermeabilização de laje de concreto
Fonte: O autor (2020)

3.9.1 Propriedades Físico-químicas

Tabela 3 – Propriedades físico-químicas da Poliuréia

Ensaio	Resultado
--------	-----------

Espessura	250 a 3000 micrometros
Sólidos por Volume	100%
Pot Life	5 Segundos
Secagem ao toque	15 segundos
Secagem ao Manuseio	10 minutos
Liberação da área	24 horas

A polimerização completa do produto leva mais tempo do que a secagem ao manuseio para acontecer, podendo levar dias ou semana para acontecer. Para condições onde o produto vai ser submetido a imersão, recomendamos que o produto tenha no mínimo 72 horas antes de entrar em operação. Dúvidas consultar o departamento técnico da WEG TINTAS.

3.9.2 Propriedades Mecânicas

Tabela 4 – Propriedades mecânicas

Ensaio	Resultado	Norma
Tensão Máxima (MPa)	13,8	ASTM D412-16
Alongamento (%) *	438	
Dureza (Shore D)	33	

* - Média de 4 ensaios. Comprimento base: 20 mm

3.9.3 Teste de Desempenho

Com base na utilização deste produto no mercado, realizamos vários tipos de ensaios, para resistência em imersões em substâncias químicas e *salt spray*. Os esquemas de pinturas testados foram:

Tabela 5 – Plano de pintura

Plano de Pintura	Composição
A	W-POLI HBD 453 PRETO
B	W-POXI ERP 322 VERMELHO OXIDO + W-POLI HBD 453 PRETO
C	W-POXI UUP 415 VERDE + W-POLI HBD 453 PRETO

Ensaios que foram realizados:

Tabela 6 – Resistencia Química

Substrato	Aço carbono	
Preparação da superfície	Jateamento abrasivo padrão Sa 2 ½	
Ensaio realizado	Norma de Referência	Tempo de Ensaio
Resistência à umidade saturada	ISO 6270-1	4000 horas
Resistência à névoa salina neutra	ISO 9227	
Imersão em solução de cloreto de sódio 10 %	ASTM D 1308/02	
Imersão em solução de ácido acético 25 %		
Imersão em solução de ácido sulfúrico 5 %		
Imersão em solução de ácido sulfúrico 10 %		
Imersão em solução de ácido clorídrico 10 %		
Imersão em solução de hidróxido de sódio 10 %		

Imersão em solução de hidróxido de sódio 50 %		
---	--	--

3.9.3.1 Plano de Pintura: W-POLI HBD 453 PRETO

Tabela 7 – Resistencia Química

Ensaio	Resultado		
	Camada medida (µm)	Grau de Oxidação	Bolhas
Resistência à umidade saturada	362-680	Ri 0	0 (S0)
Resistência à névoa salina neutra	388-830	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de cloreto de sódio 10 %	282-680	Ri 1	0 (S0)
Imersão em solução de ácido acético 25 %	408-824	Ri 0	5 (S5)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 5 %	434-766	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 10 %	512-882	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido clorídrico 10 %	396-898	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 10 %	428-876	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 50 %	440-848	Ri 0	0 (S0)

3.9.3.2 Plano de Pintura: W-POXI ERP 322 VERMELHO OXIDO + W-POLI HBD 453 PRETO

Ensaio	Resultado		
	Camada medida (µm)	Grau de Oxidação	Grau de Oxidação
Resistência à umidade saturada	774-1120	Ri 0	0 (S0)
Resistência à névoa salina neutra	666-1070	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de cloreto de sódio 10 %	858-1582	Ri 1	0 (S0)
Imersão em solução de ácido acético 25 %	918-1392	Ri 1	5 (S5)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 5 %	768-1546	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 10 %	938-1564	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido clorídrico 10 %	636-1164	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 10 %	638-1132	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 50 %	826-1242	Ri 0	0 (S0)

3.9.3.3 Plano de Pintura: W-POXI UUP 415 VERDE + W-POLI HBD 453 PRETO

Tabela 8 – Resistencia Química

Ensaio	Resultado		
	Camada medida (µm)	Grau de Oxidação	Grau de Oxidação
Resistência à umidade saturada	496-870	Ri 0	0 (S0)
Resistência à névoa salina neutra	538-874	Ri 0	0 (S0)

Imersão em solução de cloreto de sódio 10 %	498-800	Ri 1	0 (S0)
Imersão em solução de ácido acético 25 %	542-886	Ri 1	5 (S5)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 5 %	608-948	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido sulfúrico 10 %	630-968	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de ácido clorídrico 10 %	460-874	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 10 %	422-968	Ri 0	0 (S0)
Imersão em solução de hidróxido de sódio 50 %	714-1238	Ri 0	0 (S0)

3.9.3.4 Resultado do ensaio de Salt Spray por 4000 horas

Tabela 9 – Resistencia Anticorrosiva

Plano de Pintura	Camada Medida (µm)	Delaminação ao redor do corte (mm)	Corrosão ao redor do corte (mm)
W-POLI HBD 453 PRETO	388-830	7,0	3,5
W-POXI ERP 322 VERMELHO OXIDO + W-POLI HBD 453 PRETO	666-1070	9,3	2,4
W-POXI UUP 415 VERDE + W-POLI HBD 453 PRETO	538-874	8,4	1,5

Nota: os testes de imersão em ácido sulfúrico 5 % e 10 %, hidróxido de sódio 10 % e 50 %, e ácido clorídrico 10 %, apresentaram a alteração da coloração das amostras visível, com tons de amarelo claro e tons de marrom claro, porém isso não afeta o desempenho do produto em relação a resistência química do produto.

3.9.4 Parâmetros de Avaliação

3.9.4.1 Grau de oxidação

Grau	Área Oxidada (%)
Ri 0	0
Ri 1	0,05
Ri 2	0,5
Ri 3	1
Ri 4	8
Ri 5	40 a 50

Fonte: ISO 4628-3

3.9.4.2 Empolamento

Grau	Quantidade	Grau	Tamanho
0	Nenhum	S0	Não visível com aumento de 10x
1	Muito pouco	S1	Visível somente com aumento de 10x
2	Pouco	S2	Levemente visível a olho nu (até 0,2 mm)
3	Moderado	S3	Claramente visível a olho nu (>0,2 até 0,5 mm)
4	Considerável	S4	0,5 a 5 mm
5	Denso	S5	Maior que 5 mm

Fonte: ISO 4628-2

3.9.5 Esquema – F

Recomendações de uso: É um material indicado para estruturas metálicas projetadas especificamente para aplicações industriais que recebem ataques constantes ou intermitentes de materiais contidos, substâncias corrosivas e ação abrasiva. Pode ser usado para revestir qualquer substrato devidamente preparado. Por ser flexível, acomodando o movimento do substrato, mas forte o suficiente para permanecer intacto em diversas condições. Outras indicações consultar departamento técnico da WEG Tintas ou aplicador especializado.

