



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

Avenida Iguaçu, 420,  
Curitiba, Paraná,  
CEP 80230-902  
Fone (41) 3304-8000  
Fax (41) 3304-8130  
[www.der.pr.gov.br](http://www.der.pr.gov.br)

**DER/PR ES-PA 17/23**

## **PAVIMENTAÇÃO: PINTURAS ASFÁLTICAS**

Especificações de Serviços Rodoviários  
Aprovada pelo Conselho Diretor, em 11/04/2023  
Deliberação n.º 111/2023  
Esta especificação substitui a DER/PR ES-P 17/17  
Autor: DER/PR (DT/CPD)

Palavras-chave: pinturas asfálticas

12 páginas

### **RESUMO**

Este documento define a sistemática empregada na execução de pinturas asfálticas sobre a superfície de camada de pavimento com a função de promover coesão, impermeabilização, ligação entre camadas ou proteção à cura em serviços de construção, restauração e conservação de pavimentos. 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 a aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, à DER/PR ES-IG 01/23

### **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 a especificação DER/PR ES-P 17/17.

## 1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na aplicação uniforme de película de material asfáltico sobre camada de pavimento com o objetivo de impermeabilizar, aumentar a coesão, promover a ligação entre camadas ou proteger as condições de cura de camadas constituintes de pavimentos.

## 2 REFERÊNCIAS

As normas aqui relacionadas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem-se em material de consulta, obrigatória, para o entendimento desta especificação particular.

As edições indicadas estavam em vigor no momento da elaboração deste documento. Como toda norma está sujeita a revisão ou substituição, recomenda-se àqueles que utilizarem esta especificação particular, que verifiquem a conveniência de usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT NBR 14376/2019	- Determinação do teor do resíduo seco de emulsões asfálticas convencionais ou modificadas
ANP	- Emulsões asfálticas – Resolução nº 36, 13/11/2012
CONTRAN 2022	- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – VOLUME VII – Sinalização Temporária
DEINFRA/SC ES -P 04/15	- Pinturas Asfálticas
DER/PR	- Manual de Execução de Serviços Rodoviários
DER/PR	- Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias
DNER - ES 395/99	- Pavimentação - pintura de ligação com asfalto polímero
DNER - ME 004	- Material betuminoso – Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura
DNER - ME 005/04	- Emulsão asfáltica – Determinação da peneiração
DNER - PRO 277/97	- Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
DNIT-ES 145/2012	- Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico
DNIT-ME 130/10	- Asfalto – Determinação da recuperação elástica de materiais asfálticos pelo ductilômetro
DNIT IPR 719/06	- Manual de Pavimentação
DNIT IPR 700/97	- Glossário de Termos Técnicos Rodoviários
DNIT IPR 742/10	- Manual de Implantação Básica de Rodovia
DNIT- ME 156/11	- Emulsão asfáltica – Determinação da carga da partícula
Lei nº 6.514/77 - CLT – Art. 200	- Normas Regulamentadoras – NR da Segurança e da Medicina do Trabalho

### **3 DEFINIÇÕES**

- 3.1 **Imprimação:** é a pintura asfáltica, consiste na aplicação de película de material asfáltico, executada sobre a superfície de uma camada de base, para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.
- 3.2 **Pintura de ligação:** é a pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.
- 3.3 **Pintura de cura:** é a pintura asfáltica aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com a função de evitar a perda acelerada de umidade e, conseqüentemente, promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura, além de conferir aderência entre a camada tratada e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em bases de solo-cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho-cal, cascalho-cal-cimento e brita graduada tratada com cimento.

### **4 CONDIÇÕES GERAIS**

- 4.1 Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:
- a) quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10° C;
  - b) em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade;
  - c) sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
  - d) sem a implantação prévia da sinalização do serviço, conforme Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho e Previdência, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN, Volume VII – Sinalização Temporária e o que eventualmente esteja especificado no projeto de engenharia e/ou nos Termos de Referência do Edital;
  - e) sem a prévia orientação dos funcionários quanto ao uso adequado, guarda, conservação e higienização dos EPIs, bem como a exigência de seu uso durante as atividades a serem desenvolvidas, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras (NR);
  - f) sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
  - g) sem a calibragem dos dispositivos de espargimento.
- 4.2 Além dos procedimentos definidos nesta especificação de serviço devem ser obedecidas as recomendações de ordem geral, constantes na especificação DER/PR ES-IG 01/23.

- 4.3 Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo, quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- 4.4 É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

## **5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

5.1 Materiais: todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

5.1.1 Materiais asfálticos (Especificações Técnicas ANP nº 06/2012)

5.1.1.1 Imprimação

a) emulsão tipo EAI <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>;

(1) um leve umedecimento da superfície a ser tratada, propicia comportamento adequado da película de ligante aplicado;

(2) características do agregado alta absorção (sua porosidade rapidamente a água contida na emulsão) dificultando o seu desempenho, com isso podem exigir adequação na formulação da emulsão.

