



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

PLANO DE AMOSTRAGEM



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

1. Projeto de Dosagem da Massa CBUQ

1.1 OBJETIVO

Estabelecer critérios técnicos para a amostragem e controle da qualidade durante a execução dos serviços de recape asfáltico, assegurando que o produto final atenda às especificações de projeto e normas técnicas vigentes.

O primeiro passo desta etapa é a determinação da dosagem da massa a ser utilizada na obra adotando-se o método de Ensaio Marshall, para as misturas betuminosas a quente (DNIT-ME 447/2024).

Tomou-se como base o que estabelece o DER-PR:

Deve ser adotado o ensaio Marshall na dosagem de misturas betuminosas (DNIT-ME 447) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa complementado com os ensaios de resistência à tração por compressão diametral (DNIT 136-ME) a 25°C. (DER/PR ES-PA 21/23)

Ainda, com o respaldo da publicação Pavimentação Asfáltica - Formação Básica para Engenheiros, publicada com apoio da Petróleo Brasileiro S.A., a Petrobras distribuidora S.A. e a Associação Brasileira das empresas

Distribuidoras de Asfaltos – Abeda, tendo a Universidade Petrobras como co-editora do livro, destaca-se as seguintes afirmações:

O método de dosagem Marshall de misturas asfálticas -DNER-ME 043/95 (atual DNIT-ME 447/2024) ainda é o mais utilizado no país.



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

O teor de projeto de ligante asfáltico varia de acordo com o método de dosagem, e é função de parâmetros como energia de compactação, tipo de mistura, temperatura a qual o pavimento estará submetido, entre outros. O método de dosagem mais usado mundialmente faz uso da compactação por impacto e é denominado método Marshall em referência ao engenheiro Bruce Marshall que o desenvolveu na década de 1940. (Liedi Bariani Bernucci... [et al.]; PETROBRAS: ABEDA, 2006)

O Projeto de dosagem de misturas betuminosas densas deve considerar como resultado a obtenção de mistura, cujo teor de ligante utilizado deve conferir características que evite desagregação prematura da mistura, por falta de ligante, ou que produza superfícies escorregadias, deformáveis ou pegajosas, por excesso de ligante.

Assim, através da dosagem Marshall, determina-se a quantidade ótima de ligante a ser utilizada em misturas asfálticas usinadas a quente. E para tanto, deverá ser atendido o seguinte roteiro:

Preparação de Corpos-de-Prova para ensaios (15 corpos-de-prova para cada teor de ligante utilizado na dosagem)

Escolha dos Agregados; ligante asfáltico; moldagem dos corpos-de-prova; compactação; retirada dos moldes.

Pesagem ao ar e imersos, para determinação de seu peso específico aparente.

Leitura de medidas de seu diâmetro e de sua altura, com paquímetro (média de 3 a 4 medidas opostas, de cada lado).

Aplicação de teste de carga em prensa (aparelho Marshall), para avaliação da compressão diametral.

Leitura de resultados de estabilidade (rompimento) **e fluência** (deformação máxima) dos corpos-de-prova.

Parâmetro a serem estudados:

GRANULOMETRIA DO AGREGADO: determinar a Densidade Máxima, para garantir máxima estabilidade.





MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

DENSIDADE APARENTE DA MISTURA: obtida do ensaio de dosagem Marshall.

DENSIDADE MÁXIMA TEÓRICA: densidade da mistura suposta sem vazios.

VOLUME DE VAZIOS: volume de vazios existente na mistura em relação ao volume total da mistura.

PORCENTAGEM DE VAZIOS DO AGREGADO MINERAL (volume total de vazios da mistura): soma dos vazios não preenchidos somados aos vazios preenchidos por betume.

RELAÇÃO BETUME VAZIOS: é a relação entre o volume de betume e o volume total de vazios.

ESTABILIDADE: é a carga (kgf) sob a qual o corpo-de-prova rompe quando submetido à compressão diametral.

FLUÊNCIA: é a deformação (em 0,01" ou 0,1 mm) que o corpo-de-prova sofre quando rompe no ensaio de compressão diametral.

