Congresso Internacional de Pintura e Revestimentos Anticorrosivos

Tintas do Tipo DTM – Proteção Anticorrosiva de Visita Unica

Adauto C. Riva

Índice

1 O que é DTM

2 Vantagens DTM.

3 Evolução do DTM

4 Low e No VOC & Produtos EDGE RETENTIVE

5 Tank Linings de Secagem Rápida e Demão Única

DTM – Objetivos e Desafios

Conceito

- ✓ Simplificar sem perder eficiência é uma tendência cultural e atual.
- ✓ As vantagens da "simplificação" utilizando DTM surgiram no século passado e crescem sem interrupções.
- ✓ A aplicação de revestimentos DTM além de simplificar tem como objetivo aumentar a produtividade e reduzir custos do processo.
- ✓ Adaptado às exigências Ambientais, Laborais e Performance.

DTM – Objetivos e Desafios

Esquemas de Pintura Geral

Primer

- Anticorrosivo
- Ancoragem do Sistema

Intermediario

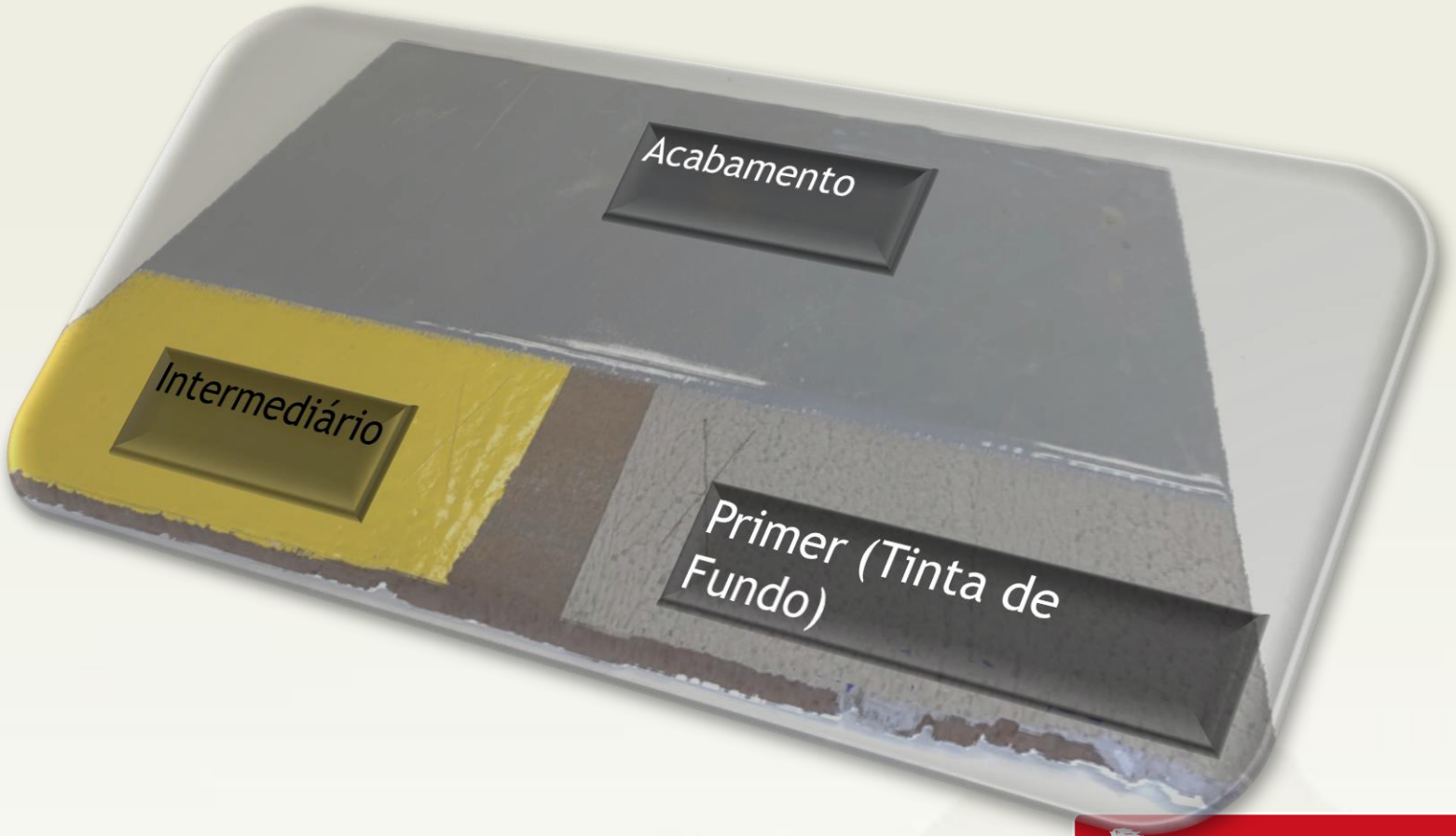
- Barreira

Acabamento

- Confere tonalidade, brilho, resistência UV

DTM – Objetivos e Desafios

Basico de Tintas - Conceitos



DTM – Objetivos e Desafios

Esquemas de Pintura Geral

DTM – Objetivos e Desafios

Atuação

- Eliminando a etapa de aplicação do primer.
- Eliminando o intervalo necessário para repintura
- As emissões reduzidas de VOC´s e pulverização torna o ambiente menos restritivo em relação a SMS
- Redução de custos através da eliminação do trabalho e redução do estoque de revestimentos.
- OEM – Automotivo – indiscutivelmente é o mais complexo e o DTM vem ganhando espaço.*
- Previsao de crescimento de 2 e 3 vezes a taxa de outras tecnologias no segmento.*

*FONTE: Wallace Kesler - SpecialChem

DTM – Objetivos e Desafios

Produtividade

Menor Movimentação com Peças.

Menos Danos causados pela movimentação.

Menor risco de acidentes.

Necessita menos espaço para estoque.

Evita atrasos na liberação das peças.

Aumenta Produtividade

DTM – Objetivos e Desafios

Vantagens Epoxi

- Resistencia Mecânica.
- Resistencia Química
- Compatível diversos substratos.
- Indicado para ambientes abrasivos
- Tem boa impermeabilidade
- Armazenamento de combustíveis
- Também ácidos não oxidantes, álcali e soluções de sais
- Limitação quando exposto a raios UV

DTM – Objetivos e Desafios

Evolução DTM Epoxi

- Sistemas Low e Zero VOC.
- Máximo desempenho sobre ISO St3 e SSPC SP15.
- Secagem Rápida e umectação do substrato adequada.
- Aumento de Durabilidade e proteção contra Corrosão.
- Edge Retentive, High Build,
- Única Demão em trabalhos de Imersão

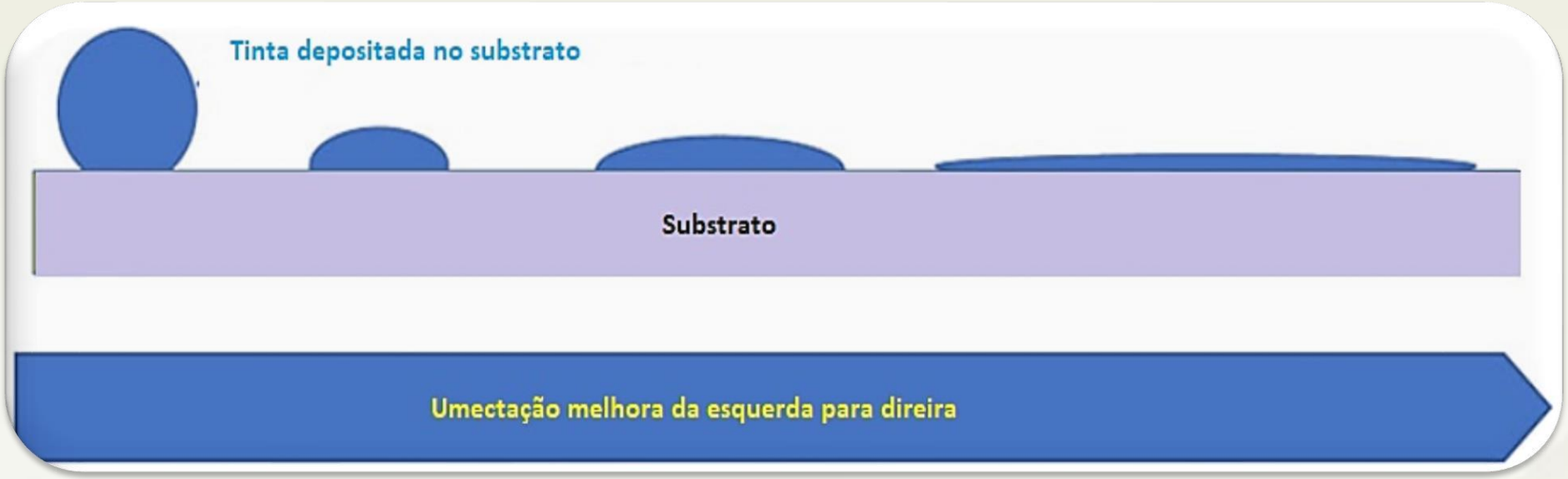
DTM – Objetivos e Desafios

Umectação do Substrato (1º)

Umectar, "Molhar", o substrato é a base para o bom desempenho e durabilidade dos revestimentos.

Para os sistemas DTM é condição sine qua non.

O uso de aditivos como os surfactantes é opção na formulação



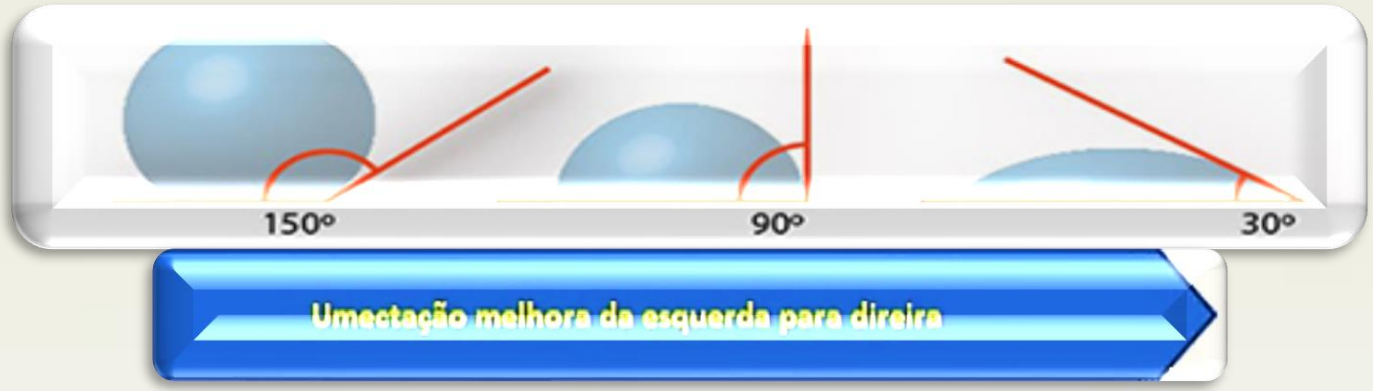
DTM – Objetivos e Desafios

Umectação do Substrato (1º)

* Solventes com taxa de evaporação bem dimensionada podem potencializar a boa umectação.

* A combinação de resinas/agentes de cura é a espinha dorsal do mecanismo de umectação.