Selador	W-POXI HSS 301	60 µm
Intermediário	W-POXI HBD 453	1000 a 5000 µm

A aplicação de tintas poliureia exige equipamento com catalise no bico com bombas de alta pressão e sistemas de aquecimento dos componentes A e B, ideal que o aquecimento seja realizado pela extensão das mangueiras, para garantir que catalise, que realizada por contato, seja a maior possível. Para isso é necessário que os dois componentes estejam nas mesmas condições de temperatura e viscosidade, permitindo a interação maior entre eles.

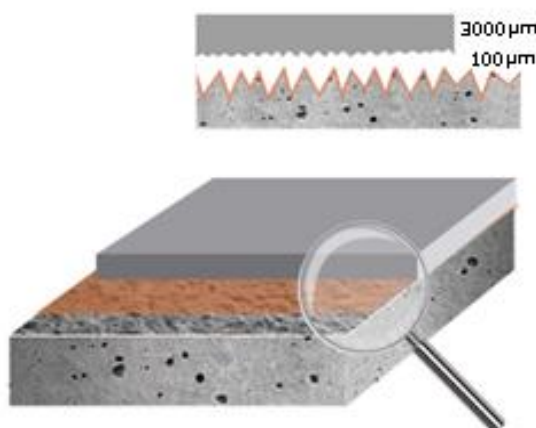


Figura 57 - Esquema G de pintura
Fonte: Treinamento WEG (2020)

4 APLICAÇÃO DAS TINTAS

4.1 Mistura/homogeneização e diluição das tintas

A homogeneização da tinta é muito importante para que todos os seus componentes fiquem uniformes e em condições de uso. Deve ser feita em seu recipiente original.

A sedimentação ocorre devido a tintas serem constituídas de compostos em suspensão (Pigmentos) e que pela força da gravidade se sedimentam formando uma pasta no fundo das embalagens.

Não devem ser usadas tintas cujo tempo de estocagem (*shelf life*) tenha sido ultrapassado. O tempo de estocagem varia para cada tipo de tinta.

O tempo de estocagem deve ser informado pelo fabricante da tinta. A depender das condições de armazenamento, uma tinta pode ter seu tempo de estocagem vencido sem que, entretanto, tenha se degradado.

A realização de alguns testes de laboratório é a forma ideal de analisar se a tinta está em condições de uso ou não, particularmente a viscosidade e os tempos de secagem. Inspeções visuais de campo também podem indicar a degradação ou não da tinta.

Por exemplo, algumas tintas são pigmentadas com pigmentos pesados, tintas de fundo, formam sedimentações duras impossíveis de serem dispersados mesmo por diluição. Para as tintas de base epóxi, o aumento dos tempos de secagem é uma indicação evidente de sua degradação.

Esta dispersão deve ser feita preferencialmente por meio de agitadores pneumáticos ou alternativamente por meio de ferramentas manuais especiais a prova de explosão.

Em algumas situações, a depender das características da tinta e do processo de aplicação, torna-se necessário efetuar uma diluição da tinta imediatamente antes da aplicação, para efeito de ajustar sua viscosidade e, conseqüentemente, otimizar a aplicação.

4.1.1 Quando a tinta estiver em estoque por muito tempo

- 1) Abrir a lata e verificar se há sedimentação no fundo da embalagem com uma espátula (plástico ou madeira)
- 2) Se houver sedimento, mexer a sedimentação com a espátula buscando a sua dispersão.
- 3) Caso não consiga uma boa homogeneização e a tinta estiver dentro do seu prazo de validade, informar ao fabricante.

No que diz respeito às tintas fornecidas em dois ou mais componentes, são válidas as mesmas observações quanto à diluição requeridas para as tintas mono componentes. Entretanto, requerem cuidados especiais em termos de proporção de mistura.

4.1.2 Sequência de mistura para tintas bicomponente

- 1) Homogeneizar bem o componente A;
- 2) Homogeneizar bem o componente B;
- 3) Adicionar o componente B ao componente A, respeitando a relação de mistura;
- 4) Homogeneizar bem a mistura com agitação vigorosa;
- 5) Se necessário efetuar a diluição na proporção recomendada.

Nota: Pode ser usado agitador pneumático.

A não-observância da relação de mistura e do tempo de indução, geralmente da ordem de 10 - 20 minutos para as tintas de base epóxi, pode descaracterizar por completo as propriedades da tinta.

4.2 Proporção de mistura

As recomendações de mistura entre o componente A e B devem ser respeitadas pelos pintores na hora da catalisação, pois, a falta ou excesso de um dos componentes pode produzir um produto com características diferentes da que foi recomendada. O uso de dosadores automáticos é sempre recomendado.

As relações de misturas mais comuns são: 1A:1B (3,6 L:3,6 L); 2A:1B (2,4 L:1,2 L); 3A:1B (2,7 L:0,9 L).

Nota: Quando fornecida a relação de mistura em peso pelo fabricante, pode ser utilizado da balança e efetuado a mistura.

A mistura em peso é mais prática e segura, porém exige uma balança no local de preparação. Quando o pintor vai utilizar toda a quantidade do galão fornecido, não há necessidade de se preocupar com as proporções de misturas, pois, os fornecimentos são feitos em embalagens com as devidas proporções entre os componentes a serem misturados.

Em casos de aplicação de apenas um dos componentes, a película pode ficar mole e pegajosa ou endurecer demais e ficar com o filme trincado e rachado. Deverá ser removida toda a tinta, devido ao problema de secagem, que irá impactar na performance do esquema de pintura.

O tempo de indução é o tempo necessário para que o esquema epoxídico comece a reagir. Embora a reação comece imediatamente, esse tempo entre a mistura e a aplicação é fundamental para uma maior afinidade entre a resina epóxi e o agente de cura. É também chamado de pré-reação. Alguns estudos mostram que esquemas epoxídicos aplicados com tempo de indução conveniente apresentam desempenhos superiores aos mesmos esquemas aplicados imediatamente após a mistura dos componentes.

O tempo de indução varia de acordo com o tipo de endurecedor epóxi, nem todas as tintas requerem tempo de indução.

O ideal é que a mistura e a diluição das tintas sejam feitas imediatamente antes da aplicação, logicamente desde que observado o tempo de indução que, (quando aplicado), para o caso das tintas epóxi, é em geral de 15 minutos à 20 minutos.

É importante que para estes casos, sejam observados os tempos de vida útil da mistura, *pot life*, estabelecidos pelos fabricantes das tintas.

Esse tempo varia em função de cada tipo de tinta. Assim, uma tinta de base epóxi depois de diluída (quando necessário) e misturada só pode ser aplicada durante o tempo de vida útil da mistura, aproximadamente 30 minutos.

É recomendável que, também em termos de tempo de mistura, sejam observadas as instruções do fabricante.

4.3 Tempo de vida útil (*pot life*)

Consiste em determinar o tempo (em minutos ou horas), que o pintor dispõe para aplicar a tinta, após a mistura dos componentes da tinta (A+B, ou mais componentes).

O tempo de vida útil da mistura é determinado quando ocorre mudança na viscosidade original da tinta, ou seja, depois desse período suas propriedades tixotrópicas são alteradas e a formação da película fica comprometida.

4.4 Condições ambientais

Não se deve aplicar nenhuma tinta, caso a expectativa da temperatura ambiente possa chegar próxima de 0 °C, antes da tinta estar seca.

