



1. Responsável Técnico

EVANDRO MICHEL PICOLOTTO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1716575966

Carteira: PR-162694/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA**

CNPJ: 79.569.398/0001-31

RODOVIA PR 483 - KM 09, S/N

RODOVIA - FRANCISCO BELTRAO/PR 85601-000

Contrato: 001/2020

Celebrado em: 01/04/2023

Valor: R\$ 1.500,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR 483 - KM 09, S/N

RODOVIA - FRANCISCO BELTRAO/PR 85601-000

Data de Início: 01/04/2023

Previsão de término: 13/04/2023

Proprietário: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA

CNPJ: 79.569.398/0001-31

4. Atividade Técnica

Execução

Quantidade

Unidade

[Execução de serviço técnico, Projeto] de *ensaio físico para controle tecnológico*

1,00

UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

EXECUÇÃO DE PROJETO DE CBUQ - FAIXA "C" DER/PR ES-P 21/17.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por EVANDRO MICHEL PICOLOTTO, registro Crea-PR PR-162694/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 13/04/2023 e hora 11h25.

PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA- CNPJ: 79.569.398/0001-31

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

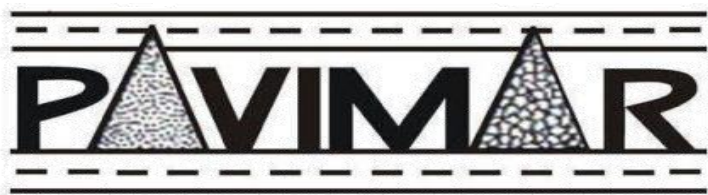
Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 13/04/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720231937800





PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.

PROJETO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

FAIXA "C" DER-PR ES-P 21/17

LIGANTE CAP 50/70

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL
CONSTRUTORA



Projeto de Mistura Betuminosa com Ligante CAP 50/70

1.Generalidades

Local: DIVERSOS
Trecho: DIVERSOS
Subtrecho:
Cliente: -

Empresa: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.
Objetivo: CBUQ FAIXA "C" DER -PR ES-P 21/17
Camada: CAMADA DE ROLAMENTO

2.Materiais

2.1.Agregado Mineral

2.1.1 Brita BRITA 1, PEDRISCO, PÓ DE PEDRA
Origem: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.
Localização: SITUADA AS MARGENS DA ROD. -PR-483 KM 10 FCO. BELTRÃO -PR.
Tipo: Basalto

2.1.2 Areia

Origem:
Localização:

2.2.Ligante Asfáltico

Origem: PETROBRÁS
Localização: ARAUCÁRIA -PR
Tipo: CAP - 50/70

2.3.Filler


Origem:
Localização:
Tipo:

2.4.Usina de Asfalto

Fabricante: CLEMENTE CIFALI
Modelo: CLEMENTE CIFALI
Cap.: 60 A 80 t/h
Série: -
Tipo: GRAVIMÉTRICA

Laboratorista:
Engenheiro:

