



Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR

Avenida Iguaçu 420
CEP 80230 902
Curitiba Paraná
Fone (41) 3304 8000
www.der.pr.gov.br

OBRAS COMPLEMENTARES: SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TINTA À BASE DE RESINA LIVRE, RETROREFLETIVA

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Diretor em 27/03/2018
Deliberação n.º 060/2018

Esta especificação substitui a DER/PR ES-OC 01/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: tinta à base de resina livre

13 páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com tinta à base de resina livre, retrorrefletiva. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR IG-01/18.

SUMÁRIO

- 0 Prefácio
- 1 Objetivo
- 2 Referências
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Manejo ambiental
- 7 Controle interno de qualidade
- 8 Controle externo de qualidade
- 9 Critérios de aceitação e rejeição
- 10 Critérios de medição
- 11 Critérios de pagamento

0 PREFÁCIO

Esta especificação de serviço estabelece os procedimentos empregados na execução, no controle de qualidade, nos critérios de medição e pagamento do serviço em epígrafe, tendo como base as especificações DER/PR ES-OC 01 e DER/MG RT-01.03d.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com tinta à base de resina livre (natural ou sintética), retrorrefletiva, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

2 REFERÊNCIAS

ABNT-NBR 5829 - Tintas, vernizes e derivados - Determinação da massa específica

ABNT-NBR 12935 - Sinalização horizontal viária - Tinta com resina livre

ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m

ABNT-NBR 16184 - Esferas e microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio

ABNT-NBR 16410 - Sinalização horizontal viária - Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento com geometria de 15 m ou 30 m

Manual de Execução de Serviços Rodoviários - DER/PR

Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR

Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias - DER/PR

3 DEFINIÇÕES

3.1 Sinalização horizontal: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário, conforme estabelece o Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com tinta à base de resina livre, retrorrefletiva: é o conjunto de marcas viárias, símbolos e legendas, para atender às condições mínimas de segurança e conforto do usuário. Este serviço aplica-se:

- a) como sinalização definitiva em rodovias de tráfego leve com VDM < 2.000 veículos e durabilidade estimada em 12 meses;
- b) como sinalização provisória, independente do volume de tráfego e durabilidade estimada de até seis meses.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto, caso não existam marcações anteriores a serem recobertas;
- b) sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada;
- c) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade da tinta;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas de vidro;
- e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR da tinta de resina livre a ser empregada;
- f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas de vidro a serem empregadas;
- g) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;
- h) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;
- i) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);
- j) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
- k) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- l) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- m) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada da tinta.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Materiais

- a) Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Tinta

- a) Deve ser fornecida em embalagem metálica cilíndrica, com tampa removível e deve trazer no corpo da embalagem, bem legível, as seguintes informações:
 - nome e endereço do fabricante;
 - nome do produto;
 - cor da tinta;
 - especificações a que satisfaz;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - prazo de validade;
 - quantidade contida no recipiente, em litros.
- b) A tinta deve ser fornecida para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.
- c) Logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por ação manual.
- d) Não deve apresentar coágulos, nata, crostas ou separação de cor.
- e) Deve estar apta para ser aplicada a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.
- f) Não deve modificar suas características ou se deteriorar quando estocada em locais cobertos e ventilados, no período mínimo de seis meses, a contar da data de recebimento do material.
- g) Deve satisfazer à NBR 12935, atendendo no mínimo aos requisitos qualitativos e quantitativos.
- h) As cores de tinta a serem empregadas devem obedecer às indicações de projeto, sendo selecionadas em função da padronização de cores definidas no Código de Trânsito Brasileiro e seus anexos, descritas a seguir.
 - Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
 - Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido, na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

5.1.2 Microesferas e esferas de vidro

- a) Podem ser fornecidas em saco de papel ou juta, devendo ter internamente um saco de polietileno, cuja embalagem externa deve ser identificada com as informações a seguir:
 - microesferas ou esferas de vidro, tipo (classificação);
 - especificações a que satisfaz;
 - nome e endereço do fabricante;
 - número do lote de fabricação;
 - data de fabricação;
 - quantidade de microesferas ou esferas de vidro em quilograma;
 - característica do revestimento químico, quando for o caso.
- b) São adicionadas à tinta de demarcação viária a fim de produzir retrorrefletorização da luz incidente proveniente dos faróis dos veículos, devendo atender à NBR 16184.
- c) As microesferas de vidro tipo I-B devem ser incorporadas à tinta momentos antes de sua aplicação, de modo a permanecerem internas à película aplicada, permitindo a retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.
- d) As microesferas de vidro tipo II-A, II-B, II-C, II-D, III e IV podem ser aplicadas por aspersão ou gravidade no momento da aplicação da tinta, permanecendo na superfície da película aplicada de modo a garantir a sua imediata retrorrefletorização.