Outra recomendação é que a umidade relativa não deve ultrapassar 85%, nem condições de tempo chuvoso ou neblina, sob risco de comprometimento da aderência entre demãos ou total da película.

4.5 Intervalo de tempo entre demãos

O intervalo de tempo entre demãos ou o tempo que deve ser aguardado para aplicação da demão subsequente ou ainda tempo de repintura, deve ser observado pelos pintores, pois logo após a aplicação da primeira demão de tinta começa a evaporação do solvente e a formação do filme seco e haverá um tempo certo a ser aguardado para aplicar a próxima demão.

O intervalo entre demão pode variar em função das condições atmosféricas do meio ambiente.

Os boletins técnicos informam qual deverá ser este tempo e também em qual condição de temperatura do ambiente. Pintura antes do intervalo entre demão

No filme aplicado, ainda há presença de solvente retido que não teve tempo para evaporação. Aplicando outra demão, o filme de tinta fica com aparência de espessura exagerada. Poderá haver escorrimentos em superfícies verticais, demora para secar, enrugamento durante a secagem da tinta.

4.5.1 Pintura durante o intervalo de repintura certo

Haverá tempo suficiente para evaporação do solvente da demão anterior e a secagem do filme será adequada.

4.5.2 Pintura após ultrapassar o intervalo entre demãos

Caso isto ocorra e nenhuma providência for tomada, a aderência poderá ser prejudicada gerando destacamentos entre demãos.

Quando ultrapassado o intervalo entre demãos, o procedimento de lixamento superficial da camada é necessário para criar sulcos ou ranhuras, cuja rugosidade, possibilita maior superfície de contato com a tinta a ser aplicada e assim melhora a aderência entre as demãos. Este processo de lixamento é chamado de quebra superficial no brilho. Em regiões mais secas e sem a presença de cloretos e compostos de enxofre na atmosfera, o intervalo não deve exceder a seis horas. A aplicação da primeira demão da tinta de fundo deve ocorrer sempre na mesma jornada de trabalho da execução do preparo da superfície.

Ainda com relação a grandes superfícies, uma outra questão a ser analisada diz respeito à interrupção ou não da sequência de aplicação, até que o preparo da superfície seja terminado. O desejável é que todo o esquema de pintura seja aplicado em conformidade com os tempos de secagem, para a repintura, previsto na especificação da tinta que vai receber a demão subsequente. A observância destes intervalos faz com que a tinta de fundo, não tendo alcançado o tempo de secagem total, permitindo a adesão entre as demãos.

Sempre que ocorrer a interrupção do esquema de pintura por período superior ao tempo de secagem para repintura, ao reiniciar a aplicação a última demão de tinta aplicada deve ser submetida ao um leve lixamento, para permitir que a demão subsequente tenha adesão mecânica sobre a mesma.

Em alguns casos, após uma interrupção muito prolongada, pode ocorrer uma degradação da última demão de tinta aplicada, e o defeito mais comum é o empoamento, nem sempre muito superficial, requerendo então um lixamento mais vigoroso, que provoca uma significativa redução da espessura, tornando necessário repetir-se a aplicação da demão da tinta desbotada, ou pelo menos repor sua espessura.

4.6 Ordem de aplicação

Para evitar que o material seja aplicado em espessura maior ou menor do que o recomendado, nossa orientação é sempre realizar o mapeamento da área a ser pintada, dividindo a área em pequenas partes e ir avaliando o consumo da tinta, pois, sabemos que devido a rugosidade e espessuras aplicadas, o controle apenas por espessura úmida não é o mais adequado para pinturas de piso.

Abaixo segue um exemplo de como pode ser realizado este acompanhamento. Exemplo, em uma determinada área de xm^2 que irá consumir 100 galões de tinta, através da recomendação do fabricante, nossa orientação é sempre ir avaliando se a quantidade aplicada está consumindo toda a tinta conforme especificação:

10 GL	10 GL
-------	-------

*Figura 58 - 20 galões, 20% da área aplicada
Treinamento WEG (2020)*

10 GL	10 GL
10 GL	10 GL

*Figura 59 - 40 galões, 40% da área aplicada
Treinamento WEG (2020)*

10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL

*Figura 60 - 40 galões, 60% da área aplicada
Treinamento WEG (2020)*

10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL

*Figura 61 - 40 galões, 80% da área aplicada
Treinamento WEG (2020)*

10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL
10 GL	10 GL

*Figura 62 - 40 galões, 100% da área aplicada
Treinamento WEG (2020)*

Este acompanhamento é muito importante, pois através disso, problemas como falta ou sobra de tinta possam ser evitados.

5 FALHAS E DEFEITOS

Não é raro observarmos esquemas de pintura, que teoricamente seriam de grande desempenho, falharem rapidamente por aspectos associados à má qualidade da aplicação e/ou preparação de superfície.

O tradicional controle da qualidade com ênfase em inspeção do produto final, apesar de ser a abordagem mais frequente, é totalmente contra-indicada em se tratando de aplicação de tintas.

5.1 Causas de falhas e defeitos

Devido à importância do desempenho das tintas, deve-se procurar as causas das falhas e defeitos. Sendo os fatores mais recorrentes:

- **Escolha do esquema de pintura:** as principais causas de falhas relacionadas com o esquema de pintura são a indicação errada do esquema e, a escolha do esquema pelo custo inicial mais baixo. A escolha do esquema de pintura não deve considerar como fator primordial o seu custo e sim a compatibilidade do mesmo com o substrato, condições ambientais, operacionais e expectativa de durabilidade.
- **Preparação de superfície adequado:** a preparação de superfície tem fato determinante na durabilidade do esquema de aplicação, as falhas que ocorrem deste motivo é o deslocamento da tinta do substrato, ou deslocamento do próprio substrato, quando por exemplo não é removido a “nata” de concreto novos.
- **Aplicação deficiente:** as falhas que ocorrem por esse motivo, acontecem devido a utilização de equipamento incorreto para aplicação, isso pode acarretar em filmes irregulares, diferença de brilho, altas espessuras/consumo maior entre outros.
- **Deficiência de utilização:** as principais causas estão associadas à tráfegos não recomendados para o esquema de pintura utilizado, onde o esquema aplicado não vai ter a durabilidade desejada para o piso.
- **Deficiência de manutenção periódica:** a ausência de reparos pontuais, assim como a falta de limpeza periódica em áreas sujeitas a estagnação de líquidos e/ou limpeza com substâncias que afeta a integridade das tintas.

