

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL-RAU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO MECÂNICA**

JEAN CARLOS CORREIA DE NEGREIRO

**ANÁLISE DA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES E DA APLICAÇÃO DA
PINTURA DE REFORÇO EM CHAPAS DE AÇO ASTM A36**

**Jaraguá do Sul,
Junho de 2018**

JEAN CARLOS CORREIA DE NEGREIRO

**ANÁLISE DA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES PARA DETERMINAÇÃO DE
DESCONTINUIDADES EM REVESTIMENTO ANTICORROSIVO APLICADO
EM CHAPAS DE AÇO ASTM A36**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do Câmpus Jaraguá do Sul – Rau do Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Fabricação Mecânica.

Orientador: Jean S. Pimenta, Dr. Eng.

**Jaraguá do Sul,
Junho de 2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
por meio do programa de geração automática do câmpus Rau, do IFSC

Correia de Negreiro, Jean Carlos
ANÁLISE DA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES E DA APLICAÇÃO
DA PINTURA DE REFORÇO EM CHAPAS DE AÇO ASTM A36 / Jean Carlos
Correia de Negreiro ; orientação de Jean Senise
Pimenta. Jaraguá do Sul, SC, 2018.
61 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul -
Rau. Tecnologia em Fabricação Mecânica. .
Inclui Referências.

1. Pintura industrial. 2. Substrato metálico. 3.
Stripe coat. I. Pimenta, Jean Senise. II. Instituto Federal
de Santa Catarina. . III. Título.

JEAN CARLOS CORREIA DE NEGREIRO

**ANÁLISE DA PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIES PARA DETERMINAÇÃO DE
DESCONTINUIDADES EM REVESTIMENTO ANTICORROSIVO APLICADO
EM CHAPAS DE AÇO ASTM A36**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Fabricação Mecânica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina e aprovado na sua forma final pela banca examinadora abaixo indicada.

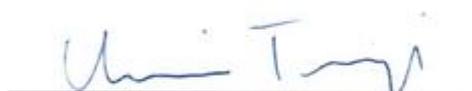
Jaraguá do Sul, 21 de Junho de 2018.



Prof. Dr. Jean Senise Pimenta

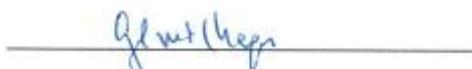
Orientador

IFSC – Campus Jaraguá do Sul-Rau



Prof. Dr. Almir Turazi

IFSC – Campus Jaraguá do Sul-Rau



Prof. Dr. Gil Magno Portal Chagas

IFSC – Campus Jaraguá do Sul-Rau

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela saúde, capacidade e competência para poder lutar e alcançar meus objetivos.

Sou muito grato a minha esposa, Maria Helena Kanczewski da Silva, por sempre incentivar meu desenvolvimento pessoal e me apoiar nos momentos difíceis.

Ao meu orientador, Prof. Jean Senise Pimenta, pela sua competência, seriedade e por fornecer importantes orientações para a conclusão deste trabalho.

Aos demais professores do Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica, em especial aos professores Eduardo Castaldo, Gil Magno Portal Chagas e Gerson Ulbricht pelos ensinamentos repassados e discutidos em sala.

Ao IFSC pelas oportunidades de ensino e a todos os professores que transmitiram seus conhecimentos e que contribuíram para a minha evolução.

“Um ladrão rouba um tesouro, mas não furta a inteligência. Uma crise destrói uma herança, mas não uma profissão. Não importa se você não tem dinheiro, você é uma pessoa rica, pois possui o maior de todos os capitais: a sua inteligência. Invista nela. Estude!”

Augusto Cury

RESUMO

Os processos corrosivos impactam diretamente na integridade física dos equipamentos e instalações industriais, e para proteção contra isto, a pintura industrial é considerada de maior importância. Porém, para manter a integridade da pintura industrial, a preparação do substrato onde a mesma é aplicada, deve estar isenta de falhas. Este trabalho analisa o desempenho da preparação de superfícies específicas, comparando a eficiência de duas formas de aplicação da pintura de reforço (*Stripe Coat*) para revestimentos anticorrosivos aplicados sobre substratos metálicos. As formas de aplicação do *Stripe Coat* sobre tipos diferentes de preparação de substratos têm como objetivo principal evidenciar qual é o método mais eficaz para tal na prevenção de falhas à pintura anticorrosiva. Os corpos de prova testados possuíam combinações de superfícies nas condições com e sem arredondamento de cantos (quina), e superfícies nas condições com bom e com mau acabamento de solda para aplicações do *Stripe Coat* usando trincha e pistola. Foram realizados testes com aplicação de tensão para determinar qual foi a combinação de variáveis que resultou um melhor desempenho na resistência da pintura. Os resultados obtidos constataram que a qualidade dos acabamentos de superfície (acabamento da solda e o acabamento da quina), de fato, influenciou na qualidade do plano de pintura. Para a condição qualidade do acabamento da superfície de solda, a aplicação do *Stripe Coat* obteve melhor desempenho com a trincha. E para a condição de acabamento de quina, a aplicação do *Stripe Coat* obteve melhor desempenho com uso de pistola.

Palavras-Chave: pintura industrial, substrato metálico, *stripe coat*.

ABSTRACT

Corrosive processes have a direct impact on the physical integrity of industrial equipment and installations and to protect against it, industrial painting is considered one of main importance. But, in order to maintain the integrity of the industrial paint the preparation of substrate where it is applied must be free of defects. This study analyzes the performance of the preparation of specific surfaces, comparing the efficiency of two forms of application of Stripe Coat technique for anticorrosive coatings applied on metallic substrates. The way of Stripe Coat application on different types of substrates preparation has as main objective to demonstrate which the most effective method to failures prevention on anticorrosive painting. The tested specimens had combinations of surfaces in the conditions “with and without rounding of corners”, and surfaces in the conditions “with good and with bad quality of weld” for applications of Stripe Coat technique using brush and spray gun. Voltage application tests were performed to determine the combination of variables that resulted in better paint resistance performance. The results showed that the quality of the surface finishes (quality of the weld and the quality of the corners), in fact, influenced the quality of the painting plane. For the condition quality of the weld surface, the application of Stripe Coat technique obtained better performance using brush. And for the condition of corner finishing, the application of Stripe Coat technique obtained better performance using spray gun.

Keywords: industrial painting, metallic substrate, Stripe Coat technique.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Oxidação em ambiente seco.	17
Figura 2 – Representação do mecanismo de proteção anódica da tinta.	17
Figura 3 – Representação do mecanismo de proteção por barreira.	18
Figura 4 – Representação do mecanismo de proteção catódica.	18
Figura 5 – Peça contendo 2 corpos de prova.	24
Figura 6 – Cordão de solda com bom acabamento.	25
Figura 7 – Cordão de solda com acabamento ruim.	25
Figura 8 – Corpo de prova com arredondamento das quinas.	26
Figura 9 – Arredondamento das quinas com lixadeira manual.	26
Figura 10 – Aplicação de Stripe Coat com trincha na pintura com tinta intermediária.	27
Figura 11 – Aplicação de Stripe Coat com pistola na pintura com tinta intermediária.	27
Figura 12 - Aplicação de Stripe Coat com pistola na pintura com tinta de acabamento.	28
Figura 13 - Aplicação de Stripe Coat com pistola na pintura com tinta de acabamento.	28
Figura 14 – Aplicação do Holiday Detector para detectar discontinuidades na pintura.	29
Figura 15 – Aplicação de cabos de cobre nas variáveis para teste de rompimento.	30
Figura 16 – Detalhe do rompimento na solda.	30
Figura 17 – Detalhe do rompimento na quina.	30
Figura 18 - Gráfico de Pareto dos efeitos para resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA..	33
Figura 19 - Gráfico de Efeitos Principais - TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.	33
Figura 20 - Gráfico de interação para TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.	34
Figura 21 - Gráfico de Pareto dos efeitos para resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.	35
Figura 22 - Gráfico de Efeitos Principais - TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.	36
Figura 23 - Gráfico de interação para TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química dos corpos de prova fabricados de aço ASTM A36.	22
Tabela 2 - Composição química do arame ER70S6.....	22
Tabela 3 - Esquema de combinações entre as variáveis.....	23
Tabela 4 - Matriz do experimento com as variáveis QUINA + STRIPE COAT.....	24
Tabela 5 - Matriz do experimento com as variáveis SOLDA + STRIPE COAT.	24
Tabela 6 – Parâmetros de soldagem usados nos corpos de prova.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASTM – *American Society For Testing And Materials*

kV – Quilovolt

ZTA – Zona Termicamente Afetada

C – Carbono

Mn – Manganês

P – Fósforo

S – Enxofre

Si – Silício

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Problema	14
1.2	Justificativa	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral.....	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	16
3.1	Corrosão no Aço e Proteção Anticorrosiva.....	16
3.2	Soldagem do Aço ASTM A36	19
3.3	Pintura de Revestimento – <i>Stripe Coat</i>	19
3.4	DOE – <i>Design Of Experiments</i>	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1	Materiais	22
4.2	Métodos	22
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	31
6	CONCLUSÃO.....	38
7	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	39
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
	APÊNDICES	41
	Apêndice A – Chapas base para o corpo de prova	41
	Apêndice B – Montagem do corpo de prova.....	42
	ANEXOS	43
	Anexo A – Composição química do aço ASTM A36 (catálogo Usiminas)	43
	Anexo B – Certificado de tinta fundo (Primer Epóxi-pó de Zinco)	44
	Anexo C – Certificado de tinta intermediária (WEGPOXI WET SURFACE 89 PW).....	49
	Anexo D – Certificado de tinta acabamento (poliuretano acrílico de alta espessura) .	54

1 INTRODUÇÃO

Dentre as medidas existentes para a prevenção da corrosão, sem dúvida nenhuma, a aplicação de revestimentos para recobrimento de estruturas, isolando a estrutura do meio corrosivo, é uma técnica de maior aplicação prática. Com relação aos diferentes tipos de revestimentos, a pintura industrial dos equipamentos e instalações se torna a mais importante, principalmente no que diz respeito aos seus custos, tanto de produto como modo de aplicação.

Um fato tão importante quanto à aplicação de um plano de pintura é a preparação da superfície metálica, sendo também um fator crucial que se deve levar em consideração. Se um substrato for mal preparado, haverá consequências à pintura, expondo-a a possíveis falhas no revestimento, tais como desprendimento, furos e trincas, os quais fatalmente serão atacados pelos meios corrosivos que os envolvem.

Peças com cantos vivos favorecem a redução da espessura do revestimento, e devido ao raio de curvatura quase inexistente tende a afinar a película nestes locais. Como consequência de aplicações deficientes, as películas de tinta ficam sujeitas a falhas e defeitos que podem comprometer seu desempenho. Não existem critérios precisos para aceitação ou rejeição das falhas anteriormente citadas, até porque algumas são imperceptíveis a olho nu.

O teste de descontinuidade normalmente deve ser realizado após a conclusão da aplicação de esquemas de pintura de alto desempenho, no que diz respeito à corrosão. Quando efetuado, deve abranger toda a superfície pintada. É especialmente recomendado para esquemas de pintura que irão trabalhar em imersão permanente e em atmosferas muito úmidas e agressivas (NUNES e LOBO, 2014).

Existem dois aparelhos diferentes para avaliar eventuais descontinuidades no esquema de pintura e ambos têm como princípio avaliar a capacidade da corrente elétrica atravessar a película de tinta. O aparelho por via úmida é de baixa tensão e só identifica falhas passantes, ou seja, falhas que atravessam toda a espessura do esquema de pintura. Uma esponja de poliuretano, fixada na extremidade do cabo e encharcada em água salgada, cria condições ideais para a corrente atravessar a película de tinta na região da falha e indicá-la por meio de um sinal luminoso ou sonoro. E o aparelho por via seca é de alta tensão e sua grande vantagem é o poder de identificar qualquer tipo de falha (passante ou não). A desvantagem é ser inadequado para esquemas de baixa espessura, pois por menor que seja a tensão regulada a corrente pode perfurar a película de tinta. Desse modo, o aparelho de via úmida é adequado para avaliar descontinuidades em esquemas de pintura cuja espessura total não ultrapasse 100 μm ; enquanto que o aparelho de via seca para demais casos (NUNES e LOBO, 2014).

1.1 Problema

A preparação de superfícies metálicas pode ser decisiva no desempenho da pintura anticorrosiva aplicada, pois uma preparação inadequada pode deixar uma aplicação de pintura ineficiente para proteção contra corrosão. Os modos de aplicação de pintura estudados neste trabalho foram: pintura de reforço (*Stripe Coat*) aplicado com pistola e com trincha.

1.2 Justificativa

Avaliar as condições de qualidade da preparação das superfícies para determinar a influência que podem gerar falhas na pintura. Essa avaliação pretende auxiliar na produção de peças (no geral para carcaças de motores elétricos), melhorando de modo geral o processo de fabricação. A aplicação da pintura industrial de outra forma que atenda o desempenho esperado para determinadas preparações de superfícies pode ser adota e gerar ganhos de produção.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo principal analisar o desempenho da preparação de superfícies, e comparar a eficiência entre duas formas de aplicação de pintura de reforço (*Stripe Coat*) para revestimentos anticorrosivos aplicados sobre chapas de aço ASTM A36.

2.2 Objetivos específicos

- Obter resultados com valores confiáveis para um mesmo padrão de superfície, devido à aplicação de um mesmo plano de pintura;
- Comparar a eficiência entre duas formas de aplicação de pintura de reforço (*Stripe Coat*);
- Selecionar o melhor acabamento superficial e a qualidade em termos de resistência da pintura, submetendo os corpos de prova a teste de descontinuidade (*Holiday Detector*).

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Corrosão no Aço e Proteção Anticorrosiva

Um fator importante a ser observado no emprego do aço é a questão da sua corrosão, alteração físico-química sofrida devido à sua reação com o meio. Tais alterações transformam o aço em compostos químicos semelhantes ao minério de ferro, fazendo com que o material tenha diminuição de algumas características físicas essenciais, tais como: elasticidade, ductilidade, entre outras, além de uma redução da seção resistente (TEOBALDO, 2004).

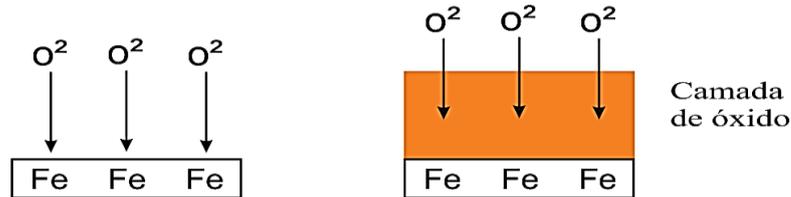
A corrosão pode gerar perdas econômicas diretas ou indiretas, estas são estimadas em cerca de 3,5% do PIB em países desenvolvidos (NUNES e LOBO, 2014). Existem vários problemas associados à corrosão, tais como: piora na aparência; problemas na manutenção do revestimento usado na proteção do metal; interrupção de um processo produtivo ou contaminação do produto; perda de material devido a vazamentos de dutos e tanques, podendo causar contaminação ambiental e problemas de saúde e de segurança.

A principal finalidade da pintura industrial é a proteção do equipamento contra a ação do meio no qual está inserido, logo, uma pintura realizada de maneira correta pode evitar perdas ou danos com a não preservação de um dado equipamento e/ou componente industrial. Outros aspectos como a identificação ou mesmo a estética também são objetivos da pintura industrial. Porém, a proteção anticorrosiva ganha destaque neste caso, pois a corrosão gera grandes perdas, diminuindo significativamente o lucro de uma indústria (BOIÇA, 2009).

Um ponto interessante a ser discutido está na reposição dos equipamentos destruídos pela corrosão, pois isto gera um consumo desnecessário de novas reservas de minérios de ferro, além da energia para transformar o minério em aço. Atualmente, com a necessidade de preservação do meio ambiente e de economia energética, um gasto desnecessário de reservas e energia deve ser fortemente combatido (BOIÇA, 2009).

Em ambientes secos a oxidação não é um problema tão grave, pois quando se forma uma camada de óxido de ferro esta impede que o oxigênio presente na atmosfera continue reagindo na superfície do aço. Na Figura 1 é mostrado um esquema simplificado para o mecanismo de oxidação em ambiente seco, destacando-se a reação do oxigênio na formação da camada de óxido.