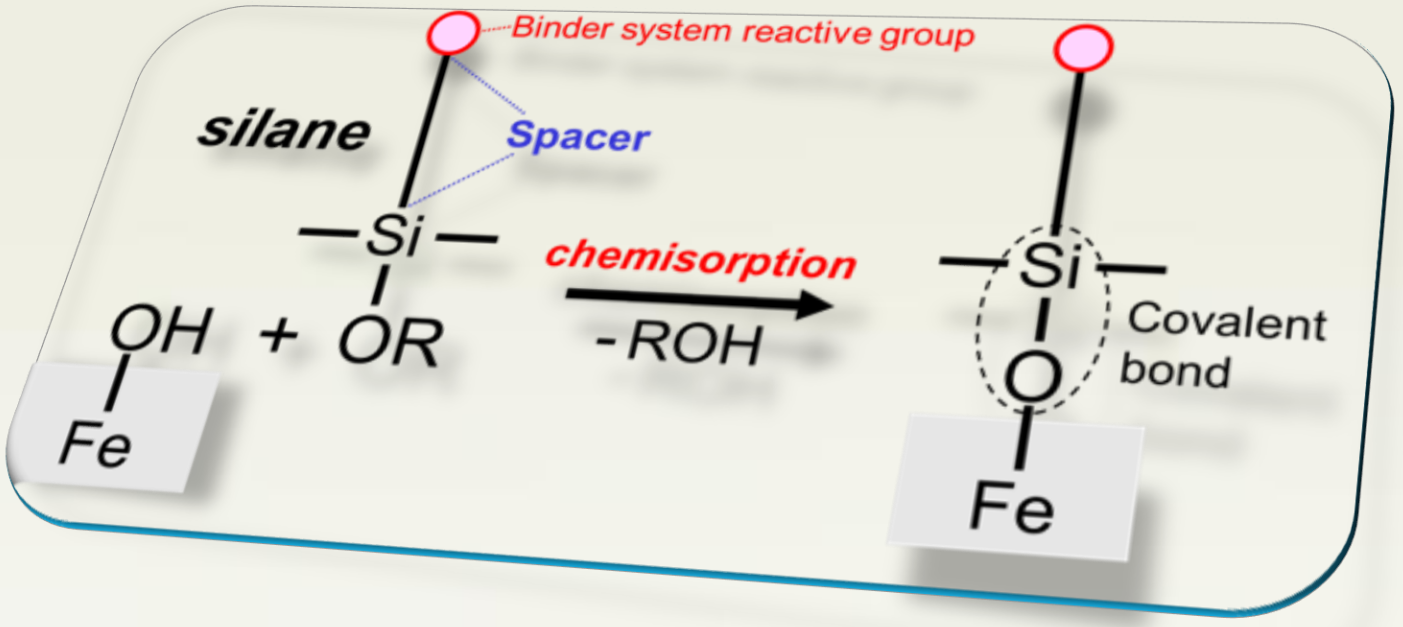
* Epoxi Surface Tolerant obrigatoriamente tem esta característica.



DTM – Objetivos e Desafios

Aderência Multi Metais

- ✓ Há diferentes metais onde podemos aplicar o DTM.
- ✓ A adesão está também relacionada a **umectação.**
- ✓ Porem o binder é fator determinante.
- ✓ Epóxis podem ser aplicados diretamente sobre galvanizados, alumínio, cobre, aço inox.
- ✓ Adesão TOP através das **Ligações Covalentes** que fazem o link entre polímero e substrato.



*FONTE: Jochum Beetsma / Prospector

DTM – Objetivos e Desafios

US$ 2,9 trilhões

*PIB Global 2020 – US$ 82,8 trilhoes

Corrosão

Continua consumindo aprox.
3,5% PIB.....

- Manutenção corretiva e preventiva
- Reposição de equipamentos
- Produtividade
- Segurança
- Lucros Cessantes
- Meio ambiente

R$ 260 bilhões

*PIB BR 2020 – R$ 7,9 trilhoes

DTM – Objetivos e Desafios

Resistencia à corrosão

- ✓ Função principal é prevenir a corrosão.
- ✓ Revestimentos DTM estão aquém de sistemas compostos, é equivoco.
- ✓ Resistência a UV pode ser um upgrade na durabilidade nos sistemas de visita única.

DTM – Objetivos e Desafios

Resistencia UV

- ✓ Resistência à UV é critica ao DTM epóxi? Depende...
- ✓ Proteção Anticorrosiva "espartana" não requer resistência a UV.
- ✓ É dispensável quando proteção máxima à corrosão é único parâmetro.
- ✓ O contraste entre demandas DTM e sistemas primer/topcoat é claro quando se considera o equilíbrio da resistência à corrosão e a durabilidade UV.

DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

Relembrando

- *VOC - Composto Orgânico Volátil (COV) é qualquer substancia volátil à temperatura ambiente (EPA) ou ponto de ebulição ≤ 250ºC (EU).*
- *EPA – Classificação para VOC Indoor e VOC Outdoor.*
- *Uniao Europeia – Classificação única de VOC, porem divide em Conteudo de VOC e Emissao de VOC.*

DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

Relembrando

Esclarecendo as Diferenças VOC

União Europeia *– Classifica Conteúdo de VOC e Emissão de VOC*

European Construction Products Regulation, (Emissões de VOC)

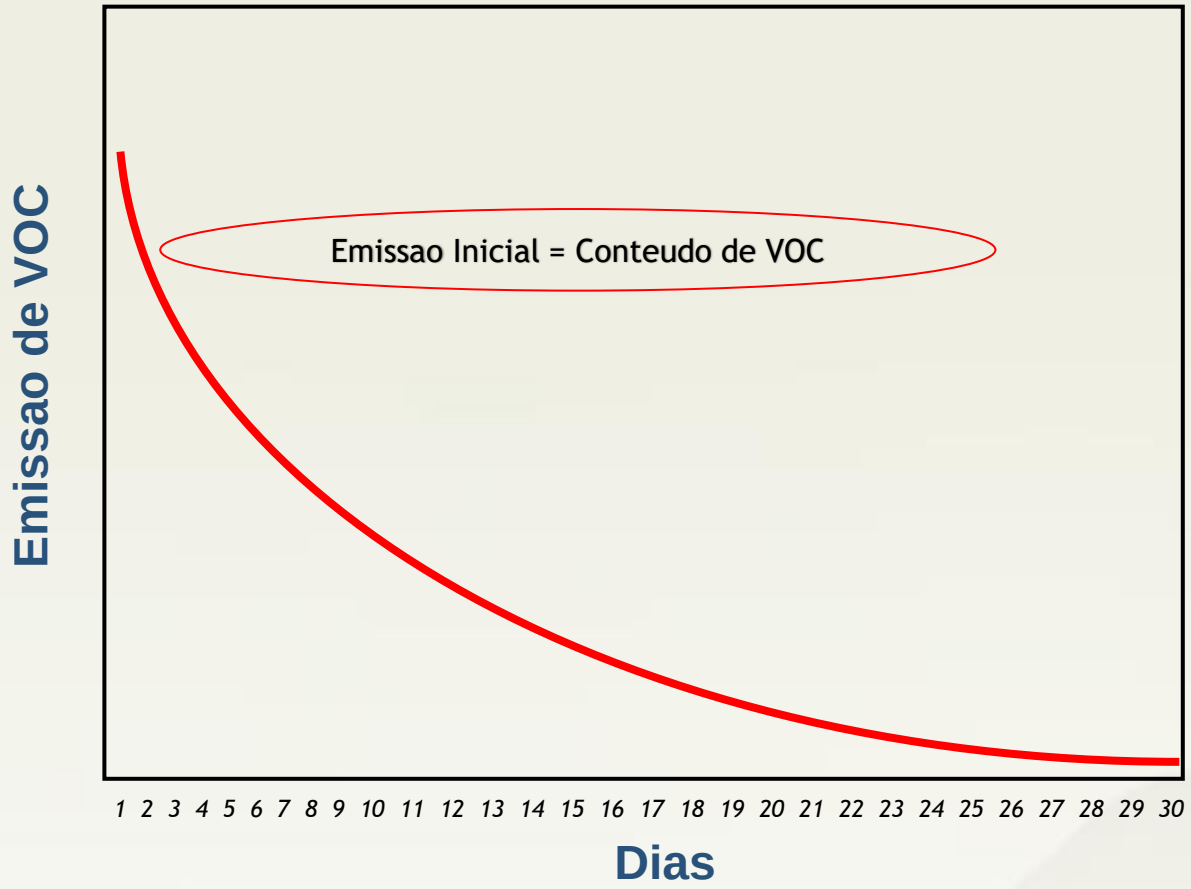
European Directive 2004/42/CE (Conteúdo de VOC)

EPA *– Controle somente para o Conteudo de VOC*

DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

Relembrando



DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

Relembrando

Esclarecendo as Diferenças VOC

EPA – Classificação para VOC Indoor e VOC Outdoor.

VOC Indoor Air– TODAS as substancias voláteis devem ser consideradas e classificadas pelos efeitos à saúde, odor, irritação, toxicidade crônica ou carcinogenicidade. Exempts Solvents não existem.

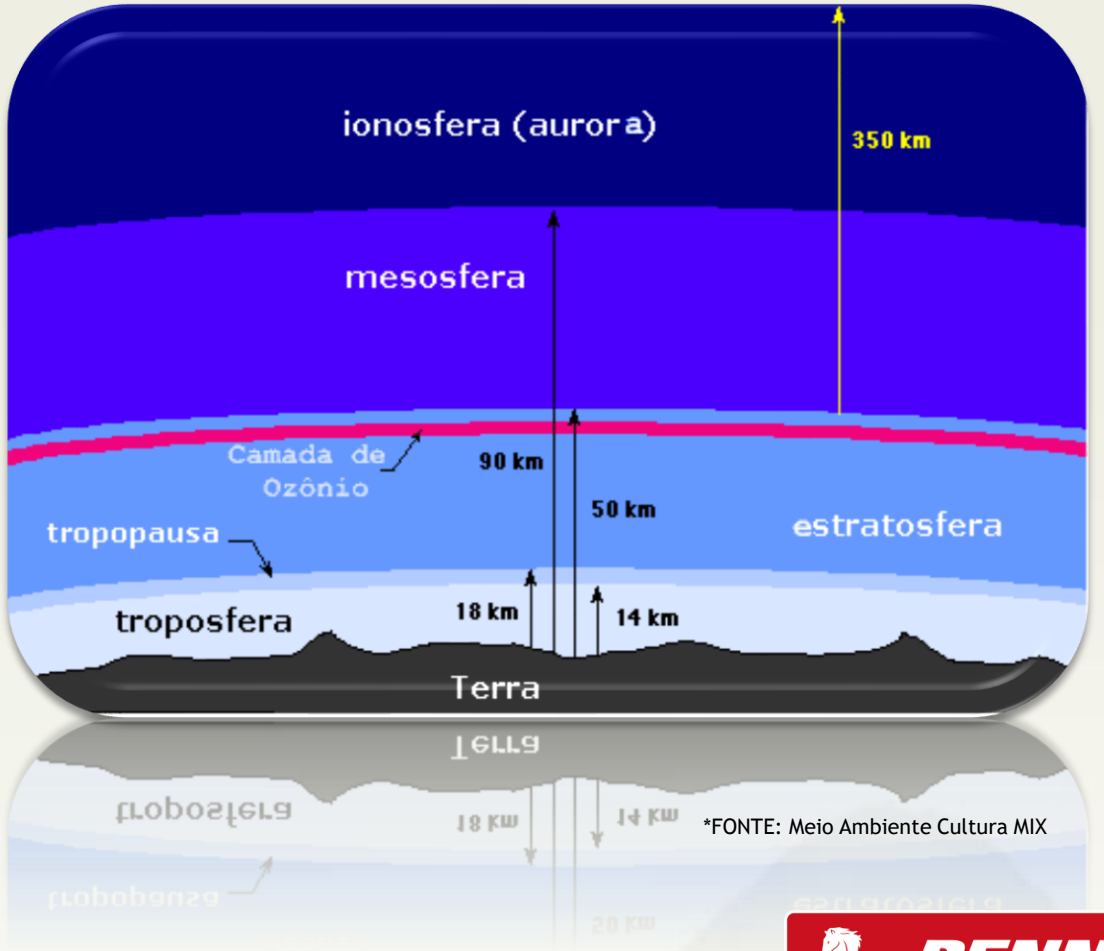
VOC Outdoor Air– TODAS as substancias voláteis à temperatura ambiente que tem potencial para reagir com Oxigênio, Óxidos de Nitrogênio (NOx) e Monoxido de Carbono (CO) em presença de raios UV formando OZONIO. Listagem de Exempts Solventes.

