

PLANO DE AMOSTRAGEM

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

Rio Bonito do Iguaçu - Paraná

O presente Plano de Amostragem trata-se do projeto de dosagem do concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e dos ensaios de controle tecnológico a serem realizados na obra de Pavimentação DE VIAS URBANAS SOB LEITO NATURAL em CBUQ, área de 11.108,80 m², em diversos trechos de vias urbanas existentes, perímetro urbano, no município de Rio Bonito do Iguaçu – Paraná.

1- Projeto de Dosagem da Massa CBUQ

1.1 ORIGEM DOS MATERIAIS PREVISTA

- **Usina:** PEDREIRA DALMINA Ltda., Município de Laranjeiras do Sul – PR.
- **CAP 50/70:** REPAR - Refinaria Presidente Getúlio Vargas – Araucária – PR
- **Materiais pétreos (brita; pó-de-pedra):** PEDREIRA DALMINA Ltda., Município de Laranjeiras do Sul – PR.
- **Areia:** Jazida GUAÍRA - Município de Guaíra – PR.
- **Cal Hidratada:** Jazida CALCÁRIO Ltda., Almirante Tamandaré – PR
- **Cimento:** Fábrica de CIMENTO ITAMBÉ Ltda., Balsa Nova – PR

1.2 DOSAGEM DE MISTURA BETUMINOSA (traço do CBUQ)

Método Marshall

- Projeto completo da Mistura Betuminosa, dosado com base nas normas DNIT-ME 447/24 - Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall [para CBUQ];

DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica.

DNIT 136-ME - Pavimentação asfáltica - Misturas Asfálticas - determinação da resistência a tração por compressão diametral;

DER/PR ES-PA 21/23 - Identificação da Faixa da Mistura do DER-PR

1.3 COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos do quadro apresentado a seguir e ao percentual do ligante betuminoso determinado no projeto:

Composição da mistura							
Peneira de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso					
ABNT	Abertura (mm)	Faixa A	Faixa B	Faixa C	Faixa D	Faixa E	Faixa F
1 ½"	38,1	100	100	–	–	–	–
1"	25,4	95 – 100	90 – 100	100	–	–	–
¾"	19,1	80 – 100	–	90 – 100	100	100	–
½"	12,7	–	56 – 80	–	80 – 100	90 – 100	–
⅜"	9,5	45 – 80	–	56 – 80	70 – 90	75 – 90	100
n.º 4	4,8	28 – 60	29 – 59	35 – 65	50 – 70	45 – 65	75 – 100
n.º 10	2,00	20 – 45	18 – 42	22 – 46	33 – 48	25 – 35	50 – 90
n.º 40	0,42	10 – 32	8 – 22	8 – 24	15 – 25	8 – 17	20 – 50
n.º 80	0,18	8 – 20	–	–	8 – 17	5 – 13	7 – 28
n.º 200	0,075	3 – 8	1 – 7	2 – 8	4 – 10	2 – 10	3 – 10
Utilização como		Ligação		Rolamento			Reperfilagem
Recomendação do teor de ligante		4,0 – 5,5		4,5 – 6,0			5,0 – 6,5
Recomendação de Espessura máx. (cm)		6,0		5,0			3,0

(DER/PR - ES-PA 21/23)

Nota 03: Outras faixas granulométricas poderão ser utilizadas desde que sejam preferencialmente consolidadas por outros órgãos rodoviários, devidamente justificadas pelo projeto e aprovadas pelo DER/PR

Nota 04: Para execução de serviços de reperfilagem admite-se a utilização de faixa "D" e faixa "E"

Nota 05: Considerando que serviços de reperfilagem são executados para fins de conservação com massa fina e com massa normal, recomenda-se que o controle tecnológico não deve ser por massa específica, e sim por controle da carga do caminhão.

Nota 06: Os limites de variação do teor de ligante são recomendações e não restrições.

1.4 DADOS DA FAIXA UTILIZADA CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente)

CAMADA DE ROLAMENTO FINA

FAIXA: "D" DER/PR ES-PA 21/23

CAP: 50/70 Convencional

AGREGADO: Pedra

AGREGADO: Pedrisco

AGREGADO: Pó-de-pedra

1.5 CONSUMO DE MATERIAIS – Agregados e CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo)

FAIXA "D" – Revestimento/ capa de rolamento

PEDRA 3/4 ": 29,00 %

PEDRISCO: 21,00 %

PÓ DE PEDRA: 50,00%

CAP 50/70: 4,79%

DENSIDADE MASSA: 2,537 t/m³

Projeto de Dosagem da Massa Laboratório ver Anexo

2. Plano de Amostragem, Ensaios e resultados de testes à Realizar

A aferição dos serviços se dará através de ensaios de laboratório, realizados durante o processo de execução dos serviços.