Figura 1 – Oxidação em ambiente seco.



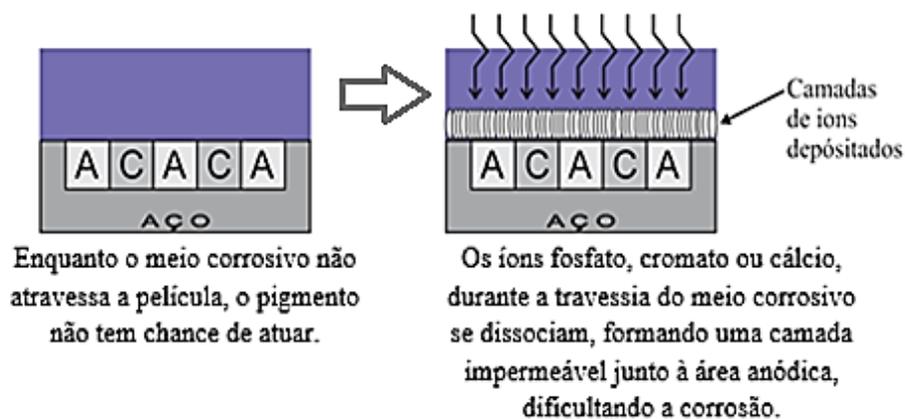
Fonte: Adaptado de Boiça (2009).

Nos ambientes úmidos a corrosão é contínua e mais problemática, tendo como principal causador o eletrólito que se trata de um meio líquido condutor de eletricidade. Por exemplo, dois metais diferentes imersos num eletrólito e ligados por um fio metálico formam uma pilha galvânica. Isso ocorre porque os metais possuem uma diferença de potencial, e na presença do eletrólito o metal mais eletronegativo (anodo) cede elétrons ao metal menos eletronegativo (catodo) e, então, começa a se desintegrar (BOIÇA, 2009).

Para proteger os equipamentos da corrosão provocada pelos diferentes tipos de atmosfera, e dificultando ao máximo a volta do aço ao estado mais estável, há três mecanismos de proteção por pintura industrial: proteção anódica; proteção por barreira; e a proteção catódica. (GNECCO *et al*, 2003)

Na Figura 2 é mostrada uma representação para o mecanismo de proteção anódica da tinta. Com relação a este mecanismo, as tintas usadas possuem pigmentos anticorrosivos, cuja ação tem a propriedade de reduzir a agressividade do meio corrosivo formando camadas isolantes junto ao metal. Isto também impede que agentes corrosivos reajam com o ferro para transformá-lo em óxido.

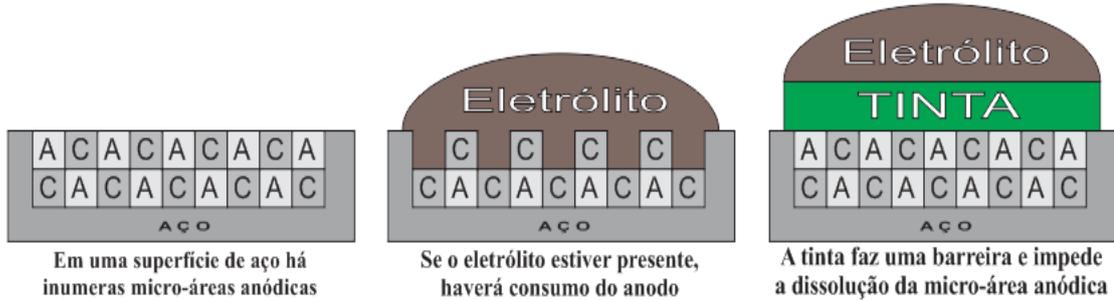
Figura 2 – Representação do mecanismo de proteção anódica da tinta.



Fonte: Adaptado de Gnecco *et al* (2003).

E a proteção por barreira cria, literalmente, uma barreira formada pela tinta que isola o metal do meio corrosivo – como visto no esquema da Figura 3. Para este tipo de proteção são usadas camadas mais espessas de tinta e com resinas de alta impermeabilidade e aderência.

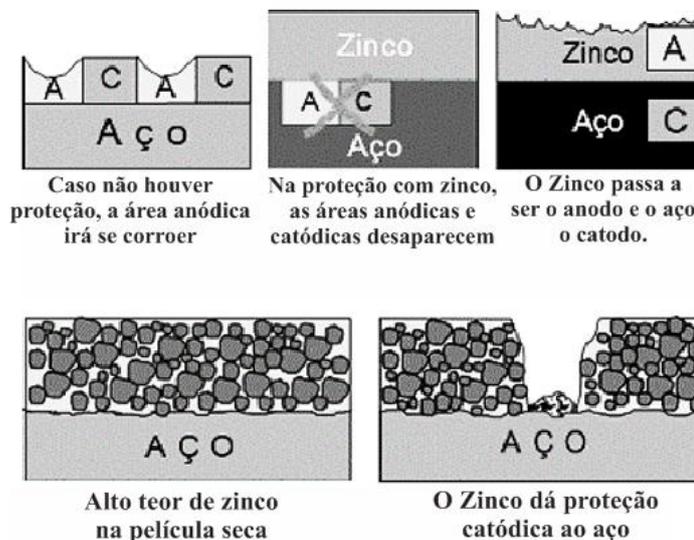
Figura 3 – Representação do mecanismo de proteção por barreira.



Fonte: Adaptado de Gnecco et al. (2003).

O revestimento de sacrifício, também chamado de proteção catódica, promove o contato do aço com um metal menos nobre segundo índices de corrosão para deixá-lo como a parte catódica. Na maioria das vezes empregam-se pedaços de zinco metálico como anodos de sacrifício, ficando o componente de aço como catodo e, então, a corrosão ocorrerá apenas no zinco. Enquanto houver zinco em quantidade suficiente para sofrer corrosão, a superfície do aço estará protegida (BOIÇA, 2009). Na Figura 4 está apresentado um desenho esquemático para o mecanismo de proteção catódica, destacando-se a presença de zinco metálico como anodo de sacrifício para proteção do aço.

Figura 4 – Representação do mecanismo de proteção catódica.



Fonte: Adaptado de Boiça (2009).

3.2 Soldagem do Aço ASTM A36

Os aços-carbono comuns com percentual de carbono de até 0,15% possuem excelente soldabilidade por não serem temperados (MOREIRA, 2008). Já os aços com percentual de carbono entre 0,15% e 0,30% possuem boa solubilidade e podem ser totalmente soldados em espessuras até 12,7 mm (BARBOSA, 2007).

A soldagem do aço ASTM A36 vai depender, basicamente, dos seus teores de C e Mn e dos níveis de impurezas. Dependendo da composição química deste tipo de aço estrutural, dos procedimentos e/ou parâmetros de soldagem adotados e também da taxa de resfriamento, o mesmo poderá se tornar susceptível a um ou mais problemas de soldabilidade, tais como: trincas induzidas pelo hidrogênio (trincas a frio); trincas de solidificação (trincas a quente); decoação lamelar; presença de inclusões; porosidades e variações de propriedades mecânicas tanto no metal de solda quanto na ZTA (MOREIRA, 2008).

3.3 Pintura de Revestimento – *Stripe Coat*

A pintura de revestimento (*Stripe Coat*) é a aplicação de uma camada extra de tinta para bordas, soldas, fixações e outras áreas irregulares. O revestimento fornece as áreas com suficiente construção de filme para proteção adicional contra a corrosão, e geralmente é feito antes de aplicar o revestimento completo em toda a superfície.

O *Stripe Coat* é aplicado em estruturas onde as falhas de borda anteriores foram atribuídas ao colapso ou falha no sistema de pintura. Outras considerações são quando o equipamento é usado em um ambiente corrosivo severo ou quando recomendado pelo fabricante da tinta. O revestimento de *stripe* também é conhecido como "*striping*".

A maioria dos revestimentos líquidos tem uma tendência a fluir longe das bordas e causar uma redução na espessura do filme de tinta seca. A tinta flui para longe devido à tensão superficial da película de tinta e ao encolhimento do filme à medida que cura. Isso faz com que o filme de tinta nas bordas se torne mais fino do que outras partes do componente e expõe as áreas aos primeiros ataques por corrosão (<https://www.corrosionpedia.com/definition/1714/stripe-coating>).

Os fatores considerados quando o revestimento da faixa são a configuração e a natureza da superfície da estrutura e o tipo de sistema de pintura. Um pincel ou rolo é usado para aplicar o revestimento, dependendo do tamanho do trabalho e acessibilidade. Além disso, uma cor diferente é usada para diferenciar o revestimento do revestimento principal.

É necessária uma aplicação adequada do *Stripe Coat* para garantir que o revestimento não introduza defeitos no filme de tinta que possam levar a ferrugem e outros problemas relacionados.

O *Stripe Coat* é mais eficaz quando as bordas são arredondadas e isso é conseguido por triturar as bordas afiadas. Além disso, o revestimento da faixa deve prolongar-se por pelo menos 2 cm (ou então, por 1 polegada) e permitir-se ajustar ao toque antes de aplicar o revestimento completo. No entanto, o tempo de secagem não deve ser muito longo, caso contrário, a oxidação da superfície de aço não protegida pode ocorrer se for deixada aberta por muito tempo. O revestimento serve vários propósitos, sendo os principais (<https://www.corrosionpedia.com/definition/1714/stripe-coating>):

- Preenchendo os pequenos vazios e irregularidades, como a porosidade nas soldas;
- A escova ajuda a molhar a superfície e permite que a tinta flua sobre contatos de solda, fissuras, fendas, etc;
- Fornecer uma cobertura adequada e proteção adicional em cantos apertados, áreas de solda e bordas de *flamer-cut*; por trás de rebites, fios de parafusos e outras áreas vulneráveis, irregulares e difíceis de acessar.

3.4 DOE – *Design Of Experiments*

A Metodologia de Planejamento e Análise de Experimentos, ou simplesmente Projeto de Experimentos (DOE, sigla em inglês) é uma ferramenta poderosa para a melhoria da qualidade e produtividade que, nos últimos anos, vêm sendo cada vez mais aplicada nas indústrias brasileiras.

O DOE foi desenvolvido na década de 1920 pelo Sir R. A. Fisher, na *Rothamsted Agricultural Field Research Station*, em Londres no Reino Unido. Depois de Fisher ter introduzido essa técnica e demonstrado o seu uso na agricultura, muitas pesquisas aplicando o DOE foram realizadas, sobretudo na indústria química (ROWLANDS, 2003).

Técnicas de projeto de experimentos vêm sendo usadas como uma ferramenta para verificar o funcionamento de sistemas ou processos produtivos, permitindo a melhoria destes. Por exemplo, como a redução na variabilidade e conformidade próximas do resultado desejado, além de diminuição no tempo de processo e, conseqüentemente, nos custos operacionais. O uso de planejamentos experimentais embasados em fundamentos estatísticos

proporciona aos pesquisadores a obtenção de um número máximo de informações do sistema em estudo, a partir de um número mínimo de experimentos (NETO *et al*, 2007).

Taguchi *et al* (2005) relataram que o conteúdo do tradicional projeto de experimento consiste, primordialmente, de caminhos para expressar a variação individual e de caminhos para separar tais variações. Estas variações incluem blocos para separar diferença condicional, aleatorizada da experimentação, repetição de experimentos, distribuição e teste de significância, entre outros. Assim, o DOE será considerado uma técnica-chave para o desenvolvimento de produtos e processos robustos no século XXI (ROWLANDS, 2003).

Um experimento é um procedimento no qual alterações propositas são feitas nas variáveis de entrada de um processo ou sistema, de modo que se possam avaliar as possíveis alterações sofridas pela variável resposta, como também as razões dessas alterações (ROWLANDS, 2003).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Os materiais utilizados para os corpos de provas são placas de aço carbono ASTM A36 com espessura de 12,5 mm, cuja composição química é dada na Tabela 1. Nos Apêndices A e B são mostrados os projetos mecânicos dos corpos de prova utilizados neste trabalho.

Tabela 1 – Composição química dos corpos de prova fabricados de aço ASTM A36.

Composição química (% peso)				
C	Mn	P	S	Si
0,25 máx.	0,80 máx.	0,04 máx.	0,05 máx.	0,40 máx.

Fonte: Catálogo do fornecedor (ver Anexo A).

Na soldagem das peças foi empregado o processo de soldagem MAG, usando o arame de solda ER70S6 com diâmetro de 1,2 mm cuja composição química é dada na Tabela 2. Este arame tem como principal característica uma reduzida formação de escória na execução de um perfeito cordão de solda; a temperatura de trabalho varia entre -50°C a 450°C.

Tabela 2 - Composição química do arame ER70S6.

Composição química (% peso)		
Mn	C	Si
1,50	0,08	0,90

Fonte:

<http://www.esab.com.br/br/pt/products/index.cfm?fuseaction=home.product&productCode=410121&tab=2>

As tintas usadas para composição do plano de pintura foram as seguintes: fundo, intermediária e de acabamento. Nos Anexos B, C e D são mostradas as especificações técnicas para cada tipo de tinta usada na pintura dos corpos de prova.

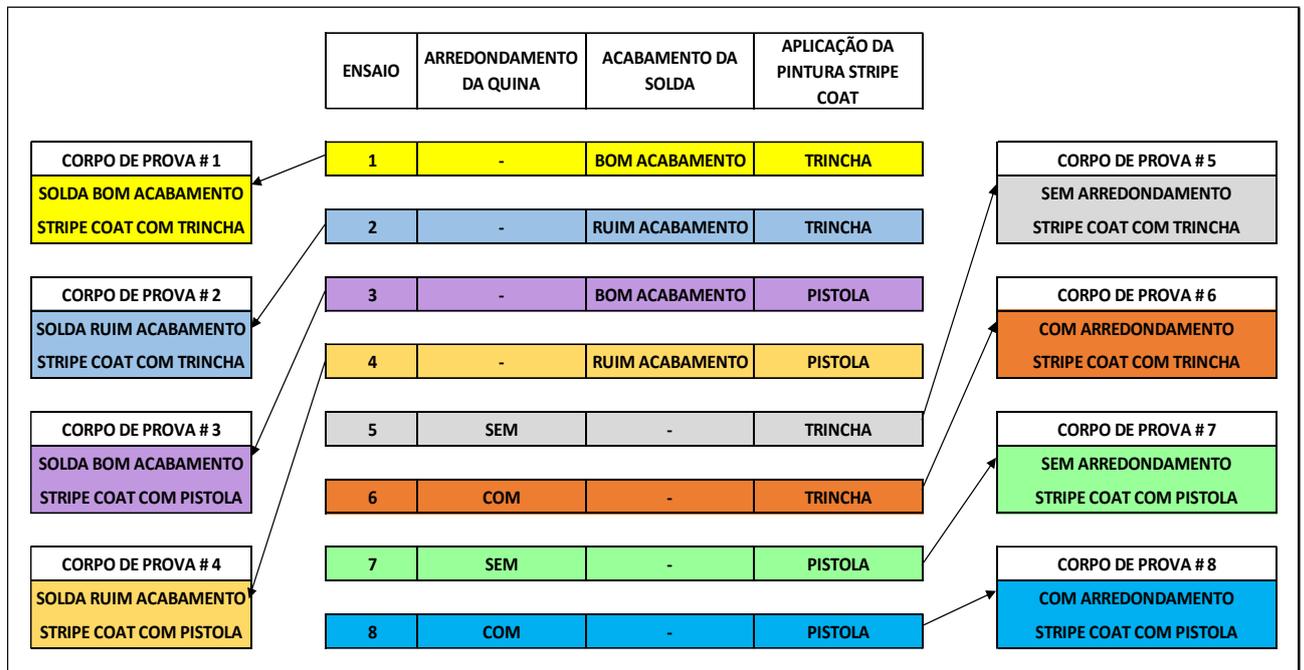
4.2 Métodos

Na confecção dos corpos de provas foi estabelecido um dimensionamento padrão suficiente para atender as aplicações das variáveis e ser de fácil preparação. Os corpos de prova (CP) foram projetados como visto no Apêndice A. Após determinado o formato das peças, fez-se o corte das partes integrantes do CP usando serra-fita.