O Ozônio ao nível do solo forma uma poluição "fotoquímica", muito agressiva ao meio ambiente e a saúde das pessoas.

DTM – Objetivos e Desafios

VOC e Ozônio

- O ozônio na troposfera causa efeitos negativos à saúde.
- Redução da função pulmonar e agravamento de doenças pulmonares.
- Efeitos ambientais, o ozônio ao nível do solo agride a vegetação, afeta produção agrícola, reduz a biodiversidade e diminui a absorção de CO2 pelas plantas.
- O ozônio também contribui com o efeito estufa, o aquecimento da atmosfera.



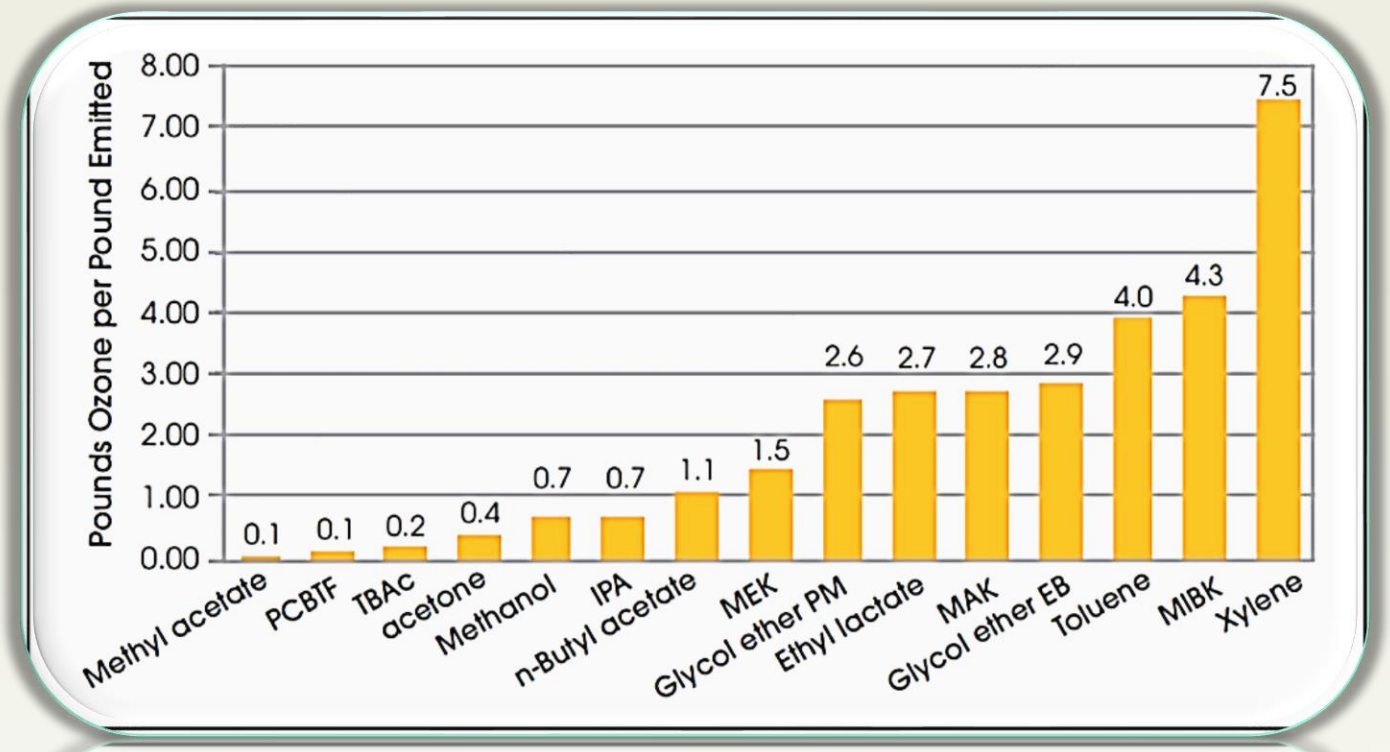
*FONTE: Meio Ambiente Cultura MIX

DTM – Objetivos e Desafios

VOC e Ozônio

- CAA, Clean Air Act, de 1970.
- Define junto ao EPA os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar Ambiental (NAAQS).
- O ozônio ao nível do solo é um principais poluentes atmosféricos comuns que a EPA está mais preocupada em reduzir .
- Como os VOCs são o que levam à formação de ozônio no nível do solo, eles são a substância regulamentada pela EPA.
- Escala MIR, *Maximum Incremental Reactivity*
- Exempts VOC OUTDOOR

Acetona
Metil Acetato
Diclorometano
Tricloroetano



*FONTE: Lyondell

Ex: Uma tinta formulada com ACETONA pode ser ZERO VOC.

DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

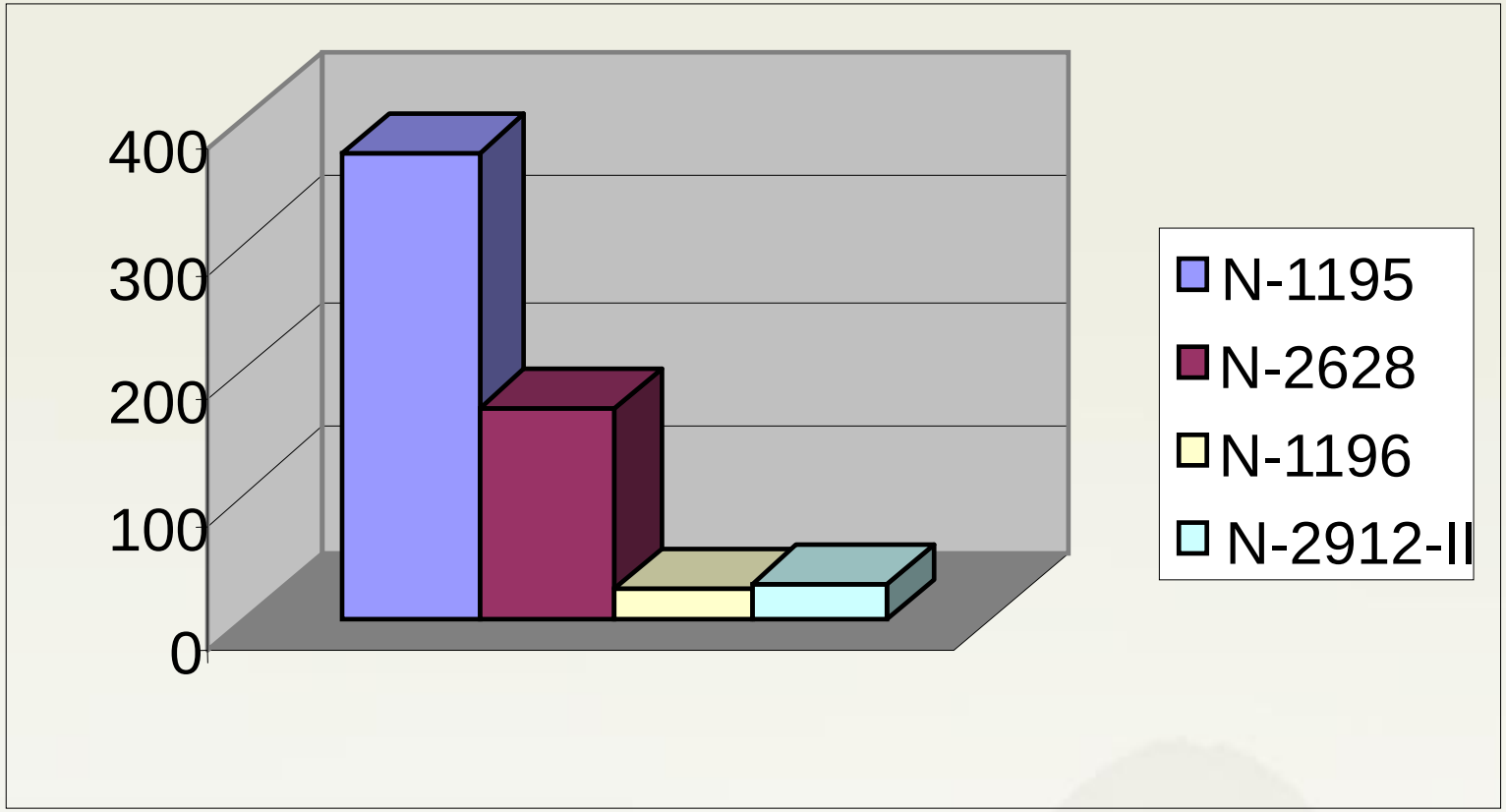
Relembrando

- LOW VOC_SV% >70 = Menor Impacto Ambiental e Usuário.
- NO VOC_SV% ~100 = Baixo odor, uso em Espaços Confinados, Industrias de Alimentos, Varejo.
- BASE ÁGUA = Evoluíram muito em proteção anticorrosiva e tem baixo odor. Deficiencia em HB, Resistencia Quimica e aplicação sensível.

DTM – Objetivos e Desafios

DTM e VOC

Relembrando



DTM – Objetivos e Desafios

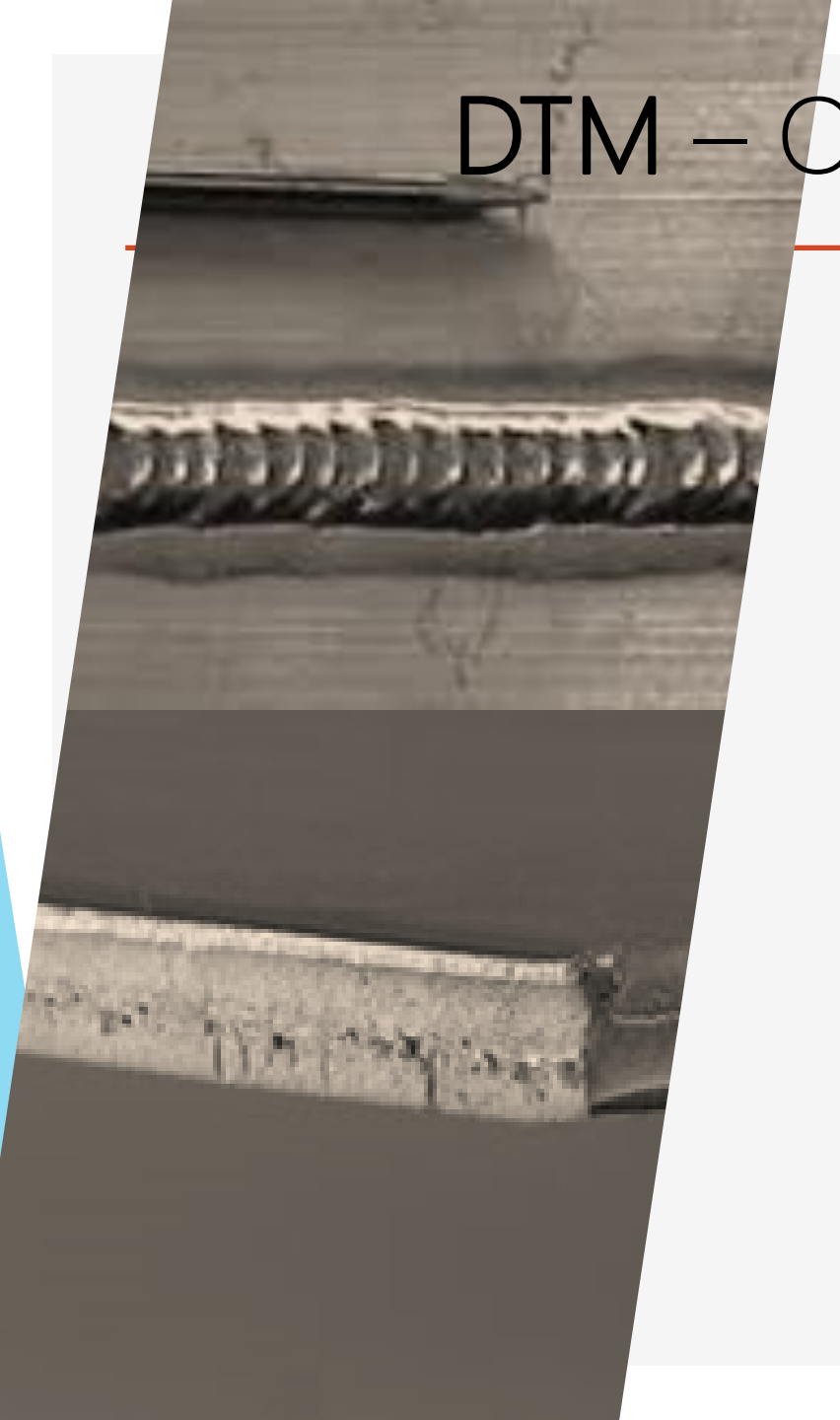
DTM e VOC

Relembrando

- *VOC – Abordagem Atual*

Especificações de Pintura desde a preparação da superfície até a demão final devem contemplar as regulamentações VOC cabíveis. Exigencias dos programas ***LEED, BREEAM, DGNB, Green Star, CHPS***

