



**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 MATERIAL TERMOPLÁSTICO APLICADO PELO PROCESSO DE ASPERSÃO, RETROREFLETIVO

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 05/05

Autor: DER/PR (DOP/CETS)

Palavra-chave: material termoplástico  
aplicado por processo de aspersão

13 páginas

### RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos aos materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, manejo ambiental, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição, pagamento dos serviços e garantia de durabilidade. 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
- 12 Garantia de durabilidade

## **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 a especificação DER/PR ES-OC 05 e DER/MG RT-01.05d.

## **1 OBJETIVO**

Estabelecer a sistemática a ser empregada na execução e controle de sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo, com o objetivo de demarcação viária de pavimentos de rodovias sob jurisdição do DER/PR.

## **2 REFERÊNCIAS**

- ABNT-NBR 13159 - Sinalização horizontal viária — Termoplástico aplicado pelo processo de aspersão
  - ABNT-NBR 14723 - Sinalização horizontal viária — Avaliação da retrorrefletividade utilizando equipamento manual com geometria de 15 m
  - ABNT-NBR 15482 - Sinalização horizontal viária — Termoplásticos — Métodos de ensaio
  - ABNT-NBR 16184 - Sinalização horizontal viária — 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 estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro.

3.2 Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo: é o conjunto de linhas, marcas, símbolos e legendas aplicadas em rodovias de tráfego médio a intenso, com VDM > 10.000 veículos, e durabilidade mínima estimada de 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

3.2.1 A critério do DER/PR ou em projeto aprovado pelo DER/PR, esta sinalização pode ser aplicada em travessias urbanas ou outros locais específicos, independente do volume de tráfego.

## **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 do material;
- d) sem apresentação pela executante de certificado de análise por lote de fabricação, emitido por laboratório credenciado, que ateste a boa qualidade das microesferas e esferas de vidro;
- e) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do material termoplástico a ser empregado;
- f) sem a aprovação prévia pelo DER/PR das microesferas e esferas de vidro a serem empregadas;
- g) sem a aprovação prévia pelo DER/PR do equipamento de aplicação de termoplástico a ser empregado;
- h) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 5°C;
- i) quando a temperatura ambiente for superior a 40°C;
- j) quando a temperatura do pavimento for inferior à temperatura do ponto do orvalho mais 3°C (Anexo 1);
- k) quando a umidade relativa do ar for maior que 85%;
- l) sem o fornecimento pelo DER/PR de nota de serviço;
- m) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- n) em dias de chuva ou com o substrato (pavimento) úmido, que possa impedir a aderência adequada do material termoplástico;

## **5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

5.1 Materiais

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

### 5.1.1 Termoplástico

- a) Deve ser acondicionado em sacos plásticos devidamente fechados e lacrados, em embalagens padronizadas, contendo em local visível e legível, as seguintes informações:
  - nome e endereço do fabricante;
  - nome comercial;
  - nome do produto;
  - número do lote de fabricação;
  - data de fabricação;
  - cor do material;
  - especificações a que satisfaz;
  - máxima temperatura de aquecimento;
  - prazo de validade;
  - quantidade contida, em quilogramas.
- b) Deve se constituir de uma mistura sólida, em grânulos ou blocos, formada por resinas naturais e/ou sintéticas, agregados (partículas granulares, pigmento e respectivo dispersor) e agentes plastificantes (óleo vegetal e/ou mineral).
- c) No termoplástico de cor branca, o pigmento utilizado deve ser o dióxido de titânio rutilo e no de cor amarela, o cromato de chumbo ou o sulfeto de cádmio. Os pigmentos empregados devem assegurar sua qualidade na resistência à luz e ao calor, de modo que a tonalidade das faixas permaneçam inalteradas.
- d) Deve apresentar boas condições de trabalho e suportar temperaturas de até 80°C, sem sofrer deformações.
- e) Deve ser inerte a intempéries, combustíveis e lubrificantes e deve ser fornecido para uso em superfície betuminosa ou em concreto de cimento Portland.
- f) Não deve possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento.
- g) Deve estar apto para ser aplicado a temperatura ambiente no intervalo de 5°C a 40°C e umidade relativa do ar de até 85%.
- h) Deve satisfazer à NBR 13159.
- i) As cores 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 ao material termoplástico 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-A são aquelas incorporadas ao termoplástico antes de sua aplicação, no momento da fabricação, permanecendo no interior do material de modo a garantir sua retrorrefletorização após o desgaste da superfície da película aplicada, quando se tornam expostas.
- d) As microesferas de vidro tipo II-A e II-C e esferas de vidro tipo III, IV, V e VI são aquelas incorporadas ao termoplástico concomitantemente com a sua aplicação por processo de aspersão, permanecendo na superfície da película aplicada de modo a garantir sua imediata retrorrefletorização.