A quantidade dos corpos de prova foi determinada pelo número de combinações possíveis entre as variáveis determinadas. Entretanto, nas atividades práticas não existiu a combinação entre as variáveis ARREDONDAMENTO DE QUINA e ACABAMENTO DE SOLDA, pois o arredondamento das quinas foi feito nos cantos vivos da peça e não se aplicou sobre as soldas.

Assim, a variável *STRIPE COAT*, que pode ser combinada com as variáveis ARREDONDAMENTO DE QUINA e ACABAMENTO DE SOLDA, resultando em 8 ensaios diferentes. Esta combinação dos ensaios esta esquematizada na Tabela 3.

Tabela 3 - Esquema de combinações entre as variáveis.

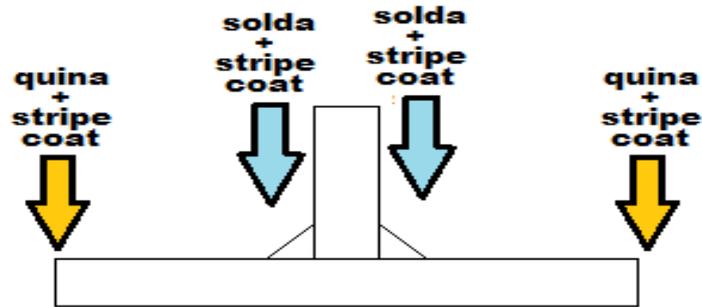


Fonte: O Autor (2018).

Dado o esquema de combinações entre as variáveis citadas anteriormente, foram definidos 8 corpos de prova – no atendimento de 8 combinações – sendo que uma peça, devido a forma de “T” invertido oferece a possibilidade de se trabalhar com 2 corpos de prova, conforme mostra Figura 5.

Por exemplo, como 2 peças formam 4 lados e cada um desses lados proporcionaria executar 2 ensaios, totalizando 8 ensaios para atender as 8 combinações descritas na Tabela 3. Foram construídas 4 peças que possibilitaram fazer um total de 8 ensaios replicados, ou seja, 2 vezes repetido o ensaio para cada combinação de variáveis. Os ensaios foram organizados e separados em Matriz do Experimento com as variáveis QUINA + *STRIPE COAT* e Matriz do Experimento com as variáveis SOLDA + *STRIPE COAT*, como mostrado nas Tabelas 4 e 5.

Figura 5 – Peça contendo 2 corpos de prova.



Fonte: O Autor (2018).

Tabela 4 - Matriz do experimento com as variáveis QUINA + *STRIPE COAT*.

Ensaio	VARIÁVEIS (QUINA + <i>STRIPE COAT</i>)	
	ARREDONDAMENTO DA QUINA	PINTURA <i>STRIPE COAT</i>
1-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
1-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
2-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
2-A	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
3-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
3-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
4-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
4-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA

Fonte: O Autor (2018).

Tabela 5 - Matriz do experimento com as variáveis SOLDA + *STRIPE COAT*.

Ensaio	VARIÁVEIS (SOLDA + <i>STRIPE COAT</i>)	
	ACABAMENTO DA SOLDA	PINTURA <i>STRIPE COAT</i>
5-A	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
5-B	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
6-A	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
6-B	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA
7-A	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
7-B	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
8-A	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA
8-B	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA

Fonte: O Autor (2018).

Quanto à aplicação da variável de soldagem, para atender as condições de SOLDA BOA e SOLDA RUIM, foi determinado a alteração dos parâmetros de soldagem na máquina de solda para simular uma condição de solda boa (cordão de boa qualidade) e a condição ruim de soldagem (cordão de má qualidade) com porosidade e mordeduras. Os valores dos parâmetros das condições normal e anormal de soldagem estão na Tabela 6.

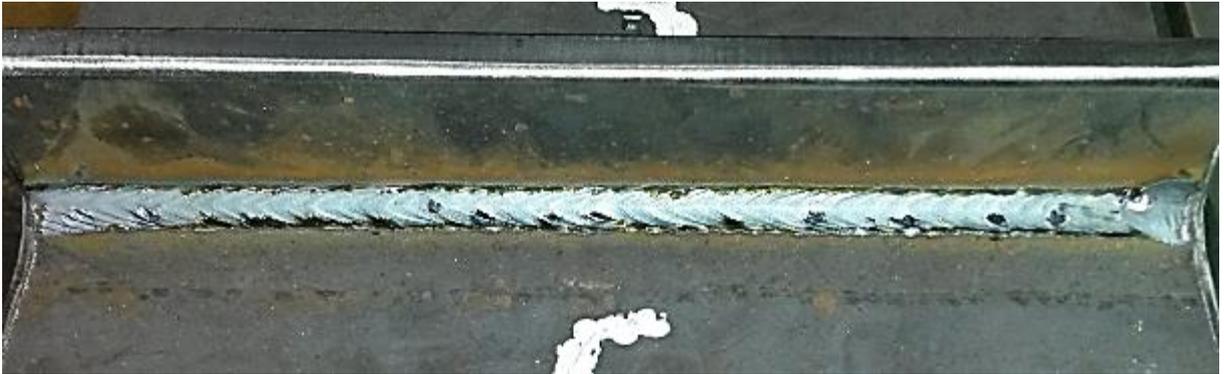
Tabela 6 – Parâmetros de soldagem usados nos corpos de prova.

Condição de solda boa		Condição de má qualidade	
Corrente	100 A	Corrente	255 A
Tensão	29,8 V	Tensão	30,9 V
Avanço	10 m/min	Avanço	10 m/min

Fonte: O Autor (2018).

A soldagem das duas partes para formação do corpo de prova foi executada pelo mesmo operador, para garantir a mesma habilidade na aplicação dos parâmetros de soldagem, tanto para solda com bom acabamento (ver Figura 6) quanto para a solda com acabamento ruim (ver Figura 7).

Figura 6 – Cordão de solda com bom acabamento.



Fonte: O Autor (2018)

Figura 7 – Cordão de solda com acabamento ruim.



Fonte: O Autor (2018).

Na Figura 8 é mostrado o arredondamento das quinas, que foi realizado manualmente com o uso de lixadeiras (ver Figura 9).

Figura 8 – Corpo de prova com arredondamento das quinas.



Fonte: O Autor (2018).

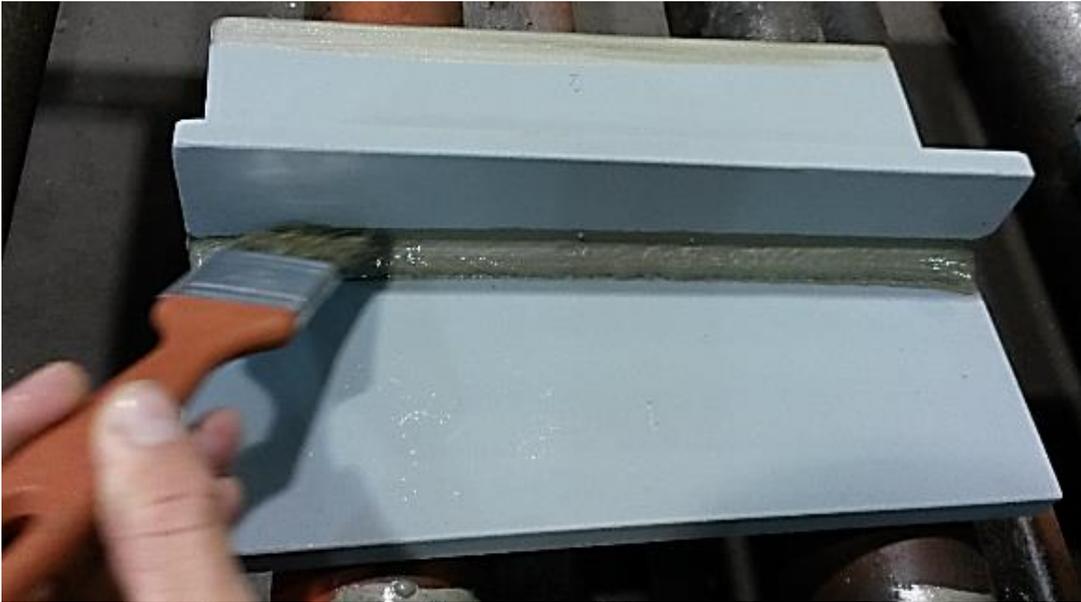
Figura 9 – Arredondamento das quinas com lixadeira manual.



Fonte: O Autor (2018).

O parâmetro do plano de pintura foi, basicamente, aplicar o mesmo plano em todos os corpos de provas, sendo fixada essa variável. A aplicação por meio de *Stripe Coat* foi alternada entre aplicação com trincha e a aplicação com pistola – ver Figuras 10 e 11, respectivamente.

Figura 10 – Aplicação de *Stripe Coat* com trincha na pintura com tinta intermediária.



Fonte: O Autor (2018).

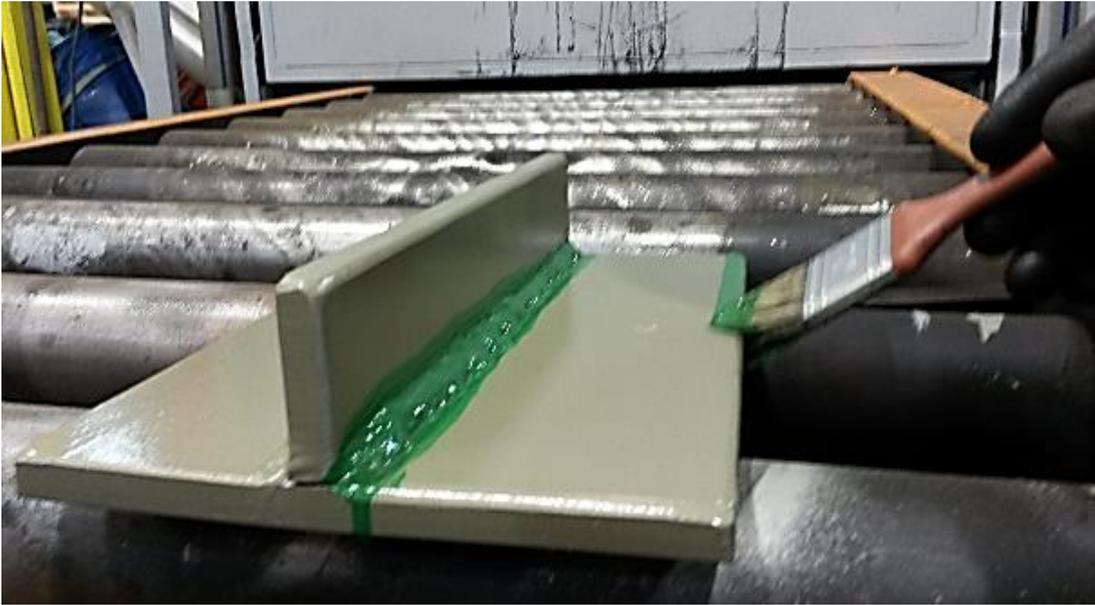
Figura 11 – Aplicação de *Stripe Coat* com pistola na pintura com tinta intermediária.



Fonte: O Autor (2018).

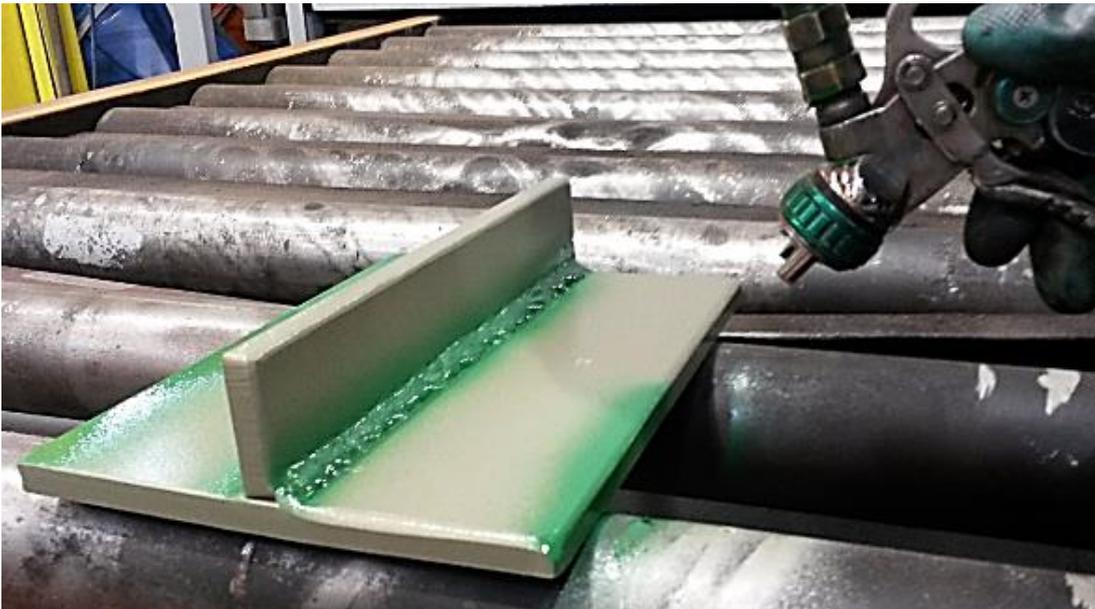
Depois de ser aplicado o *Stripe Coat* na camada de tinta intermediária, foi passada uma pintura total do primer; e na sequência aplicou-se o *Stripe Coat* na camada de tinta de acabamento – conforme mostrado respectivamente nas Figuras 12 e 13.

Figura 12 - Aplicação de *Stripe Coat* com pistola na pintura com tinta de acabamento.



Fonte: O Autor (2018).

Figura 13 - Aplicação de *Stripe Coat* com pistola na pintura com tinta de acabamento.



Fonte: O Autor (2018).

Após a aplicação do completo plano de pintura, os corpos de prova foram submetidos ao ensaio *Holiday Detector* para se avaliar a qualidade da pintura, verificando a presença (ou não) de descontinuidades na mesma – como visto na Figura 14. O aparelho *Holiday Detector* usado neste trabalho foi o modelo ETC-DC da marca ETCLASS do Brasil e sua escala para aplicação de tensão vai até 6 kV.

Figura 14 – Aplicação do *Holiday Detector* para detectar descontinuidades na pintura.



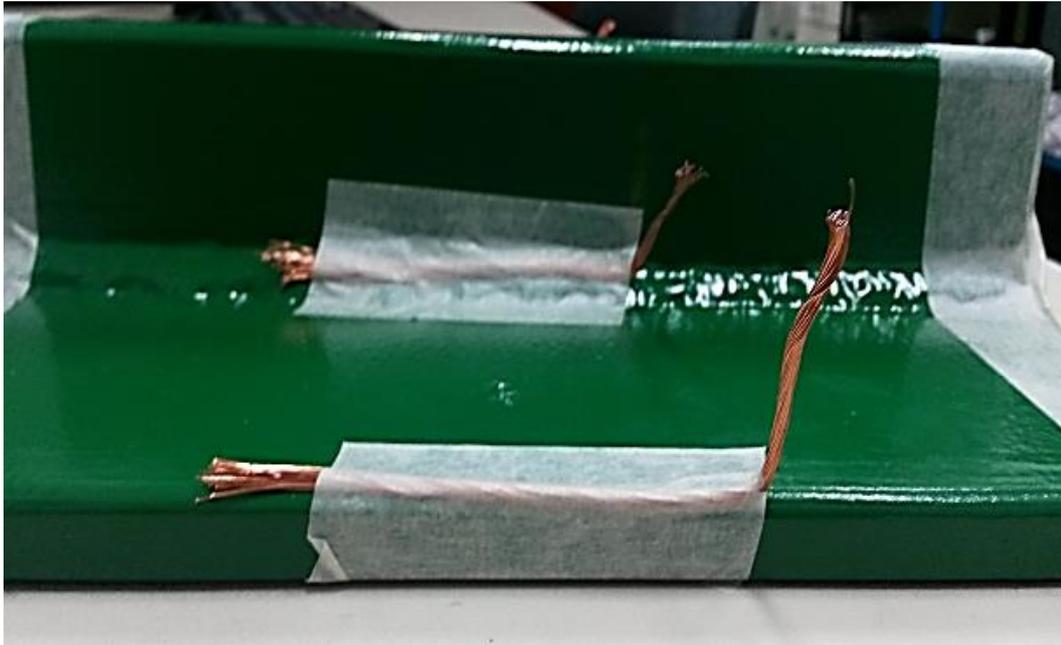
Fonte: O Autor (2018).