5.1.3 Solvente

- a) No caso de adição de microesferas de vidro tipo I-B, incorporadas à tinta antes de sua aplicação, pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajuste da viscosidade.

5.2 Dosagem dos materiais

5.2.1 Para sinalização definitiva

- a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual ou superior a 0,60 mm e igual ou maior que 0,30 mm, para espessura de película seca, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.
- b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer, no mínimo, às taxas especificadas:

$$\text{Taxa mínima} = \begin{cases} 0,6 \text{ l/m}^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 16,70 \text{ m de faixa de } 0,10 \text{ m de largura} \end{cases}$$

- c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação deve se situar no intervalo de 200 a 250 g/l de tinta.
- d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a da tinta.

5.2.2 Para sinalização provisória

- a) A espessura da película úmida de tinta deve ser igual a 0,30 mm, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão, determinada conforme descrito em 7.4.3.
- b) A taxa de aplicação da tinta é função da densidade do material, da largura da faixa de sinalização e da espessura de película, devendo satisfazer no mínimo, as taxas especificadas:

$$\text{Taxa mínima} = \begin{cases} 0,3 \text{ l/m}^2 \\ 1 \text{ litro de tinta a cada } 33,40 \text{ m de faixa de } 0,10 \text{ m de largura} \end{cases}$$

- c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro incorporadas à tinta antes de sua aplicação deve se situar no intervalo de 200 a 220 g/l de tinta.
- d) A taxa de aplicação de microesferas de vidro aplicadas por aspersão deve se situar no intervalo de 250 a 300 g/m², cuja aplicação é feita concomitantemente com a da tinta.

5.3 Equipamentos

5.3.1 Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

5.3.2 Os equipamentos de limpeza devem incluir aparelhagem necessária para limpar e secar devidamente a superfície a ser demarcada, sendo constituídos por vassouras mecânicas, compressores de ar, escovas e outras ferramentas manuais.

5.3.3 Havendo necessidade de remoção das marcas viárias antigas ou conflitantes, esta pode ser feita por processo de decapagem por abrasão ou queima através de:

- a) equipamento composto por uma máquina básica (chassis, motor, guia direcional, sistema de levantamento e direção) contrapesos e fresas cortadoras, tipo Desmarcadora Universal ou similar, ou através de microfresagem, removendo apenas uma fina camada do pavimento que contém a demarcação, sem causar grandes desníveis entre o pavimento fresado e o não fresado;
- b) equipamento composto por compressor, reservatório de gás propano e dispositivo controlador, tipo Jet-Blaster ou similar;
- c) maçarico a gás e espátula;
- d) hidrojateamento que consiste no jateamento de água à alta pressão, através dos métodos de jateamento abrasivo, ou jateamento simples;
- e) jateamento a seco que consiste no bombardeamento com material abrasivo da superfície demarcada com simultânea sucção dos resíduos que são recolhidos para reservatório próprio;
- f) recobrimento com tinta que consiste em aplicar tinta com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.4 As máquinas para aplicação de tinta à base de resina livre devem conter, no mínimo, os equipamentos a seguir descritos:

- a) motor para autopropulsão, com potência aproximada de 30 HP;
- b) compressor com tanque pulmão de ar, com capacidade aproximada de 60 HP;
- c) tanque pressurizado para material, com capacidade mínima de 100 litros;
- d) misturadores mecânicos para material;
- e) quadro de instrumento e válvulas para regulagem, controle e acionamento;
- f) sistema de limpeza das mangueiras e pistolas, com tanque de solvente, válvulas e registros;
- g) sistema seqüenciador para atuação automática das pistolas na pintura de eixos tracejados;
- h) sistema de pistolas para a distribuição do material, atuando pneumaticamente, permitindo a variação na largura das faixas;
- i) sistema espalhador de microesferas por aspersão;
- j) sistema de discos limitadores ou dispositivos que permitam o perfeito acabamento das faixas;
- k) depósitos para microesferas de vidro;
- l) sistema de braços suportes para pistolas;
- m) sistema de pistolas manuais, atuando pneumaticamente, para a demarcação de extensões fracionadas, em locais que impeçam o uso do equipamento principal.

5.4 Execução

5.4.1 A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

5.4.2 Previamente à execução do serviço de sinalização horizontal deve ser executada a pré-marcação de pintura, consistindo na locação e alinhamento das marcas longitudinais, transversais, de canalização, de delimitação e inscrições do pavimento, indicadas no projeto de sinalização.