ENSAIOS PÉTREOS DO AGREGADOS MINERAIS

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------|--------------|------------------------|--|---|--|-------------|---------------|---------------|
| PEDREIRA: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA. LOCAL: LOCALIZA-SE AS MARGENS DA ROD. PR -483 KM 10 | | TIPO: BASALTO | | | | | | | | |
| ABRASÃO LOS ANGELES MÉTODO DNER-ME - 35/98 | | | | | | | | | | |
| PENEIRA | | PESO DA AMOSTRA (g) | | | | | | | | |
| PASSANDO | RETIDO | BRITA 2 + BRITA 1 | | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | 1250 ± 25 | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | 1250 ± 25 | | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1250 ± 10 | | 2500 ± 10 | 2502,0 | | | | | |
| 1/2" | 3/8" | 1250 ± 10 | | 2500 ± 10 | 2502,0 | | | | | |
| 3/8" | 1/4" | | | | | 2500 ± 10 | | | | |
| 1/4" | Nº 4 | | | | | 2500 ± 10 | | | | |
| Nº 4 | Nº 8 | | | | | | 5000 ± 10 | | | |
| PESO ORIGINAL DA AMOSTRA LAVADA - g | | 5000 ± 10 | 5005,0 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | | 5000 ± 10 | | | |
| RETIDO NA # 12 LAVADA - g | | | 4165,00 | | | | | | | |
| PASSANDO NA # 12 APÓS O ENSAIO - g | | | 840,0 | | | | | | | |
| % DE ABRASÃO | | | 16,8 | | | | | | | |
| GRADUAÇÕES | | A | | B | | C | D | | | |
| Nº DE ESFERAS | | 12,00 | | 11,00 | | 8,00 | 6,00 | | | |
| Nº DE ROTAÇÕES (30a33 RPM) | | 500,00 | | 500,00 | | 500,00 | 500,00 | | | |
| CARGA ABRASIVA - g | | 5000 ± 25 | | 4584 ± 25 | | 3330 ± 20 | 2500 ± 15 | | | |
| AValiação DA DURABILIDADE DE AGREGADO PELO EMPREGO DE SOLUÇÕES DE SULFATO DE SÓDIO OU DE MAGNÉSIO MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME - 89/94 | | | | | | | | | | |
| ENSAIO DA MISTURA | | | | | | | | | | |
| G R A U D O | FRAÇÕES | | PESO INICIAL | PESO FINAL | % DE PERDA | GRANULOMETRIA PADRÃO | PERDA PONDERADA | | | |
| | Passando | Retido | | | | | | | | |
| | 1-1/2" | 1" | 0,0 | 0,0 | | | | | | |
| | 1" | 3/4" | | | | | | | | |
| | 3/4" | 1/2" | 1000,0 | 990,0 | 1,0 | 1,23 | 0,01 | | | |
| 1/2" | 3/8" | | | | | | | | | |
| 3/8" | Nº 4 | 350,0 | 339,0 | 3,1 | 47,0 | 1,5 | | | | |
| % DE PERDA AGREGADO GRAUDO = | | | | | | | 1,5 | | | |
| M I U D O | FRAÇÕES | | PESO INICIAL | PESO FINAL | % DE PERDA | GRANULOMETRIA PADRÃO | PERDA PONDERADA | | | |
| | Passando | Retido | | | | | | | | |
| | 3/8" | Nº 4 | 110,1 | 107,4 | 2,5 | 45,80 | 1,1 | | | |
| | Nº 4 | Nº 8 | 110,1 | 108,0 | 1,9 | 27,30 | 0,5 | | | |
| | Nº 8 | Nº 16 | 110,2 | 107,0 | 2,9 | 13,30 | 0,4 | | | |
| | Nº 16 | Nº 30 | 110,2 | 108,0 | 2,0 | 7,90 | 0,2 | | | |
| Nº 30 | Nº 50 | 110,0 | 105,0 | 4,5 | 5,1 | 0,2 | | | | |
| % DE PERDA AGREGADO MIUDO = | | | | | | | 2,4 | | | |
| ENSAIO DE ADESIVIDADE (MÉTODO) DNER-ME- 078/94 | | | | | | | | | | |
| MATERIAL ENSAIADO | | | | | | | | | | |
| AMOSTRA | Passando | | Retido | | Agregado a 100º C (g) | Ligante a 120º C (g) | RESULTADO | | | |
| | Pol. | mm | Pol. | mm | | | | | | |
| CAUQ CAP 50/70 - FAIXA C | 1/2" | 12,70 | 3/8" | 9,52 | 500,5 | 17,50 | Mistura Agregado - Ligante após ser submetida a 40º C por um período de 72 horas | | | |
| RESULTADO DA ADESIVIDADE = | | | | | | | Satisfatório SEM DOPE | | | |
| ENSAIO DE LAMELARIDADE DO AGREGADO DA MISTURA (MÉTODO) NBR 7809/83 | | | | | | | | | | |
| Peso amostra : | | 1.093,0 | | MISTURA | | | | | | |
| Peneiras | | Análise Granulométrica | | Tamanho da Fração | | A | B | C | D = C/B | E=AxD |
| ASTM | mm | Retido | Passado | % Pas. | Passa | Rete | % Fração Retido | Peso Retido | Peso Passando | Índice Lamela |
| 2 1/2" | 63,5 | 0,0 | 1.093,0 | 100,0 | 2 1/2" | 2" | | | | |
| 2" | 50,8 | 0,0 | 1.093,0 | 100,0 | 2" | 1 1/2" | | | | |
| 1 1/2" | 38,1 | 0,0 | 1.093,0 | 100,0 | 1 1/2" | 1" | | | | |
| 1" | 25,4 | 0,0 | 1.093,0 | 100,0 | 1" | 3/4" | | | | |
| 3/4" | 19,1 | 0,0 | 1.093,0 | 100,0 | 3/4" | 1/2" | 14,3 | 156,0 | 40,0 | 25,6 |
| 1/2" | 12,7 | 156,0 | 937,0 | 85,7 | 1/2" | 3/8" | 16,1 | 176,0 | 24,0 | 13,6 |
| 3/8" | 9,5 | 176,0 | 761,0 | 69,6 | 3/8" | 1/4" | 11,8 | 129,0 | 26,0 | 20,2 |
| 1/4" | 6,4 | 129,0 | 632,0 | 57,8 | | | | | | |
| Índice de LameLARidade | | | | 19,5 | Soma % | | 42,18 | 8,23 | | |
| ÍNDICE DE FORMA (Método de Ensaio DNER - ME - 86/94) | | | | | | | | | | |
| ÍNDICE DE FORMA (Método de Ensaio DNER - ME - 86/94) | | | | | | | | | | |
| GRADUAÇÃO | Crivo de Abertura Crivo em (mm) | | | Peso das Frações (g) | Crivos Redutores Correspondentes (mm) ** | | | | | |
| | * Passando | Retido | | | Abertura (mm) | | Peso Retido (g) | | | |
| A | | | | | Crivo I | Crivo II | | | | |
| | 76,00 | 63,50 | 3000 | 38,00 | 25,00 | | | | | |
| | 63,50 | 50,00 | 3000 | 32,00 | 21,00 | | | | | |
| | 50,00 | 38,00 | 3000 | 25,00 | 17,00 | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| | 38,00 | 32,00 | 3000 | 19,00 | 12,70 | | | | | |
| | 32,00 | 25,00 | 2000 | 16,00 | 10,50 | | | | | |
| | 25,00 | 19,00 | 2000 | 12,70 | 8,50 | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| | 19,00 | 16,00 | 2000 | 9,50 | 6,30 | | | | | |
| | 16,00 | 12,70 | 2000 | 8,00 | 5,30 | | | | | |
| | 12,70 | 9,50 | 2000 | 6,30 | 4,20 | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| | 12,70 | 9,50 | 1000 | 6,30 | 4,20 | 415,00 | 41,50 | 414,00 | 41,40 | |
| | 9,50 | 6,30 | 1000 | 4,80 | 3,20 | 352,00 | 35,20 | 397,10 | 39,71 | |
| | | | | | | | | | | |
| SOMA DAS PORCENTAGENS RETIDAS NOS CRIVOS I E II | | | | | | | | 76,70 | | 81,11 |
| OBS: * TAMANHO DIRETRIZ DE AGREGADOS ** ABERTURA EM TAMANHOS COMERCIAIS CÁLCULO E RESULTADOS : O ÍNDICE DE FORMA É CALCULADO PELA FÓRMULA : | | | | | | | | | | |
| $f = \frac{P^1 + 0,5 P^2}{100 n}$ | | | | GRADUAÇÃO: D | |  | | | | |
| ÍNDICE DE FORMA = | | | | 0,59 | | (SATISFATÓRIO) | | | | |
| f = ÍNDICE DE FORMA. P¹ = SOMA DAS PORCENTAGENS RETIDAS NOS CRIVOS I DE TODAS AS FRAÇÕES QUE COMPÕEM A GRADUAÇÃO. P² = SOMA DAS PORCENTAGENS RETIDAS NOS CRIVOS II DE TODAS AS FRAÇÕES QUE COMPÕEM A GRADUAÇÃO. n = NÚMERO DE FRAÇÕES (OU DE TAMANHO / DIRETRIZES) QUE COMPÕEM A GRADUAÇÃO ESCOLHIDA. | | | | | | | | | | |



Pavimar Construtora de Obras Ltda.

TRECHO: DIVERSOS
SERVIÇO: Pavimentação Urbana - Rural Diversas Cidades
FIRMA: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.
Estudo técnico nº: C.A.U.Q.. Faixa "C" DER-PR ES-P 21/17
Ligante: CAP - 50/70
Cliente: -
Obra: DIVERSAS

RESUMO DO ESTUDO DE DOSAGEM DE MISTURA ASFÁLTICA

| Composição da Mistura | | | |
|-----------------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| Origem do Material | Material | Somente agregados(%) | Agregados e ligante (%) |
| PEDREIRA PAVIMAR | BRITA 1 | 37,00% | 34,96% |
| PEDREIRA PAVIMAR | PEDRISCO | 13,00% | 12,28% |
| PEDREIRA PAVIMAR | PÓ DE PEDRA | 50,00% | 47,25% |
| | | | |
| | | | |
| PETROBRÁS | CAP - 50/70 | | 5,50% |
| Total | | 100,00% | 100,00% |

| Características da Mistura DER - PR ES-P 21/17 FAIXA C | | | | |
|--|--------------|---------|--------|--|
| Ensaio | Valor obtido | Mínimo | Máximo | |
| Teor ótimo de AB -08 | 5,50% % | 5,20% | 5,80% | |
| Densidade do asfalto | 1,009 *g/cm³ | | | |
| Densidade real da mistura | 2,899 *g/cm³ | | | |
| Densidade real da mistura -Rice - ABNT NBR 15619 | 2,898 *g/cm³ | | | |
| Densidade máxima teórica medida rice | 2,633 *g/cm³ | | | |
| Densidade aparente do corpo-de-prova - ABNT NBR 15573 | 2,529 *g/cm³ | | | |
| Volume de Vazios | 3,9 % | 3,00% | 5,00% | |
| Relação Betume Vazios | 78,1 % | 70,00% | 82,00% | |
| Vazios de Agergado Mineral | 17,6 % | 15,00% | | |
| Resistência a Tração por Compressão Diametral | 0,96 Mpa | 0,80 | | |
| Estabilidade Marshall | 1353 kgf | 850 kgf | | |
| Relação Filler Ligante | 1,19 * | 0,80 | 1,60 | |
| Fluência | 3,57 mm | 2,0 mm | 4,0 mm | |
| DUI | 78,5 % | >75% | | |
| SATURAÇÃO | 70,5 % | 55,00% | 80,00% | |
| Equivalente de Areia | 60,9 % | 55,00% | - | |
| Temperatura de Usinagem da Massa Asfáltica | 165,0 ° C | 120 | 177 | |
| Temperatura de Compactação | 150,0 ° C | 120 | 177 | |
| Diâmetro máximo do agregado da mistura asfáltica | 17,8 mm | - | - | |

* Valores adimensionais, conforme os métodos de ensaio adotados.