5.2 Tipos de defeitos de película

Os principais defeitos de película são:

- **Espessura excessivamente desuniforme:** a espessura de película seca deve situar-se numa faixa de 10% a menos até o máximo 30% mais que a espessura nominal especificada. Este valor máximo, dependendo do tipo de tinta, deve ser de 20 ou 10%. Variações excessivas constituem-se em custos adicionais, quando a espessura é muito superior, e deficiência na proteção, quando a espessura é muito inferior à especificada.
- **Consumo elevado:** consiste em rendimento real ou prático muito aquém do esperado. As causas de consumo elevado podem ser: rugosidade excessiva, má preparação de superfície, equipamento de aplicação inadequado para o tipo de estrutura, inabilidade do aplicador, desperdício da tinta pelo não- aproveitamento total do conteúdo do recipiente ou por

endurecimento de tintas bi-componentes misturas e não aplicadas em tempo hábil recomendado pelos fabricantes;

- **Impregnação de contaminantes:** este defeito ocorre pela impregnação de contaminantes, devido à operação de preparação de superfície nas proximidades de uma tinta recém aplicada e que não tenha atingido ao tempo de secagem ao toque ou livre de pegajosidade. Neste caso, as partículas de substratos são incorporadas à tinta e, como são partículas grosseiras, comprometem o aspecto estético. A impregnação pode ocorrer também devido à poeira ou outros materiais em suspensão que venham se depositar sobre a tinta.
- **Casca de Laranja:** é um defeito em que a película de pintura se apresenta rugosa, semelhante de uma casca de laranja. É gerado normalmente na aplicação a rolo, quando a tinta não está na viscosidade ideal de aplicação. O rolo é aplicado apenas nas tintas de baixa espessura, as autonivelantes, deve utilizar rodo ou espátula dentada para aplicação.
- **Empolamento:** consiste na formação de nódulos sob a película pelo aprisionamento de um fluido (ar). As causas deste defeito são diversas, porem as mais importantes são substratos que não estão devidamente selados, falha na utilização do rolo fura bolha para pinturas em altas espessuras, retenção de solvente entre demão de pintura e as condições ambientais inadequadas para aplicação (umidade relativa do ar superior a 85% e temperatura de chapa inferior a 10°C).
- **Empoamento ou calcinação:** este defeito é também denominado de engizamento e consiste na degradação da resina pela ação de raios ultravioleta do sol. Com esta degradação tem-se liberação dos pigmentos e a consequente perda de brilho e, em alguns casos, até da cor. Há aquelas que são altamente resistentes aos raios ultravioletas, como, por exemplo, as poliuretanas alifáticas e poliaspárticas, e aquelas de resistência razoável, como as acrílicas e estirenoacrilato, e há, ainda, aquelas que possuem uma fraca resistência, como a epóxi e as alquídicas.
- **Desplacamento:** este defeito ocorre devido à falta de aderência do filme da tinta com o substrato ou entre demão de tinta. Comum em repintura de tinta de piso, quando a tinta nova não é compatível com a tinta envelhecida, acontece também quando aplicação da demão subsequente é fora do intervalo de repintura da tinta aplicada na demão anterior. Outra situação que pode ocorrer, é a falta de preparação de superfície compatíveis com a tinta utilizada e o tráfego no local do piso.

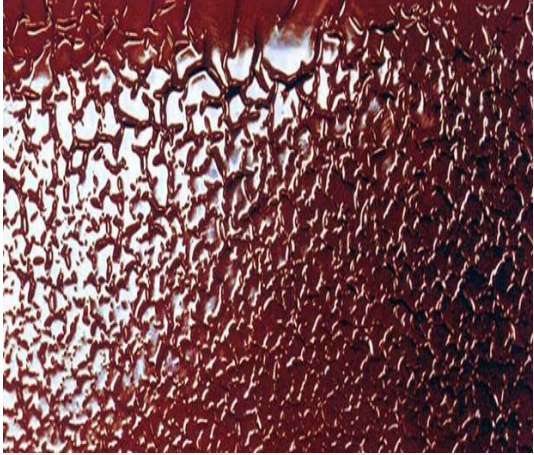
5.3 Identificação, origens e correção de defeitos

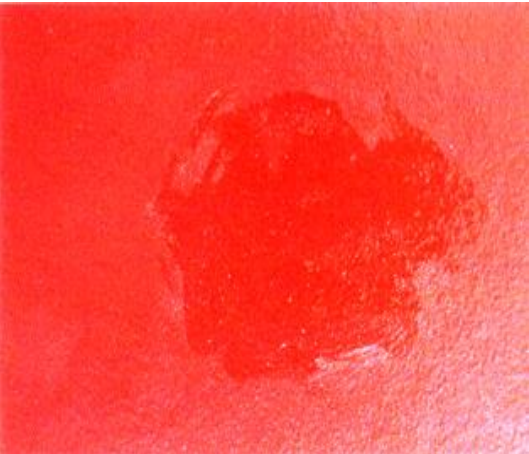
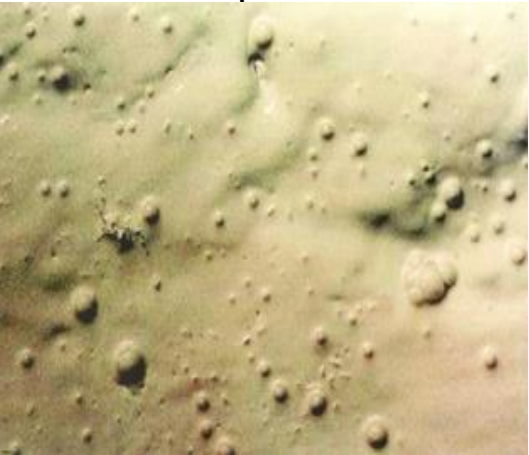
O primeiro passo na solução de qualquer problema com relação a tintas é identificá-lo corretamente e, em seguida, determinar sua causa. A possibilidade de haver mais de uma causa contribuindo para um único defeito não deve ser descartada. As propostas corretivas para os defeitos apresentados podem não ser específicas de um determinado defeito, devido a particularidade manufatura ou restrições relacionadas ao desempenho do produto.

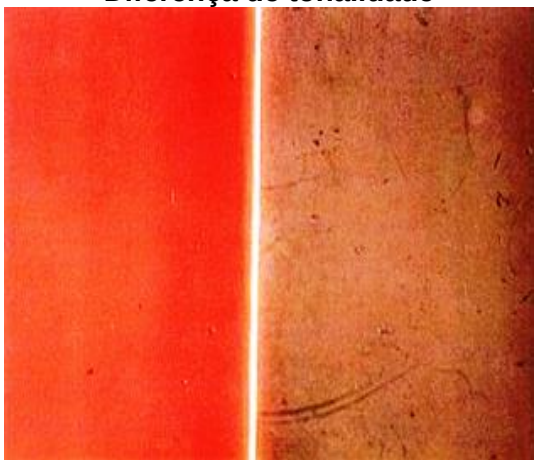
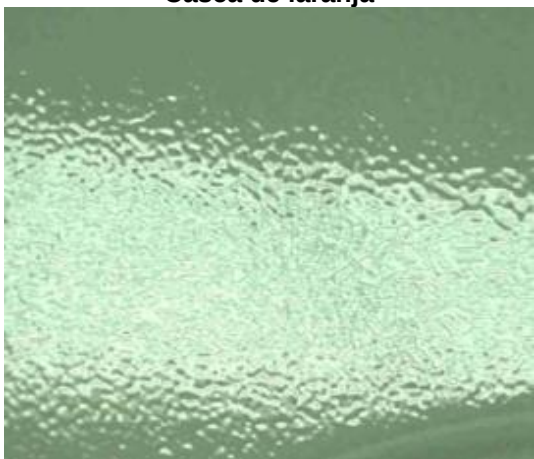
A combinação de várias soluções (duas ou mais alternativas) normalmente é mais eficaz, pois os efeitos são mais facilmente eliminados dessa maneira. Ao se perceber que a falha persiste após a aplicação da solução indicada, deve-se retornar à fase de identificação (diagnóstico), observando-se os seguintes pontos:

- Se a identificação do defeito foi correta
- Se todas as causas prováveis foram consideradas
- O uso dos materiais corretos (lotes de tinta e tipos)
- Qual o substrato empregado

O quadro seguinte apresenta causas e soluções para os problemas de aplicação de tintas líquidas para pisos.