Vale aqui destacar que, todos os corpos de prova ensaiados resistiram à aplicação máxima de 6 kV. Devido a tal situação, para poder analisar a eficiência da aplicação do *Stripe Coat* os corpos de prova foram submetidos à análise com equipamento *hi-pot*. Tal equipamento possui aplicação de tensão com corrente alternada, no qual o processo é mais agressivo em relação ao *Holiday Detector* (usa corrente contínua) – poderá ocorrer o rompimento do plano de pintura com tensões abaixo de 6 kV. Isto possibilitou aplicar valores maiores de tensão que levaram até o rompimento do plano de pintura.

Para simular a “vassoura” do equipamento *Holiday Detector*, cabos de cobre foram fixados junto às regiões das variáveis onde se aplicou a técnica de *Stripe Coat* – como mostrado na Figura 15. A tensão foi, então, sendo constantemente elevada até a ruptura da camada de tinta. Nas Figuras 16 e 17 são mostrados detalhes dos locais de rompimento na pintura na região da solda e na quina de corpos de prova, respectivamente.

A escolha dos níveis e fatores para a análise foi seguida com a utilização do método DOE, referente à sigla em inglês de *Design of Experiments*, que significa planejamento de experimentos.

Figura 15 – Aplicação de cabos de cobre nas variáveis para teste de rompimento.



Fonte: O Autor (2018).

Figura 16 – Detalhe do rompimento na solda.



Fonte: O Autor (2018).

Figura 17 – Detalhe do rompimento na quina.



Fonte: O Autor (2018).

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos pela aplicação das variáveis de processo solda (solda boa e solda ruim) e arredondamento da quina (com e sem). De modo a se entender a influência das principais variáveis presentes nos processos, decidiu-se quantificá-las através da elaboração e aplicação de um experimento planejado.

O método DOE aqui proposto é um fatorial completo contendo 2 fatores, 2 níveis e 1 réplica, totalizando 8 ensaios. Os resultados dos ensaios (que são as tensões máximas suportadas até a ruptura do plano de pintura) são mostrados nas Tabelas 7 e 8, onde se tem um quadro geral dos experimentos para a combinação de variáveis em questão.

Tabela 7 - Matriz do experimento com variáveis para a resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.

Ensaio	VARIÁVEIS (QUINA + <i>STRIPE COAT</i>)		TENSÃO ROMPIMENTO (QUINA + <i>STRIPE COAT</i>)
	ARREDONDAMENTO DA QUINA	PINTURA <i>STRIPE COAT</i>	
1-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	5,2 kV
1-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	5,3 kV
2-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	1,7 kV
2-A	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	5,3 kV
3-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	5,6 kV
3-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	5,8 kV
4-A	SEM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	6,2 kV
4-B	COM ARREDONDAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	4,9 kV

Fonte: O Autor (2018).

Tabela 8 - Matriz do experimento com variáveis para a resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.

Ensaio	VARIÁVEIS (SOLDA + <i>STRIPE COAT</i>)		TENSÃO ROMPIMENTO (SOLDA + <i>STRIPE COAT</i>)
	ACABAMENTO DA SOLDA	PINTURA <i>STRIPE COAT</i>	
5-A	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	11 kV
5-B	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	9 kV
6-A	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	9,1 kV
6-B	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM TRINCHA	11,9 kV
7-A	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	8,6 kV
7-B	BOM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	12 kV
8-A	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	3,6 kV
8-B	RUIM ACABAMENTO	PINTADO COM PISTOLA	7,9 kV

Fonte: O Autor (2018).

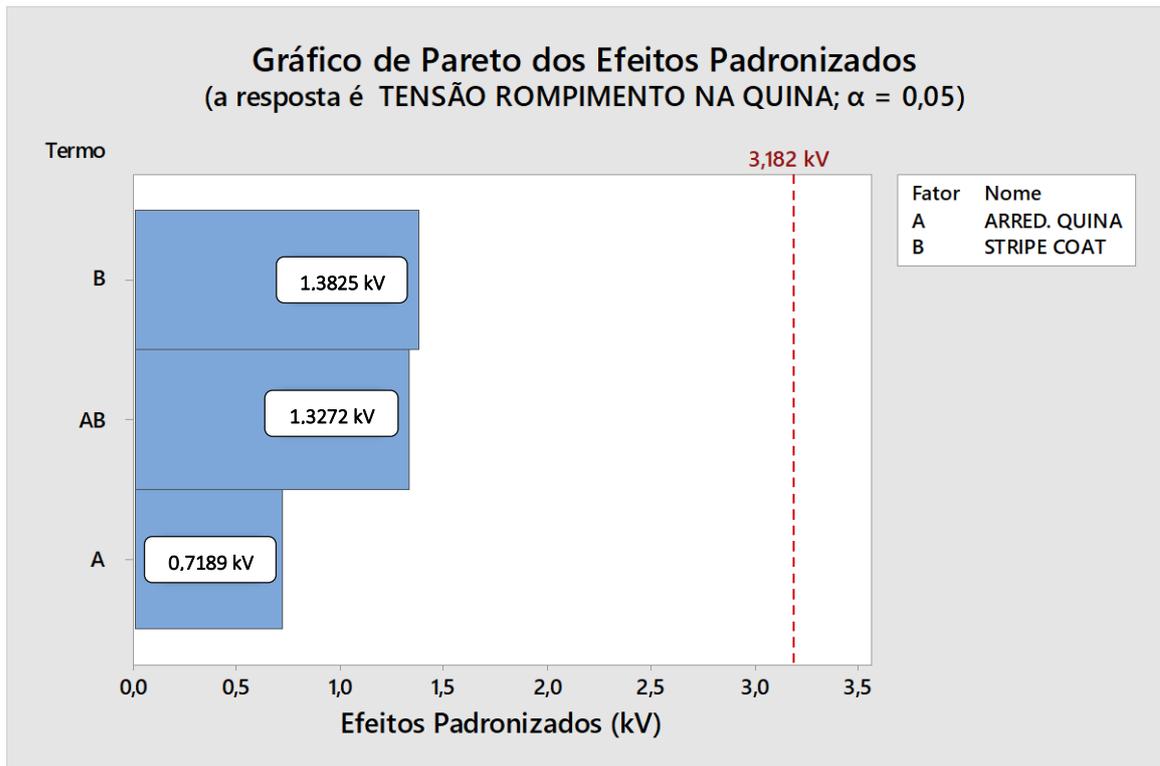
Para análise dos resultados utilizou-se os seguintes gráficos: Pareto dos Efeitos; Efeitos Principais; e Efeito das Interações. Na sequência são mostrados os gráficos com suas respectivas considerações.

Na Figura 18, tem-se o gráfico de Pareto dos Efeitos para a resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA. A influência no resultado da tensão de rompimento foi afetada de maneira muito mais evidente pela forma como houve a pintura (trincha ou pistola), ao invés de ser pela presença ou não de uma quina no corpo de prova. Esta influência foi pelo menos 2 vezes maior no *Stripe Coat*.

Cabe ressaltar que os gráficos de Pareto dos Efeitos Padronizados (Fig. 18 e 21) foram gerados utilizando-se o *software* Minitab. A linha de significância vista nas Fig. 18 e 21 (valor de 3,183 kV) foi calculada a partir dos valores inseridos no respectivo programa.

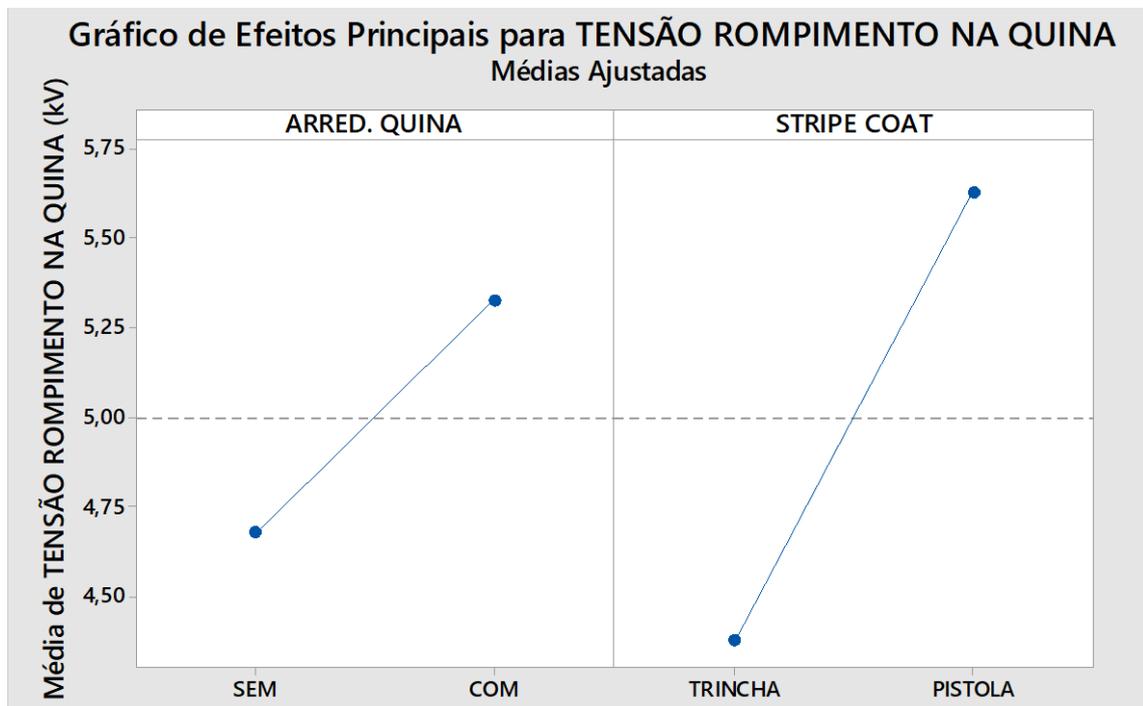
A Figura 19 apresenta o gráfico de Efeitos Principais para TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA. Nesse gráfico, quanto maior o valor da média de rompimento na quina, mais satisfatório será o resultado. No caso da variável Arredondamento, se a peça for fabricada com o arredondamento dos cantos, então terá uma resistência maior ao rompimento da pintura. E para a variável *Stripe Coat*, a aplicação via pistola tem eficiência muito superior em comparação à aplicação por trincha.

Figura 18 - Gráfico de Pareto dos efeitos para resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.



Fonte: O Autor (2018).

Figura 19 - Gráfico de Efeitos Principais - TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.

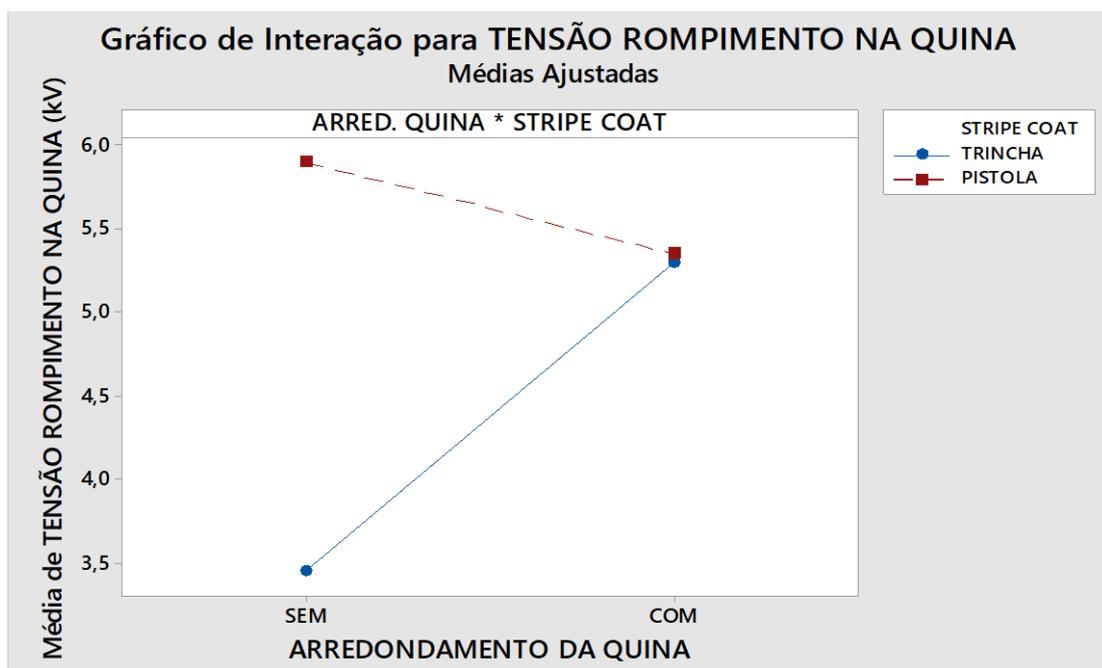


Fonte: O Autor (2018).

A Figura 20 apresenta o resultado da análise de interação entre os fatores Arredondamento X *Stripe Coat* para a resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA. Deve-se analisar esta interação com base no resultado do experimento visto na Figura 18, no qual devemos considerar que a interação AB possui praticamente a mesma magnitude do efeito principal da variável B (*Stripe Coat*). Neste entendimento, a interação das variáveis AB resultou em maior influência no experimento.

Ainda com relação à Figura 20, para cantos arredondados houve valores de tensão de rompimento semelhantes independentemente da forma de aplicação do *Stripe Coat* (pistola ou trincha). Neste caso, vale a pena avaliar a questão custo por benefício já que tecnicamente o processo apresenta resultados semelhantes. Entretanto, no caso sem arredondamento, ou seja, possuem cantos vivos, a aplicação do *Stripe Coat* teve melhor desempenho na forma de aplicação com pistola.

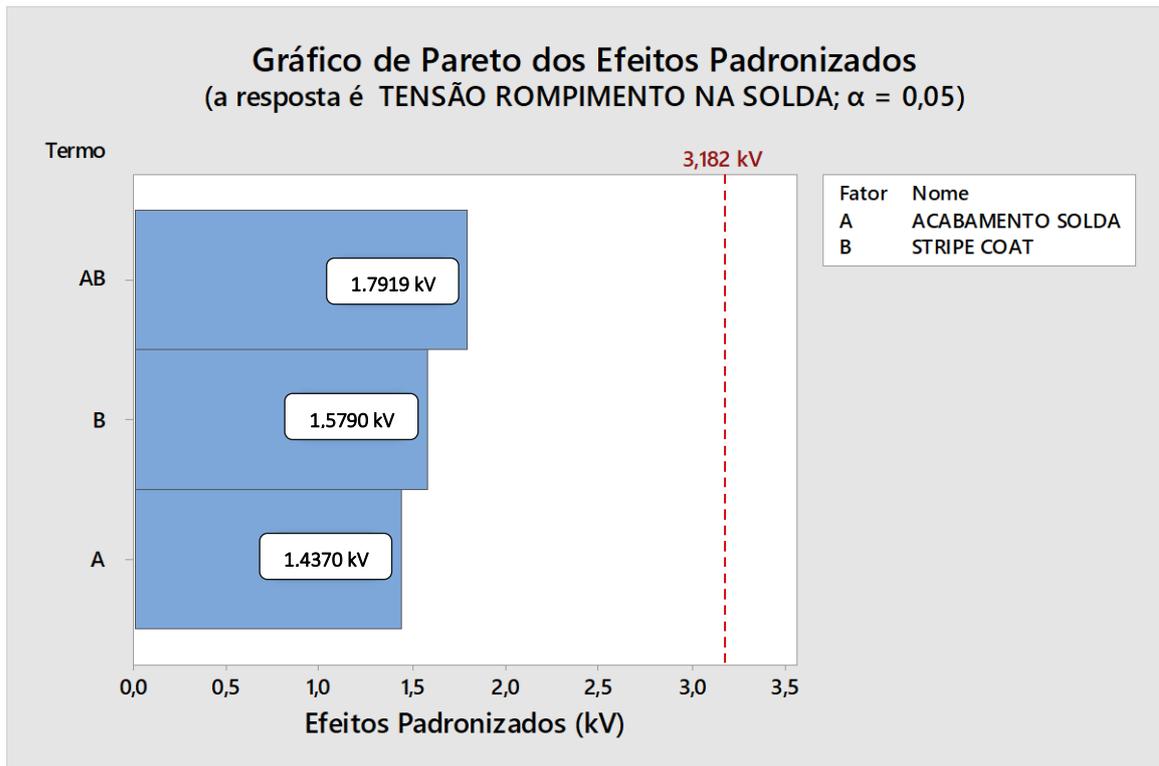
Figura 20 - Gráfico de interação para TENSÃO ROMPIMENTO NA QUINA.