5.1.1.2 Pintura de ligação e/ou cura

- a) RR-1C, RR-2C;
- b) RR-1C-E, RR-2C-E.
- c) RM-1C, RM-1C-E

5.1.2 Água

a) deve ser limpa, isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica, outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. É empregada para diluição ou recorte da emulsão asfáltica utilizada em serviços de pintura de ligação e pintura de cura, na quantidade necessária que promova uniformidade na distribuição do ligante.

5.2 Dosagem da taxa de aplicação do ligante asfáltico

- a) preliminarmente, a taxa de aplicação do ligante asfáltico deve obedecer à indicação de projeto;
- b) considerando as condições locais, inclusive ambientais, deve ser determinada a taxa de aplicação de ligante asfáltico mais eficiente, como descrito a seguir.

### 5.2.1 Emulsão tipo EAI utilizados para imprimação

- a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variando-se a taxa de aplicação de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,7 l/m<sup>2</sup> e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências;
- b) não será permitida a diluição da Emulsão Asfáltica do Tipo EAI.

### 5.2.2 Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C, RR-2C ou RR1C-E, RR2C-E)

- a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,8 l/m<sup>2</sup> de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,2 l/m<sup>2</sup>, de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup>;
- b) deve ser observado, após o tempo de ruptura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

### 5.2.3 Emulsão asfáltica de cura média (RM-1C ou RM-2C)

- a) a definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,7 l/m<sup>2</sup> de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,3 l/m<sup>2</sup>, de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m<sup>2</sup>;
- b) deve ser observado, após o tempo de ruptura requerido, normalmente de 12 a 24 horas, a taxa de ligante e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

## 5.3 Equipamentos

5.3.1 É de responsabilidade da contratada assegurar que todo equipamento alocado para a execução da obra esteja em perfeitas condições de uso, no que tange à sua manutenção, regulação e aspectos de segurança de operação, de maneira a garantir a qualidade do serviço. A qualquer momento a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a substituição do equipamento que não apresente desempenho satisfatório na execução do serviço indicado.

5.3.2 É obrigatório, para o início dos trabalhos, que o canteiro de serviço esteja instalado, contando no mínimo com a quantidade de equipamentos indicada em projeto, classificados conforme descrito a seguir.

- a) equipamento de limpeza:
  - a.1) vassoura mecânica rotativa;
  - a.2) compressor de ar comprimido;
  - a.3) caminhão-pipa.

- b) equipamento de transporte e estocagem de material:
  - b.1) tanque para armazenamento do ligante asfáltico;
  - b.2) tanque de depósito para água.
- c) equipamento para aplicação do ligante asfáltico:
  - a.1) distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de emulsão) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:
    - 1. barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite ajustamentos verticais da altura e das larguras variáveis de espalhamento e de pressão;
    - 2. tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.
  - a.2) Espargidor Manual (Tipo Caneta): Para obras de conservação indica-se a utilização do espargidor manual (caneta), pois a utilização da barra do caminhão espargidor é impraticável nos serviços de pinturas asfálticas, considerando o tamanho dos remendos e as distâncias entre eles.

5.3.3 A utilização de outros equipamentos além dos mencionados, ou em sua substituição, deverá ser analisada e aprovada pela fiscalização, porém não serão objeto de pagamento suplementar.

## 5.4 Execução

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

5.4.2 Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pela Fiscalização do DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

5.4.3 A superfície a ser imprimada ou pintada deve ser varrida, eliminado o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido.

5.4.4 Antes da aplicação da emulsão de imprimação, no caso de bases de solos coesivos, tratados ou não, e mesmo em camadas de base brita graduada a superfície deve ser levemente umedecida para diminuir a influência do ar quente nos vazios e facilitar a penetração do ligante.

5.4.5 Nas demais superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento.

5.4.6 Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito em

5.2, de maneira mais uniforme possível.

**Nota 01:** A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, correspondendo, definindo-se o intervalo de temperatura que, para as condições locais e das características da superfície de aplicação, propicie um espalhamento uniforme e contínuo do filme de ligante asfáltico.

5.4.7 A fim de evitar a superposição de ligante nas juntas, devem ser colocadas faixas ou tiras de papel transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre estas faixas ou tiras de papel, as quais devem a seguir ser retiradas e removidas para local ambientalmente correto.

5.4.8 Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

5.4.9 Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura.