Cada etapa de execução do projeto deverá ser acompanhada de equipe apta, que faça a coleta adequada de amostras, conforme especificado pelas normas apropriadas e pertinentes a cada serviço, a fim de avaliar o resultado do trabalho, como subsídio na tomada de decisão quanto a aceitação ou rejeição deles.

Compete à Contratada apresentar relatório dos testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com as especificações técnicas e normas. (DER-PR).

A Contratada deve avisar a Fiscalização com antecedência sobre a realização dos ensaios para o devido acompanhamento da sua execução e registro dessa atividade no Relatório Diário de Obra (RDO).

2.1. Plano de Amostragem, Ensaios e resultados de testes à Realizar

A Norma DNER-PRO 277/97 estabelece que a amostragem deve envolver aleatoriedade nos pontos de extração, além de definir conceitos e riscos inerentes ao controle.

A tabela abaixo define a relação entre o risco que o executante assume de ter rejeitado um serviço de boa qualidade (α), em função do número de amostras (n).

6 INSPEÇÃO

6.1 Planos de inspeção

Condicionantes:

α = Probabilidade de rejeição de um serviço de boa qualidade

β = Probabilidade de aceitação de um serviço de má qualidade

p_1 = % de “defeitos” máxima admitida em um serviço de boa qualidade

p_2 = % de “defeitos” mínima admitida em um serviço de má qualidade

TABELA 1		AMOSTRAGEM VARIÁVEL												
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
α	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; α = risco do Executante.

Na Tabela 1, a variável β (risco do DNER) e os valores de p_1 e p_2 tiveram seus valores fixados em 10%, 5% e 25% respectivamente, adotados como referência no controle estatístico constante das especificações de serviço pertinentes.

Tamanho da amostra: é o número mínimo de extrações ou coletas que serão ensaiadas para fins de aceitação, reprovação ou outras medidas pertinentes, sob condições de risco e os conceitos previamente estabelecidos no plano de amostragem. Assim, quanto maior a amostra definida, menor o risco de ter um serviço de boa qualidade rejeitado.

2.2. CRITÉRIOS ESTATÍSTICOS (conforme Norma DNER- PRO 277/97):

Se $\bar{X} - ks <$ valor mínimo especificado - rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} - ks \geq$ valor mínimo especificado - aceita-se o serviço.

Para o caso de valor máximo especificado, a decisão será:

Se $\bar{X} + ks >$ valor máximo especificado \Rightarrow rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} + ks \leq$ valor máximo especificado \Rightarrow aceita-se o serviço.

Para o caso de valor especificado entre mínimo e máximo, a decisão será:

Se $\bar{X} - ks <$ valor mínimo especificado ou $\bar{X} + ks >$ valor máximo especificado - rejeita-se o serviço.

Caso contrário, aceita-se o serviço.

2.3. ACEITAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta especificação. 9.5.3 Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. 9.5.4 Qualquer serviço só é aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta especificação; caso contrário é rejeitado. (DER/PR ES-PA 21/23).

Caso um ou mais indicadores de desempenho não for(em) atingido(s), a construtora deverá apresentar à Fiscalização as alternativas técnicas de intervenção que irá adotar, às suas expensas, para atender os padrões de desempenho exigidos. (DER/PR ES-PA 21/23).

Todas as obras de pavimentação de vias urbanas afetas à supervisão do Serviço Social Autônomo – PARANACIDADE deverão ser ensaiadas, tendo como parâmetro as normativas existentes, quanto aos tipos e quantidades de amostras a serem aferidas.

2.4. CONSIDERAÇÕES

Para fins de atendimento à norma DNER-PRO 277/97 item 6.1, adotar-se-á no mínimo 5 amostras para o cálculo estatístico. Portanto, se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras inferior a 5, deverá ser apresentado o mínimo de 5.

Se na ETAPA planejada (ou no acumulado de ETAPAS), a soma das áreas ou comprimentos ou peso em toneladas de CBUQ, for calculado, conforme parâmetros das Normas vigentes, um número de amostras superior a 5, a análise dos ensaios deverá ser feita com no mínimo essa quantidade de pontos.

Se numa mesma ETAPA (ou no acumulado de ETAPAS), estiver sendo medido vários trechos/ ruas/ quadras de um mesmo segmento, deverá ser adotado, no mínimo, 1 amostra por trecho/ rua/ quadra, totalizando 5 amostras ou mais.

Tabela Exemplificativa:

	Etapa 01	Etapa 02	Etapa 03	Etapa 04
Quantidades de Ensaios (CP) Prevista em Cada Etapa	2 ud	3 ud	2 ud	7 ud
Medição 01	Med 01			
Medição 02		Med. 02		
Medição 03				Med. 03
Total de Cada Medição	5* ud	5 ud		7 ud

*Obs.: Mínimo de 5 ensaios (CP - Corpos de Prova) na medição.