Fonte: O Autor (2018).

A Figura 21 apresenta o gráfico de Pareto dos Efeitos para resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA. A influência no resultado da tensão de rompimento foi afetada de maneira muito mais evidente pela interação AB (Acabamento da Solda X *Stripe Coat*) do que pela influência individual de cada fator. Verifica-se que a interação AB influencia o resultado aumentando a tensão de rompimento em até 25% quando se avalia em separado o fator A, e de até 13% quando se avalia o fator B individualmente.

Figura 21 - Gráfico de Pareto dos efeitos para resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.

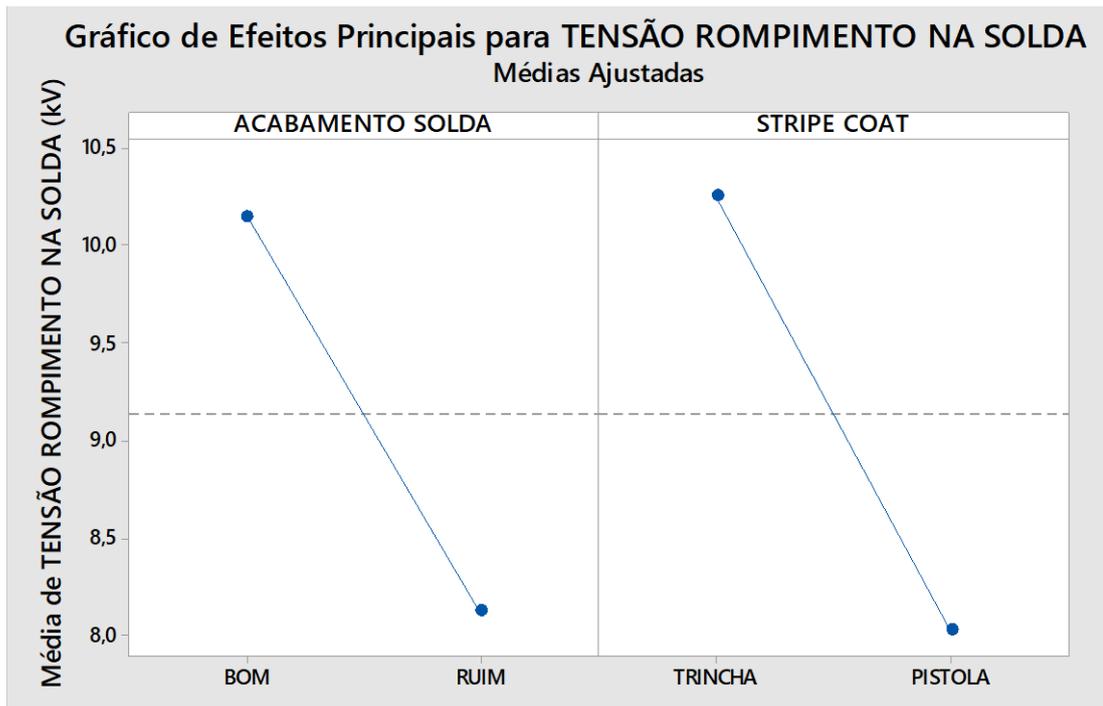


Fonte: O Autor (2018).

Ainda com relação à Fig. 21, devido à distância do topo de cada barra em relação à linha de significância estatística (indicação 3,182 kV), pode-se afirmar que: quando se compara essa distância com a diferença entre os topos de cada barra, adota-se por questões práticas que a magnitude de todas as barras é semelhante. Em outras palavras, considera-se que não há diferença estatística significativa entre elas. Porém, se alguma das barras tivesse ultrapassado esta linha de significância, então a maior barra que deveria ser analisada pela sua maior influência no experimento.

A Figura 22 apresenta o gráfico de Efeitos Principais para TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA. Nesse gráfico, quanto maior o valor da média de rompimento mais satisfatório será o resultado. Para a variável Solda, se a peça for fabricada com bom acabamento de solda, então, terá uma resistência maior ao rompimento da pintura. E no caso da variável *Stripe Coat*, a aplicação com trincha tem resistência resultou numa resistência maior ao rompimento da pintura se comparada à aplicação com pistola.

Figura 22 - Gráfico de Efeitos Principais - TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.

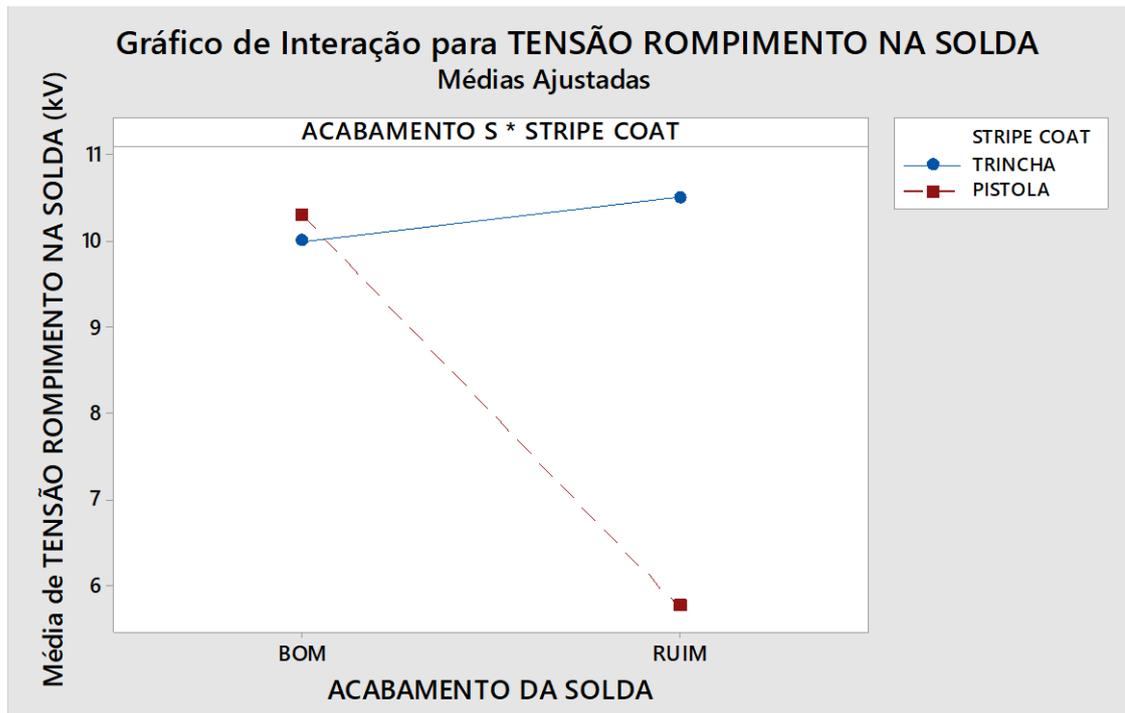


Fonte: O Autor (2018).

A Figura 23 apresenta o resultado da análise de interação entre os fatores Arredondamento X *Stripe Coat* para a resposta TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA. Pelo fato da interação AB ser a maior influenciadora no resultado da tensão de rompimento (como visto na Fig. 21), avaliaremos a Fig. 23 para estabelecimento de conclusões.

Observamos também na Fig. 23 que a solda com bom acabamento, independentemente da forma de aplicação do *Stripe Coat* (com trincha ou pistola), apresentou resultado satisfatório para um maior valor da tensão de rompimento na pintura. Neste caso, também vale a pena se avaliar a questão custo por benefício já que tecnicamente os resultados foram semelhantes. No caso da condição solda com acabamento ruim, a aplicação do *Stripe Coat* teve desempenho superior na sua aplicação com trincha.

Figura 23 - Gráfico de interação para TENSÃO ROMPIMENTO NA SOLDA.



Fonte: O Autor (2018).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nos experimentos, constatou-se que a qualidade dos acabamentos de superfície (acabamento da solda e o acabamento da quina) influenciou no desempenho da pintura. Fato verificado com o uso de equipamentos de aplicação de tensão.

O plano de pintura nos corpos de prova ensaiados (CPs) resistiram à aplicação máxima de 6 kV com o equipamento *Holiday Detector*. Entretanto, a maior tensão aplicada por este equipamento não promoveu o rompimento da película de tinta nos CPs. Devido a tal situação, utilizou-se o equipamento *hi-pot* para nova verificação da qualidade do plano de pintura. Maiores valores de tensão foram aplicados, levando ao rompimento da película de tinta em todos os CPs – alguns com maiores e outros com menores valores de tensão para uma dada combinação de variáveis.

Quanto à forma de aplicação da pintura, com relação às variáveis combinadas de acabamento da superfície (acabamentos bom e ruim de solda, e quina com e sem arredondamento), o experimento de pintura com pistola apresentou no geral vantagens em relação à pintura com trincha.

Em ambas as condições de Quina (com ou sem arredondamento), fazendo uso da pistola na aplicação do plano de pintura, o resultado foi satisfatório porque resistiu a um maior valor médio de tensão de rompimento na quina.

Um detalhe contraditório ao desempenho da pintura aplicada com trincha foi que este mostrou desempenho inferior na pintura aplicada com pistola, quando a Quina não possui arredondamento. Verificou-se nos experimentos uma maior fragilidade da película de tinta nesta região (espessura mais fina), pois houve rompimento do plano de pintura com menores valores de tensão. Potencialmente esse resultado se deve em virtude de que as cerdas da trincha podem, eventualmente, remover parte da película de tinta na ponta das arestas.

Quanto ao acabamento de Solda, o uso da trincha apresentou ótimo desempenho em ambas as condições (solda com bom acabamento e com acabamento ruim) – maior valor médio de tensão de rompimento na solda, cumprindo-se o papel como pintura de reforço (*Stripe Coat*).

No caso de Solda com acabamento ruim, os resultados não foram satisfatórios com uso de pistola porque mostraram rompimento da película da tinta com baixa média de tensão. Isso ocorreu porque a tinta aplicada com pistola, provavelmente, não cobriu corretamente as imperfeições de uma solda com acabamento ruim.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Conforme condições nas quais os experimentos foram analisados e resultados obtidos, apresentam-se as seguintes propostas de trabalhos futuros:

- Empregar os mesmos corpos de prova, porém aumentar a quantidade de ensaios para aumentar a consistência dos resultados;
- Fazer comparativos de tempos para a aplicação do *Stripe Coat*, com uso de trincha e pistola, para avaliar o tempo necessário com a qualidade obtida em cada processo;
- Realizar novos experimentos para testar o desempenho da pintura com aplicação do ensaio *Salt Spray* (uso de névoa salina).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R. P. Tecnologia Mecânica: Metalurgia da Soldagem e Soldabilidade dos Materiais. Centro Universitário do Leste de Minas Gerais, Coronel Fabriciano, 2007.

BOIÇA, Nello Rossi. Ferramentas de Melhoria da Qualidade Aplicadas a um Processo de Pintura Industrial. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

CORROSIONPEDIA. Stripe Coating. Disponível em: < <https://www.corrosionpedia.com/definition/1714/stripe-coating>>. Acesso em 24 fev. 2018.

GNECCO, Celso; MARIANO, Roberto; FERNANDES, Fernando. Tratamento de superfície e pintura. Rio de Janeiro: Instituto brasileiro de siderurgia, 2003. 94 p.

MOREIRA, A. F. Influência da atmosfera protetora no cordão de solda obtido através dos processos de soldagem GMAW e FCAW. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. Como Fazer Experimentos: Pesquisa e desenvolvimento na Indústria. Campinas: Editora da Unicamp, 2001.

NUNES, L. de P.; LOBO, A. C. O. Pintura Industrial na Proteção Anticorrosiva. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2014.

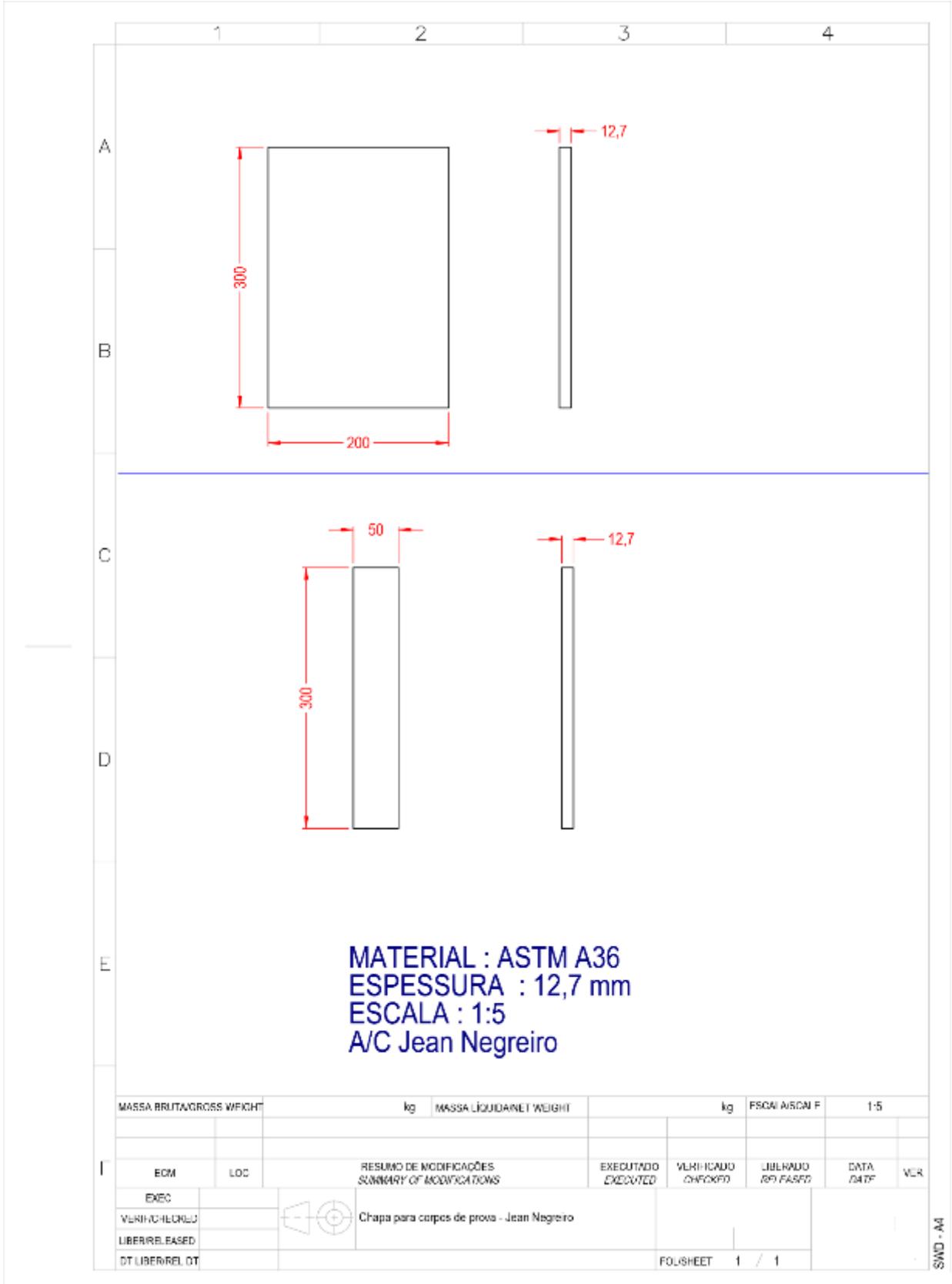
ROWLANDS, H.; ANTONY, F. Application of design of experiments to a spot welding process. *Assembly Automation*, v. 23, n. 3, p. 273-279, 2003.

TAGUCHI, G.; CHOWDHURY, S.; WU, Y. Taguchi's quality engineering handbook. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2005.