DTM – Objetivos e Desafios



Edge Retentive

Edges / Bordas, o que é:

- Cantos (dentro/fora)
- Recortes
- Soldas
- Peças de fixação
- Qualquer peça com ângulo próximo a 90º

RENNER Coatings

DTM – Objetivos e Desafios

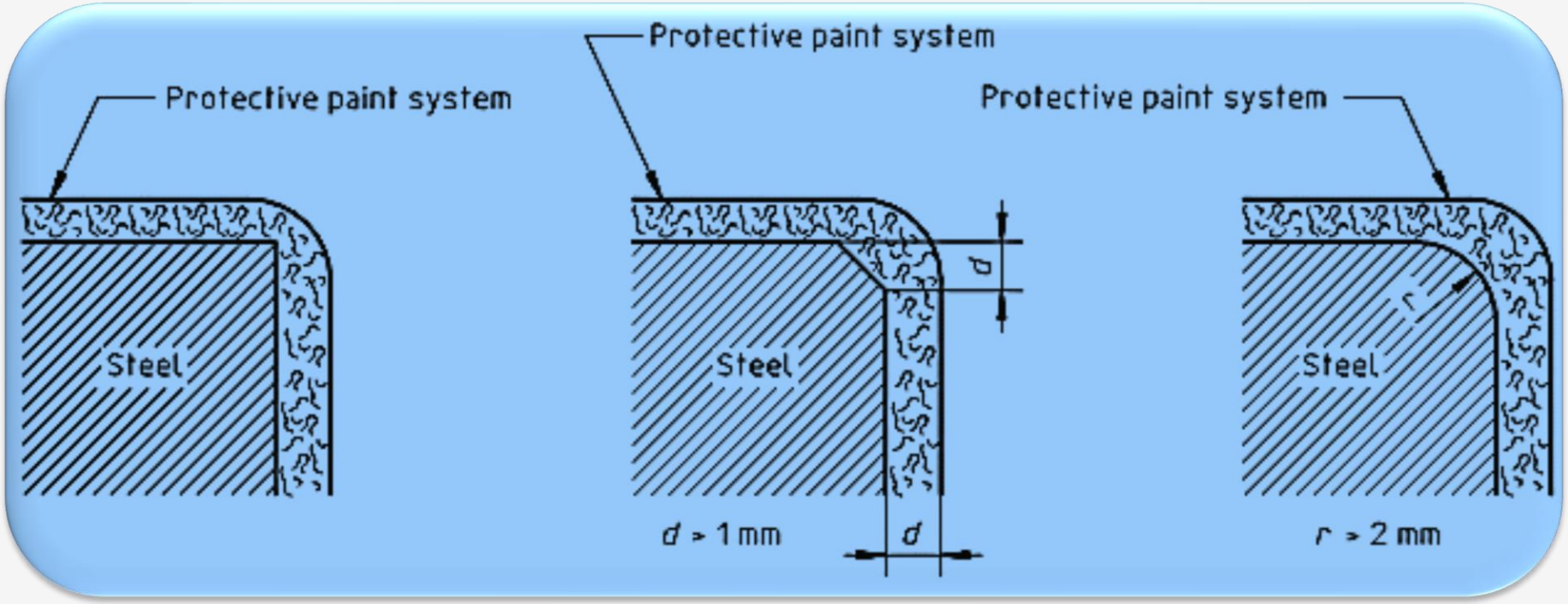
Edge Retentive

- Arestas, quinas, bordas, fendas, soldas são as 1ª áreas de falha do revestimento e inicio da corrosão, ocorre por DFT insuficiente.
- A baixa DFT é resultado da tensão superficial nas áreas das bordas que desloca o filme para as áreas planas do substrato