Comentários sobre os métodos de ensaios adotados:

a) Preparação dos corpos de provas Marshall conforme método ABNT NBR 15785 com condicionamento em estufa à temperatura de compactação por um período de 1 a 2 horas; esse período de condicionamento permite hever em consideração a absorção de ligante e o envelhecimento de cuto prazo durante o transporte da mistura no cálculo do

b) Determinação da densidade aparente dos corpos calculada pelo método ABNT NBR 15573

c) Volume de vazios da mistura e demais propriedades volumétricas calculada a densidade mistura teórica da mistura definida pelo ensaio Rice - ABNT NBR 15619, A partir do rice é possível calcular uma densidade combinada dos agregados média que é utilizada no cálculo da densidade máxima teórica da mistura.

Engenheiro Civil

CÓPIA

CERTIFICADO DE ENSAIO**Produto: CIMENTO ASFALTICO 50/70****Código: 71K**Local de Amostragem: **TQ** -

Data / hora Amostragem: - -

Data / hora Recebimento: - -

Laboratório UN - Repar/OT/QP

Endereço: Rod. do Xisto, km 16
83.700-970 Araucária - PR

Telefone : (41) 3641 -2519

Fax: (41) 3641 - 2661

| Característica | Métodos | Especificação | Resultado | Unidade |
|---|---------|---------------|----------------|---------|
| PENETRAÇÃO | D 5 | 50 a 70 | 57,0 | 0,1 mm |
| PONTO DE AMOLECIMENTO | D 36 | 46 min. | 48,2 | grau C |
| VISCOSIDADE SAYBOLT FUROL A 135 GC | E 102 | 141 min. | 172,0 | s |
| VISCOSIDADE BROOKFIELD 135 GC-SP21RPM | D 4402 | 274 min. | 325,0 | cp |
| VISC. SSF. 150GC | E 102 | 50 min. | 88,4 | s |
| VISCOSIDADE BROOKFIELD 150 GC-SP21 | D 4402 | 112 min. | 161,0 | cp |
| VISCOSIDADE SAYBOLT FUROL A 177 GC SP21 | E 102 | 30 a 150 | 71,0 | s |
| VISCOSIDADE BROOKFIELD A 177 GC-SP21 | D 4402 | 57 a 285 | 61,0 | cp |
| RTFOT PENETRAÇÃO RETIDA | D 5 | 55 min. | 63,0 | % |
| RTFOT-AUMENTO DO PONTO DE AMOLECIMENTO | D 36 | 8 máx. | 5,0 | grau C |
| RTFOT-DUCTILIDADE A 25GC | D 113 | 20 min. | >100 | cm |
| RTFOT VARIAÇÃO EM % MASSA | D 2872 | -0,50 a 0,50 | -0,076 | % |
| DUCTILIDADE A 25GC | D 113 | 60 min. | >100 | cm |
| SOLUBILIDADE NO TRICLOROETILENO | D 2042 | 99,5 min. | 99,9 | %massa |
| PONTO DE FULGOR | D 92 | 235 min. | 321,0 | grau C |
| INDICE DE SUSCETIBILIDADE TÉRMICA | X 018 | -1,5 a 0,7 | -1,4 | N/A |
| DENSIDADE RELATIVA A 20/4 GC | D 70 | Anotar (1) | 1,009 | N/A |
| AQUECIMENTO A 177 GC | | NESP (2) | NESP | N/A |

Notas:

(1) Ensaio não faz parte da especificação. Informação para fins de faturamento.

(2) NESP = Não espuma

Data de Emissão: - -

Página: 1 de 1

Os resultados deste Certificado de Ensaio referem-se à amostra acima especificada.
Este certificado só pode ser reproduzido integralmente com a autorização do responsável pelo seu conteúdo.

Original Assinado Por:

Responsável:

Paulo Henrique de Quieroz Salles**CRQ: 09302634**



Pedreira: PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.
Local: SITUADA AS MARGENS DA ROD. -PR-483 KM 10 FCO. BELTRÃO -PR.

Ensaio de Granulometrias dos Agregados Minerais

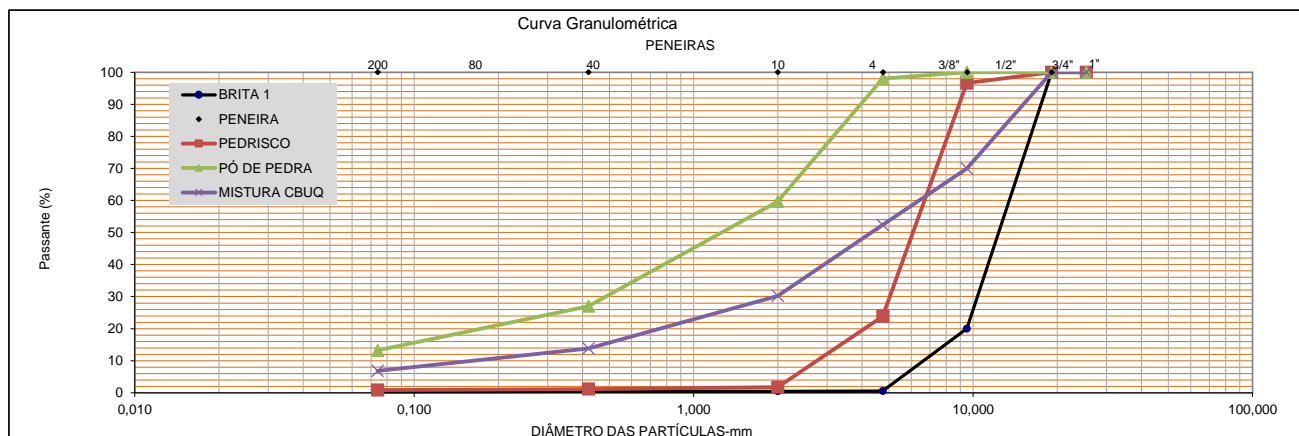
MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 138/94

ESTUDO: CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ

| Material: | | BRITA 1 | | | BRITA 1 | | | MÉDIA PASSANTE (%) | DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE REAL DO AGREGADO | | |
|---------------|-------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|--------------------|--|--------|--|
| Peso amostra: | | 2953,0 | | | 1590,0 | | | | MÉTODO RICE TEST | | |
| Peneiras | | Retido | Retida | Passada | Retido | Retida | Passada | | AGREGADO | | |
| ASTM | mm | (g) | (%) | (%) | (g) | (%) | (%) | | BRITA 1 | | |
| 1.1./2" | 38,1 | | | | | | | | PESO DA AMOSTRA SECA | 2051,0 | |
| 1" | 25,4 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | PESO DO FRASCO + ÁGUA | 4275,0 | |
| 3/4" | 19,1 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | PESO DO FRASCO + AMOST. + ÁGUA | 5620,0 | |
| 3/8" | 9,5 | 2450 | 83,0 | 17,0 | 1226 | 77,1 | 22,9 | 20,0 | PESO DA AMOSTRA SATURADA | 2082,0 | |
| nº 4 | 4,75 | 2937 | 99,5 | 0,5 | 1581 | 99,4 | 0,6 | 0,6 | DENSIDADE APARENTE | 2,783 | |
| nº 10 | 2,00 | 2940 | 99,6 | 0,4 | 1583 | 99,6 | 0,4 | 0,4 | DENSIDADE REAL | 2,905 | |
| nº 40 | 0,42 | 2941 | 99,6 | 0,4 | 1584 | 99,6 | 0,4 | 0,4 | ABSORÇÃO | 1,51 | |
| nº 200 | 0,074 | 2943 | 99,7 | 0,3 | 1585 | 99,7 | 0,3 | 0,3 | | | |