- e) As microesferas e esferas de vidro tipo II-C, III, IV, V ou VI podem ser utilizadas em aplicação seqüencial e concomitante com as microesferas tipo II-A ou II-C, escolhidas por critério técnico e em proporções adequadas para maximizar a retrorefletividade. Tipicamente os espargidores de microesferas ficam afastados 20cm um do outro, ficando o primeiro distante de 20 a 25cm da pistola espargidora de material termoplástico, devendo estas distâncias ser ajustadas conforme a situação exigir, de modo a maximizar a retrorefletividade e aplicando-se primeiramente as esferas mais graúdas.
  - e.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-A e 60% tipo II-C, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.
- f) Em trechos onde houver considerável índice de precipitação pluviométrica ou incidência freqüente de neblina, deve-se utilizar esferas tipo III, IV, V e VI, com aplicação seqüencial e concomitante de microesferas tipo II-C ou unicamente de esferas tipo III, IV, V e VI mas em dupla aspersão.
  - f.1) As proporções usuais são de 40% tipo II-C e 60% tipo III, podendo ser utilizadas outras proporções desde que previamente aprovadas pelo DER/PR.

## 5.2 Dosagem dos materiais

- a) A espessura da película do material termoplástico, sem adição de microesferas e esferas de vidro aplicadas por aspersão, deve ser igual ou superior a 1,5mm, determinada conforme descrito no subitem 7.4.3.
- b) A taxa de aplicação de microesferas de vidro tipo I-A, deve se situar no intervalo de 20% a 40% em massa de mistura, cuja aplicação é preliminar à demarcação (processo pré-mistura).
- c) A taxa de aplicação de microesferas de vidro, aplicadas por aspersão, deve se situar no intervalo de 300 a 400 g/m<sup>2</sup>, cuja aplicação é feita concomitantemente com a do material termoplástico.

## 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 Havendo a 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 com cor semelhante a do substrato sobre a demarcação existente por método manual ou mecânico.

5.3.3 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.

5.3.4 As máquinas para aplicação de material termoplástico devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) usina móvel constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de aquecedores indiretos e agitadores com regulagem automática de temperatura;
- b) veículo autopropulsor contendo recipiente pressurizado para material termoplástico fundido, dispendo de instalação para aquecimento indireto com dispositivo para controle e regulagem;
- c) compressor com tanque pulmão de ar, destinado à pressurização da auto-clave e tanque de esferas de vidro e o acionamento pneumático das pistolas de termoplástico e de esferas de vidro;
- d) gerador de força para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- e) dispositivos de aplicação contínua e intermitente para execução de linhas simples e duplas, contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e microesferas de vidro, com aquecimento indireto para todo o conjunto aplicador;
- f) dispositivos acessórios de controle e segurança centralizados em painéis, tanto na cabine do veículo como na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- g) termômetros para controle da temperatura das caldeiras de fusão e do material;
- h) dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação;

## 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 Em camada betuminosa recém executada deve ser implantada esta sinalização horizontal definitiva, 30 dias após a liberação ao tráfego, para evitar solturas e outros problemas. Quando houver necessidade de abertura ao tráfego antes deste período, deve-se executar sinalização horizontal provisória, conforme especificação DER/PR ES-OC 01, de modo que o trecho esteja devidamente sinalizado antes da abertura 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, precedido da remoção total da película química de cura.

- a) Sobre o primer promotor de aderência deve ser aplicada uma demarcação de contraste na cor preta, devendo esta ter os requisitos das tintas de demarcação, excedendo em 5cm 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 A demarcação executada deve apresentar as bordas bem definidas, sem salpicos ou manchas, não se admitindo diferenças de tonalidades em uma mesma faixa ou em faixas paralelas.