DTM – Objetivos e Desafios

Edge Retentive

ISO 12944-3



Ruim

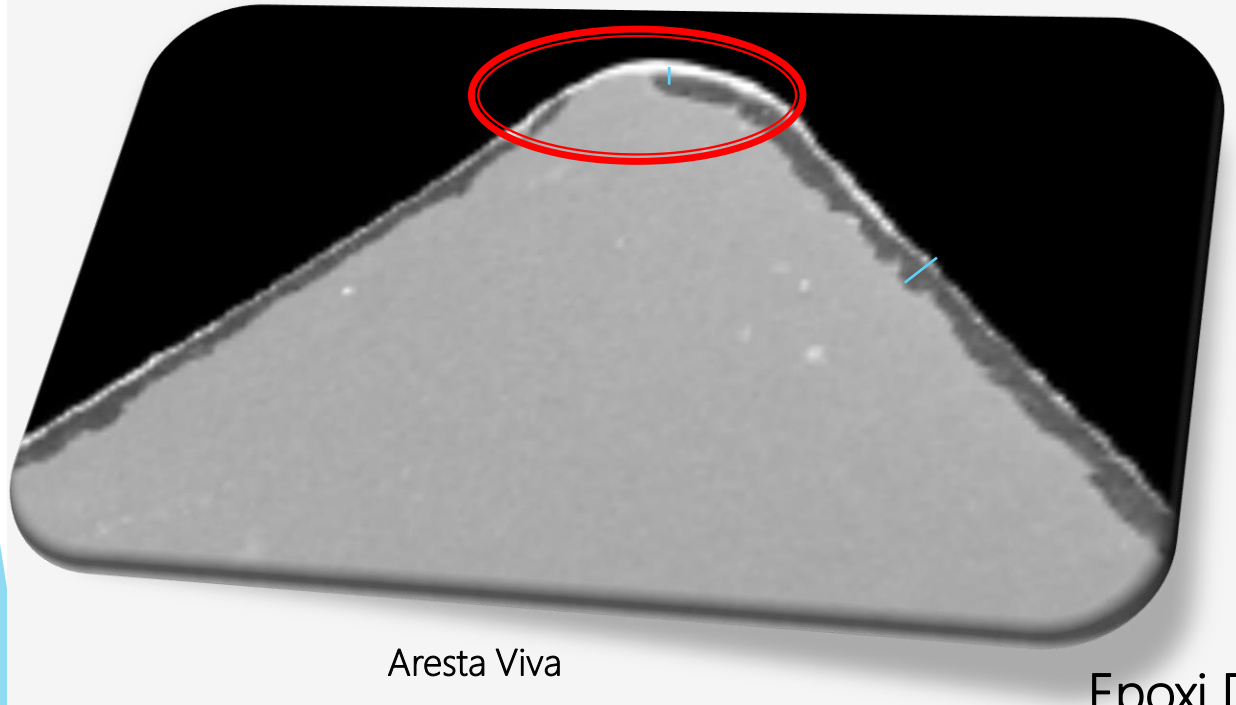
Melhor

Bom

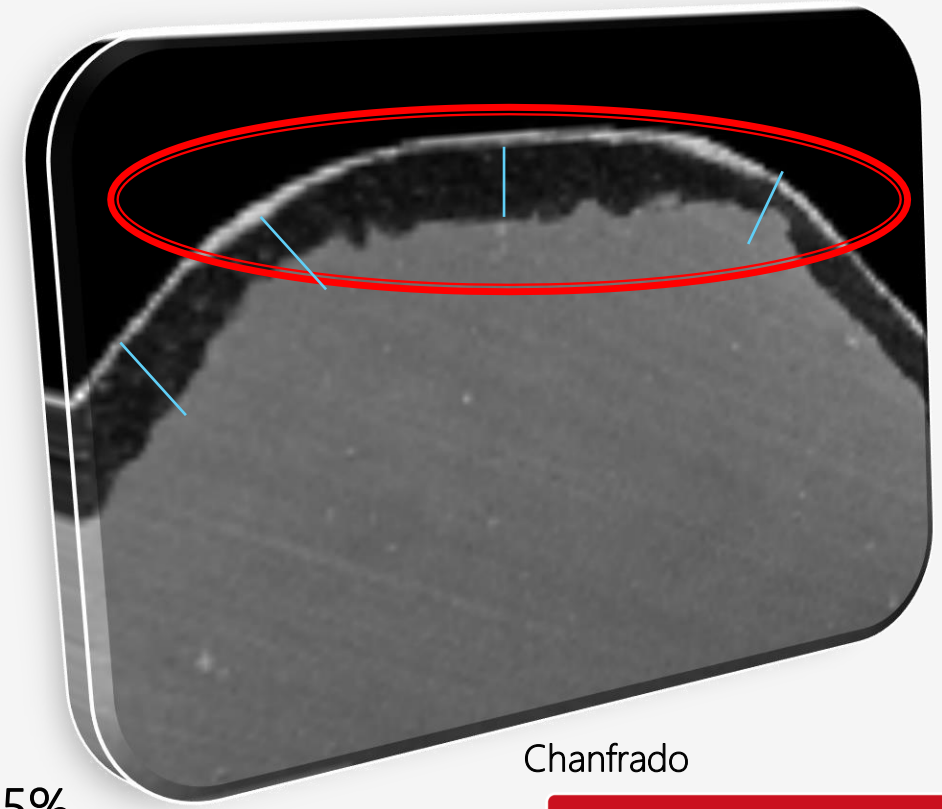
DTM – Objetivos e Desafios

Edge Retentive

ISO 12944-3



Aresta Viva



Chanfrado

Epoxi DTM SV 65%
DFT 120 µm

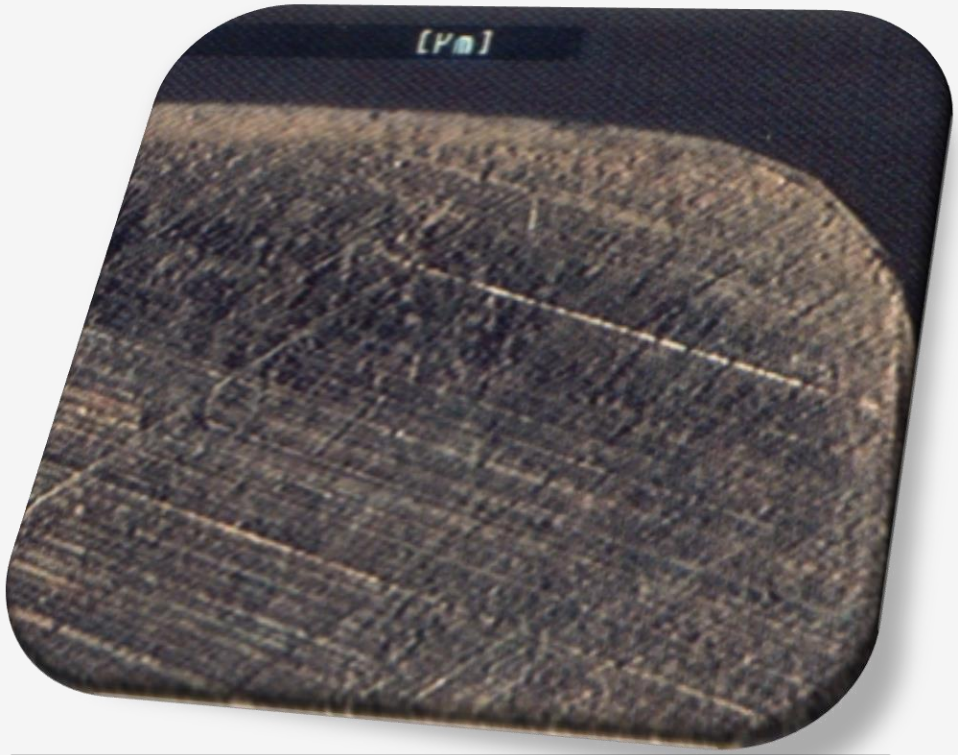
RENNER Coatings

DTM – Objetivos e Desafios

Edge Retentive

ISO 12944-3

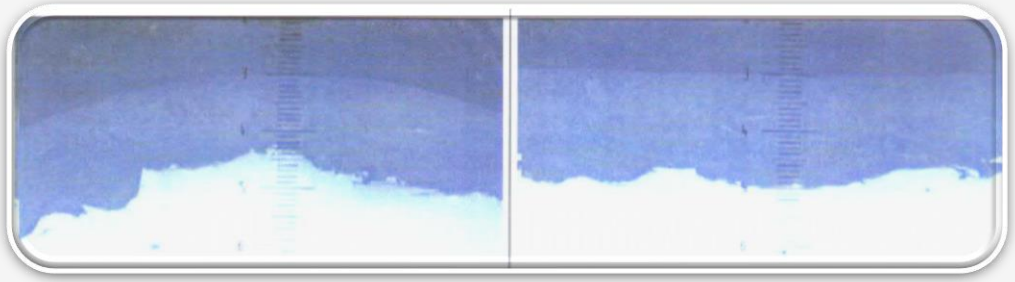
DTM Edge Retentive



DTM Epóxi Convencional

DTM – Objetivos e Desafios

Edge Retentive
ISO 12944-3



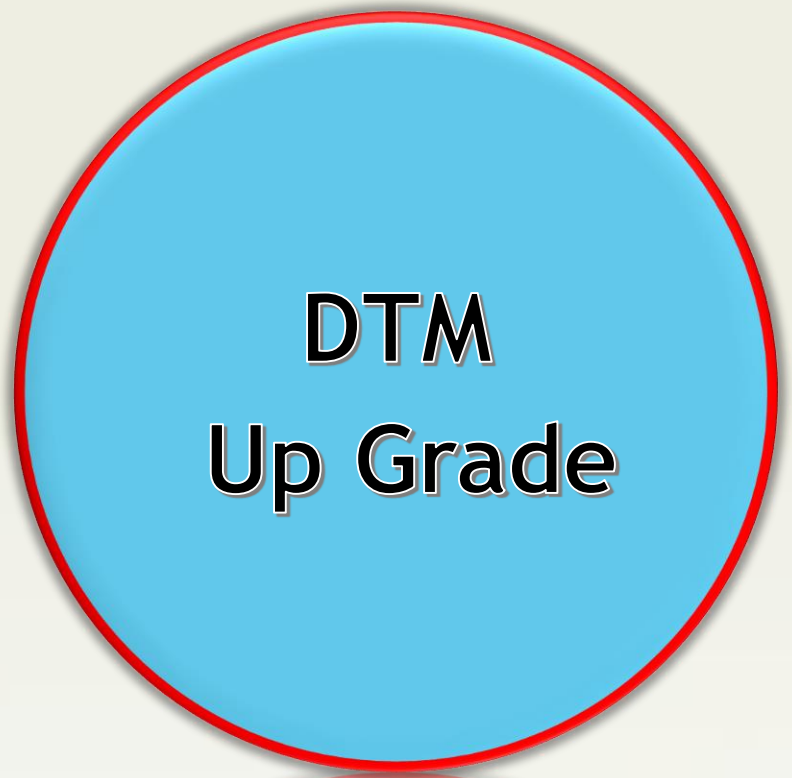
Amostra Nr.	Espessura do revestimento - Região da Borda (mm)	Espessura do revestimento - Região Plana (mm)		Retenção de borda. (%)
		Min.	Max.	
1	0,13	0,17	0,20	**70**
2	0,35	0,25	0,30	**128**

Amostra 1 - REVRAN NVC WST COD. 870.0881 - LOTE 370.318

Amostra 2 - OXIBOND DHS 907 - COD 907.9300 - LOTE 361.97

DTM – Objetivos e Desafios

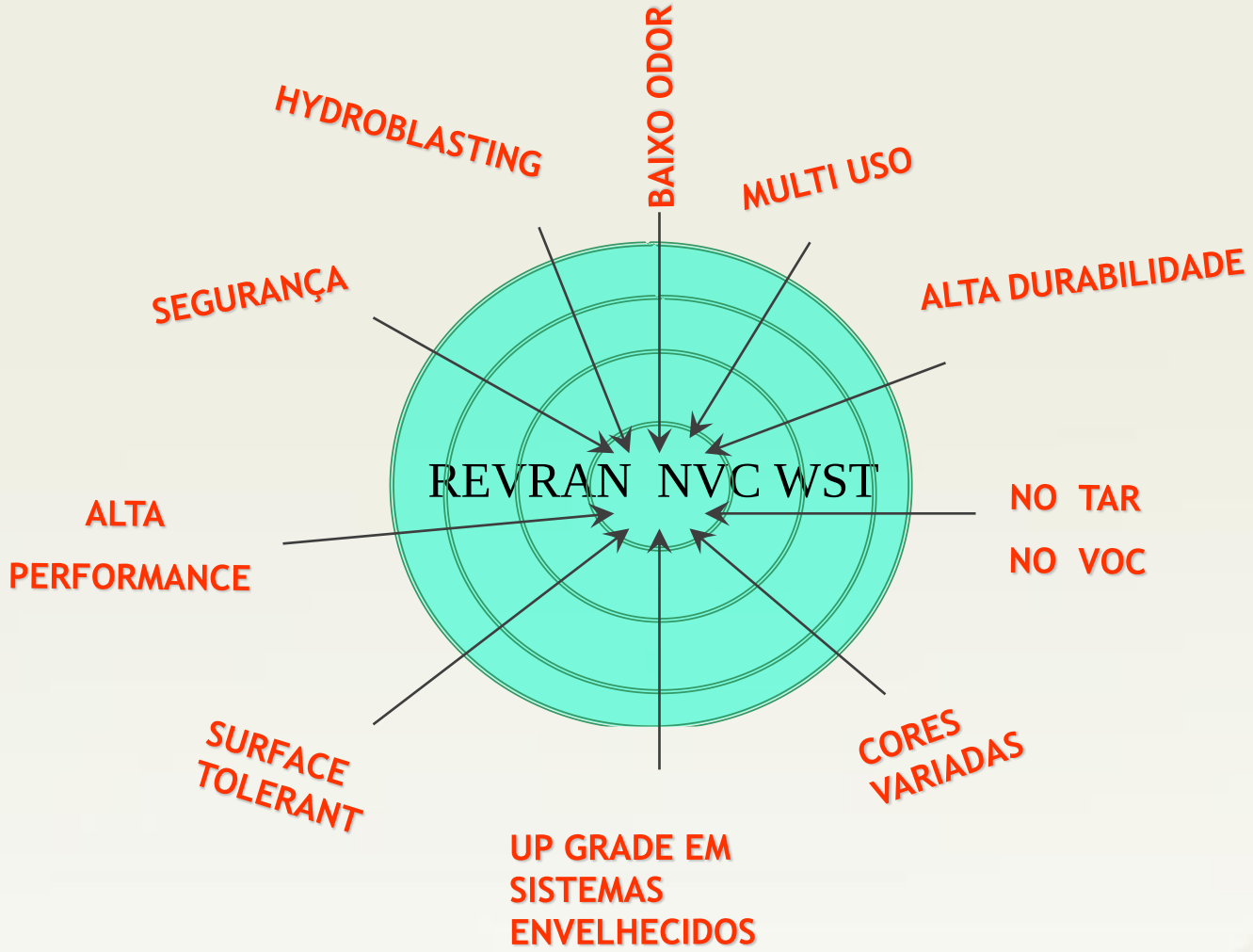
DTM – Objetivos e Desafios



- Desenvolvimentos focados em mínimo impacto ambiental, menor agressividade e maior segurança ao usuário, com amplo espectro de condições de tratamento do substrato, aplicação e condições ambientes durante e após aplicação.
- Este up grade permite um aumento real de vida útil em todos os segmentos com expectativas de durabilidade superior a 25 anos, expectativa REAL.

DTM – Objetivos e Desafios

REVRAN NVC WST 870



REVRAN NVC WST 870

Alto ponto de fulgor >60°C

Surface Tolerant e Hydro

URA% sem restrições

Edge Retention

DTM – Objetivos e Desafios

Revran NVC WST

- **Zero VOC** – Isento de Solventes Voláteis Orgânicos
- **Tar Free**
- **Baixo Odor** – Aplicado em áreas confinadas sem maiores riscos ao usuário
- **Segurança** – ausência de solventes e alto ponto de fulgor minimíza o risco de explosões.

DTM – Objetivos e Desafios

Revran NVC WST

- **Surface Tolerant –** Tratamento ISO 8501-1 St3, SSPC SP3 p/ áreas emersas.

Obs: SSPC SP15 e SP11 para imersão.

- **Hydroblasting –** Permite aplicação sobre flash rust, umidade residual e superfícies molhadas, padrão NACE VIS 7 WJ-2_M.
- **Multi Uso –** Aplicável áreas hospitalares, industrias alimentícias e agua potavel
- **Edge Retention –** Estabelece outro patamar de proteção em áreas criticas como arestas e bordas.

DTM – Objetivos e Desafios

Revran NVC WST

- ISO 20340.
- NORSOK M-501
- IMO PSPC Resolution MSC 215
- Alta Durabilidade – Ambientes C5 e CX VH = > 25 anos. ISO 12944-2018.

DTM – Objetivos e Desafios

REVRAN NVC WST 870

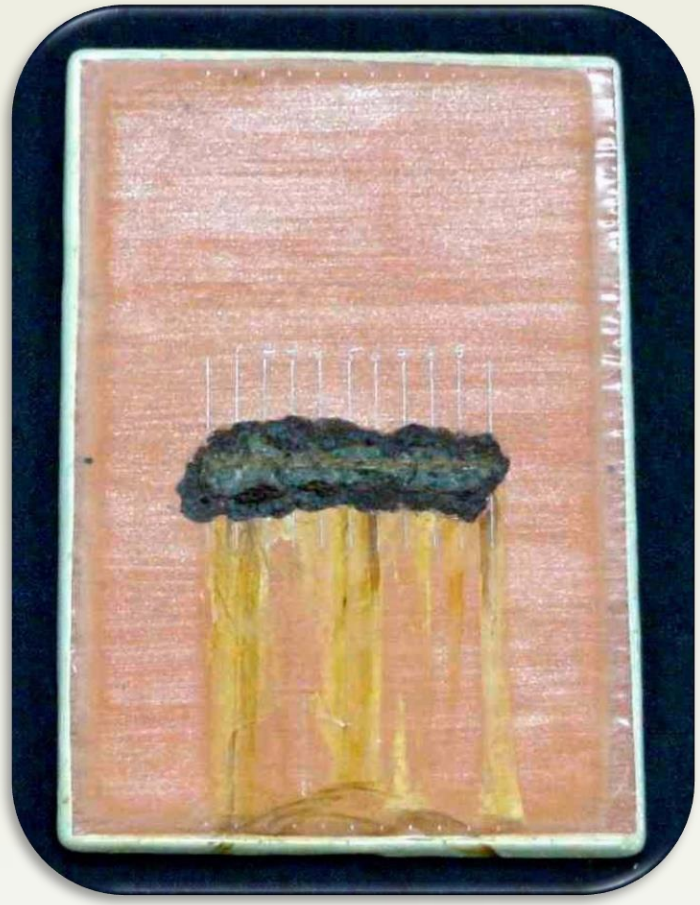


Figura 1 – Corpo-de-prova submetido ao ensaio cíclico segundo a norma Norsok M-501, durante 25 ciclos.