| Material: | | PEDRISCO | | | PEDRISCO | | | MÉDIA PASSANTE (%) | DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE REAL DO AGREGADO | | |
|---------------|-------|----------|--------|---------|----------|--------|---------|---|--|--------|--|
| Peso amostra: | | 745,0 | | | 818,0 | | | | MÉTODO RICE TEST | | |
| Peneiras | | Retido | Retida | Passada | Retido | Retida | Passada | | AGREGADO PEDRISCO | | |
| ASTM | mm | (g) | (%) | (%) | (g) | (%) | (%) | | | | |
| 1.1./2" | 38,1 | | | | | | | 100,0 100,0 96,7 23,8 1,7 1,1 0,8 | PESO DA AMOSTRA SECA | 1223,0 | |
| 1" | 25,4 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | | PESO DO FRASCO + ÁGUA | 4275,0 | |
| 3/4" | 19,1 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | | PESO DO FRASCO + AMOST. + ÁGUA | 5070,0 | |
| 3/8" | 9,5 | 27 | 3,6 | 96,4 | 25 | 3,1 | 96,9 | | PESO DA AMOSTRA SATURADA | 1242,0 | |
| nº 4 | 4,75 | 580 | 77,9 | 22,1 | 609 | 74,4 | 25,6 | | DENSIDADE APARENTE | 2,736 | |
| nº 10 | 2,00 | 733 | 98,4 | 1,6 | 803 | 98,2 | 1,8 | | DENSIDADE REAL | 2,857 | |
| nº 40 | 0,42 | 738 | 99,1 | 0,9 | 807 | 98,7 | 1,3 | | ABSORÇÃO | 1,55 | |
| nº 200 | 0,074 | 740 | 99,3 | 0,7 | 810 | 99,0 | 1,0 | | | | |

| Material: | | PÓ DE PEDRA | | | PÓ DE PEDRA | | | MÉDIA PASSANTE (%) | DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE REAL DO AGREGADO | | | |
|----------------------|-------|--------------|--------|-------------|-------------|--------|---------|--------------------|--|--------|-----|-----|
| Peso amostra: | | 564,0 | | | 618,0 | | | | MÉTODO RICE TEST | | | |
| Peneiras | | Retido | Retida | Passada | Retido | Retida | Passada | | AGREGADO PÓ DE PEDRA | | | |
| ASTM | mm | | | | | | | | (g) | (%) | (%) | (g) |
| 1.1./2" | 38,1 | | | | | | | | PESO DA AMOSTRA SECA | 1996,0 | | |
| 1" | 25,4 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | PESO DO FRASCO + ÁGUA | 4275,0 | | |
| 3/4" | 19,1 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | PESO DO FRASCO + AMOST. + ÁGUA | 5578,0 | | |
| 3/8" | 9,5 | 0 | 0,0 | 100,0 | 0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | PESO DA AMOSTRA SATURADA | 2040,0 | | |
| nº 4 | 4,75 | 11 | 2,0 | 98,0 | 12 | 1,9 | 98,1 | 98,1 | DENSIDADE APARENTE | 2,708 | | |
| nº 10 | 2,00 | 227 | 40,2 | 59,8 | 250 | 40,5 | 59,5 | 59,6 | DENSIDADE REAL | 2,880 | | |
| nº 40 | 0,42 | 410 | 72,7 | 27,3 | 453 | 73,3 | 26,7 | 27,0 | ABSORÇÃO | 2,20 | | |
| nº 200 | 0,074 | 491 | 87,1 | 12,9 | 535 | 86,6 | 13,4 | 13,2 | | | | |
| EQUIVALENTE DE AREIA | | | | | | | | | | | | |
| | | LEIT. ARGILA | | LEIT. AREIA | | E.A. % | | E.A. MÉD. | | | | |
| | | 13,0 | | 8,1 | | 62,3 | | 61,5 | | | | |
| | | 13,0 | | 7,9 | | 60,8 | | >55% | | | | |