IDENTIFICAÇÃO	ORIGENS	CORREÇÕES
Enrugamento  Presença de microrugas na superfície, encolhimento da película de tinta ou amolecimento da aplicada em parte ou em toda a superfície.	1) Pode ser motivado por películas muito espessas e tendo solvente retido na película 2) Secagem superficial muito rápida 3) Não atendimento dos intervalos entre demãos 4) Tinta incompatível quando aplicada sobre tinta envelhecida.	1) Após secar, lixar as partes afetadas, preparar a superfície e repintar conforme a especificação técnica, verificar se a tinta demanda de diluição 2) Se necessário remover tudo 3) Remover, realizar lixamento e limpeza e reaplicar as tintas 4) Realizar teste em pequenas áreas antes da aplicação na área total, para verificar a compatibilidade entre as tintas.
Empolamento ou Bolhas  Formação de bolhas ou vesículas contendo sólidos, líquidos ou gases.	1) Encapsulamento de ar na tinta devido ao processo de mistura e preparação 2) Secagem superficial rápida do filme 3) Uso de solvente de evaporação rápida 4) Superfície mal preparada (falta de selador) ou contaminada. 5) Excesso de umidade no substrato ou ambiente. 6) Solvente retido no substrato devido aplicação em altas espessuras. 7) Falta da utilização do rolo fura bolha, para aplicação de tintas de reparação ou autonivelantes.	1) Após secar, lixar as partes afetadas, preparar a superfície e repintar conforme a especificação técnica 2) Se necessário remover tudo 3) Evitar a diluição quando o material não requer diluição para aplicação 4) Melhorar a limpeza superficial. 5) Efetuar o teste de umidade antes da aplicação de selador e eliminar a umidade no substrato. 6) Realizar a remoção e aplicar conforme especificação do produto 7) Fazer remoção e utilizar rolo fura bolha quando aplicado tintas autonivelantes.
Craqueamento 	1) Secagem superficial rápida, enquanto a película continua pastosa por retenção do solvente. 2) Camada muito espessa. 3) Diluição inadequada 4) Aplicação em tinta envelhecida.	1) Respeitar intervalos entre demãos 2) Remover a tinta deslocando, realizar preparo de superfície e aplicar tinta conforme a espessura recomendada, 3) Apenas utilizar solvente, quando a tinta ter a necessidade de diluição 4) Realizar teste em pequenas áreas, para verificar compatibilidade entre as tintas.

Manchamento  Perda de cor por degradação dos pigmentos ou por fotodegradação da resina. Geralmente ocorre em Tintas Epóxi.	1) Pigmentos ou resinas inadequadas para a finalidade. 2) Ocorre com mais frequência em dias frios, úmidos e chuva. 3) Contaminação por substância química e/ou água (Pode ser por lavagem ou contato direto)	1) Empregar tintas de formulação adequada para resistir às condições ambientais específicas. 2) Esperar ter clima em condições de pintura e realizar polimento. 3) Remoção da área contaminada e reaplicar o plano de pintura.
Aspereza  Após a secagem da tinta a superfície se apresenta áspera ao toque, com partículas sólidas salientes e aderidas ao filme.	1) Poeira do ambiente depositada sobre a pintura enquanto ainda não curada. 2) Presença de sedimentação na tinta 3) Superfície mal preparada/limpa	1) Evitar pinturas em ambientes com presença de poeira. 2) Homogeneizar a tinta completamente e filtrar se necessário. 3) Superfície deve ser bem limpa antes de pintura
Descascamento (falta de aderência)  Descascamento do filme de tinta do substrato, parcial ou totalmente. Consiste na perda de aderência entre a película e o substrato ou das diversas demãos entre si.	1) Superfície mal preparada, contaminada com gorduras ou partículas sólidas soltas. 2) Contaminação da superfície a ser pintada após a limpeza 3) Rugosidade inadequada (pouca rugosidade) incompatível com a tráfego a ser utilizado no local 4) Piso pintado sem selador	1) Melhorar a limpeza superficial 2) Eliminar partículas sólidas soltas. 3) Utilizar fresa ou quando possível politriz com disco diamantado para realizar a preparação de superfície. 4) Medir a temperatura do substrato.

Calcinação  Envelhecimento superficial das pinturas resultando no seu engizamento (chalking)	1) Degradação da resina das tintas sob o efeito dos raios solares (Tintas Epóxi).	1) Escolher tintas de formulação adequada para resistir as radiações ultravioleta e as intempéries.
Diferença de tonalidade  Manchas na superfície com impressão de serem cores diferentes	1) Utilização de vários lotes para a mesma área a ser pintada 2) Homogeneização inadequada antes da aplicação	1) Se necessário remover totalmente o filme aplicado e reaplicar, sempre comprar a quantidade exata de tinta para execução da obra. 2) É importante homogeneizar bem o produto antes da sua aplicação
Casca de laranja  Irregularidades da Superfície pintada lembrando o aspecto de casca de laranja (filme não uniforme, micro relevos)	1) Equipamento inadequado para pintura. 2) Uso de <i>thinners</i> ou solventes não recomendados, quando necessário. 3) Inabilidade do Pintor quando aplicando tinta de baixa espessura.	1) Utilizar rodo dentado ou espátula dentada para tintas de alta espessura. 2) Consultar fabricante quanto ao Diluente adequado, quando necessário diluir a tinta (baixa espessura) 3) Treinamento do Pintor

Crateras  Formação de uma pequena depressão arredondada sobre a superfície pintada. Pode apresentar-se de forma perfurante e apenas superficial. Também conhecida como olho de peixe	1) Superfície contaminada por óleos, graxas ou gorduras 2) Piso com umidade 3) Pouca homogeneização da tinta	1) Observar o tratamento de superfície quanto a presença de óleo 2) Realizar teste de umidade antes da aplicação. 3) Homogeneizar bem a tinta antes da preparação
Sedimentação  Decantação de substâncias sólidas ou pastosas no fundo das embalagens de difícil homogeneização	1) Problema de formulação 2) Produto muito tempo armazenado 3) É produto que foi solicitado a sua revalidação? 4) Ambiente de armazenamento inadequado	1) Emitir registro de reclamação para o fabricante, solicitando a correção 2) Implantar sistema de utilização sempre do lote mais antigo 3) Utilizar produtos revalidados primeiro 4) Implantar melhorias nas áreas de armazenamento
Diferença de espessuras  Diferença nas espessuras de tintas aplicadas geralmente geradas em função da geometria da peça	1) Inabilidade do Pintor 2) Falta de controle de filme úmido, quando aplicável. 3) Uso de tintas eletrostáticas 4) Geometria da peça que gera as diferenças de espessuras	1) Após secar, lixar as partes afetadas, preparar a superfície e repintar conforme a especificação técnica 2) Treinar os Pintores 3) Quando possível adotar o uso de pente úmido