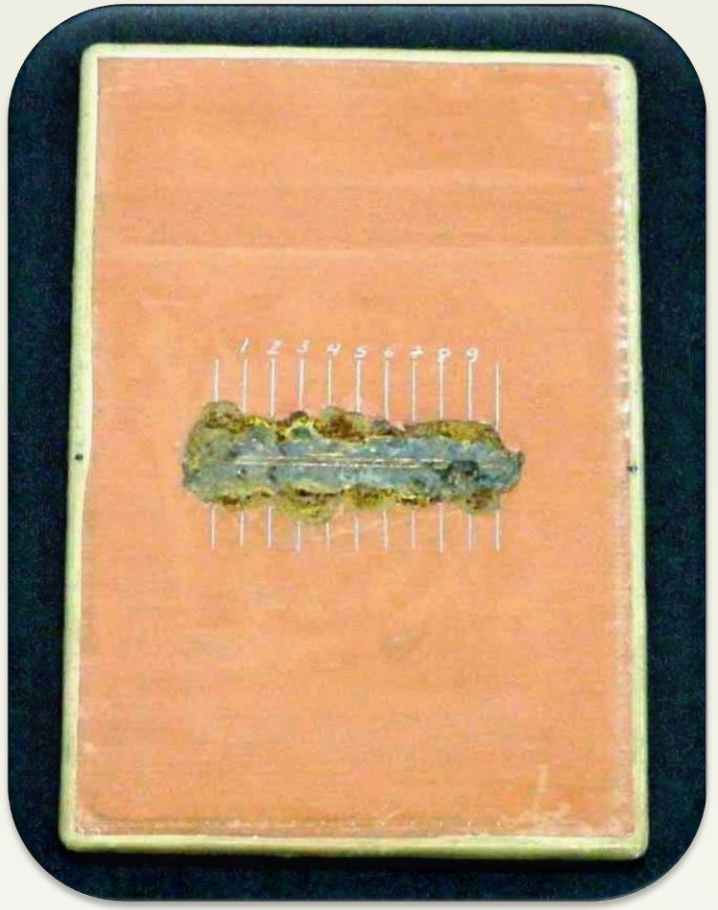


Figura 2 – Corpo-de-prova submetido ao ensaio cíclico de corrosão ASTM D 5894, durante 12 ciclos.

DTM – Objetivos e Desafios

REVRAN NVC WST 870

Figura 5 – ASTM D4541 >15 MPa

Figura 6 – Corpo-de-prova submetido ao ensaio de descolamento catódico, 5mm.

DTM – Objetivos e Desafios

NB Marine Offshore Track Record

Áreas :

- Fundo Vertical
- Costado
- Tanques de Carga
- Tanques de Lastro
- Tanques Residuos (Água e Oleos)
- Tanque de Óleo Diesel e Lubrificante
- Tanque de Lodo
- Tanque de Drenagem
- "Cofferdam"

DTM – Objetivos e Desafios

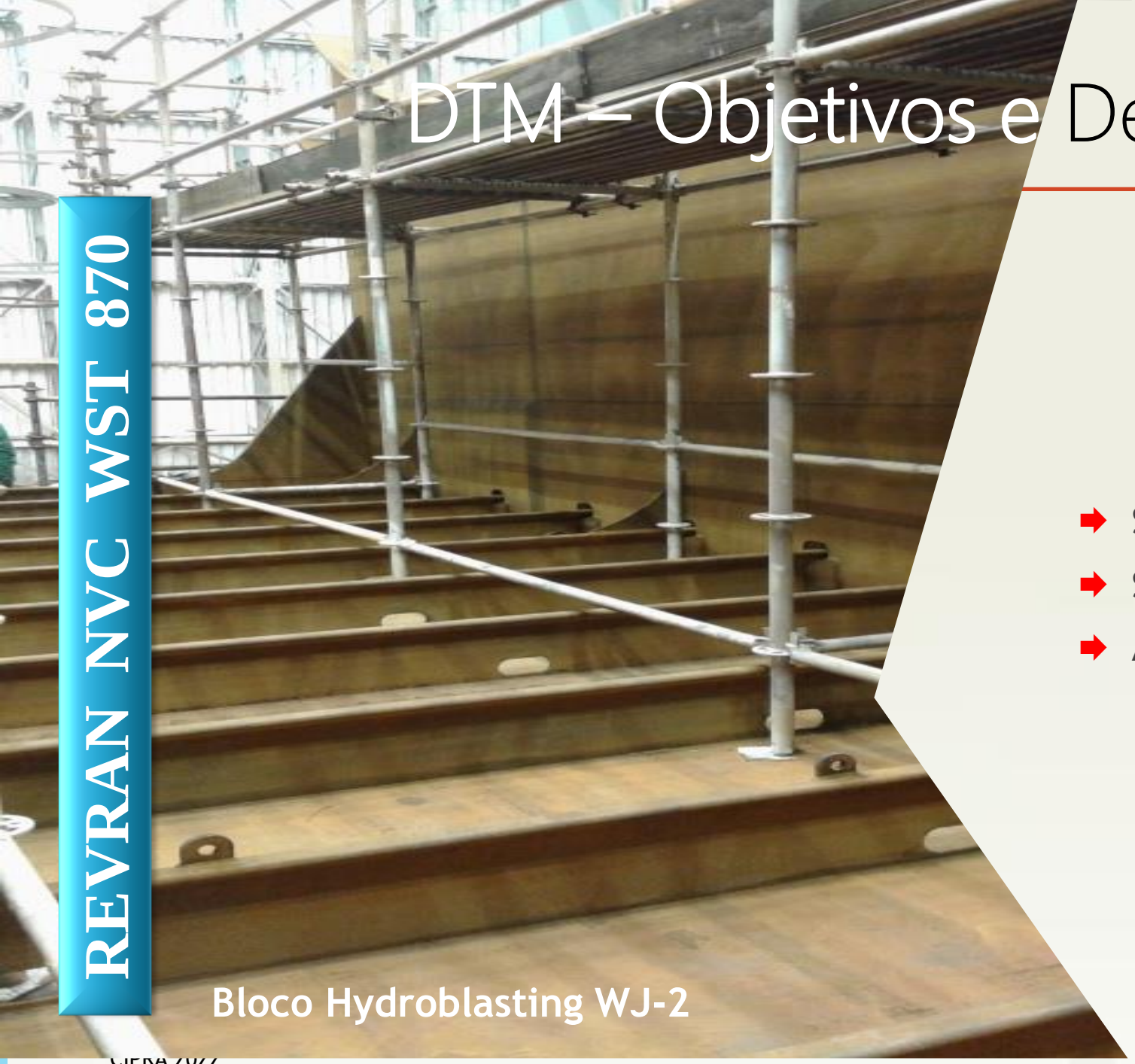
REVRAN NVC WST 870

NB Marine Offshore Track Record

- Shot Blast
- Shop Primer Epoxi
- Hydroblasting UHP 36.000 psi
- Retirar o epoxy (70%)

Bloco Antes

DTM – Objetivos e Desafios



Bloco Hydroblasting WJ-2

NB Marine Offshore Track Record

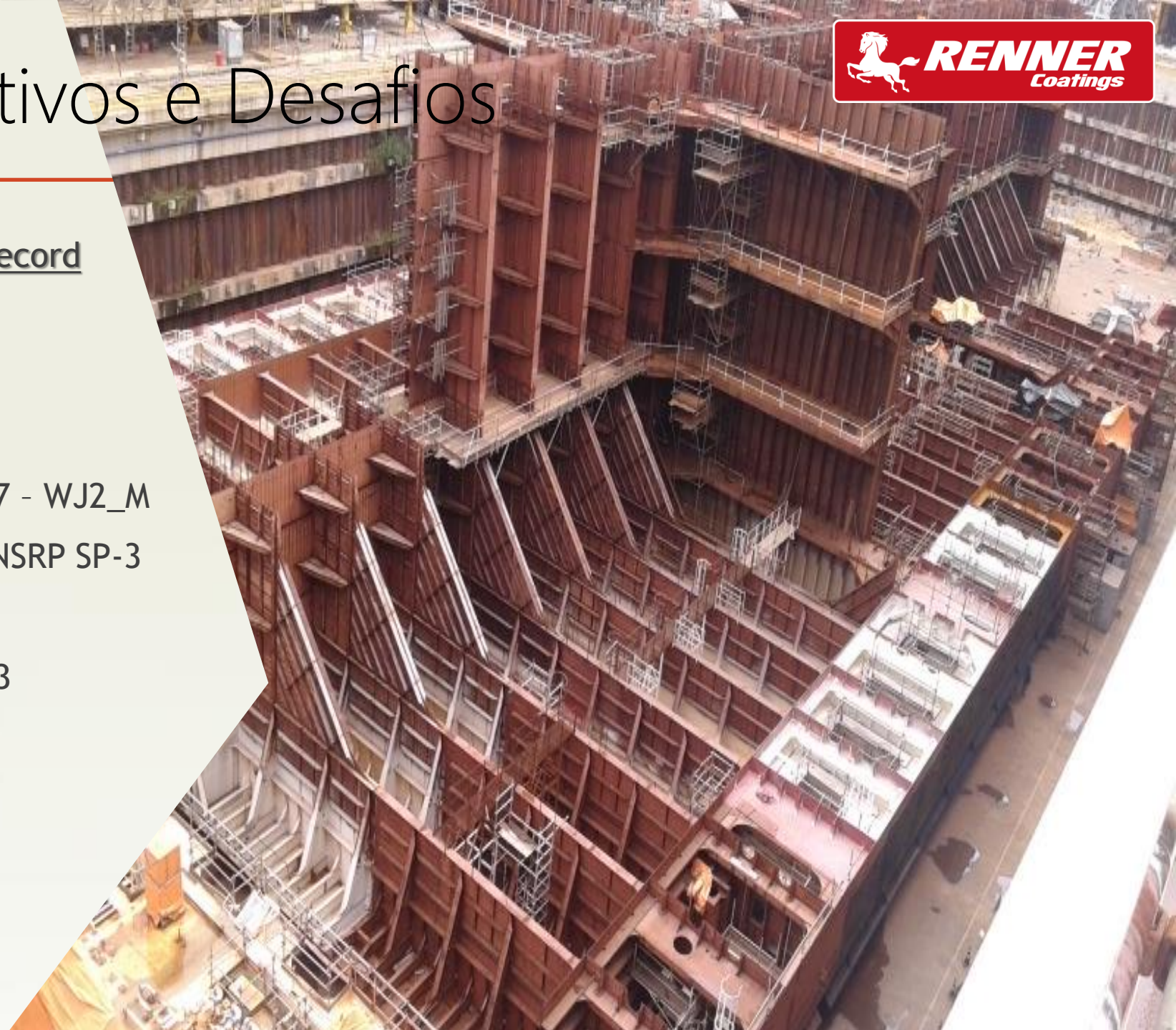
- Shot Blast
- Shop Primer IOZ.
- Apenas lavagem agua 10.000 psi

DTM – Objetivos e Desafios

REVRAN NVC WST 870

NB Marine Offshore Track Record

- Zero Voc
- Surface Tolerant – SSPC-SP15
- Hidrojateamento - NACE VIS 7 – WJ2_M
- Flash Rust – M by Guidelines NSRP SP-3
- Teor de Cloretos 5µg/cm2.
- Edge retentive - MIL-PRF 2323
- High Build - 250µm x demão



RENNER
Coatings

DTM – Objetivos e Desafios

Manutençao e Reparo Marine Track Record

Áreas :

- Tanques de Carga
- Tanques de Lastro
- Tanque de Óleo Diesel e Lubrificante

DTM – Objetivos e Desafios

DTM Surface Tolerant

- ✓ Padrao especificado NACE VIS 7 WJ-2, foi possível WJ-3.
- ✓ Condições Criticas de Flash Rust, grau M
- ✓ Reforço de cordoes de solda, quinas e bordas.