5.4.10 Disposições gerais

- a) caso a ação do tráfego e do tempo venha a produzir falhas (“panelas”) ou tornar a pintura asfáltica fosca, diminuindo o seu poder ligante, deve ser aplicada uma nova pintura de ligação antes da execução da camada de revestimento asfáltico. Esta medida pode ser dispensada, se o revestimento previsto for executado por penetração (tratamentos superficiais, micro revestimento e macadame asfáltico);
- b) pintura de cura deve ser aplicada logo após a conclusão das operações de compactação e acabamento da camada tratada com aglomerante hidráulico;
- c) tanto a pintura de ligação como a pintura de cura devem produzir película de ligante delgada, sendo dispensável a penetração na camada e indesejável o acúmulo de ligante à superfície;
- d) a diluição em água da emulsão asfáltica utilizada na pintura de ligação e na pintura de cura deve ser feita no caminhão distribuidor, tomando-se os necessários cuidados para assegurar a correta proporção entre os dois componentes e a sua necessária homogeneização;
- e) o tráfego sobre pintura asfáltica de imprimação só deverá ser permitido após decorridos, no mínimo, 24 horas da aplicação do ligante e quando este estiver convenientemente curado. O tempo de exposição ao tráfego será condicionado pelo seu comportamento, não devendo ultrapassar 30 dias;
- f) Deve-se executar a pintura asfáltica na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em uma meia-pista, completando-a na adjacente, logo que a primeira permitir sua abertura ao tráfego;
- g) a distribuição do material asfáltico deverá ser feita utilizando-se um caminhão espargidor limpo e sem resíduos de outros produtos, mesmo emulsões asfálticas. A utilização sucessiva de materiais asfálticos distintos, em um mesmo tanque espargidor, requererá o completo esgotamento de cada material e a correspondente limpeza, mesmo sendo de emulsões asfálticas, a fim de evitar contaminações prejudiciais ao ligante e ao próprio espargimento;

- h) sempre que se permitir o tráfego e/ou recobrimento com areia sobre uma camada com pintura asfáltica de imprimação, deve-se executar, imediatamente antes da execução da camada sobrejacente, uma pintura asfáltica de ligação, exceto se a camada a ser sobreposta for executada por penetração;
- i) pode-se permitir o tráfego imediato em locais de cruzamento com outras estradas, desde que seja aumentada a taxa de aplicação e coberta com espessa camada de pedrisco ou areia, capaz de evitar a remoção do material ligante. Nesse caso medidas de redução da velocidade do tráfego, usuário, deverão ser tomadas, como prevenção às freadas e manobras bruscas.

## **6 MANEJO AMBIENTAL**

6.1 Nas operações destinadas à execução dos serviços objeto desta especificação com o objetivo de preservação ambiental, devem ser observadas e adotadas as soluções e procedimentos relacionados ao tema ambiental, definidos nos documentos técnico-normativos pertinentes vigentes no DER/PR, na legislação ambiental, nas recomendações e exigências dos órgãos ambientais, e na documentação técnica vinculada à execução da obra (Projeto de Engenharia, Programas Ambientais etc.) em especial quanto a.

- a) evitar a instalação de depósitos de ligante asfáltico próximo a cursos d'água;
  - a.1) as instalações devem se dotadas de sistema de captação de água e vazamentos conduzindo o efluente para caixas separadoras de óleo;
  - a.2) as instalações devem ser dotadas também de sistema de proteção contra incêndio e de proteção contra descargas atmosféricas aprovados pelo corpo de bombeiros do Paraná.
- b) impedir o refugo de materiais na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental;
- c) recuperar a área afetada pelas operações de construção e execução mediante a remoção dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

6.2 Além destas recomendações, devem ser observadas integralmente aquelas indicadas 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 da Fiscalização o DER/PR ou da executante, serem ampliados para garantia da qualidade da obra.

7.3 Controle interno de qualidade do ligante asfáltico: observar item 4.3 Condições Gerais.



## 7.4 Controle de execução

7.4.1 Diariamente, antes do início dos serviços, deverá ser realizada a verificação de conformidade do equipamento distribuidor:

- a) observar o perfeito funcionamento da barra e dos bicos espargidores, corrigindo falhas de bico e ajustando temperatura de aplicação da emulsão. A temperatura de aplicação é controlada permanentemente no caminhão espargidor;
- b) calibração da taxa de aplicação do ligante.

7.4.2 O controle de qualidade de execução deverá contemplar, pelo menos, os ensaios relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 – Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação

<b>Ensaios para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação</b>	
<b>Quantidade</b>	<b>Descrição</b>
<b>Para cada carga de emulsão que chegar na obra:</b>	
01	Ensaio de resíduo por evaporação (NBR 14376)
01	Peneiramento (DNER-ME 05/94)
01	Carga elétrica (DNIT- ME - 156/11)
01	Ponto de amolecimento, Penetração e Recuperação elástica (ensaio realizado com o ligante residual)
01	Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"
<b>Para cada 300 metros de faixa aplicada:</b>	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

**Nota:** Os ensaios de ponto de amolecimento, penetração e recuperação elástica só deverão ser requeridos para os resíduos asfálticos das emulsões modificadas por polímeros, tipo RR1C-E, RR2C-E ou RM1C-E.