Poros  Tintas que apresenta furos no acabamento	1) Tinta aplicada sem selador 2) Não utilização de fura bolhas	1) Lixar superficialmente a superfície e aplicar uma nova demão e realizar a selagem da superfície. 2) Remover a tinta e reaplicar o acabamento
Baixa cobertura  Característica de filme aplicado onde aparece o fundo da chapa ou a cor da tinta de fundo (Primer) após a aplicação da tinta	1) Falta de homogeneização da tinta 2) Preparação inadequada, com excesso de diluição 3) Produto inadequado 4) Falta de procedimento na linha de pintura	1) Implantar procedimento na pintura com orientações de uso, manuseio e preparação das tintas 2) Controlar a diluição via medição da viscosidade 3) Avaliar se o produto é indicado para aquela situação 4) Adotar procedimento para pintura de piso
Manchas (Úmidas ou químicas)  Mudança no aspecto da superfície como resultado do contato com a água diretamente sobre o filme ou o substrato, podendo gerar marcas semelhantes a pontos, anéis, manchas ou mesmo diminuição do brilho	1) Contato com umidade ou outro produto antes do seu período de cura total 2) Fixação de sujeiras em áreas de maior porosidade ou de fusão térmica. 3) Efeitos de sais do substrato sobre o veículo da tinta ou sobre os pigmentos/cargas. 4) Produto inadequado 5) Presença de umidade no substrato e ambiente	1) Após a secagem, lixar as partes afetadas, preparar a superfície e repintar conforme especificado 2) Observar período após aplicação antes de colocar em contato com produtos químicos ou umidade 3) Rever produto junto ao fabricante 4) Lavar a superfície. 5) Eliminar a causa da umidade no substrato e ambiente

6 SEGURANÇA

Até meados de 1972, poucas eram as empresas que conheciam e praticavam a Prevenção de Acidentes. O que se via àquela época era a ação de algumas Comissões Internas de Prevenção de Acidentes – **CIPAs** – que a rigor, se inspiravam nos modelos americanos para esboçarem os primeiros passos em direção à instituição de Programas de Prevenção de Acidentes que viessem a satisfazer as suas necessidades, contemplando a elaboração de Normas e Regulamentos que viessem a anular os crescentes Riscos impostos pelo avanço tecnológico.

Dentro deste contexto, a partir de 1972 surgiram as primeiras Legislações acerca da Segurança Industrial. Sendo assim já se tinha um Órgão Especializado e constituído, também de profissionais igualmente especializados. Surgiram os Engenheiros de Segurança, Médicos do Trabalho, Enfermeiros do Trabalho, Auxiliares de Enfermagem do Trabalho e os Inspetores de Segurança do Trabalho. Posteriormente classificados como Supervisores de Segurança e atualmente chamados de Técnicos de Segurança do Trabalho.

Atualmente, toda a sistemática de Prevenção de acidentes está fundamentada na atuação destes dois órgãos: os serviços especializados em Segurança e Medicina do Trabalho e as CIPAs.

Aos órgãos de Segurança cabe a Missão de implantar e desenvolver o programa de Previdência de Acidentes, de acordo com as Políticas e Diretrizes traçadas pelas empresas. As CIPAs cabem o papel não menos importante de transformar-se no Braço Forte do Programa de Prevenção de Acidentes, com sua Ação de inspeção e fiscalização.

Como se pode verificar, a atividade está centralizada na Participação. E é tal Participação que promove a descentralização da Responsabilidade, a qual passa a ser de TODOS.

6.1 Armazenamento de tintas

O armazenamento de tintas líquidas, solventes e diluentes, deve ser feito de maneira correta a fim de evitar quaisquer acidentes, manter a qualidade do produto, evitar perda de material e assegurar a segurança das pessoas que transitam próximas ao local de armazenamento. Para isso algumas precauções devem ser tomadas.

O piso do local deve ser impermeável, não combustível e que contenha valas que permitam o escoamento para os reservatórios de contenção. Tanques de estocagem devem ser circundados por diques de contenção e ter drenos para o caso de vazamento.

A estocagem em locais improvisados para as embalagens de tintas e diluentes pode resultar em perdas de qualidade e na quantidade de produto.

Devemos lembrar que as tintas contêm em sua composição, solventes voláteis que podem incendiar mediante contato com faíscas elétricas ou mecânicas.

6.1.1 Condições de armazenamento

- a) Estocar o material em locais secos, cobertos, bem ventilados e identificados;
- b) Manter o produto longe das fontes de calor, afastado de alimentos e agentes oxidante;
- c) Evitar expor o produto a temperaturas elevadas, sol e chuva;

- d) O ideal é que a área de estocagem fique em uma sala em separado do galpão a pelo menos 15 metros de distância em área térrea;
- e) Dispor o material sobre sistema de pallets e não diretamente sobre o piso, evitando que ocorra oxidação das embalagens metálicas e consequentemente vazamento de tintas
- f) O local deve ser de fácil acesso e com as vias de acesso sempre desimpedidas;
- g) Remover as latas das caixas de papelão, quando enviadas embaladas nas mesmas;
- h) Instalar no local extintores de pó químico seco, tanto na área interna como externa em local visível;
- i) O local deve ser bem iluminado, se possível com luz natural, através de janelas com vidros aramados;
- j) A temperatura da sala de armazenamento não deverá ultrapassar a 40°C.

6.1.2 Cuidados no armazenamento

- a) Armazenar as embalagens de forma que possibilite a retirada em primeiro lugar das latas de lotes mais antigos. Isto impede que as lata recebidas sejam colocadas na frente, permanecendo no fundo as latas mais antigas, ultrapassando assim o seu prazo de validade;
- b) Pode-se armazenar as latas de tamanho de galão e menores nas prateleiras inicialmente com a boca para baixo e que sejam invertidas a cada 3 meses. Este processo possibilita maior vedação da tampa pelo lado interno e diminuição de provável sedimentação;
- c) Efetuar o empilhamento de embalagens de acordo com a orientação abaixo, evitando que ocorra danos nas embalagens de baixo, vindo a causar possíveis vazamentos;

Tipo de Embalagem	Capacidade	Empilhamento Máximo
Galão	3,6 litros	10
Balde	20 litros	5
Tambor	200 litros	3

- d) Tomar muito cuidado ao abrir as embalagens de tintas, catalisadores e diluentes, para não danificar as tampas, pois, as mesmas deveram ser permanecer bem fechadas enquanto não estiver em uso;
- e) Identificar a área com placas de sinalização bem visíveis: “PROIBIDO FUMAR”;
- f) Ao remover a tinta de dentro da embalagem, entornar a tinta sempre pelo lado contrário a colocação da etiqueta para não obstruir os dados sobre o produto;
- g) A etiqueta do produto contém muitas informações importantes para o pintor, como nome do produto, código do produto, número de lote, prazo de validade, proporção de catalisação, qual componente utilizar e diluente recomendado.