Composição Granulométrica da Mistura dos Agregados

MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 138/94

ESTUDO: CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ

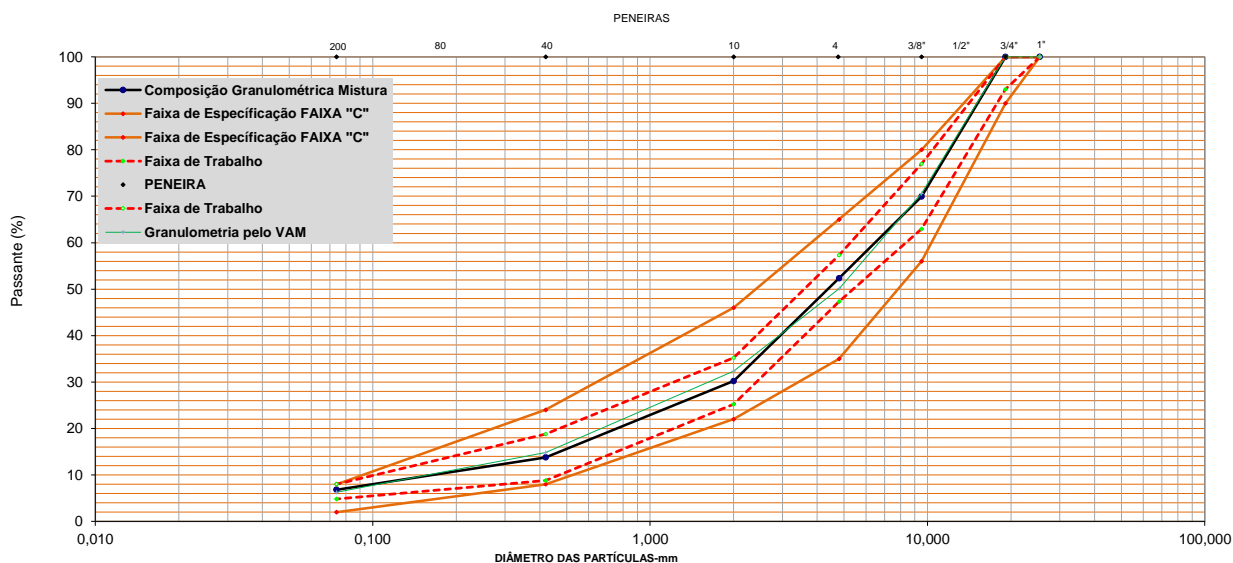
Serviço: CAMADA DE ROLAMENTO

Projeto: Concreto asfáltico usinado a quente --- CAUQ

Especificação: FAIXA "C" DER/PR ES-P 21/17

| Materiais: | | BRITA 1 | | PEDRISCO | | PÓ DE PEDRA | | | | Mistura | Faixa C | | Faixa de Trabalho | |
|------------|-------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|--------------|------------|------------|-------------------|------------|
| Composição | | 37,0% | | 13,0% | | 50,0% | | | | | | | | |
| Peneiras | | % Passante (%) | Passante Efetivo (%) | % Passante (%) | Passante Efetivo (%) | % Passante (%) | Passante Efetivo (%) | % Passante (%) | Passante Efetivo (%) | Passante (%) | Mínino (%) | Máxima (%) | Mínino (%) | Máxima (%) |
| ASTM | mm | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1./2" | 38,10 | 100,0 | 37,0 | 100,0 | 13,0 | 100,0 | 50,0 | | | 100,0 | 100 | 100 | 100,0 | 100,0 |
| 1" | 25,40 | 100,0 | 37,0 | 100,0 | 13,0 | 100,0 | 50,0 | | | 100,0 | 100 | 100 | 100,0 | 100,0 |
| 3/4" | 19,10 | 100,0 | 37,0 | 100,0 | 13,0 | 100,0 | 50,0 | | | 100,0 | 90 | 100 | 93,0 | 100,0 |
| 3/8" | 9,50 | 20,0 | 7,4 | 96,7 | 12,6 | 100,0 | 50,0 | | | 70,0 | 56 | 80 | 63,0 | 77,0 |
| nº 4 | 4,75 | 0,6 | 0,2 | 23,8 | 3,1 | 98,1 | 49,0 | | | 52,3 | 35 | 65 | 47,3 | 57,3 |
| nº 10 | 2,00 | 0,4 | 0,2 | 1,7 | 0,2 | 59,6 | 29,8 | | | 30,2 | 22 | 46 | 25,2 | 35,2 |
| nº 40 | 0,42 | 0,4 | 0,1 | 1,1 | 0,1 | 27,0 | 13,5 | | | 13,8 | 8 | 24 | 8,8 | 18,8 |
| nº 200 | 0,074 | 0,3 | 0,1 | 0,8 | 0,1 | 13,2 | 6,6 | | | 6,8 | 2 | 8 | 4,8 | 8,0 |

Composição Granulométrica



EQUIVALENTE DE AREIA

| Referente: PÓ DE PEDRA | | MISTURA CBUQ | | | |
|---------------------------|-----------|--------------|-------|--------|-------|
| DETERMINAÇÕES | | 1 | | 2 | |
| Leitura do Topo de Areia | A | 7,90 | 8,00 | 7,80 | 8,00 |
| Leitura no Topo da Argila | B | 13,00 | 13,10 | 13,00 | 13,10 |
| Equivalente de Areia | A/B * 100 | 60,8% | 61,1% | 60,0% | 61,1% |
| Eq. Areia (m) | | 60,92% | | 60,53% | |

DENSIDADE REAL DA MISTURA (RICE TEST)

| MISTURA | |
|-----------------------------|--------|
| PESO AMOSTRA SECA | 2107,0 |
| P. KATIZATO + ÁGUA | 4275,0 |
| P. KATIZATO + AMOST. + ÁGUA | 5655,0 |
| PESO DA AMOSTRA SATURADA | 2138,0 |
| DENSIDADE APARENTE | 2,780 |
| DENSIDADE REAL | 2,898 |
| ABSORÇÃO | 1,47 |



COMPOSIÇÃO DA MISTURA DOS AGREGADOS

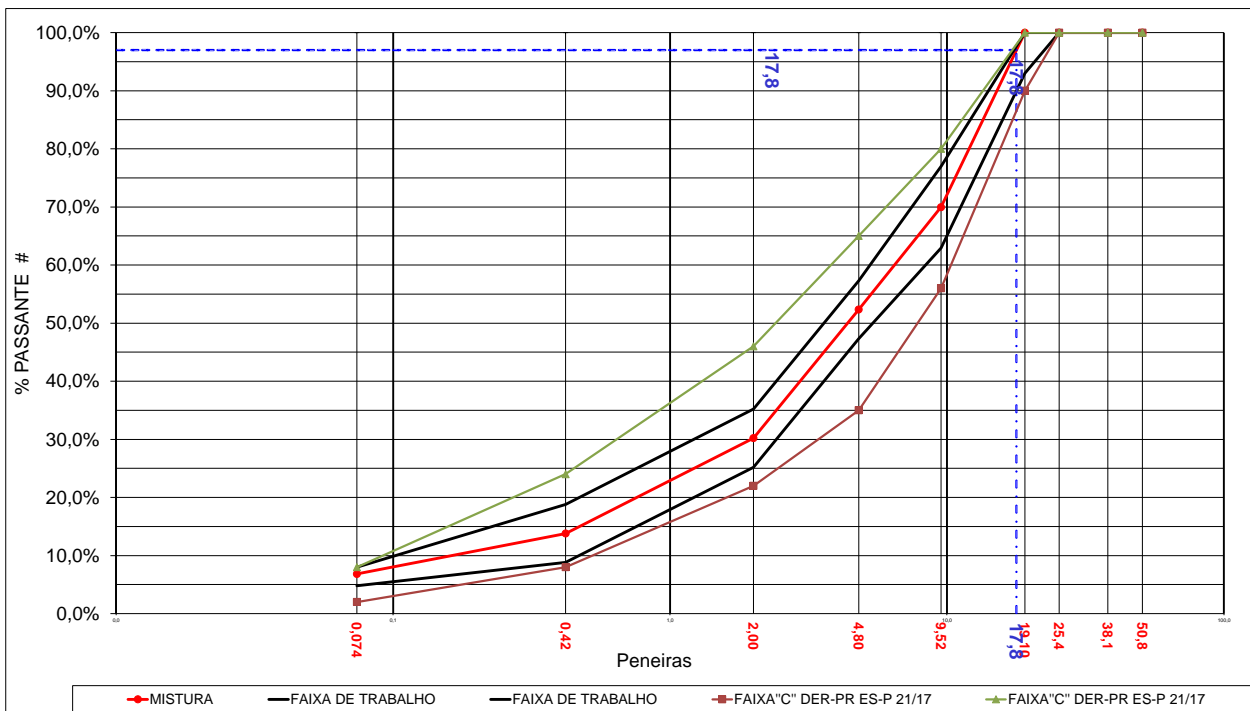
DATA DA EMISSÃO

-

REGISTRO MISTURA
CBUQ**MISTURA
ASFÁLTICA**

OBRA: DIVERSAS
CONSTRUTORA: PAVIMAR CONSTR. DE OBRAS LTDA.
PEDREIRA: PAVIMAR CONSTR. DE OBRAS LTDA.
SERVIÇO: CAMADA DE ROLAMENTO
FAIXA: FAIXA "C" DER-PR ES-P 21/17
MISTURA: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE (C.A.U.Q.)
TRAÇO: CBUQ CONVENCIONAL

| | | MISTURA (%) PASSA ACUMULADA | AGREGADOS | | | | | | | | CAP 50/70 | |
|------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-----------|----------|----------------|----|-------------------|-----------------------|--------------------------------|--------|-------------------|--------------------------|
| PENEIRA NÚMERO | ABERTURA (mm) | | BRITA 1 | PEDRISCO | PÓ DE PEDRA | | FAIXA DE TRABALHO | | FAIXA "C" DER-PR ES-P 21/17 | | MAX.DENSIDAD E | DIF. MÁXIMA DENSIDADE |
| 2" | 50,8 | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 0,0% |
| 11/2" | 38,1 | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 0,0% |
| 1" | 25,4 | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 0,0% |
| 3/4" | 19,1 | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% | | 93,0% | 100,0% | 90,0% | 100,0% | 100,0% | 0,0% |
| 3/8" | 9,52 | 70,0% | 20,0% | 96,7% | 100,0% | | 63,0% | 77,0% | 56,0% | 80,0% | 75,4% | 5,4% |
| Nº 4 | 4,8 | 52,3% | 0,6% | 23,8% | 98,1% | | 47,3% | 57,3% | 35,0% | 65,0% | 55,4% | 3,1% |
| Nº 10 | 2,0 | 30,2% | 0,4% | 1,7% | 59,6% | | 25,2% | 35,2% | 22,0% | 46,0% | 37,4% | 7,2% |
| Nº 40 | 0,42 | 13,8% | 0,4% | 1,1% | 27,0% | | 8,8% | 18,8% | 8,0% | 24,0% | 18,5% | 4,7% |
| Nº 200 | 0,074 | 6,8% | 0,3% | 0,8% | 13,2% | | 4,8% | 8,0% | 2,0% | 8,0% | 8,5% | 1,7% |
| PORCENTAGEM DO MATERIAL NA MISTURA | | | 37,0% | 13,0% | 50,0% | | 100,0% | | | | | |
| DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO : | | | | 17,8 | | mm | | | | | | |
| MISTURA C/ CAP-50/70 | | | | | | | | TEOR DE BETUME ÓTIMO: | | 5,50 | | |