RENNER Coatings

DTM – Objetivos e Desafios

DTM Surface Tolerant

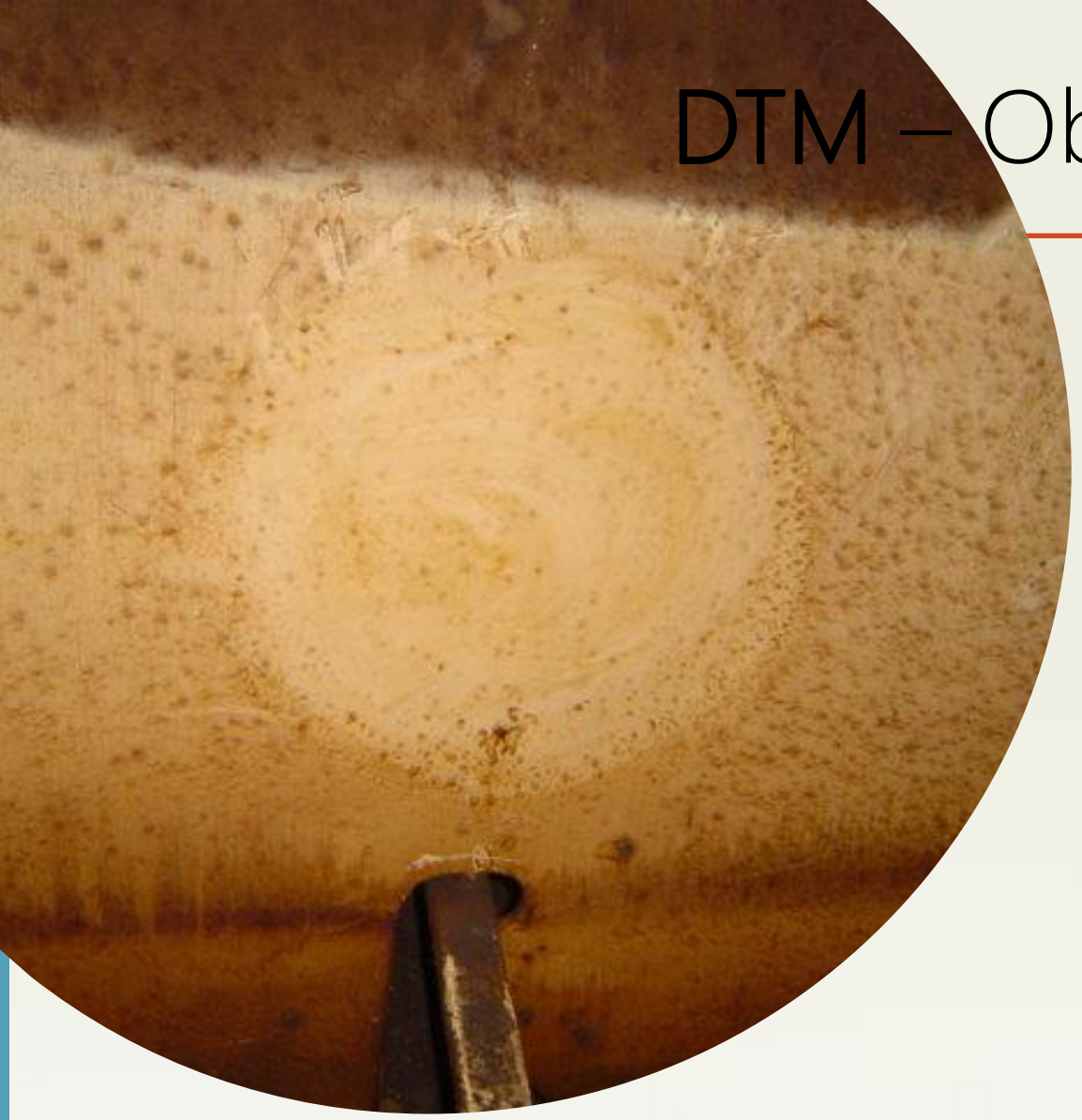
- ✓ Aplicação em air less convencional, sem diluição.
- ✓ Sem restrição de URA %.
- ✓ Aplicável sobre umidade residual.

DTM – Objetivos e Desafios

DTM Surface Tolerant

- Sem restrição de URA %.
- Aplicável sobre umidade residual.

DTM – Objetivos e Desafios



DTM Surface Tolerant

- ✓ Revran NVC WST
- ✓ 5 anos de uso.
- ✓ Transporte de produtos claros e escuros
- ✓ Pintura Integra

DTM – Objetivos e Desafios

DTM Surface Tolerant

- ✓ Revran NVC WST
- ✓ 10 anos de uso.
- ✓ Transporte de produtos claros e escuros
- ✓ Pintura Integra.

DTM – Objetivos e Desafios

REVRAN ARA 997

- Zero VOC
- Edge Retentive
- Surface Tolerant
- Sem Restrição URA%
- Areas Com Condensação
- Tanques H20 Potavel - Portaria 2914

Interno de Tanques Sem Exaustão Forçada

Tecnologia em Tintas – Resistencia a Abrasão

SPC SP15

Tanques de solidos e particulados

Resist. Abrasão

Diminui manutenção

DTM – Tanques de Carga e Armazenamento

N-1201 G (1999) – Revestimento I

Acabam- 1 x 150 µm de N-2629

Intermed - 1 x 150 µm de N-2629

Primer - 1 x 100 µm de N-2630

Rep: mín 16 h

Acabam- 1 x 200 µm de N-2629

Primer - 1 x 200 µm de N-2629

Esquema original 3 demãos – permitia eliminação do primer – desde que autorizado pelo fabricante da tinta

Redução de 3 para 2 demãos – N-2629 funcionando como primer e acabamento, compensando a espessura seca

N-2913 C (2021) – Família N-2912

N-2912 II - 1 x 450 µm

Condições 1, 2, 3, 11

N-2912 III - 1 x 500 µm

Condições 4, 5, 6

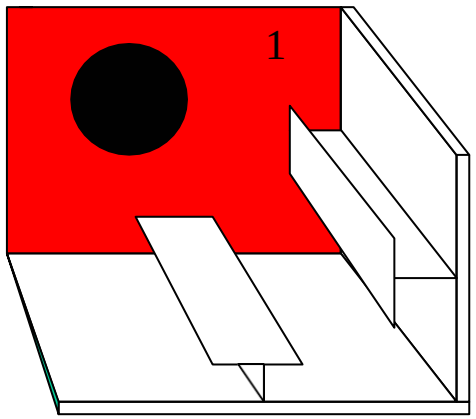
DTM – Tanques de Carga e Armazenamento

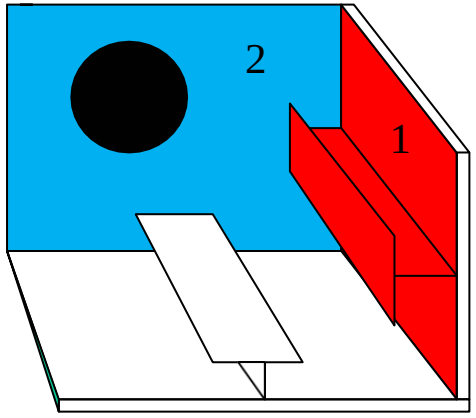
Demão Única Tank Lining

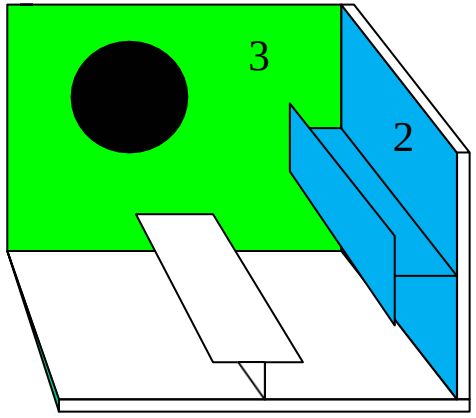
- Não é "único passe"
- A aplicação deve ser feita em 3 etapas distintas. Utilizar passes cruzados
- Previamente planejada e definida quanto a direção/fluxo de trabalho
- O trabalho avança em "seções" dentro do tanque

DT Tanques de Carga e Armazenamento

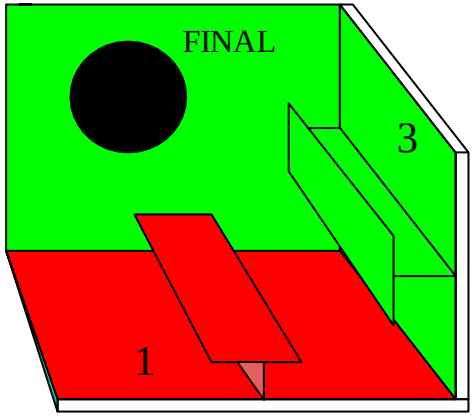
Demão Única Tank Lining

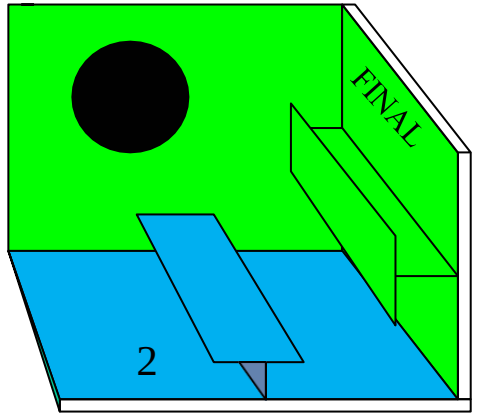


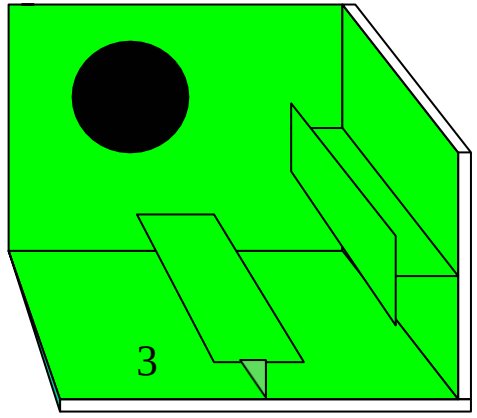




2-5 minutos entre passes







PRONTO!!!

DTM – Tanques de Carga e Armazenamento

Revran WST 870 HP

- Zero VOC
- Surface Tolerant
- Edge Retention - MIL-PRF 2323
- HB
- Secagem ao Manuseio em 4 horas
- Cura em temperaturas baixas, mínimo 5°C
- URA% sem restrições
- Umidade residual e Condensação.