5.4.9 As marcas devem ser aplicadas com as dimensões e espaçamentos indicados em projeto.

5.4.10 O termoplástico, quando aquecido à temperatura exigida para a sua aplicação, não deve desprender gases tóxicos ou fumaças (fumos) que possam causar danos às pessoas ou ao meio ambiente.

5.4.11 A temperatura na caldeira não pode exceder a 200°C para evitar a deterioração precoce da resina (oxidação acelerada).

5.4.12 O termoplástico deve ser aplicado pelo processo de aspersão, sendo que a temperatura máxima de aplicação deve ser de 180°C para o de cor amarela e de 200°C para o de cor branca, mantendo assim a coesão e a sua cor natural.

5.4.13 O termoplástico deve ser aplicado de tal forma que não seja necessário nova aplicação para atingir a espessura especificada.

5.4.14 O termoplástico, depois de aplicado com 1,5mm de espessura, deve permitir a liberação do tráfego em cinco minutos.

5.4.15 O termoplástico deve produzir marcas que estejam firmemente aderidas ao pavimento, não se destacando do mesmo em consequência de esforços provenientes do tráfego.

5.4.16 O termoplástico deve ser passível de remoção intencional, não ocasionando danos sensíveis ao pavimento.

## **6 MANEJO AMBIENTAL**

6.1 Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais, atendendo no que couber, às recomendações constantes 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 ampliados para garantia da qualidade do serviço.

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) Na amostragem dos materiais deve ser enviada uma amostra 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 métodos de ensaio das microesferas de vidro devem atender à NBR 16184.

#### 7.4 Execução

##### 7.4.1 Medida de temperatura

- a) Por meio de termômetro adequado e aferido, devem ser obtidas, no mínimo, duas leituras diárias da temperatura ambiente e da temperatura de aplicação do material termoplástico.

##### 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, em intervalos a serem determinados. As medidas devem ser realizadas sem adição de microesferas de vidro por aspersão.
- b) Recomenda-se para cada 200 m<sup>2</sup> de área demarcada, ou no mínimo, em cada jornada de aplicação, a retirada de uma amostra para a verificação da espessura da película aplicada, desconsiderando-se sempre os 5% iniciais e finais da aplicação.

##### 7.4.4 Medida de retrorrefletância

- a) A medida de retrorrefletância inicial deve ser feita por faixa sinalizada, no máximo a cada 1.500m, 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 Aceitação**

9.1.1 Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação.

9.1.2 A espessura da película aplicada, for no mínimo igual a 1,5mm.

9.1.3 A avaliação da retrorrefletividade inicial for igual ou superior a 250 mcd/lux/m<sup>2</sup> para demarcação na cor branca e 170 mcd/lux/m<sup>2</sup> para demarcação na cor amarela.

9.1.4 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.

9.1.5 Na execução de marcas retas, qualquer desvio nas bordas não excede a 0,01m em 10m.

### **9.2 Rejeição**

9.2.1 Os serviços em desacordo com o subitem 9.1 devem ser corrigidos, complementados ou refeitos a critério exclusivo 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<sup>2</sup>) 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.

## 12 GARANTIA DE DURABILIDADE

12.1 Independentemente dos ensaios e inspeções e considerando um volume de tráfego acima de 10.000 veículos/dia e espessura de película de 1,5mm, a durabilidade da sinalização implantada deve ser de no mínimo 24 meses, a contar da data constante no Termo de Recebimento Definitivo dos serviços.

12.2 As medidas de retrorrefletividade, para as cores branca e amarela, determinadas 48 horas após a conclusão dos trabalhos, conforme especifica a NBR 14723, devem atingir, no mínimo, os valores aceitáveis indicados no subitem 9.1.3.

12.3 No período de garantia a demarcação viária deve ser refeita, sem ônus ao DER/PR, sempre que o padrão de retrorrefletância residual for inferior a 130 mcd/lux/m<sup>2</sup> para demarcação na cor branca e 100 mcd/lux/m<sup>2</sup> para demarcação na cor amarela, com avaliação periódica executada a cada seis meses.

## 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).