ENSAIO MARSHALL

MÉTODO DNER-ME 043/95

MÉTODO DNIT-ME 428/2022

Mistura: **Concreto asfáltico usinado a quente --- CAUQ**
Faixa: **FAIXA "C" DER/PR ES-P 21/17**
Tipo de Ligante: **CAP 50/70**

Determinação da Densidade Máx. Teórica (RICE) à 25 °C

| Massa | | M 1 | M 2 | M 3 | M 4 |
|-------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| % CAP | | 4,50 | 5,00 | 5,50 | 6,00 |
| a | Peso da Amostra | 1209,3 | 1205,5 | 1206,4 | 1216,0 |
| b | P. Recipinete + água | 4120,0 | 4120,0 | 4120,0 | 4120,0 |
| c | P. recipiente + amost. + água | 4881,0 | 4873,1 | 4869,0 | 4867,6 |
| d | Fator de Correção | 0,99707 | 0,99707 | 0,99707 | 0,99707 |
| e | Densidade Máx. Teórica | 2,690 | 2,657 | 2,630 | 2,588 |

Mistura Fracionada em Peso de Agregados Cada p/ Moldagem Cps

| Agregados | % | % Agr. | 95,50 | % | % Agr. | 95,00 | % | % Agr. | 94,50 | % | % Agr. | 94,00 | % |
|-------------|-------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|-------------|--------|-------|
| | | % CAP | 4,50 | % | % CAP | 5,00 | % | % CAP | 5,50 | % | % CAP | 6,00 | % |
| BRITA 1 | 37,0 | Pes. Brita1 | 444,0 | 35,3 | Pes. Brita1 | 444,0 | 35,2 | Pes. Brita1 | 444,0 | 35,0 | Pes. Brita1 | 444,0 | 34,8 |
| PEDRISCO | 13,0 | P. Pedrisco | 156,0 | 12,4 | P. Pedrisco | 156,0 | 12,4 | P. Pedrisco | 156,0 | 12,3 | P. Pedrisco | 156,0 | 12,2 |
| PÓ DE PEDRA | 50,0 | P. Pó | 600,0 | 47,8 | P. Pó | 600,0 | 47,5 | P. Pó | 600,0 | 47,3 | P. Pó | 600,0 | 47,0 |
| | | Peso CP | 1146,0 | ***** | Peso CP | 1140,0 | ***** | Peso CP | 1134,0 | ***** | Peso CP | 1128,0 | ***** |
| | | P. do CAP | 54,0 | ***** | P. do CAP | 60,0 | ***** | P. do CAP | 66,0 | ***** | P. do CAP | 72,0 | ***** |
| Total | 100,0 | Pes. Cp T. | 1200,0 | ***** | Pes. Cp T. | 1200,0 | ***** | Pes. Cp T. | 1200,0 | ***** | Pes. Cp T. | 1200,0 | ***** |

Determinação do Ensaio Marshall Características da Mistura Efetiva do CBUQ

| Números Cps | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| % CAP | | 4,50 | | | 5,00 | | | 5,50 | | | 6,00 | | |
| a | Peso ao ar Cp | 1170,3 | 1172,2 | 1173,3 | 1174,4 | 1175,2 | 1176,0 | 1169,1 | 1176,2 | 1177,0 | 1176,3 | 1177,2 | 1178,0 |
| b | Peso ao aR Cp SSS | 1172,1 | 1174,4 | 1176,5 | 1177,2 | 1178,3 | 1179,2 | 1170,8 | 1180,4 | 1183,2 | 1180,0 | 1183,3 | 1182,4 |
| c | Peso Cp imerso | 706,3 | 707,0 | 709,0 | 711,3 | 712,0 | 713,2 | 708,2 | 715,6 | 717,3 | 713,5 | 716,0 | 715,0 |
| d | Volume do Cp | 465,8 | 467,4 | 467,5 | 465,9 | 466,3 | 466,0 | 462,6 | 464,8 | 465,9 | 466,5 | 467,3 | 467,4 |
| e | D. Aparente | 2,512 | 2,508 | 2,510 | 2,521 | 2,520 | 2,524 | 2,527 | 2,531 | 2,526 | 2,522 | 2,519 | 2,520 |
| f | D. M. T. | 2,690 | 2,690 | 2,690 | 2,657 | 2,657 | 2,657 | 2,630 | 2,630 | 2,630 | 2,588 | 2,588 | 2,588 |
| g | % V.V. | 6,59 | 6,76 | 6,69 | 5,12 | 5,14 | 5,02 | 3,90 | 3,77 | 3,94 | 2,59 | 2,68 | 2,63 |
| h | % V.C.B. | 11,21 | 11,18 | 11,19 | 12,49 | 12,49 | 12,51 | 13,78 | 13,79 | 13,77 | 14,99 | 14,98 | 14,99 |
| i | % V.A.M. | 17,79 | 17,94 | 17,88 | 17,62 | 17,63 | 17,52 | 17,68 | 17,57 | 17,71 | 17,58 | 17,66 | 17,62 |
| j | % R.B.V. | 62,98 | 62,34 | 62,60 | 70,91 | 70,84 | 71,37 | 77,94 | 78,52 | 77,77 | 85,29 | 84,84 | 85,06 |
| k | Leitura Deflect. | 480 | 500 | 480 | 565 | 580 | 540 | 575 | 580 | 510 | 485 | 490 | 440 |
| l | Estabil. Lida | 940,8 | 980 | | 1107,4 | 1136,8 | | 1127 | 1136,8 | | 950,6 | 960,4 | |
| m | F. Correção | 1,19 | 1,18 | | 1,19 | 1,18 | | 1,20 | 1,19 | | 1,18 | 1,18 | |
| n | Estab. Corrig. | 1115,9 | 1155,5 | | 1313,0 | 1345,9 | | 1352,8 | 1353,4 | | 1124,6 | 1132,8 | |
| o | Fluência | 2,60 | 2,81 | | 2,99 | 3,10 | | 3,50 | 3,64 | | 4,00 | 3,94 | |
| p | Altura do Cp | | | 63,30 | | | 64,40 | | | 65,50 | | | 66,30 |
| q | Diâmetro Cp | | | 101,20 | | | 101,20 | | | 101,20 | | | 101,20 |
| r | Resist. A Tração | | | 0,93 | | | 1,03 | | | 0,96 | | | 0,82 |
| Densidade do Ligante | | 1,009 | | | | | | | | | | | |
| Densidade Real da Mist. | | 2,898 | | | | | | | | | | | |