Conversão FPSO - Offshore Track Record

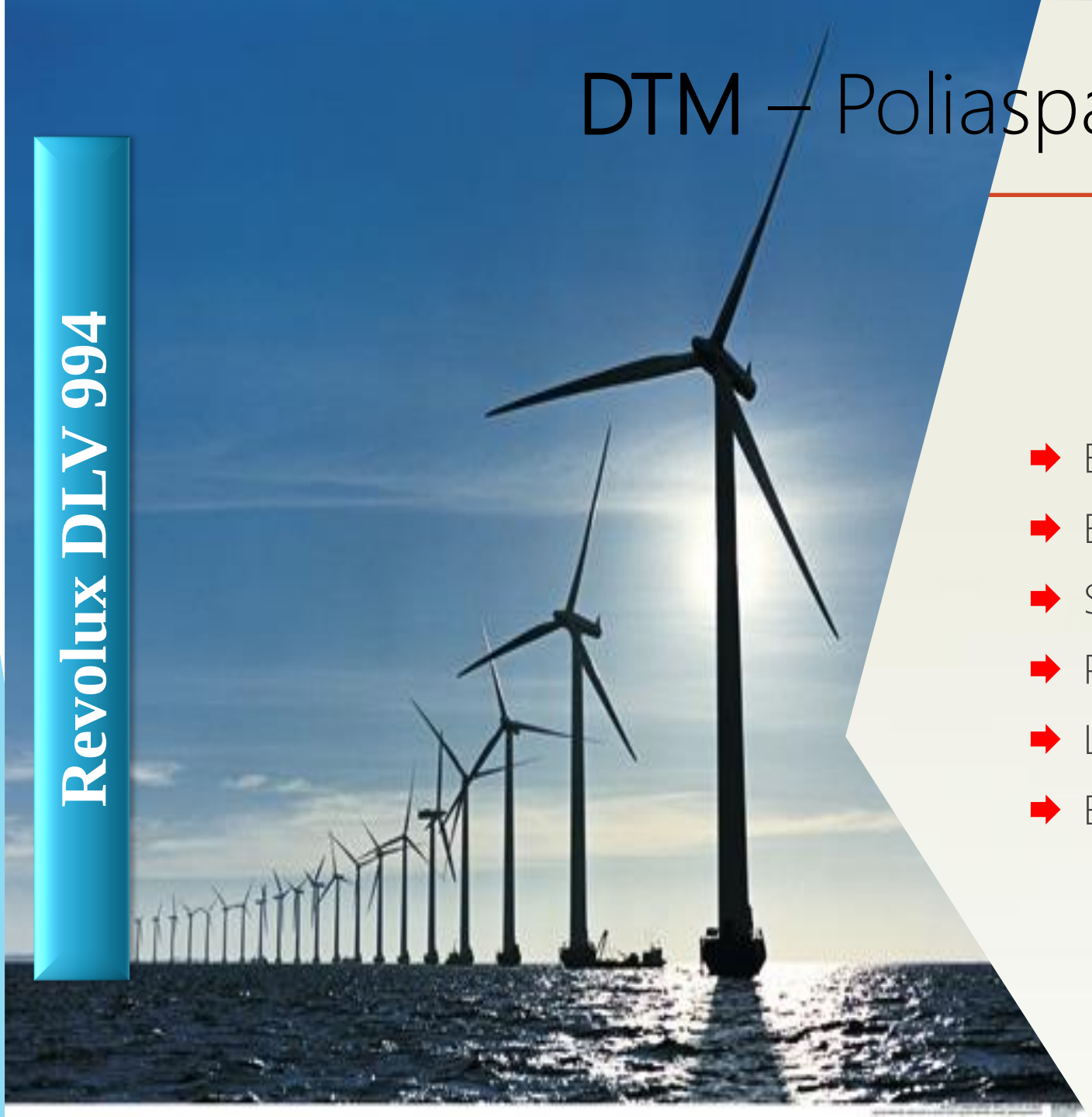
- Revran WST 870 HP
- Tanques de Carga
- Hydroblasting - NACE VIS 7 – WJ-2_M
- Condições Ambientais Criticas (TPT e URA)
- Demao Única - 500µm
- URA% sem restrições
- Flash Rust – M by Guidelines NSRP SP-3
- Teor de Cloretos 5µg/cm2.

Conversão FPSO - Offshore Track Record

- Revran WST 870 HP
- Assistencia Tecnica e CQ em sinergia.**
- Tempo Integral
- Flash Rust Intenso – Guidelines NSRP SP-3
- Residual de Alcatrao de Hulha, pontual.

Conversão FPSO - Offshore Track Record

DTM – Poliasparticos



Revolux DLV 994

Caracteristicas

- Boa performance anticorrosiva
- Excelente retenção de cor e brilho
- Secagem Manuseio 90 minutos
- Pot life acima de 3 horas
- LOW VOC – SV% 90
- Excelente Umectação do Substrato

DTM – Poliasparticos

Revolux DLV 994

Aplicações

- Torres eólicas
- Transformadores
- Equipamentos industriais
- Equipamentos marítimos e offshore
- Estruturas metálicas
- Externo de tanques e tubulações

DTM – Poliasparticos

Revolux DLV 994

- Dupla função - Primer / Acabamento
- Pode ser aplicado direto no metal
- ISO 12944 tem MNOC 1 demão para C3 M e C4 L e 2 demãos C4 VH e C5 H.
- Poliaspartico tem potencial ser utilizado como única demão em ambientes C5
- DFT em única demão 300µm p.

C3 M
C4 L

C4 VH
C5 H

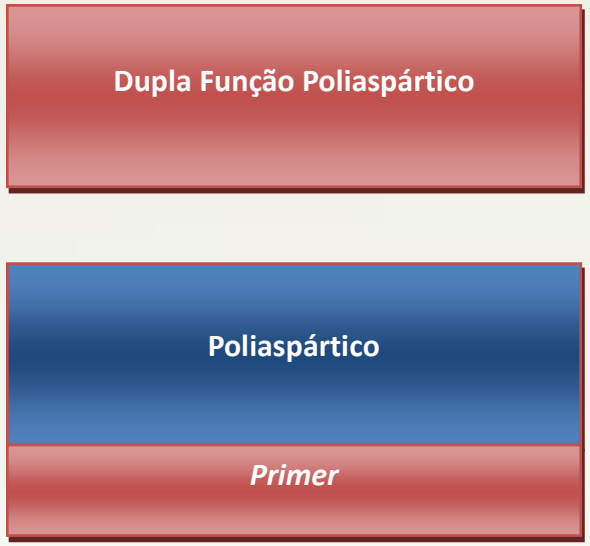


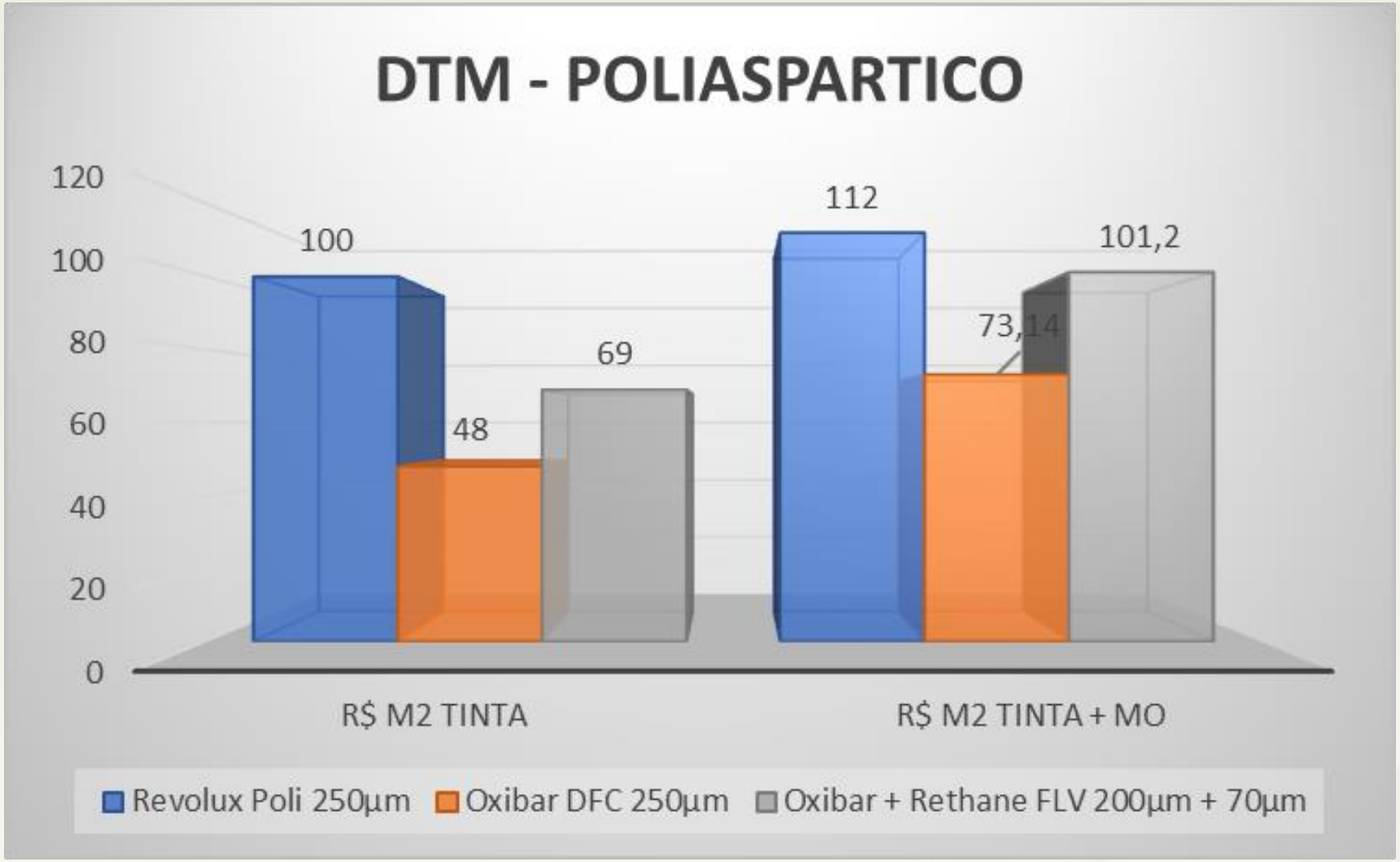
Table B.2 — Summary of the minimum number of coats (MNOC) and minimum NDFT of the paint system depending on durability and corrosivity category on abrasive blasted steel substrates

Durability		Low (l)			Medium (m)			High (h)			Very high (vh)		
Type of primer		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.		Zn (R)	Misc.	
Binder base of primer		ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY
Binder base of subsequent coats		EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY
C2	MNOC	[a]			—	—	1	1	1	1	2	2	2
	NDFT				—	—	100	60	120	160	160	180	200
C3	MNOC	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	NDFT	—	—	100	60	120	160	160	180	200	200	240	260
C4	MNOC	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	—
	NDFT	60	120	160	160	180	200	200	240	260	260	300	—
C5	MNOC	2	2	—	2	2	—	3	2	—	3	3	—
	NDFT	160	180	—	200	240	—	260	300	—	320	360	—

NOTE 1 The abbreviations are described in Table A.1. For single coats, the binder base of the primer is recommended.

NOTE 2 In addition to polyurethane technology, other coating technologies may be suitable, e.g. polysiloxanes, polyaspartic and fluoropolymer [fluoroethylene/vinyl ether co-polymer (FEVE)].

[a] If a coating is desired, use a system from a higher corrosivity category or durability, e.g. C2 high or C3 medium.


DTM - POLIASPARTICO
120
100
80
60
40
20
0
100
48
69
112
73,14
101,2
R$ M2 TINTA
R$ M2 TINTA + MO
Revolux Poli 250µm
Oxibar DFC 250µm
Oxibar + Rethane FLV 200µm + 70µm

DTM – Consideracoes

O Futuro das Tintas DTM

O futuro é previsível para revestimentos DTM. Se mantem em crescimento desde o seu lançamento. Em segmentos onde não eram uma opção viável e hoje se estabelecem como opção, OEM por exemplo, projetam crescimento dos DTM maior que o mercado global de revestimentos.

À medida que a inovação em polímeros para revestimentos DTM avança as deficiências atuais serão superadas. Melhorias na resistência à corrosão e à durabilidade externa em breve estarão disponíveis. Esta sinergia entre tecnologia, demanda e sustentabilidade é a continuidade do sucesso dos revestimentos DTM.

Obrigado!

Adauto Riva

ariva@rennercoatings.com
+55 41 98728-8370