6.2 Manuseio de tintas e solventes

Tintas, Vernizes e Solventes por sua constituição básica - são elementos altamente inflamáveis, tóxicos ou corrosivos, capaz de provocar desde uma simples reação superficial, por exemplo, uma alergia, distúrbios passageiros, ou até mesmo danos irreversíveis a saúde ou a integridade física do Trabalhador.

A simples atividade de abrir uma embalagem de tinta, ou de solvente, já se constitui em um risco na atividade de Pintura Industrial, pois, é a partir deste instante que os Vapores (Inflamáveis,

tóxicos ou corrosivos) começam a entrar em contato com o ambiente e, conseqüentemente contaminá-lo.

Alguns recipientes podem vir a constituir-se em risco de acidentes. Por sua forma, peso, ou mesmo características da forma de abrir, podem dotar-se de arestas cortantes podendo ferir o trabalhador.

6.2.1 Cuidados no manuseio de Tintas e Solventes

EM CASO DE FOGO ENVOLVENDO TINTAS

- Usar extintor de pó químico, espuma ou CO₂.
- Proteja-se dos gases com equipamentos de respiração
- Não apague o fogo com água, já que os solventes (e resinas) flutuam na água, e isto ajuda a propagação do fogo.

FOGO E EXPLOSÃO

A maioria das tintas contém solventes orgânicos inflamáveis. Os fatores básicos na prevenção são: ventilação adequada e eliminação de chamas expostas, faíscas ou quaisquer outras fontes de ignição.

DERRAMAMENTOS

- Ventilar a área para remover os vapores.
- Enxugar o produto com material absorvente “sem solvente”.
- Os materiais de limpeza deverão ser colocados em recipientes metálicos e fechados.

ASPIRAÇÃO, OU QUANTO AO CONTATO EXAGERADO DO PRODUTO

Os vapores de solventes, e as poeiras de tintas são altamente tóxicas. Durante as atividades de pintura eles podem ser absorvidos: vias respiratórias, intoxicação e através da pele (Dermatites).

A EXPOSIÇÃO EXAGERADA A TAIS PRODUTOS CONDUZ A:

- Problemas respiratórios, os mais diversos.
- Intoxicações diversas que podem conduzir inclusive, à morte, dependendo do grau de intoxicação.
- Problemas nos rins, fígado, cérebro e outros órgãos vitais.
- Dermatites, as mais diversas.

CONTATO COM OLHOS E PELE

- Usar sempre proteção para os olhos e luvas para as mãos.
- Utilizar roupas de trabalho adequadas, que cubram o máximo possível do corpo.
- Áreas do corpo que sejam difíceis de proteger (pescoço e pulso) devem ter proteção adicional, como, uso de creme não oleoso.
- No caso de contato com os olhos banhe-os imediatamente com água potável, durante pelo menos 10 minutos, em seguida consulte o médico.

- No caso de contato com a pele, limpe-a com um produto de limpeza adequado ou lave-a com água e sabão. Nunca use solvente.

INALAÇÃO

- A inalação de vapores de solventes e poeiras de tintas deve ser evitada.
- Espaços ventilados = máscaras contra pó
- Espaços com pouca ventilação = máscara com alimentação de ar externo
- Nunca use pano envolto sobre a boca.

SOLVENTES DE TINTAS PODEM PROVOCAR

- Dor de cabeça, Tonturas, Perda da consciência (podendo ser fatal), Irritabilidade e Atitudes não espontâneas.

INGESTÃO

- Sempre armazenar a tinta longe de gêneros alimentícios e fora do alcance das crianças.
- Nunca fume, coma ou beba em depósitos de tinta, ou áreas de trabalho.
- Se a tinta ou solvente for ingerido acidentalmente, deve-se providenciar assistência médica urgente.

HIGIENE PESSOAL

- Remova anéis e relógios de pulso, antes de iniciar o trabalho, eles podem reter tinta junto à pele.
- Escolha roupa de trabalho com fibras naturais, as fibras sintéticas quando friccionadas, produzem faíscas, devido à formação de eletricidade estática, que podem provocar a ignição dos vapores de solventes.
- Use somente equipamentos a prova de faíscas e assegure-se de que o mínimo de equipamentos elétricos seja usado na área de trabalho.
- Nunca fume na área de trabalho.
- Use sapatos a prova de faíscas.

6.3 Sugestão de Roteiro para consciência prevencionista

- 1) O Local de trabalho deve ser Isolado, Bloqueado, Limpo e Arrumado.

Isto minimiza os perigos vindos do exterior, e alerta o pessoal para os riscos potenciais da área. Por outro lado, a arrumação e a limpeza dos locais conduzem a um clima de satisfação do pessoal que chega a facilitar o aprendizado.

- 2) Separar, Inspeccionar e levar para o local de trabalho somente o que será utilizado no dia.

Facilita a arrumação, reduz os custos de transporte, minimiza a quantidade de vapores inflamáveis no ambiente e permite um melhor controle, além de não permitir a acumulação de latas de tintas e Solventes no local de Pintura.

- 3) Manter todas as latas fechadas e distantes das fontes de ignição

Os recipientes devem permanecer fechados até o momento exato da utilização, para minimizar a evaporação de vapores de solvente. Importante, manter as embalagens a pelo menos 6 metros do compressor de ar ou de outras fontes de Ignição.

4) Para misturar as Tintas só se deve utilizar equipamentos Pneumáticos

Jamais se deverá usar misturadores elétricos, ou equipamentos semelhantes devido produzirem centelhas e, assim sendo, eleva-se o risco de incêndios ou explosões.

5) Ao adicionar o conteúdo de uma lata dentro da outra, em quantidade igual ou superior a um Galão, as duas latas deverão estar aterradas.

Durante o manuseio de Tintas, vernizes e Solventes deve-se tomar cuidados específicos, levando em consideração a produção de energia Estática suficiente para provocar a Ignição dos vapores inflamáveis, principalmente quando o produto é armazenado em grandes recipientes.

6) Todas as latas de Tintas e outros recipientes vazios deveram ser removidos do local de trabalho ao final de cada dia.

As latas vazias também representam fontes de perigo, devido aos restos de tintas. Retornar com elas ao canteiro e deixar secar bem antes de colocá-las no Armazenamento de sucatas.

7) Todas as latas vazias devem ir para a Sucata

Não é permitido que as latas vazias sejam queimadas. Geralmente, cada empresa monta um procedimento, orientando para remover o máximo possível das Tintas das embalagens e quando possível usar o Solvente de diluição para lavar a sobra adicionando após a própria Tinta.

8) Usar os EPI's adequados, quando da mistura ou homogeneização da Tinta.

Utilizar máscaras de acordo com o tipo de pintura e ambiente. Proteger as mãos com luvas adequadas, mesmo que somente para manusear as embalagens.

9) O extintor de incêndio deverá estar próximo

Para evitar-se a propagação de chammas no caso de as mesmas ocorrer, um extintor deverá ser utilizado para evitar a propagação e maiores danos. O extintor poderá ser portátil do tipo CO₂ ou Pó Químico e estar localizado a cerca de 10 metros do local ou área de manuseio das Tintas.