TEOBALDO, Izabela Naves Coelho. Estudo do Aço como Objeto de Reforço Estrutural em Edificações Antigas. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Estruturas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

APÊNDICES

Apêndice A – Chapas base para o corpo de prova



ANEXOS

Anexo A – Composição química do aço ASTM A36 (catálogo Usiminas)

AÇO ESTRUTURAL		Grau	Faixa de espessura (mm)	Composição química (% em massa)						Propriedades mecânicas					
				C	Si	Mn	P	S	Outros	LE (Mpa) Y _P	LR (Mpa) T _S	Alongamento			
Especificação											Espessura (mm)	BM (%)	%		
USIMINAS	300	0,25 ≤ t ≤ 75,00	0,25 máx.	1,50 máx.	0,15 - 1,25	0,050 máx.	0,020 máx.		300 mín.	490 - 550	200		13		
			0,23 máx.	1,50 máx.	0,15 - 1,00	0,060 máx.	0,020 máx.		350 mín.	500 - 650	200		13		
ASTM A36 (2003)	-	1,00 ≤ t ≤ 38,10	0,25 máx.	0,40 máx.	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.		250 mín.	490 - 550	200		13		
			0,26 máx.												
			0,27 máx.	0,15 - 0,40	0,15 - 1,20										
			0,29 máx.												
			0,29 máx.												
ASTM A36 (2007)	A	0,25 ≤ t ≤ 38,10	0,14 máx.	0,40 máx.											
			0,17 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,035 máx.	0,040 máx.								
				0,40 máx.											
ASTM A36 (2007)	E	38,11 ≤ t ≤ 101,60	0,24 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.								
ASTM A36 (2007)	C	0,25 ≤ t ≤ 38,10	0,27 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.								
ASTM A36 (2007)	D	38,11 ≤ t ≤ 101,60	0,27 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.								
ASTM A36 (2007)	42	6,00 ≤ t ≤ 9,52	0,21 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.								
ASTM A36 (2007)	50	9,53 ≤ t ≤ 38,10	0,29 máx.	0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40											
				0,40 máx.											
				0,15 - 0,40	0,15 - 1,20	0,040 máx.	0,050 máx.								
ASTM A36 (2007)	60	6,00 ≤ t ≤ 9,52	0,29 máx.	-											
							0,80 - 2,55	0,040 máx.	0,050 máx.						
ASTM A36 (2007)	90	9,53 ≤ t ≤ 38,10	0,29 máx.	-											
							0,80 - 2,55	0,040 máx.	0,050 máx.						

Anexo B – Certificado de tinta fundo (Primer Epóxi-pó de Zinco)

BOLETIM TÉCNICO – Tinta Líquida



LACKPOXI N 1277

DESCRIÇÃO DO PRODUTO Primer epóxi poliamida bicomponente rico em zinco. O produto oferece proteção anticorrosiva ao aço carbono, através de ação galvânica do pigmento metálico de zinco. Produto desenvolvido para a aplicação em superfícies preparadas por jateamento abrasivo e hidrojateadas. Este material pode ser aplicado sobre superfícies molhadas. Atende Norma Petrobras N 1277. Itens que atendem Diretiva Rohs possuem a descrição R na nomenclatura do produto.

RECOMENDAÇÕES DE USO Indicado como primer anticorrosivo em estruturas e equipamentos sujeitos a ambientes altamente agressivos.

EMBALAGENS

Componente A	LACKPOXI N 1277 R CINZA – 10002943 (3,12 L) Galão
Componente B	LACKPOXI N 1277 – 10002945 (0,48 L)

CARACTERÍSTICAS		Cinza		
Cor	Brilho/ Aspecto	Fosco 15 – 30 UB		
Sólidos por Volume	VOC	65 ± 2% (ISO 3233) 250g/L		
Prazo de Validade	Espessura por demão	12 meses a 25°C 60 - 70 micrometros seco		
Rendimento teórico	Resistência ao calor seco	10,0 m ² /litro na espessura de 65 micrometros seco. Sem considerar os fatores de perda na aplicação. Contínua 90°C e Descontínua 120°C. O produto mantém as suas propriedades físicas e químicas submetido a picos de temperatura de até 120°C, porém, a partir de 60°C, poderão ocorrer variações na cor e brilho da tinta.		
Secagem		10°C	25°C	35°C
Toque	Manuseio	1 hora	30 minutos	15 minutos
Final		12 horas	8 horas	5 horas
		268 horas	168 horas	168 horas
Secagem Repintura		10°C	25°C	35°C
	Mín.	24 horas	18 horas	5 horas
	Máx.	48 horas	24 horas	20 horas

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

O desempenho deste produto está associado ao grau de preparação da superfície. Remover completamente óleos, graxas e gorduras aplicando um produto desengraxante ou conforme o método de limpeza com solvente da norma SSPC SP1.

A sujidade acumulada deve ser removida, utilizando uma escova seca e os sais solúveis devem ser removidos, lavando com água doce em alta pressão.

Para obras novas se faz necessário tratar respingos e cordões de solda, áreas danificadas, arestas e cantos vivos através de jateamento abrasivo grau Sa 2½ ou SSPC-SP10, padrão visual ISO 8501-1.

Preparação por Jateamento Abrasivo

Recomendamos efetuar a pintura sobre superfícies jateadas ao grau Sa 2½ ou conforme norma SSPC SP10. Padrão visual ISO 8501-1.

Avaliar a superfície após o jateamento, observando a presença de defeitos superficiais revelados após o tratamento, adotando práticas apropriadas para minimizar os defeitos através de esmerinhamento ou preenchimento.

Caso ocorra oxidação entre o jateamento prévio e a aplicação da pintura, a superfície deve ser jateada novamente ao padrão visual especificado.

Recomenda-se um perfil de rugosidade de 40 a 85 micrometros.

Preparação por Hidrojateamento

Recomendamos efetuar a pintura sobre superfícies hidrojateadas ao grau CWJ-2 conforme norma SSPC-VIS 4. Permitido aplicação sobre grau de "flash rust moderado" conforme CWJ -2M.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

PREPARAÇÃO PARA APLICAÇÃO

Mistura
Homogeneizar o conteúdo de cada um dos componentes por meio de agitação mecânica ou pneumática (A e B). Assegurar de que nenhum sedimento fique retido no fundo da embalagem. Adicionar o componente B ao componente A, nas proporções (volume) indicadas, sob agitação, até completa homogeneização, respeitando a relação de mistura.
Após, passar a mistura por uma peneira 80 -100 mesh. A aplicação somente deve ser feita com equipamentos que disponham de agitação mecânica durante toda a aplicação.

Relação de mistura
6,5A X 1B em volume

Diluyente
Recomendado - Diluyente Epóxi 3005

Diluição
Dependendo do método de aplicação, diluir no máximo 10% em volume.

Somente adicione o Diluyente depois de completada a mistura dos componentes A + B.

Não dilua com solventes que não sejam permitidos pela legislação local e nem exceda o percentual de diluição indicado.

Excessiva diluição da tinta poderá afetar a formação do filme, o aspecto e dificultar a obtenção da espessura especificada.

Vida útil da mistura
4 horas a 25°C
A vida útil da mistura é reduzida com o aumento da temperatura ambiente.

Tempo de indução (25°C)
Aguardar 15 a 20 minutos antes da aplicação.

Nota: Em locais de muito calor, recomendamos consultar o Departamento Técnico da WEG.

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



FORMAS DE APLICAÇÃO

Os dados abaixo servem como guia, podendo ser utilizados equipamentos similares.

Mudanças nas pressões e nos tamanhos dos bicos podem ser necessárias para melhorar as características da pulverização.

Antes da aplicação esteja seguro de que os equipamentos e respectivos componentes estejam limpos e nas melhores condições.

Purgue a linha de ar comprimido para evitar contaminação da tinta.

Após efetuar a mistura dos produtos bicomponentes, se ocorrer paradas na aplicação, e estas tiverem o seu pot-life ultrapassado (tinta apresenta variação na sua fluidez), esta não poderá mais ser rediluída para posterior aplicação.

Reforçar todos os cantos vivos, fendas e cordões de solda com trincha, para evitar falhas prematuras nestas áreas. Quando aplicar por pulverização, faça uma sobreposição de 50% de cada passe da pistola, para evitar que fiquem áreas descobertas e desprotegidas, terminando com repasse cruzado.

Pistola airless:

Usar Airless	60 : 1
Pressão do fluido.....	3000 psi
Mangueira	1/4" de diâmetro interno
Bico	0,021" a 0,023"
Filtro	Malha 60
Diluição	Max. 5%

Pistola convencional:

Pistola	JGA 502/3 Devilbiss
Bico de fluido	EX
Capa de ar	704
Pressão de atomização	60 a 65 psi
Pressão no tanque	10 a 20 psi
Diluição	Max. 10%

Trincha:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas ou "stripe coat" (parafusos, porcas, cordões de solda, cantos vivos e retoques).

Rolo:

Não recomendado.

Nota: Para aplicação por trincha, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Limpeza dos equipamentos: Utilizar Diluente 3005

Nota: Não deixar o produto catalisado permanecer em contato com as mangueiras, pistolas e equipamentos usados na aplicação, pois, para temperaturas acima das descritas na tabela de pot life, a tinta apresentará variação na sua fluidez e irá endurecer dificultando a limpeza.

Lavar completamente todo o equipamento utilizado.

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO


DESEMPENHO NA APLICAÇÃO

Para um bom desempenho do produto, recomendamos seguir as orientações abaixo:

Recomendamos uma preparação da superfície ao grau Sa 2½ ou SSPC SP10. Padrão visual ISO 8501-1.

Em pinturas executadas na orla marítima, se expostas à ação de maresia, recomendamos efetuar lavagem com água doce entre demãos eliminando as impurezas depositadas.

Não aplicar o produto após o tempo de vida útil da mistura (pot life), caso este tempo for ultrapassado.

Recomendamos pintar somente se a temperatura medida da superfície estiver no mínimo 3°C maior que a temperatura do ponto de orvalho.

Independentemente do tipo de preparação, a tolerância do LACKPOXI N 1277 à umidade, permite a lavagem da superfície com água doce imediatamente antes da pintura, garantindo a minimização dos teores de sais presentes.

O produto LACKPOXI N 1277 permite a pintura em superfícies recentemente hidrojetadas que apresentem pequenos traços de corrosão ligeira (*flash rust* ou grau de flor de ferrugem) relativamente adiantado (equivalente ao grau "moderado" descrito na norma SSPC VIS4(I) / NACE N°7) na superfície.

Não é recomendável a exposição direta à chuva durante a aplicação e processo de cura. Também deve ser evitada a aplicação sob lâmina de água.

A temperatura do substrato e as condições climáticas e ambientais poderão interferir no tempo de secagem do produto.

Para melhores propriedades de aplicação, a temperatura da tinta deverá estar entre 21-27°C, antes da mistura e aplicação.

Sistemas epóxis podem ter o tempo de cura maior quando expostos a baixas temperaturas. Para cura em temperaturas abaixo de 10°C, consulte o Departamento Técnico da WEG.

As mudanças de cor, aspecto e brilho podem ser notadas no filme quando a aplicação ocorre em períodos de alta umidade relativa do ar, dias chuvosos ou de baixa temperatura ou quando a película é exposta ao exterior antes da cura.

Os produtos à base de epóxi são conhecidos por apresentar excelentes propriedades anticorrosivas e baixa resistência a exposição aos raios solares. Em situações de exposição do filme aplicado a ação de intempéries, apresentará com o passar do tempo uma perda de brilho conhecida como calcinação / gisamento e como consequência alteração na sua tonalidade. Lembramos que mesmo sofrendo esta calcinação, o filme não é prejudicado quanto a sua proteção anticorrosiva.

Em superfícies recém pintadas em contato direto com a água durante o processo de cura, poderá ocorrer manchamentos localizados com alteração na sua cor (mais visível nas cores escuras), retardo na cura e comprometimento do desempenho do produto.

Em pinturas efetuadas variando o método de aplicação de tintas na mesma obra, poderá gerar diferenças de brilho e aspecto final das peças pintadas.

A aplicação somente deve ser feita com equipamentos que disponham de agitação mecânica durante toda a aplicação.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

COMPATIBILIDADE DE SISTEMAS E REPINTURAS DE MANUTENÇÃO

Para aplicação de acabamentos sobre o produto LACKPOXI N 1277, deverá ser respeitado o tempo de repintura. A superfície deve estar limpa, seca e livre de contaminantes.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

COPIA PARA INFORMAÇÃO



PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Antes do manuseio deste produto é indispensável uma criteriosa leitura de todas as informações contidas na sua ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ), disponível em nosso site, no endereço eletrônico indicado ao final deste boletim técnico.

O preparo da superfície, manuseio e o uso de tintas durante a pintura e secagem, por tratar-se de produtos inflamáveis, devem ser realizados em locais ventilados, longe de chamas, faíscas ou calor excessivo, utilizando de equipamentos de proteção individual (EPI's) apropriados para a etapa a ser realizada.

O contato com a pele pode causar irritações.
Se ingerido, não induzir ao vômito. No caso de contato com os olhos, lavá-los abundantemente com água. Em qualquer dos casos, procurar um médico imediatamente.

Não fumar na área de trabalho.

Certificar que as instalações elétricas estejam perfeitas e que não provoquem faíscas.
Não usar diluente para limpeza da pele, mãos e outras partes do corpo. Para limpar as mãos usar álcool, em seguida, lavar com água e pastas de limpeza apropriada.

Em caso de incêndio, usar extintores de CO₂ ou pó químico. Não é recomendado o uso de água para extinguir o fogo produzido pela queima das tintas.
O armazenamento de tintas e diluentes deve ser feito em locais ventilados e protegidos do intemperismo. A temperatura pode oscilar entre 10 a 40°C.

Ocorrendo sintomas de intoxicação pela inalação de vapores químicos, a pessoa intoxicada deve ser removida imediatamente do local de trabalho para locais ventilados.
Em caso de desmaio, chamar imediatamente um médico.

Produto destinado para uso e manuseio de profissionais ligados a área de pintura.

A aplicação e utilização deste produto, deverá ser realizada, em conformidade com todas as normas e regulamentos Nacionais de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Se for necessária a realização de remoções da tinta já aplicada e endurecida do substrato, o operador e as pessoas que estão no mesmo ambiente, deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs), apropriados conforme indicado na ficha de informações de segurança (FISPQ).

Em situações que ocorram à necessidade de efetuar processos de soldas de peças metálicas pintadas com este produto, serão liberados poeiras e gases (fumaça) que exigirão a utilização de equipamento de proteção individual apropriado (mascaras com filtros de carvão ativado e até equipamentos de ar mandado) de acordo com cada ambiente.

As aplicações em áreas confinadas requerem ventilação adequada, além de métodos e procedimentos específicos. Para estas situações contatar a área de segurança de sua empresa.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

NOTA

As informações contidas neste boletim técnico baseiam-se na experiência e no conhecimento adquirido em campo pela equipe técnica da WEG.

Em caso de utilização do produto sem prévia consulta à WEG sobre a adequação do mesmo ao fim no qual o cliente pretende utilizá-lo, o cliente fica ciente de que a utilização se dará por sua exclusiva responsabilidade, sendo que a WEG não se responsabiliza pelo comportamento, segurança, adequação ou durabilidade do produto.

Algumas informações contidas neste boletim são apenas estimativas, e podem sofrer variações em decorrência de fatores fora do controle do fabricante. Assim, a WEG não garante e não assume qualquer responsabilidade quanto a rendimento, desempenho ou quanto a quaisquer danos materiais ou pessoais resultantes do uso incorreto dos produtos em questão ou das informações contidas neste Boletim Técnico.

As informações contidas neste boletim técnico estão sujeitas a modificações periódicas, sem prévio aviso, devido à política de evolução e melhoria contínua de nossos produtos e serviços, fornecendo soluções com qualidade para satisfazer às necessidades de nossos clientes.