Fica a critério da Contratada a realização de pontos de ensaios adicionais, à suas expensas, com o intuito de diminuir o risco (α) de não aceitação da amostra.

Serão considerados seguimentos homogêneos, a rua inteira ou dividida em quadras, ou a quantidade prevista para aquela etapa, de acordo com o planejamento da obra, a fim de garantir a qualidade do serviço, e desde que tenham a mesma espessura e sejam executadas em conjunto ou intervalo de tempo referente à medição em análise.

O pagamento do serviço só será efetivado após aceitação dos resultados.

Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle estatístico e não estiver atendendo às tolerâncias previstas em Norma, com aceitação da Fiscalização, deverá ser retirada outra amostra em outro ponto próximo ao anterior, às expensas da Contratada, para fins de comprovação. Se uma amostra extraída não satisfizer ao valor especificado pelo controle global estatístico, mas individualmente estiver dentro da faixa das tolerâncias previstas em Norma, a Contratada deverá apresentar amostras complementares para verificar se com a diminuição do risco (α) o valor global é satisfeito.

3. Ensaios e resultados de testes à Realizar:

3.1. FINALIDADE:

Realizar a verificação da qualidade dos serviços executados e materiais empregados na obra de Pavimentação Asfáltica, para embasamento à aceitação ou rejeição dos serviços realizados na obra.

3.2. OBJETIVO:

Emissão de Laudos de Controle Tecnológico para obra de Pavimentação Asfáltica e realização de parecer técnico contemplando análise de resultados, com intuito de aferição/avaliação dos materiais e serviços realizados, quanto ao cumprimento de especificações técnicas do projeto licitado, bem como atendimento às Normas Técnicas específicas. Realizar a verificação da qualidade dos serviços executados e materiais empregados na obra de Pavimentação Asfáltica, para embasamento à aceitação ou rejeição dos serviços realizados na obra.

3.3. NORMAS DE REFERÊNCIA:

Para realização dos ensaios e avaliação dos de resultados foram utilizadas as Normas:

DER/PR ES-PA 17/23 - Pavimentação: Pinturas Asfálticas;

DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas – percentagem de betume;

DNER-ME 117/94 - Mistura betuminosa – determinação da densidade aparente;

DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica;

DNIT 136/18-ME - Pavimentação asfáltica - Misturas Asfálticas - determinação da resistência a tração por compressão diametral;

DER/PR ES-PA 21/23 - Pavimentação: Concreto Asfáltico Usinado à Quente;

DNIT 428/2022 – ME - Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados;

DNER-PRO 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços; A metodologia de realização dos ensaios atende integralmente às Especificações Técnicas e Normas da ABNT, e estão de acordo com o Plano estatístico de amostragem previsto na Norma DNER-PRO 277/97.

3.4. PROGRAMAÇÃO DE ENSAIOS A SEREM REALIZADOS:

Tabela com os quantitativos de ensaios a serem realizados em cada etapa:

553		ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto da capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)	ETAPA01	ETAPA02	ETAPA03	ETAPA04	ETAPA05	ETAPA06	ETAPA07	ETAPA08
09.02.11	DAER	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Terraplenagem		8						
09.02.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regulanzção e Compactação do Subleito			5	9	5	5	0	
09.02.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base			5	5	7	6	5	
09.02.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado			6	7	11	6	5	
74022/27	SINAPI	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso				6	13	5	6	
09.04.04	DAER	Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas				6	14	10	6	
74022/53	SINAPI	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica				6	14	10	6	
09.05.02	DAER	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso				6	14	10	6	
09.04.03	DAER	Ensaio de traço por compressão diametral - misturas betuminosas				6	14	10	6	
09.04.01	DAER	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa				6	14	10	6	
09.01.18	DAER	Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica.				0,29	0,87	0,51	0,33	

Abaixo estão listados os serviços do Projeto Executivo que serão submetidos ao controle tecnológico de materiais empregados e sua aplicação na obra de Pavimentação Asfáltica.

3.5. TERRAPLENAGEM – (ATERROS E CORTES)

Camada de limpeza e preparação de superfície de da plataforma de terraplenagem da via a ser implantada: 20,0 cm de remoção de camada superficial.

Parâmetros: grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima.