5.4.3 Por se tratar de sinalização horizontal de curta duração, pode ser implantada em camada betuminosa recém executada na qual é necessária a liberação imediata ao tráfego.

5.4.4 Compete à executante empregar, em cada caso, o método mais apropriado para a eliminação das demarcações anteriores, o que pode ser feito através de processos manuais ou mecânicos.

5.4.5 Nos pavimentos de concreto de cimento Portland, deve ser aplicado, preliminarmente, o primer promotor de aderência.

- a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, com as mesmas características da demarcação a ser executada, excedendo em 5,00 cm a largura e o comprimento da demarcação a ser executada.

5.4.6 Quando a simples varredura e/ou o jato de ar comprimido não forem suficientes para remover todos os detritos, óleos ou outros elementos estranhos, a superfície deve ser escovada com solução de fosfato trisódico ou metassilicato de sódio e então ser lavada. Tal procedimento deve ser executado 24 horas antes do início da pintura.

5.4.7 Os materiais a serem aplicados devem obedecer à dosagem especificada em 5.2.

5.4.8 Deve ser feita a regulagem da pressão e da altura da pistola da máquina automotriz de forma a se obter a largura e espessura das marcas padronizadas e indicadas em projeto.

5.4.9 No caso de faixas longitudinais de sinalização a aplicação da tinta é feita por máquina automotriz, provida de pistolas e misturadores mecânicos para os materiais (tinta e microesferas de vidro).

5.4.10 No caso de pinturas de setas, legendas e outras inscrições a aplicação da tinta é feita com pistola manual, normalmente com auxílio de gabaritos.

5.4.11 O material aplicado deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.12 Quando aplicada sobre superfície de revestimento asfáltico a tinta não deve apresentar sangria nem exercer qualquer ação que danifique o pavimento.

5.4.13 A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação ao tráfego, em cerca de 20 minutos.

5.4.14 Após secagem, a tinta aplicada deve apresentar plasticidade e características de adesividade às microesferas de vidro e ao pavimento.

5.4.15 Durante o período de vida útil deve apresentar película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem “soltura” ou “descolamento” da superfície do revestimento asfáltico ou de concreto.

6 MANEJO AMBIENTAL

6.1 Na execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais atendendo, no que couber, às instruções contidas no Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR.

7 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

7.1 Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta especificação.

7.2 As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliadas para garantia da qualidade da obra.

7.3 Materiais

- a) Para garantia da qualidade dos serviços devem ser apresentados os certificados de análise conclusivos, emitidos por laboratório credenciado, com a respectiva aprovação dos lotes dos materiais a serem utilizados.

- b) A apresentação destes certificados deve ser obrigatória para emissão de nota de serviço.
- c) Todo material a ser utilizado deve ser analisado, aprovado e selado pelo laboratório responsável pela análise, por lote de fabricação.
- d) Para tinta de resina livre, a amostragem mínima é de duas amostras por lote de fabricação.
- e) Entende-se por lote de fabricação, o material produzido de uma só vez, sob as mesmas condições.
- f) A amostragem e os métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

7.4 Execução

7.4.1 Medida de temperatura

- a) Deve ser medida a temperatura ambiente, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de termômetro adequado e aferido.

7.4.2 Medida de umidade relativa do ar

- a) Deve ser medida a umidade relativa do ar, no mínimo duas vezes por dia trabalhado, por meio de higrômetro portátil aferido.

7.4.3 Espessura da película

- a) O material deve ser coletado durante a aplicação, junto à saída do equipamento aplicador, em chapa de folha de flandres ou similar, sem a aspersão de microesferas de vidro.
- b) A cada 200 m² de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada diária de aplicação, deve ser medida a espessura da película úmida, desprezados os 5% iniciais e finais da aplicação.

7.4.4 Medida de retrorrefletância

- a) A medida de retrorrefletância deve ser feita por faixa sinalizada, conforme NBR 14723: Sinalização horizontal viária – Avaliação da retrorrefletividade.

8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

8.1 Compete ao DER/PR, quando julgar necessário, a realização aleatória de testes e ensaios que comprovem os resultados obtidos pela executante, bem como, formar juízo quanto à aceitação ou rejeição do serviço em epígrafe.

8.2 Compete exclusivamente ao DER/PR o controle geométrico que consiste na realização de medidas para verificação de larguras, espaçamentos e comprimentos das pinturas executadas.

9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

9.1 Os serviços de sinalização horizontal à base de resina livre, retrorrefletorizada, deve ser aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.