ROTEIRO DE DOSAGEM MARSHALL

Dosar uma mistura asfáltica consiste em determinar um teor ótimo de ligante asfáltico para uma determinada faixa granulométrica, a qual é previamente definida.

Fixação da faixa granulométrica do material pétreo a ser utilizado, tomando-se como base as Faixas fixadas pelo DNIT ou DER-PR, onde a faixa usada deve ser aquela cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada.

Cálculo do Teor de CAP após fixada a granulometria da mistura, calcular o teor provável de asfalto através do método da superfície específica.

Projeto de Dosagem da Massa CBUQ

1.1 ORIGEM DOS MATERIAIS



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br

FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

DMT MATERIAIS PAVIMENTAÇÃO				
LUIZIANA				
Material	Distância		Origem	Coordenadas
	pav	não pav		
Asfaltos (CAP / emulsões)	430 km		Araucária (refinaria Petrobrás)	-25.566465, -49.369886
Cal hidratada	440 km		Almirante Tamandaré	-25.301500, -49.304164
Cimento	395 km		Balsa Nova (Itambé)	-25.458494, -49.604618
Areia	120 km	05 km	Cândido de Abreu	-
Pedra britada	33 km	02 km	Campo Mourão	-24.049223, -52.304778
CBUQ	33 km	02 km	Campo Mourão (Itaipu)	-24.049223, -52.304778
Paver	30 km		Campo Mourão	-
Tubos / pré-moldados	30 km		Campo Mourão	-
Tijolos	01 km		Luiziana	-
DMT USINA CBUQ				
Campo Mourão (Itaipu)				
Material	Distância		Origem	Coordenadas
	pav	não pav		
CAP	462 km	02 km	Araucária (refinaria Petrobrás)	-25.566465, -49.369886
Areia	144 km	05 km	Cândido de Abreu	-
Cal hidratada	472 km	02 km	Almirante Tamandaré	-24.049223, -52.304778
Pedra britada	0,0 km	0,1 km	pedreira anexa	-



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)							
Município: LUIZIANA						Prioridade: 43	
Projeto RECAPEAMENTO DE VIAS URBANAS						SAM: 36	
Local: Av Independencia						Lote: 1	
Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial		Local	
				x: x1 = Pav.	x2 = ã pav.	x: x1 = Pav.	x2 = ã pav.
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abriço parada ônibus	(1)	CCC	0,00	0,00		
	Areia	Areal -	LCB			120,00	5,00
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Paralelepípedos regulares / Fincaumina	Pedreira-	LCB			33,00	2,00
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			33,00	2,00
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	440,00	0,00		
	CAP-50/70	(4)	MAQ	430,00	0,00		
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	395,00	0,00		
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	395,00	0,00		
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			33,00	2,00
	Concreto Usinado	(2)	LMC			33,00	2,00
	EAI / CM-30	(4)	MAF	430,00	0,00		
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	430,00	0,00		
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	440,00	0,00		
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			33,00	2,00
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			33,00	2,00
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			33,00	2,00
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			33,00	2,00
	Material de fresagem	Pista prBota-fora	LCB			10,00	0,00
	Material de pav.demolido	Pista prBota-fora	LCB			10,00	0,00
	Solo argiloso	(2)	LCB			10,00	0,00
	Tijolos	(2)	LCC			1,00	0,00
	Trilhos/chapas	(3)	LCC				
	Fincaumina de concreto	(2)	LCC			30,00	0,00
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			30,00	0,00
	Meio-fio	(2)	LCC			30,00	0,00
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			30,00	0,00
	Tubo	(1)	LCC			30,00	0,00
DESTINO: O. FÁB. ARTE- FATO	Areia	Areal	LCC			120,00	5,00
	Brita	Pedreira	LCC			33,00	2,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	395,00	0,00		
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			144,00	5,00
	Brita	Pedreira-	LCB			0,00	0,10
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			0,00	0,10
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	462,00	2,00		
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	472,00	2,00		
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	462,00	2,00		
DESTINO: USINA CON- CRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB				0,00
	Brita	Pedreira	LCB				0,00
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF				0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC		0,00		

Tabela Referência: DER/PR de OUTUBRO/24 a SINAPI de DEZEMBRO/2024 com atualização

1.2 DOSAGEM DE MISTURA BETUMINOSA (traço do CBUQ)

Este projeto tomará como referência o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT – 66/79.