Para a camada final, devem ser realizados os seguintes ensaios:

□ um ensaio de compactação, segundo o método de ensaio DNIT 164/2013- ME para cada 200 m³ de um mesmo material e no mínimo três ensaios por pano de 600 m;

3.6. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito

Quadro 1 – Solos

Solos	
Quantidade	Descrição
Para cada 750 m² de pista:	
01	Determinação de massa específica aparente, seca "in situ", à profundidade de 0,20 m
01	Determinação de teor de umidade, pelo "método expedito da frigideira", imediatamente antes do início da compactação

3.7. MACADAME SECO

DER-ES-PA-03-23 Macadame Seco

Quadro 4 – Controle de execução na pista

Controle de execução na pista		
Tipo da camada	Quantidade	Descrição do ensaio/verificação
Reforço subleito	→ a cada 600 m ³	03 determinações da espessura da camada de bloqueio ou isolamento; 03 verificações das condições de enchimento dos vazios do agregado graúdo e travamento através de abertura de poços de inspeção em pontos aleatórios; 03 determinações da espessura da fração fina depositada sobre a superfície do agregado graúdo; 01 ensaio de granulometria da mistura de agregados utilizada como enchimento ou travamento
Sub-base	→ a cada 400 m ³	
Base	→ a cada 400 m ³	

3.8. BASE

DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada

Quadro 4 – Brita graduada na pista

Brita graduada na pista	
Quantidade	Descrição
Para cada 150 m³ de mistura aplicada:	
01	Determinação de massa específica aparente seca "in situ", após compactação
01	Determinação do teor de umidade antes da compactação – método expedito da frigideira

3.9. PINTURA DE LIGAÇÃO:

3.9.1. Imprimação CM-30

Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = 0,0012 l/m².

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto. O controle será realizado pelo "Método da Bandeja".

DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas

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

Ensaio para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação	
Quantidade	Descrição
Para cada carga de emulsão que chegar na obra:	
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"
Para cada 300 metros de faixa aplicada:	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

3.9.2. Pintura com emulsão asfáltica tipo RR-1C Parâmetros:

Taxa de emulsão na etapa Pintura de Ligação (RR-1C) = 0,5 l/m² a 0,8 l/m (ou se diluído: taxa total de emulsão + água seja sempre igual a 1,0 l/m²)

Tolerância: Taxa de aplicação não pode variar em $\pm 10\%$ da Taxa de projeto. O controle será realizado pelo "Método da Bandeja".

DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas

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

Ensaio para o controle de qualidade dos ligantes e sua aplicação	
Quantidade	Descrição
Para cada carga de emulsão que chegar na obra:	
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"
Para cada 300 metros de faixa aplicada:	
01	Determinação da taxa de aplicação pelo método da bandeja.

3.10. ENSAIO DE PERCENTAGEM DE BETUME - MISTURAS BETUMINOSAS CAPA

Faixa “D” Taxa de CAP de Projeto = 4,79% (0,0479);

Projeto Marshall proposto pelo executor (Contratada):

Tolerância: Taxa de CAP não deve variar em relação ao teor de projeto da Dosagem (Método Marshall) de mais do que 0,3% para mais ou para menos.

[DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente](#)

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

3.11. ENSAIO DE CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO DA MISTURA ASFÁLTICA

Grau de Compactação de projeto = 100%;

Tolerância: devem estar no intervalo de 97% a 101%.

[DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente](#)

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

3.12. ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO – Faixa “D”

Densidade de Projeto Faixa “D”: 2,537 t/m³.

[DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente](#)

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

3.13. ENSAIO DE TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL – Faixas “D”

[DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente](#)

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

4. EXTRAÇÃO DE CORPO-DE-PROVA DE CONCRETO ASFÁLTICO COM SONDA ROTATIVA

- **Capa:**

- Espessura constante de Projeto Capa = 5,00 cm;
- A espessura média deve situar-se no intervalo de + 5% em relação à espessura prevista em projeto;
- Não são tolerados valores individuais de espessura fora do intervalo de + 10% em relação à espessura prevista em projeto;
- A faixa utilizada deve apresentar diâmetro máximo inferior a $\frac{2}{3}$ da espessura da camada asfáltica.
- Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total;

DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico Usinado a Quente

Quadro 10 – Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista

Ensaios para o controle de qualidade de execução na pista	
Quantidade	Descrição
Espalhamento e compactação	
02	Temperatura durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Extração do ligante da mistura
01	Granulometria da mistura de agregados resultante da extração de ligante
Para cada 2000 t de mistura produzida imediatamente após a passagem da vibro acabadora	
01	Densidade Máxima da Mistura Betuminosa (RICE)
Para cada 100 t de mistura aplicada e compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa	
01	Densidade aparente (média de 2 corpos de prova)
01	Resistência a Tração por Compressão Diametral (média de 2 corpos de prova)
01	Determinação da espessura (média dos dois corpos de prova)

RIO BONITO DO IGUAÇU, 17 DE JUNHO DE 2025.

ENIO AUGUSTO SIQUEIRA DA LUZ

CREA PR-219227/D