- a) A execução dos serviços tenha obedecido ao projeto.
- b) O acabamento seja julgado satisfatório.
- c) As dimensões das marcas executadas (extensão e largura) não diferem em mais de 5% das dimensões das marcas de projeto, não se admitindo variação para menos.
- d) Para sinalização definitiva, a avaliação da retrorrefletividade inicial deve ser igual ou superior a 250 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 200 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.
- e) Para sinalização provisória, a avaliação da retrorrefletividade inicial deve ser igual ou superior a 220 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca e 170 mcd/lux/m² para demarcação na cor amarela.
- f) Para sinalização definitiva, a espessura da película úmida, em milímetros, seja igual ou superior a 0,6.
- g) Para sinalização provisória, a espessura da película úmida, em milímetros, deve ser igual a 0,3, não podendo ultrapassar a 0,4.

9.2 Em não havendo atendimento de uma ou mais condições descritas em 9.1, previstas para sinalização definitiva ou previstas para sinalização provisória, o serviço é rejeitado, devendo ser corrigido, complementado ou refeito, a exclusivo critério do DER/PR.

10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 A quantificação dos serviços, executados e recebidos na forma descrita, é de única e exclusiva competência do DER/PR, o qual deve medir as extensões, larguras e obtenção das áreas pintadas.

10.2 Linhas contínuas

- a) Mede-se o comprimento (C) da linha contínua e confere-se a largura (L).

- b) Para linhas duplas considera-se o comprimento de duas linhas contínuas.
- c) Área: $S = C \times L$

10.3 Linhas tracejadas

- a) Conta-se o número de linhas cheias (N), conferindo-se os comprimentos (C) e as larguras (L).
- b) Área: $S = N \times C \times L$

10.4 Dizeres e símbolos: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.5 Canalização: computa-se a área efetivamente demarcada (pintada).

10.6 Faixas de pedestres

- a) Confere-se as larguras (L) das faixas e os comprimentos (C) com o indicado no projeto e conta-se o número de faixas (N).
- b) A área (m^2) deve ser: $S = N \times C \times L$

11 CRITÉRIOS DE PAGAMENTO

11.1 Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

11.2 O pagamento é feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

Anexo 1

Ponto de Orvalho

Temperatura ambiente °C	Umidade relativa do ar												
	10%	20%	30%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
5	-23	-15	-11	-7		-5		-2		0		2	
6	-23	-15	-10	-7	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
7	-22	-14	-9	-6		-3		0		2		4	
8	-22	-14	-9	-5	-3	-2	0	1	2	3	4	5	6
9	-21	-13	-8	-4		-1		2		4		6	
10	-19	-11	-7	-3	-1	0	1	3	4	5	6	7	8
11	-20	-11	-6	-2		1		4		6		8	
12	-19	-10	-5	-1	0	2	3	4	6	7	8	9	10
13	-18	-9	-4	0		3		5		8		10	
14	-17	-9	-3	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12
15	-16	-7	-3	1	3	5	6	7	9	10	11	12	13
16	-16	-7	-2	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14
17	-15	-6	-1	3	5	6	8	9	10	11	13	14	15
18	-14	-5	0	4	6	7	9	10	11	12	13	15	15
19	-13	-5	1	5	7	8	10	11	12	13	14	15	16
20	-12	-4	1	5	8	9	11	12	13	14	15	16	17
21	-12	-3	3	7	9	10	12	13	14	15	16	17	18
22	-11	-2	4	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
23	-10	-1	5	9	10	12	13	15	16	17	18	19	20
24	-10	0	5	10	11	13	14	16	17	18	19	20	21
25	9	1	6	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22
26	-8	1	7	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23
27	-7	2	8	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24
28	-7	3	9	13	15	17	18	19	21	22	23	24	25
29	-6	4	10	14	16	18	19	20	22	23	24	25	26
30	-6	3	10	14	17	18	20	21	24	24	25	26	27
31													
32					19	20	22	23	25	26	27	28	29
33													
34					20	22	24	25	27	28	29	30	31
35	-2	8	14	18		22		25		28		31	
36					22	24	26	27	28	30	31	32	33
37													
38					24	26	27	29	30	32	33	34	35
39													
40	1	11	18	23	26	28	29	31	32	33	35	36	37

A temperatura do pavimento (substrato) deve ser 3°C acima do ponto de orvalho.

Como utilizar a tabela:

Podemos utilizar os seguintes dados: supondo que a temperatura ambiente seja igual a 25°C e umidade relativa do ar igual a 75%, o ponto de orvalho será de 20°C.

Portando não se deve aplicar qualquer material de demarcação se a temperatura do substrato não estiver pelo menos a 23°C (3°C acima da temperatura do ponto de orvalho).