- DNER-ME 043/95 - Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall [para CBUQ];
- DNER-ME 083/98 - Agregados – análise granulométrica.



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

- 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		Percentagem 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)

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

REPERFILAGEM

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

CAP: 50 / 70 Convencional

AGREGADO: Pedrisco 3/8

AGREGADO: Pó-de-pedra 1/4 ao fundo

CAMADA DE ROLAMENTO FINA

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

CAP: 50/70 Convencional

AGREGADO: Pedra 1/2



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

AGREGADO: Pedrisco 3/8

AGREGADO: Pó-de-pedra 1/4 ao fundo

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

FAIXA "F" – Reperfilagem

Composição do CBUQ - FAIXA "F"				
EMPRESA A		EMPRESA B		Adotado para fins de projeto
FAIXA "F"	Consumo (Ton.)	FAIXA "F"	Consumo (Ton.)	MEDIA
composição		composição		
areia	0,2	areia	0,2	0,20
cal	0	cal	0,01	0,01
brita	0,8	brita	0,79	0,731
teor de cap	0,057	teor de cap	0,06	0,059
DENSIDADE	2,487	DENSIDADE	2,525	2,50

FAIXA "C" – Revestimento/ capa de rolamento

Adotado para fins de projeto:

FAIXA "C"	CONSUMO
composição	
Areia	0,085
Cal	0,01
Brita	0,855
Teor de cap	0,05
DENSIDADE	2,45



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

2. Plano de Amostragem, Ensaios e resultados de testes realizados

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 dos mesmos.

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: 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 (a), em função do número de amostras (n).





MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

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 = nº 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 $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado}$ - rejeita-se o serviço;

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

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

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

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

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

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

Caso contrário, aceita-se o serviço.



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

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,





MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

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 (a) 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



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

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 (a) o valor global é satisfeito.



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

3. PROGRAMAÇÃO DE RESULTADOS

3.1 Normas Técnicas Aplicadas

- [DER-ES-PA-17-23](#) – Pinturas Asfálticas
- [DER-ES-PA-21-23](#) – Concreto Asfáltico Usinado a Quente

3.2 Quantidades mínimas de ensaios

Devem ser apresentados, conforme a norma DER-ES-PA-17-23 (pinturas asfálticas) e **DER-ES-PA-21-23** (CBUQ). Essas frequências são obrigatórias para controle tecnológico durante a execução do recape asfáltico.

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

Ensaios 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.

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)



Construindo uma nova História



MUNICÍPIO DE LUIZIANA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

CNPJ: 80.888.688/0001-27 www.luiziana.pr.gov.br E-MAIL: planejamento@luiziana.pr.gov.br
FONE: (44) 3571-1854 - (44) 9 2002-3959 Av. Independência, nº1100 - Jd. Alvorada - Luiziana/PR

3.3 Programação destes ensaios nas etapas do Projeto.

Relaciona as **etapas de execução do recape asfáltico** com os **ensaios correspondentes**, suas **frequências mínimas** e o momento apropriado de realização, de acordo com as normas **DER-ES-PA-17-23** e **DER-ES-PA-21-23**.

CÓDIGO ITEM	ORIGEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	6	CRONOGRAMA					
			TOTAL % Quantid.	1	2	3	4	5	6
	563	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.)	100,0%	-	-	-	10,00 %	66,45 %	23,54 %
74022/27	SINAPI	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso	100,0%				5,00	5,00	5,00
09.04.04	DAER	Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas	100,0%				5,00	5,00	5,00
74022/53	SINAPI	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	100,0%					5,00	5,00
09.05.02	DAER	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	100,0%					5,00	5,00
09.04.03	DAER	Ensaio de tração por compressão diametral - misturas betuminosas	100,0%					5,00	5,00
09.04.01	DAER	Extração de corpo de prova de concreto asfáltico com sonda rotativa	100,0%					5,00	5,00
09.01.18	DAER	Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica	100,0%					1,00	

Luiziana, 12 de Setembro de 2025

Rita de Cássia Fantini Alves

Engenheira Civil

CREA PR 182942/D



Construindo uma nova História