COPIA PARA INFORMAÇÃO

Anexo C – Certificado de tinta intermediária (WEGPOXI WET SURFACE 89 PW)

BOLETIM TÉCNICO – Tinta Líquida



LACKTHANE N 2677

DESCRIÇÃO DO PRODUTO: Tinta de acabamento poliuretano acrílico alifático brilhante bicomponente, de altos sólidos por volume. Produto desenvolvido para compor um sistema de proteção anticorrosiva, alto poder de impermeabilização, resistência química e resistência ao intemperismo natural. Atende Norma Petrobras N 2677. Itens que atendem Diretiva Rohs possuem a descrição R na nomenclatura do produto.

RECOMENDAÇÕES DE USO: O produto promove uma película de alto brilho e resistência química, amplamente utilizado na pintura de equipamentos em ambientes industriais agressivos, onde se requer resistência e estética. Combinando o produto com primer e/ou intermediários epóxi é proporcionado um sistema de grande durabilidade. O sistema em poliuretano acrílico alifático é muito utilizado em indústrias químicas, petroquímicas, papel e celulose, açúcar e álcool, transportes, entre outros.

EMBALAGENS:	Componente A	LACKTHANE N 2677 – Balde (16,65 L)		
	Componente B	W-THANE 5013 – 11468881 (3,35 L)		
	Componente A	LACKTHANE N 2677 – Galão (3 L)		
	Componente B	W-THANE 5013 – 11841801 (0,6 L)		
CARACTERÍSTICAS:	Cores	Ral, Munsell ou conforme padrão do cliente.		
	Brilho/ Aspecto	Brilhante > 85 UB		
	Sólidos por Volume	65 ± 2% (N 1358)		
	Prazo de Validade	12 meses a 25°C		
	Espessura por demão	60 - 70 micrometros seco		
	Rendimento teórico	10 m ² /litro na espessura de 65 micrometros seco. Sem considerar os fatores de perda na aplicação		
	Resistência ao calor seco	Temperatura Máxima 90°C. O produto mantém as suas propriedades físicas e químicas até a temperatura de 90°C, porém, a partir de 60°C, poderão ocorrer variações na cor e brilho da tinta		
	Secagem	10°C	25°C	35°C
	Toque	7 horas	4 horas	3 horas
	Pegajosidade	12 horas	8 horas	5 horas
Final	300 horas	240 horas	168 horas	
Secagem Repintura	10°C	25°C	35°C	
	Min.	12 horas	8 horas	5 horas
	Máx.	48 horas	48 horas	48 horas

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A performance deste produto está associada ao grau de preparação da superfície. Remover completamente óleos, graxas e gorduras aplicando um produto desengraxante ou conforme o método de limpeza com solvente da norma SSPC SP1.

A sujidade acumulada deve ser removida, utilizando uma escova seca e os sais solúveis devem ser removidos, lavando com água doce em alta pressão.

O LACKTHANE N 2877 deve ser aplicado sobre primer específico a fim de compor um sistema de pintura adequado. Recomenda-se a aplicação sobre LACKPOXI N 2830 e para a correta aplicação do primer, consultar o seu boletim técnico. Outros primers poderão ser utilizados, conforme orientação técnica.

Respeitar o intervalo de repintura do primer, antes da aplicação do acabamento. Caso o tempo de repintura for ultrapassado, efetuar lixamento conforme descrito no boletim técnico do primer utilizado.

Nota: Se for ultrapassado o intervalo máximo indicado para aplicação da demão subsequente do acabamento, se faz necessário proceder lixamento manual / mecânico utilizando lixa para quebra do brilho. Este procedimento se faz necessário para obter aderência entre as camadas.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

PREPARAÇÃO PARA APLICAÇÃO

Mistura
Homogeneizar o conteúdo do componente A por meio de agitação mecânica ou pneumática. Assegurar de que nenhum sedimento fique retido no fundo da embalagem. Adicionar o componente B ao componente A, nas proporções (volume) indicadas, sob agitação, até completa homogeneização, respeitando a relação de mistura.

Relação de mistura
5A X 1B em volume

Diluyente

Recomendado - Diluyente PU 5003 – Para temperaturas abaixo de 25°C
Diluyente PU 5004 – Para temperaturas entre 25°C e 35°C
Diluyente PU 5007 – Para temperaturas acima de 35°C e secagem em estufa

Diluição

Dependendo do método de aplicação, diluir no máximo 15% em volume.

Somente adicione o Diluyente depois de completada a mistura dos componentes A + B. Não dilua com solventes que não sejam permitidos pela legislação local e nem exceda o percentual de diluição indicado.

Excessiva diluição da tinta poderá afetar a formação do filme, o aspecto e dificultar a obtenção da espessura especificada.

Vida útil da mistura
2 horas a 25°C

Tempo de indução (25°C)
Não necessita de indução.

Nota: Em locais de muito calor, recomendamos consultar o Departamento Técnico da WEG.

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO


FORMAS DE APLICAÇÃO

Os dados abaixo servem como guia, podendo ser utilizados equipamentos similares.

Mudanças nas pressões e nos tamanhos dos bicos podem ser necessárias para melhorar as características da pulverização.

Antes da aplicação esteja seguro de que os equipamentos e respectivos componentes estejam limpos e nas melhores condições.

Purgue a linha de ar comprimido para evitar contaminação da tinta.

Após efetuar a mistura dos produtos bicomponentes, se ocorrer paradas na aplicação, e estas tiverem o seu pot-life ultrapassado (tinta apresenta variação na sua fluidez), esta não poderá mais ser retiluída para posterior aplicação.

Reforçar todos os cantos vivos, fendas e cordões de solda com trincha, para evitar falhas prematuras nestas áreas. Quando aplicar por pulverização, faça uma sobreposição de 50% de cada passe da pistola, para evitar que fiquem áreas descobertas e desprotegidas, terminando com repasse cruzado.

Pistola airless:

Usar Airless 60 : 1
 Pressão do fluido 1.800 – 2.000 psi
 Mangueira 3/8" de diâmetro interno
 Bico 0,015" a 0,019"
 Diluição Max. 5%

Pistola convencional:

Pistola JGA 502/3 Devilbiss
 Bico de fluido EX
 Capa de ar 704
 Pressão de atomização 80 a 85 psi
 Pressão no tanque 10 a 20 psi
 Diluição Max. 10%

Trincha:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas ou "stripe coat" (parafusos, porcas, cordões de solda, cantos vivos e retoques).

Rolo:

Consultar o Departamento Técnico da WEG para maiores informações.

Nota: Para aplicação por trincha, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Limpeza dos equipamentos: Utilizar Diluente PU 5007 / PU 5003.

Nota: Não deixar o produto catalisado permanecer em contato com as mangueiras, pistolas e equipamentos usados na aplicação, pois, para temperaturas acima das descritas na tabela de pot-life, a tinta apresentará variação na sua fluidez e irá endurecer dificultando a limpeza.

Lavar completamente todo o equipamento utilizado.

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



DESEMPENHO NA APLICAÇÃO

Para um bom desempenho do produto, recomendamos seguir as orientações abaixo:

Para aplicação por trincha ou rolo, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Cores claras podem requerer mais de uma demão para obter uma cobertura uniforme.

Produto não recomendado para pintura interna de tanques.

Em pinturas executadas na orla marítima, se expostas à ação de maresia, recomendamos efetuar lavagem com água doce entre demãos eliminando as impurezas depositadas.

Não aplicar o produto após o tempo de vida útil da mistura (pot-life), caso este tempo for ultrapassado.

Recomendamos pintar somente se a temperatura medida da superfície estiver no mínimo 3°C maior que a temperatura do ponto de orvalho.

Poderão ocorrer pequenas variações de cor, aspecto e brilho das peças aplicadas em períodos de umidade relativa do ar elevada, dias de chuvas, em locais com temperaturas baixas ou em situações em que as peças forem aplicadas e colocadas para secar em ambientes externos.

A temperatura do substrato e as condições climáticas e ambientais poderão interferir no tempo de secagem do produto.

Para melhores propriedades de aplicação, a temperatura da tinta deverá estar entre 21-27°C, antes da mistura e aplicação.

Não deverá ser aplicado em condições adversas, como umidade relativa do ar (URA) acima de 85%, pois o brilho e a cor poderão sofrer pequenas alterações. Não devem ser aplicadas sobre superfícies condensadas.

Sistemas poliuretânicos (componente A e B), apresentam sensibilidade quando expostos à umidade relativa do ar, podendo ocasionar defeitos no filme seco e redução do pot-life. Portanto, recomendamos que as embalagens de cada um dos componentes, após o uso, sejam devidamente fechadas e mantidas em lugares secos e protegidos de intempéries.

Em superfícies recém pintadas em contato direto com a água durante o processo de cura, poderá ocorrer manchamentos localizados com alteração na sua cor (mais visível nas cores escuras), retardo na cura e comprometimento do desempenho do produto.

Em pinturas efetuadas variando o método de aplicação de tintas na mesma obra, poderá gerar diferenças de brilho e aspecto final das peças pintadas.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

COMPATIBILIDADE DE SISTEMAS E REPINTURAS DE MANUTENÇÃO

Não se recomenda a aplicação direta do acabamento N 2677 sobre primers rico em zinco a base de etil silicato, primers alquídicos, tintas à base de alcatrão de hulha e demais primers monocomponentes. Quando a aplicação do acabamento sobre um dos primers acima citados for necessária, recomendamos a aplicação de um produto intermediário adequado.

Em situações onde não se conhece a natureza do primer, recomenda-se testar a compatibilidade do acabamento N 2677 em uma pequena área. Deverá garantir-se que o material original esteja bem aderido. Toda a tinta não aderente deverá ser retirada. Os pontos com corrosão ou a aplicação sobre tintas envelhecidas deverão ser tratadas conforme orientação técnica. Não aplicar o produto após o tempo de vida útil da mistura estiver ultrapassado.

Deverá ser respeitado o intervalo de repintura do primer para aplicação do acabamento. Caso seja ultrapassado o intervalo máximo indicado se faz necessário proceder lixamento manual / mecânico utilizando lixa para quebra do brilho. A superfície do primer deverá estar seca e isenta de contaminantes.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Antes do manuseio deste produto é indispensável uma criteriosa leitura de todas as informações contidas na sua ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ), disponível em nosso site (www.weg.net).

O preparo da superfície, manuseio e o uso de tintas durante a pintura e secagem, por tratar-se de produtos inflamáveis, devem ser realizados em locais ventilados, longe de chamas, faíscas ou calor excessivo, utilizando de equipamentos de proteção individual (EPI's) apropriados para a etapa a ser realizada.

O contato com a pele pode causar irritações.

Se ingerido, não induzir ao vômito. No caso de contato com os olhos, lavá-los abundantemente com água. Em qualquer dos casos, procurar um médico imediatamente.

Não fumar na área de trabalho.

Certificar que as instalações elétricas estejam perfeitas e que não provoquem faíscas.

Não usar diluente para limpeza da pele, mãos e outras partes do corpo. Para limpar as mãos usar álcool, em seguida, lavar com água e pastas de limpeza apropriada.

Em caso de incêndio, usar extintores de CO₂ ou pó químico. Não é recomendado o uso de água para extinguir o fogo produzido pela queima das tintas.

O armazenamento de tintas e diluentes deve ser feito em locais ventilados e protegidos do intemperismo. A temperatura pode oscilar entre 10 a 40°C.

Ocorrendo sintomas de intoxicação pela inalação de vapores químicos, a pessoa intoxicada deve ser removida imediatamente do local de trabalho para locais ventilados.

Em caso de desmaio, chamar imediatamente um médico.

Produto destinado para uso e manuseio de profissionais ligados a área de pintura.

A aplicação e utilização deste produto, deverá ser realizada, em conformidade com todas as normas e regulamentos Nacionais de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Se for necessário a realização de remoções da tinta já aplicada e endurecida do substrato, o operador e as pessoas que estão no mesmo ambiente, deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs), apropriados conforme indicado na ficha de informações de segurança (FISPQ).

Em situações que ocorram à necessidade de efetuar processos de soldas de peças metálicas pintadas com este produto, serão liberados poeiras e gases (fumaça) que exigirão a utilização de equipamento de proteção individual apropriado (mascaras com filtros de carvão ativado e até equipamentos de ar mandado) de acordo com cada ambiente.

As aplicações em áreas confinadas requerem ventilação adequada, além de métodos e procedimentos específicos. Para estas situações contatar a área de segurança de sua empresa.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

NOTA

As informações contidas neste boletim técnico baseiam-se na experiência e no conhecimento adquirido em campo pela equipe técnica da WEG.

Em caso de utilização do produto sem prévia consulta à WEG sobre a adequação do mesmo ao fim no qual o cliente pretende utilizá-lo, o cliente fica ciente de que a utilização se dará por sua exclusiva responsabilidade, sendo que a WEG não se responsabiliza pelo comportamento, segurança, adequação ou durabilidade do produto.

Algumas informações contidas neste boletim são apenas estimativas, e podem sofrer variações em decorrência de fatores fora do controle do fabricante. Assim, a WEG não garante e não assume qualquer responsabilidade quanto a rendimento, desempenho ou quanto a quaisquer danos materiais ou pessoais resultantes do uso incorreto dos produtos em questão ou das informações contidas neste Boletim Técnico.

As informações contidas neste boletim técnico estão sujeitas a modificações periódicas, sem prévio aviso, devido à política de evolução e melhoria contínua de nossos produtos e serviços, fornecendo soluções com qualidade para satisfazer às necessidades de nossos clientes.

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO

Anexo D – Certificado de tinta acabamento (poliuretano acrílico de alta espessura)

BOLETIM TÉCNICO – Tinta Líquida



WEGPOXI WET SURFACE 89 PW

DESCRİÇÃO DO PRODUTO	Primer acabamento epóxi poliamida bicomponente, de alto sólidos, alta espessura e com pigmentação anticorrosiva a base de fosfato de zinco. Produto tolerante à superfícies: aplicável em substratos de aço jateado seco, úmido, hidrojateado e com tratamento manual ou mecânico. Pode ser usado como conversor de sistema. Oferece excelente proteção anticorrosiva em ambientes agressivos diversos. Possui certificado de aprovação do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) para contato com água potável (na cor branca). Itens que atendem Diretiva Rohs possuem a descrição R na nomenclatura do produto.				
	RECOMENDAÇÕES DE USO				
RECOMENDAÇÕES DE USO		Navios, estruturas marítimas e offshore: pintura interna e externa de tanques de água potável e lastro, decks, plataformas de exploração petrolíferas, maquinaria de bordo. Aplicações industriais: Papel e celulose, química e petroquímica, pontes, estruturas metálicas e maquinaria diversa, entre outras. Tubulações: Pode ser aplicado no interior e exterior de tubulações.			
EMBALAGENS	Componente A	WEGPOXI WET SURFACE 89 PW – Balde (17,15 L)			
	Componente B	WEGPOXI WET SURFACE 89 PW COMP B – 10004531 (2,85L)			
EMBALAGENS	Componente A	WEGPOXI WET SURFACE 89 PW – Galão (3,08 L)			
	Componente B	WEGPOXI WET SURFACE 89 PW COMP B – 10004532 (0,52L)			
CARACTERÍSTICAS	Cores		Ral, Munsell ou conforme padrão do cliente		
	Brilho/ Aspecto		Semi fosco		
Sólidos por Volume		83 ± 2% (ISO 3233)			
VOC		190 g/L			
Prazo de Validade		12 meses a 25°C			
Espessura por demão		150 - 300 micrometros seco.			
Rendimento teórico		3,68 m ² /litro na espessura de 225 micrometros seco e sem diluição. Sem considerar os fatores de perda na aplicação.			
Resistência ao calor seco		Temperatura Máxima 120°C. O produto mantém as suas propriedades físicas e químicas até a temperatura de 120°C, porém, a partir de 60°C, poderão ocorrer variações na cor e brilho da tinta.			
Secagem		5°C	10°C	25°C	35°C
Toque		9 horas	6 horas	3 horas	2 horas
Manuseio		36 horas	24 horas	8 horas	6 horas
Final		336 horas	240 horas	168 horas	144 horas
Secagem Repintura		5°C	10°C	25°C	35°C
Min.		36 horas	24 horas	8 horas	6 horas
Máx.		30 dias	21 dias	15 dias	7 dias

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

O desempenho deste produto está associada ao grau de preparação da superfície. Remover completamente óleos, graxas e gorduras aplicando um produto desengraxante ou conforme o método de limpeza com solvente da norma SSPC SP 1.