7.4.3 A verificação da qualidade final da superfície do pavimento se dará pelo acompanhamento semanal pela Fiscalização do DER/PR, da execução dos ensaios e tratamento estatístico dos resultados conduzidos pela construtora.

7.4.4 Caso algum dos resultados dos ensaios previstos no Quadro 1 não atenderem, a Fiscalização do DER/PR poderá solicitar a imediata paralisação dos serviços para que se façam as correções necessárias ou devolução do ligante asfáltico.

7.4.5 Para cada carga de emulsão que chegar na obra, a construtora deverá coletar uma amostra, identificá-la e armazená-la até o recebimento final da obra por parte do DER/PR para uma eventual necessidade de certificação da sua qualidade, sendo aplicado em casos de implantação, dispensado em casos de conservação face ao prazo de execução de contratos.

7.4.6 A operação de diluição em água da emulsão utilizada em imprimação, pinturas de cura ou de ligação deve obedecer ao grau de diluição desejado e obtido conforme descrito em 5.2, assim como garantir a perfeita circulação da emulsão diluída no reservatório do caminhão espargidor de emulsão. Esta verificação deve ser feita e anotada pela executante, toda vez que for necessária a realização desta operação.

- 7.4.7 A homogeneidade de aplicação da pintura, a penetração do ligante na camada, no caso de imprimação, e a efetiva cura do ligante aplicado, devem ser avaliadas de forma visual.

## **8 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRANTE**

- 8.1 Compete à Fiscalização do 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 à Fiscalização do DER/PR efetuar o controle geométrico, que consiste na medição à trena da largura efetivamente executada e pela extensão recoberta, não se admitindo largura inferior, nem largura superior a 0,10 m daquela prevista em projeto.

## **9 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO**

- 9.1 O serviço é aceito desde que atendidas as condições a seguir descritas.
- a) o ligante empregado atenda às características do material especificadas em 5.1;
  - b) as condições de diluição em água, no caso de emulsão asfáltica recortada, sejam consideradas satisfatórias;
  - c) a taxa de aplicação não difira do valor obtido em 5.2 (taxa de dosagem), de mais do que:
    - c.1)  $\pm 15\%$  para imprimação;
    - c.2)  $\pm 10\%$  para pintura de ligação e pintura de cura.
  - d) o serviço seja considerado homogêneo em função de inspeção visual;
  - e) a cura do ligante aplicado seja considerada satisfatória;
  - f) a temperatura de aplicação seja considerada adequada, em função da curva viscosidade x temperatura, para cada tipo de ligante empregado.
- 9.2 Condições de conformidade e não conformidade
- 9.2.1 Todos os ensaios de controle e determinações devem cumprir condições gerais e específicas desta especificação, e estar de acordo com os critérios a seguir descritos.
- a) quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:
    - $\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo especificado}$  ou  $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo de projeto}$ : não conformidade;
    - $\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo especificado}$  e  $\bar{X} + k_s \leq \text{valor máximo de projeto}$ : conformidade.

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Onde:

$x_i$  – valores individuais;

$\bar{X}$  – média da amostra;

$s$  – desvio padrão;

$k$  – coeficiente tabelado em função do número de determinações, definido de acordo com o Quadro 2;

$n$  – número de determinações.

Quadro 2 – Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)

Plano de Amostragem Variável (DNER PRO 277/97)														
n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
$\alpha$	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = N° de Amostras					k = Coeficiente Multiplicador					$\alpha$ = Risco da Contratada				

- b) quando especificado um valor mínimo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se  $\bar{X} - k_s <$  valor mínimo especificado: não conformidade;

Se  $\bar{X} - k_s \geq$  valor mínimo especificado: conformidade.

- c) quando especificado um valor máximo a ser atingido, devem ser verificadas as seguintes condições:

Se  $\bar{X} + k_s >$  valor máximo especificado: não conformidade;

Se  $\bar{X} + k_s \leq$  valor máximo especificado: conformidade.

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

9.2.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

9.2.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado.

## 10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

10.1 Os serviços aceitos são medidos, conforme o tipo de pintura e ligante utilizado, pela determinação da área executada.

**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. Também deverá constar dos relatórios os laudos de caracterização da Emulsão (resolução nº 36/2012 da ANP) das cargas de ligantes asfálticos que chegaram no canteiro de obra e foram utilizados na pintura de ligação dos reparos superficiais.
- 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.
- 11.3 O preço unitário deve estar relacionado ao tipo da pintura asfáltica utilizada.