6.4 Equipamentos de Proteção Individual - EPI's

Torna-se importante salientar que todas as medidas de Segurança evidenciadas até o presente momento dizem respeito à Proteção Coletiva, quase que exclusivamente. Entretanto, e via de regra, nem sempre elas são suficientes para dar ao trabalhador toda a proteção que ele necessita.

É nesse ponto que a Engenharia de Segurança volta a sua atenção, para a proteção individual. É nesse que enfatizamos, também, a responsabilidade inerente a cada trabalhador em particular: zelar pela sua própria segurança.

Conforme se espera ter ficado evidenciado, a principal preocupação deve ser a Proteção Coletiva: as máquinas em bom estado; os andaimes bem posicionados e amarrados; a ventilação e a

iluminação adequadas; enfim, todos os aparatos relativos ao espaço físico no qual o trabalho é realizado.

Como, apesar de todas essas providências, poderá persistir o Risco de Acidentes, passa-se a adotar o uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI. Pode-se adiantar a existência de um equipamento específico, para cada atividade também específica. No caso dos serviços de pintura, são vários os equipamentos a serem usados, as operações fundamentais de jateamento, passando-se pelo manuseio de tintas e, finalmente, chegando-se à pintura propriamente dita.

Passamos a expor alguns desses equipamentos, fornecendo as informações acerca da sua utilização:

6.4.1 Luvas de PVC

Para uso do pessoal envolvido no manuseio e preparação de tintas. As luvas de plástico são mais conhecidas, porém, isso não altera as características.



*Figura 63 - Luvas de PVC
Fonte: ARICAN (2020)*

6.4.2 Máscara do tipo descartável

Para utilização nos locais onde haja a presença de poeira em suspensão, quer seja de aplicação de tintas em espaço a céu aberto.



*Figura 64 - Máscara contra poeira
Fonte: 3M (2020)*

6.4.3 Máscara de cartucho duplo

Com fixação por tirantes. Para utilização no manuseio de tintas ou na aplicação das mesmas, sendo à céu aberto ou em espaços semiabertos onde a ventilação seja relativamente boa. Os cartuchos deverão ser trocados periodicamente.



Figura 65 - Máscara contra solventes

Fonte: 3M (2020)

6.4.4 Óculos com proteção lateral

Deverá ser usado nas operações em que ocorra a presença de abrasivos.



Figura 66 - Óculos de segurança

Fonte: 3M (2020)

6.4.5 Sapato de segurança

O sapato de segurança é um equipamento de proteção individual (EPI) praticamente indispensável e deve ser usada por todo trabalhador que atua em um ambiente considerado de risco. Deve possuir bico de aço para prevenir contra cortes, esmagamentos entre outros riscos.



Figura 65 - Sapato de segurança

Fonte: BRACOL (2020)

Além dos equipamentos acima, uma ênfase especial deve ser dada ao macacão. Ele deverá ser usado tanto pelo pintor, quando pelo jatista, assim como por quaisquer outros trabalhadores que estejam envolvidos nas atividades de pintura industrial.

As toucas também fazem parte da indumentária do pintor, elas servem para dar proteção a cabeça e ao pescoço do pintor, evitando possíveis irritações e infecções.

Finalmente, atenção especial deverá ser dispensada ao cinto de segurança, equipamento que deverá, também, ser usado por todo e qualquer trabalhador, sempre que o mesmo estiver trabalhando em alturas superiores a 2 metros.

Tal equipamento deverá ser dotado de talabarte e mosquetão que permitam a fixação à estrutura ou qualquer outro ponto fixo e próximo ao pintor. Caso tal ponto não venha a existir, a sua fixação – poderá ser um olhal – deverá ser providenciada a aproximadamente 1 metro acima de onde o trabalhador estiver operando. Nunca deverá estar situado abaixo.

6.4.6 Recomendações quanto ao uso de EPI

Em relação aos equipamentos, em particular as máscaras e roupas deve ser tomado alguns cuidados em relação a cada um deles. Jamais se deve permitir que vários trabalhadores utilizem a mesma máscara sem que, antes, ela tenha sido devidamente higienizada após ter sido utilizada pelo trabalhador precedente. Isso poderia conduzir à transmissão de várias doenças apesar de - supostamente – todos estarem em boas condições de saúde.

As roupas de trabalho devem receber um tratamento também criterioso, mantendo-se sempre limpas. Não esquecer que os resíduos de tinta vão se acumulando nas mesmas e que, em consequência disso, elas passam a ser – quase – tão tóxicas quanto as tintas sendo manuseadas. Aconselha-se que sejam lavadas “em separado”, principalmente quando levadas para casa. Nesse caso, lavar as roupas de trabalho juntamente com as da família, seria o mesmo que estar levando para casa os males que atingem o trabalhador no local de trabalho. Só que, nesse caso, crianças poderão estar sendo afetadas, o que agravaria a situação.

Enfatizamos que o uso do EPI é uma necessidade. Entretanto, não deve transformar-se em um meio exclusivo de imagem promocional descabida. Deve-se usar somente o estritamente necessário.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3M, 2020. Disponível em: <https://www.3m.com.br/3M/pt_BR/3m-do-brasil/>

ATLAS, 2020. Disponível em: <https://www.pinceisatlas.com.br/site/pt/produtos_detalhe/rolos-e-pads-para-pintura/329-1>

BemBollmann, 2020. Disponível em: <<https://moisturemetershop.com/en/product/moisture-meter-easy-standard/>>

BRACOL, 2020. Disponível em: <<http://www.bracolonline.com.br/produtos/81/BSE>>

COVESTRO, 2020. Disponível em: <<https://www.covestro.com/en>>

Dupol, 2020. Disponível em: <<https://www.dupol.com.br/>>

ELCOMETER, 2020. Disponível em: <<https://www.elcometer.com/en/concrete-inspection/concrete-inspection/elcometer-7410-concrete-moisture-meter.html>>

LUTRON, 2020. Disponível em: <http://www.lutron.com.tw/ugC_ShowroomItem_Detail.asp?hidKindID=1&hidTypeID=41&hidCatID=&hidShowID=263&hidPrdType=&txtSrhData=>>

MINIPA, 2020. Disponível em: <<http://www.minipa.com.br/diversos/medidor-de-umidade/183-mwd-14a>>

NACE Internacional, 2020. Disponível em: <<https://www.nace.org/home>>

QUARTZOLIT, 2020. Disponível em: <<https://www.quartzolit.weber/>>

PosiTest CMM e PosiTector CMM IS. Disponível em: <<https://www.defelsko.com/positector-cmm-is>>

Conheça as operações
mundiais da WEG



www.weg.net



+55 47 3276.4000

tintas@weg.net

Guaramirim - SC - Brasil
Mauá - SP - Brasil
Cabo de Santo Agostinho - PE - Brasil
Buenos Aires - Argentina
Hidalgo - México

Rev: 08 | Data (m/a): 07/2025
Sujeito a alterações sem aviso prévio.
As informações contidas são valores de
referência.