A sujidade acumulada deve ser removida, utilizando uma escova seca e os sais solúveis devem ser removidos, lavando com água doce em alta pressão.

Para obras novas, se faz necessário tratar respingos e cordões de solda, áreas danificadas, arestas e cantos vivos através de jateamento abrasivo ao grau Sa 2½ ou SSPC-SP10, padrão visual ISO 8501-1.

Preparação por Jateamento Abrasivo (obras novas, manutenção, interno de tanques e áreas submersas)

Recomendamos efetuar a pintura sobre superfícies jateadas ao grau Sa 2½ ou SSPC-SP10. Padrão visual ISO 8501-1.

Caso ocorra oxidação entre o jateamento prévio e a aplicação da pintura, a superfície deve ser jateada novamente ao padrão visual especificado.

Avaliar a superfície após o jateamento, observando a presença de defeitos superficiais revelados após o tratamento, adotando práticas apropriadas para minimizar os defeitos através de esmerilhamento ou preenchimento.

Recomenda-se um perfil de rugosidade de 50 – 75 µm.

Nota: Para áreas próximas à maresia, é necessário efetuar lavagem com água doce em alta pressão com no mínimo 3000psi antes do jateamento abrasivo e repetir o procedimento de lavagem após o jato para remoção de possível contaminação de sais que tenham se depositado na superfície.

Preparação por Hidrojateamento

Recomendamos efetuar a pintura sobre superfícies hidrojateadas ao grau CWJ-2 conforme norma SSPC-VIS 4. Permitido aplicação sobre grau de "flash rust leve" conforme CWJ -2L.

Preparação por Limpeza Mecânica

Pode ser utilizada para situações de peças que apresentam os graus de oxidação C ou D, conforme os padrões visuais ISO 8501-1. A superfície deverá estar limpa, seca e isenta de contaminantes.

Tratar mecanicamente até obter, no mínimo, o grau St 3 ou SSPC-SP3. Padrão visual ISO 8501-1. As áreas que não podem ser preparadas por este método deverá ser efetuado jateamento abrasivo localizado atingindo o grau Sa 2 ou SSPC-SP6. Padrão visual ISO 8501-1.

Repintura de superfícies em bom estado

Deverá garantir-se que o material original está bem aderido. Tintas soltas ou mal aderidas devem ser removidas até a camada firme. A repintura deverá ser feita somente em superfícies em bom estado. É aceitável recorrer a padrões de preparação de superfície menos exigentes, desde que se garanta a ausência de contaminantes com limpeza por água a alta pressão (consultar nossos serviços técnicos para avaliar as alternativas de preparação de superfície adequadas a cada caso).

Os pontos com corrosão deverão ser tratados conforme acima descritos. Não se dispensa a correta lavagem e desengorduramento da superfície e o lixamento de tintas antigas sempre que necessário para promover a aderência.

Recomendamos proceder com uma quebra de brilho na película de tinta por meio de lixamento, proporcionando uma melhor aderência entre demãos, limpando a superfície conforme descrito acima, removendo a poeira formada.

A aplicação sobre Shop Primers Silicato de Zinco intactos devem ser preparados com jato leveiro. Para aplicação sobre Shop Primers Epóxi Óxido de Ferro, assegurar que o primer esteja intacto, limpo e seco.

Nota: Se for ultrapassado o intervalo máximo indicado para aplicação da demão subsequente se faz necessário proceder lixamento manual / mecânico utilizando lixa para quebra do brilho. Este procedimento se faz necessário para obter aderência entre as camadas.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



PREPARAÇÃO PARA APLICAÇÃO

Mistura

Homogeneizar o conteúdo de cada um dos componentes por meio de agitação mecânica ou pneumática (A e B). Assegurar de que nenhum sedimento fique retido no fundo da embalagem. Adicionar o componente B ao componente A, nas proporções (volume) indicadas, sob agitação, até completa homogeneização, respeitando a relação de mistura.

Relação de mistura

8A X 1B em volume

Diluyente

Recomendado - Diluyente Epóxi 3005

Diluição

Dependendo do método de aplicação, diluir no máximo 10% em volume.

Somente adicione o Diluyente depois de completada a mistura dos componentes A + B.

Não dilua com solventes que não sejam permitidos pela legislação local e nem exceda o percentual de diluição indicado.

Excessiva diluição da tinta poderá afetar a formação do filme, o aspecto e dificultar a obtenção da espessura especificada.

Vida útil da mistura

4 horas a 25°C

A vida útil da mistura é reduzida com o aumento da temperatura ambiente.

Tempo de indução (25°C)

Não necessita de indução.

Nota: Em locais de muito calor, recomendamos consultar o Departamento Técnico da WEG.



FORMAS DE APLICAÇÃO

Os dados abaixo servem como guia, podendo ser utilizados equipamentos similares.

Mudanças nas pressões e nos tamanhos dos bicos podem ser necessárias para melhorar as características da pulverização.

Antes da aplicação esteja seguro de que os equipamentos e respectivos componentes estejam limpos e nas melhores condições.

Purgue a linha de ar comprimido para evitar contaminação da tinta.

Após efetuar a mistura dos produtos bicomponentes, se ocorrer paradas na aplicação, e estas tiverem o seu pot-life ultrapassado (tinta apresenta variação na sua fluidez), esta não poderá mais ser rediluída para posterior aplicação.

Reforçar todos os cantos vivos, fendas e cordões de solda com trincha, para evitar falhas prematuras nestas áreas. Quando aplicar por pulverização, faça uma sobreposição de 50% de cada passe da pistola, para evitar que fiquem áreas descobertas e desprotegidas, terminando com repasse cruzado.

Pistola airless:

Usar Airless 60 : 1
 Pressão do fluido 2500 - 3000psi
 Mangueira 1/4" de diâmetro interno
 Bico 0,017" a 0,023"
 Filtro
 Diluição Max 5%

Pistola convencional:

Pistola JGA 502/3
 Bico de fluido EX
 Capa de ar 704
 Pressão de atomização 60 a 65 psi
 Pressão no tanque 10 a 20 psi
 Diluição Max 10%

Trincha:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas ou "stripe coat" (parafusos, porcas, cordões de solda, cantos vivos e retoques).

Rolo:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas. Utilizar rolos de lã de carneiro ou de lã sintética para tintas epóxis.

Nota: Para aplicação por trincha ou rolo, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Limpeza dos equipamentos: Utilizar Diluente Epoxi 3005.

Nota: Não deixar o produto catalisado permanecer em contato com as mangueiras, pistolas e equipamentos usados na aplicação, pois, para temperaturas acima das descritas na tabela de pot life, a tinta apresentará variação na sua fluidez e irá endurecer dificultando a limpeza.

Lavar completamente todo o equipamento utilizado.



FORMAS DE APLICAÇÃO

Os dados abaixo servem como guia, podendo ser utilizados equipamentos similares.

Mudanças nas pressões e nos tamanhos dos bicos podem ser necessárias para melhorar as características da pulverização.

Antes da aplicação esteja seguro de que os equipamentos e respectivos componentes estejam limpos e nas melhores condições.

Purgue a linha de ar comprimido para evitar contaminação da tinta.

Após efetuar a mistura dos produtos bicomponentes, se ocorrer paradas na aplicação, e estas tiverem o seu pot-life ultrapassado (tinta apresenta variação na sua fluidez), esta não poderá mais ser rediluída para posterior aplicação.

Reforçar todos os cantos vivos, fendas e cordões de solda com trincha, para evitar falhas prematuras nestas áreas. Quando aplicar por pulverização, faça uma sobreposição de 50% de cada passe da pistola, para evitar que fiquem áreas descobertas e desprotegidas, terminando com repasse cruzado.

Pistola airless:

Usar Airless 60 : 1
 Pressão do fluido 2500 - 3000psi
 Mangueira 1/4" de diâmetro interno
 Bico 0,017" a 0,023"
 Filtro -
 Diluição Max 5%

Pistola convencional:

Pistola JGA 502/3
 Bico de fluido EX
 Capa de ar 704
 Pressão de atomização 60 a 65 psi
 Pressão no tanque 10 a 20 psi
 Diluição Max 10%

Trincha:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas ou "stripe coat" (parafusos, porcas, cordões de solda, cantos vivos e retoques).

Rolo:

Recomendado somente para retoques de pequenas áreas. Utilizar rolos de lã de carneiro ou de lã sintética para tintas epóxis.

Nota: Para aplicação por trincha ou rolo, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Limpeza dos equipamentos: Utilizar Diluente Epoxi 3005.

Nota: Não deixar o produto catalisado permanecer em contato com as mangueiras, pistolas e equipamentos usados na aplicação, pois, para temperaturas acima das descritas na tabela de pot life, a tinta apresentará variação na sua fluidez e irá endurecer dificultando a limpeza.

Lavar completamente todo o equipamento utilizado.


DESEMPENHO NA APLICAÇÃO

Para um bom desempenho do produto, recomendamos seguir as orientações abaixo:

Para aplicação por trincha ou rolo, poderá ser necessário aplicar em dois ou mais passes para se obter uma camada uniforme e de acordo com a espessura de película recomendada por demão.

Recomendamos uma preparação da superfície ao grau Sa 2½ ou SSPC SP10. Padrão visual ISO 8501-1.

É indispensável à correta lavagem e desengorduramento da superfície e o lixamento de tintas antigas sempre que necessário para promover a aderência.

Em pinturas executadas na orla marítima, se expostas à ação de maresia, recomendamos efetuar lavagem com água doce entre demãos eliminando as impurezas depositadas.

Não aplicar o produto após o tempo de vida útil da mistura (pot life) caso este tempo for ultrapassado.

Recomendamos pintar somente se a temperatura medida da superfície estiver no mínimo 3°C maior que a temperatura do ponto de orvalho.

A temperatura do substrato e as condições climáticas e ambientais poderão interferir no tempo de secagem do produto.

Para melhores propriedades de aplicação, a temperatura da tinta deverá estar entre 21-27°C, antes da mistura e aplicação.

Não deve ser aplicado em condições adversas, como a umidade relativa do ar (HR) acima de 85% ou superfícies condensadas. As mudanças de cor, aspecto e brilho podem ser notadas no filme quando a aplicação ocorre em períodos de alta umidade relativa do ar, dias chuvosos ou de baixa temperatura ou quando a película é exposta ao exterior antes da cura.

Após o procedimento de aplicação, durante o processo de cura, quando as peças aplicadas são expostas às condições de baixas temperaturas e / ou alta umidade, pode ocorrer a formação de exsudação e / ou blush no filme, que deve ser removido por lavagem com água fresca ou limpeza com tecidos embebidos em um diluente apropriado. Esta característica não afeta a resistência anticorrosiva do filme aplicado.

Os produtos à base de epóxi são conhecidos por apresentar excelentes propriedades anticorrosivas e baixa resistência a exposição aos raios solares. Em situações de exposição do filme aplicado a ação de intempéries, apresentará com o passar do tempo uma perda de brilho conhecida como calcinação / gizamento e como consequência alteração na sua tonalidade. Lembramos que mesmo sofrendo esta calcinação, o filme não é prejudicado quanto a sua proteção anticorrosiva.

Em superfícies recém pintadas em contato direto com a água durante o processo de cura, poderá ocorrer manchamentos localizados com alteração na sua cor (mais visível nas cores escuras), retardo na cura e comprometimento do desempenho do produto.

Em pinturas efetuadas variando o método de aplicação de tintas na mesma obra, poderá gerar diferenças de brilho e aspecto final das peças pintadas.

O WEGPOXI WET SURFACE 89 PW geralmente é aplicado em uma demão com espessura de 200 micrometros seco, podendo ser aplicado em mais demãos dependendo do ambiente em que ficará exposto ou de acordo com o esquema de pintura recomendado.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO



COMPATIBILIDADE DE SISTEMAS E REPINTURAS DE MANUTENÇÃO

Repintura de superfícies pintadas em bom estado

O produto WEGPOXI WET SURFACE 89 PW poderá ser aplicado sobre tintas envelhecidas ou sobre outros sistemas de pintura. Aconselha-se, contudo, testar o contato do WET SURFACE 89 PW com a tinta anterior numa pequena área de teste. Recomendamos uma quebra de brilho com lixamento para melhor desempenho do produto.

Deverá garantir-se que o material original está bem aderido. Toda a tinta não aderida deverá ser retirada. Os pontos com corrosão ou a aplicação sobre tintas envelhecidas deverão ser tratadas conforme orientação técnica.

Para aplicação de acabamentos sobre o produto WEGPOXI WET SURFACE 89 PW, deverá ser respeitado o tempo de repintura. A superfície deverá estar seca e isenta de contaminantes.

Para o caso de não haver aplicação de acabamento sobre o WEGPOXI WET SURFACE 89 PW, poderá ser aplicado duas demãos deste produto, na espessura adequada.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA

Antes do manuseio deste produto é indispensável uma criteriosa leitura de todas as informações contidas na sua ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ), disponível em nosso site, no endereço eletrônico indicado ao final deste boletim técnico.

O preparo da superfície, manuseio e o uso de tintas durante a pintura e secagem, por tratar-se de produtos inflamáveis, devem ser realizados em locais ventilados, longe de chamas, faíscas ou calor excessivo, utilizando de equipamentos de proteção individual (EPI's) apropriados para a etapa a ser realizada.

O contato com a pele pode causar irritações. Se ingerido, não induzir ao vômito. No caso de contato com os olhos, lavá-los abundantemente com água. Em qualquer dos casos, procurar um médico imediatamente.

Não fumar na área de trabalho.

Certificar que as instalações elétricas estejam perfeitas e que não provoquem faíscas. Não usar diluente para limpeza da pele, mãos e outras partes do corpo. Para limpar as mãos usar álcool, em seguida, lavar com água e pastas de limpeza apropriada.

Em caso de incêndio, usar extintores de CO₂ ou pó químico. Não é recomendado o uso de água para extinguir o fogo produzido pela queima das tintas. O armazenamento de tintas e diluentes deve ser feito em locais ventilados e protegidos do intemperismo. A temperatura pode oscilar entre 10 a 40°C.

Ocorrendo sintomas de intoxicação pela inalação de vapores químicos, a pessoa intoxicada deve ser removida imediatamente do local de trabalho para locais ventilados. Em caso de desmaio, chamar imediatamente um médico.

Produto destinado para uso e manuseio de profissionais ligados a área de pintura.

A aplicação e utilização deste produto, deverá ser realizada, em conformidade com todas as normas e regulamentos Nacionais de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Se for necessário a realização de remoções da tinta já aplicada e endurecida do substrato, o operador e as pessoas que estão no mesmo ambiente, deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs), apropriados conforme indicado na ficha de informações de segurança (FISPQ).

Em situações que ocorram à necessidade de efetuar processos de soldas de peças metálicas pintadas com este produto, serão liberados poeiras e gases (fumaça) que exigirão a utilização de equipamento de proteção individual apropriado (mascaras com filtros de carvão ativado e até equipamentos de ar mandado) de acordo com cada ambiente.

As aplicações em áreas confinadas requerem ventilação adequada, além de métodos e procedimentos específicos. Para estas situações contactar a área de segurança de sua empresa.

Para maiores informações consultar o Departamento Técnico da WEG (tintas@weg.net).

CÓPIA PARA INFORMAÇÃO

**NOTA**

As informações contidas neste boletim técnico baseiam-se na experiência e no conhecimento adquirido em campo pela equipe técnica da WEG.

Em caso de utilização do produto sem prévia consulta à WEG sobre a adequação do mesmo ao fim no qual o cliente pretende utilizá-lo, o cliente fica ciente de que a utilização se dará por sua exclusiva responsabilidade, sendo que a WEG não se responsabiliza pelo comportamento, segurança, adequação ou durabilidade do produto.

Algumas informações contidas neste boletim são apenas estimativas, e podem sofrer variações em decorrência de fatores fora do controle do fabricante. Assim, a WEG não garante e não assume qualquer responsabilidade quanto a rendimento, desempenho ou quanto a quaisquer danos materiais ou pessoais resultantes do uso incorreto dos produtos em questão ou das informações contidas neste Boletim Técnico.

As informações contidas neste boletim técnico estão sujeitas a modificações periódicas, sem prévio aviso, devido à política de evolução e melhoria contínua de nossos produtos e serviços, fornecendo soluções com qualidade para satisfazer às necessidades de nossos clientes.