Médias de

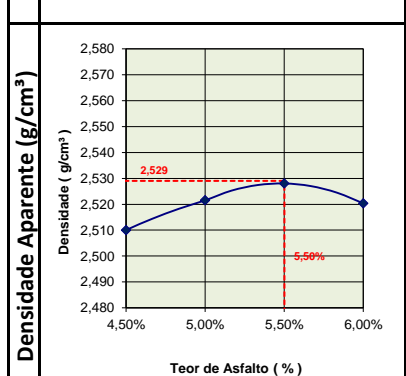
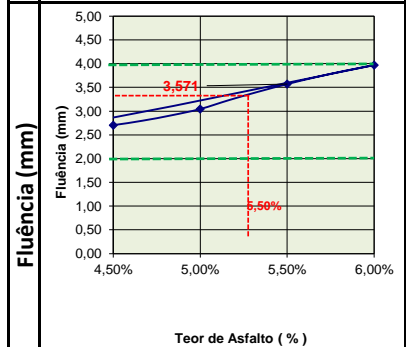
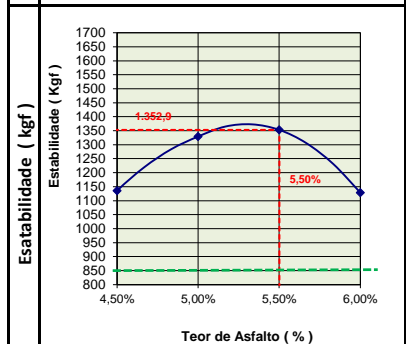
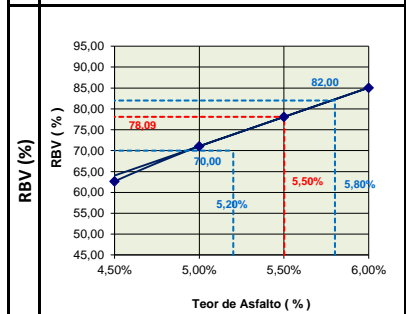
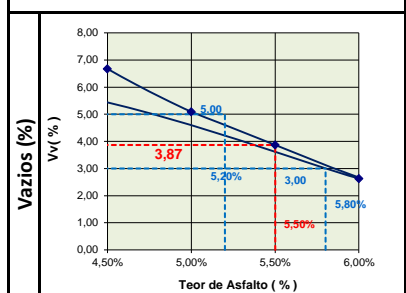
Resultados

dos CPs

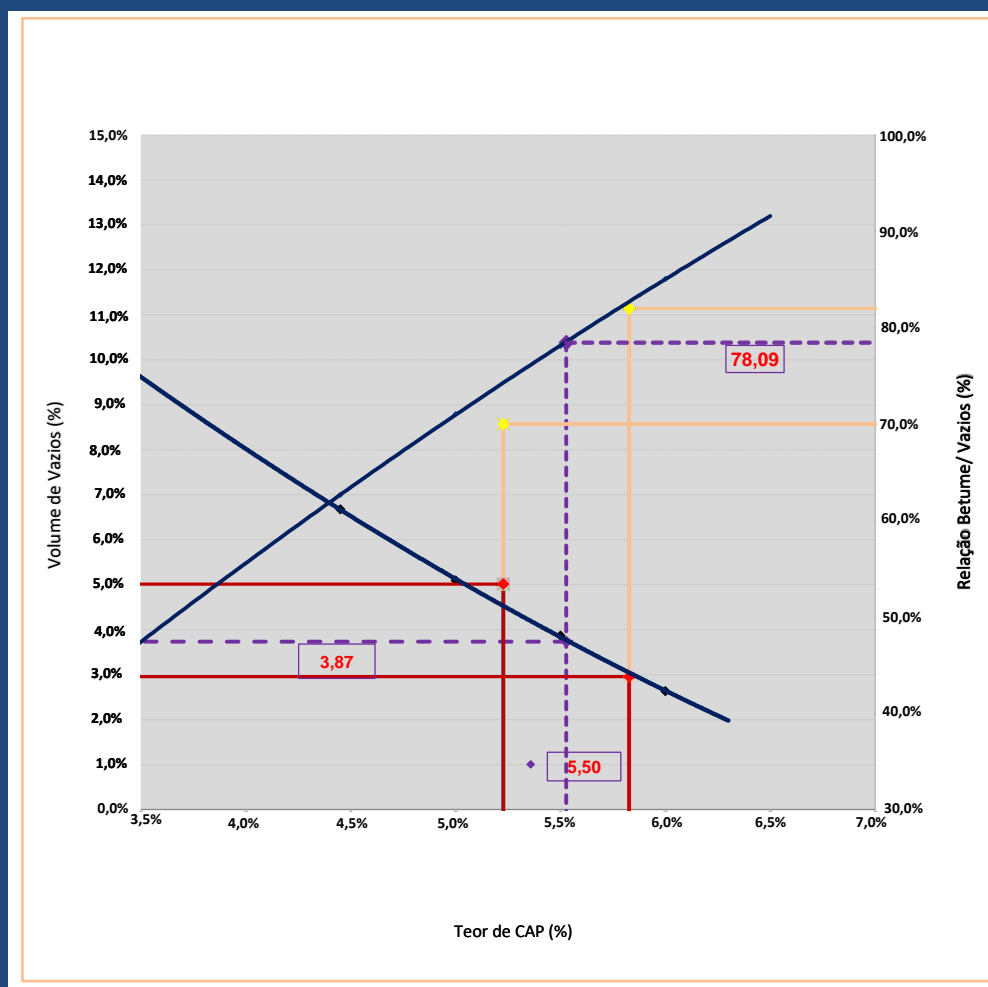
| | Teor | Vazios | RBV | Estab. | Fluên. | R.T. | D. apar. | DT | VAM |
|--------------------|-------|--------|-------|--------|--------|------|----------|-------|-------|
| | 4,5 | 6,68 | 62,64 | 1135,7 | 2,71 | 0,93 | 2,510 | 2,690 | 17,87 |
| | 5,0 | 5,09 | 71,04 | 1329,4 | 3,05 | 1,03 | 2,522 | 2,657 | 17,59 |
| | 5,5 | 3,87 | 78,08 | 1353,1 | 3,57 | 0,96 | 2,528 | 2,630 | 17,65 |
| | 6,0 | 2,63 | 85,06 | 1128,7 | 3,97 | 0,82 | 2,520 | 2,588 | 17,62 |
| Resultados Obtidos | 5,50% | 3,87 | 78,09 | 1352,9 | 3,57 | 0,96 | 2,529 | 2,633 | 17,6 |
| Limites | Mín. | 5,2% | 3,0 | 70,0 | 850,0 | 2,0 | 0,80 | - | 15,0 |
| | Máx. | 5,5% | 5,0 | 80,0 | - | 4,0 | - | - | - |

C.B.U.Q. ---- FAIXA "C"

GRÁFICOS MARSHALL



Volume de Vazios (%) - x - Relação Betume / Vazios (%)



- - - - - % Vv - - - - - % RBV - - - - - Teor de CAP (%)
 ——— VAZIOS LIMITES ——— RBV LIMITES

Resultados Encontrados

Vazios (%)

3,87

RBV (%)

78,09

% de CAP

5,50



Teor de ligante teórico -- Método de Duriez

MÉTODO DE ENSAIO DNER-ME 083/98

ESTUDO: CAMADA DE ROLAMENTO CBUQ

Cliente:

Projeto: Concreto asfáltico usinado a quente --- CAUQ
Ligante: CAP - 50/70

Especificação: FAIXA "C" DER/PR ES-P 21/17

| Peneira | | Passante (%) | Retido (%) | Retido cada Peneira(%) | Método da superfície específica | | | |
|---------|-------|--------------|------------|------------------------|---------------------------------|--|-------|-------|
| ASTM | mm | | | | Fração | | % | Fator |
| 2" | 50,1 | | | | | | | |
| 1" | 25,4 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | P4 | % material retido entre as peneiras 2" - 1" | 0,0 | 0,07 |
| 3/4" | 19,1 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | P3 | % material retido entre as peneiras 3/4" - 3/8" | 30,0 | 0,33 |
| 3/8" | 12,5 | 70,0 | 30,0 | 30,0 | P2 | % material retido entre as peneiras 3/8" - nº 4 | 17,6 | 0,81 |
| nº 4 | 4,75 | 52,3 | 47,7 | 17,6 | P1 | % material retido entre as peneiras nº 4 - nº 10 | 22,1 | 2,7 |
| nº 10 | 2,00 | 30,2 | 69,8 | 22,1 | S3 | % material retido entre as peneiras nº 10 - nº 40 | 16,4 | 9,15 |
| nº 40 | 0,42 | 13,8 | 86,2 | 16,4 | S2 | % material retido entre as peneiras nº 40 - nº 80 | | |
| nº 80 | 0,18 | | | | S1 | % material retido entre as peneiras nº 40 - nº 200 | 7,0 | 21,9 |
| nº 200 | 0,075 | 6,8 | 93,2 | 7,0 | F | % material passando na peneira nº 200 | 6,8 | 135 |
| Fundo | - | | | 6,8 | | Soma | 100,0 | |

Teor encontrado na mistura efetiva da granulometria =====> 5,57 %

$$S = \frac{0,07 \times P4 + 0,14 \times P3 + 0,33 \times P2 + 0,81 \times P1 + 2,7 \times S3 + 9,15 \times S2 + 21,9 \times S1 + 135 \times F}{100}$$

$$S = 15,79 \text{ m}^2/\text{kg}$$


$$K = 3,75$$

$$Tca = K^2 \times V \times S = 6,51$$

$$Dam = 2,923$$

$$T'ca = \frac{2,923}{Dam} \times Tca = 5,90\%$$

$$\text{Teor Teórico de Ligante Asfáltico (\%)} = 5,57$$

| | | | | | | | |
|---|-------|---|--------|--|-----------------------|--------|--------|
|  | | Ensaio de Danos por Umidade Induzido | | | | | |
| D.U.I. | | | | | | | |
| ED: | | - | | Projeto: FAIXA "C" DER-PR ES-P 21/17 | | | |
| Data: | | | | Característica da Mistura: CAUQ (Fx C) | | | |
| Ligante Utilizado: | | CAP 50/70 | | Obra/Local: | | | |
| Teor Ótimo de CAP 50/70: 5,50 Densidade Máxima Teórica Pelo Rice Test (Gmm): 2,633 | | | | | | | |
| D.U.I. | | | | | | | |
| | | Resistência à Tração à Seco | | | GRUPO SUBMERSO AO DUI | | |
| | | Grupo 1 | | | Grupo 2 | | |
| Amostras | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Diametro (mm) | D | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Espessura (mm) | t | 64,0 | 64,2 | 64,5 | 64 | 64,1 | 63,9 |
| Massa Seca no ar (g) | A | 1202,8 | 1199,6 | 1197,7 | 1196 | 1207,2 | 1194,5 |
| Massa SSS (g) | B | 1210 | 1205,9 | 1205 | 1203,6 | 1214,1 | 1201,3 |
| Massa Submersa (g) | C | 727 | 723,3 | 723 | 723,5 | 728,4 | 722,5 |
| Volume deslocado (B-C) (g/cm³) | E | 483,0 | 482,6 | 482,0 | 480,1 | 485,7 | 478,8 |
| Massa Específica Aparente (A/E) | Gmb | 2,490 | 2,486 | 2,485 | 2,491 | 2,485 | 2,495 |
| Massa Específica Máxima (Rice) | Gmm | 2,633 | 2,633 | 2,633 | 2,633 | 2,633 | 2,633 |
| % Vazios { 100. (Gmm-Gmb)/(Gmm) | Pa | 5,42 | 5,59 | 5,63 | 5,39 | 5,60 | 5,25 |
| Volume de Vazios (cm³) (PaE/100) | Va | 36,19 | 36,98 | 37,09 | 35,82 | 37,26 | 35,08 |
| Carga (kgf) aplicada pelo equipamento | Pa | 1180 | 1190 | 1160 | | | |
| Resistência a Tração (kgf/cm²) | RT | 11,74 | 11,80 | 11,45 | | | |
| Resistência a Tração (kgf/cm²) | X st1 | 11,7 | | | | | |
| SSS VÁCUO (55% a 80% saturação) (B') | | | | | 1221,3 | 1233,3 | 1219,3 |
| Volume de água absorvida (cm³) (J') | | | | | 25,30 | 26,10 | 24,80 |
| Saturação (S') | | | | | 70,64 | 70,06 | 70,69 |
| Grau de Saturação (%) | | | | | 70,46 | | |
| Grau de Saturação (%) | | | | | 55 a 80 | | |
| AMOSTRA PADRÃO | | | | | | | |
| Resistência (RT convencional) | St1 | R.T. amostra padrão | | | 11,74 | 11,80 | 11,45 |
| Media Resistência (RT convencional) | X st1 | Média | | | 11,66 (kgf/cm²) | | |
| SATURADO | | | | | | | |
| Carga (kgf) | | Força aplicada pelo equipamento | | | 910 | 930 | 920 |
| Resistência SSS (RT DUI) (kgf/cm²) | St2 | R.T. após D.U.I. | | | 9,05 | 9,24 | 9,17 |
| Média SSS (RT DUI) | X st2 | Média | | | 9,15 (kgf/cm²) | | |
| Dano Visual a Umidade (0 a %)) | ? | | | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| O agregado rachou / rompeu | ? | | | | sim | sim | sim |
| RRT (St2 / St1) | ? | Resultado (%) | | | 78,5% | | |

Calibragem da Usina de Asfalto
CBUQ Faixa "C"
DER-PR

USINA GRAVIMÉTRICA 60 A 80 TON/H.
 MARCA: CLEMENTE CIFALI S.A.
 PAVIMAR CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.
 LOCAL: SITUADA AS MARGENS DA RODOVIA -PR 483 KM 10 FCO. BELTRÃO /PR.

Silos Frios

| | | |
|--------------------------|---|-------|
| Ton. agregado/H: | - | 75,60 |
| Ton.Asfalto/H: | - | 4,401 |
| Ton/H: | - | 80,00 |
| % de Asfalto: | - | 5,5 |
| Ciclo de mistura: | - | 35 |
| Ciclo/H: | - | 102,9 |

Ligante : CAP - 50/70

| Silos Frios | | % de material (projeto) | Ton/H Agregado | Peso do material | Umidade | Peso do material Umido | Abertura (cm) | t/h. (kg) |
|----------------|------|-------------------------|----------------|------------------|---------|------------------------|---------------|-----------|
| 3/4" - 3/8" | SF 1 | 37,0% | 75,60 | 27,97 | 1,00% | | 12,5 | 28,3 |
| 3/8" - 3/16" | SF2 | 13,0% | 75,60 | 9,83 | 1,00% | | 7,0 | 9,9 |
| 3/16" ao fundo | SF 3 | 50,0% | 75,60 | 37,80 | 1,80% | | 5,5 | 38,5 |
| Filler | | | | | | | | |
| Asfalto | | | | | | | | |

Silos Quentes

| | | |
|---------------------------|---|--------|
| (%) de Asfalto: | - | 5,5 |
| Ciclo/H: | - | 102,86 |
| Tn/ciclo: | - | 0,778 |
| Tn/ciclo agregado: | - | 0,7350 |

| Silos | % de material (projeto) | Kg/ciclo Agregado | Peso do material |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|
| Silo 1 | 37,0% | 0,7350 | 444,0 |
| Silo 2 | 13,0% | 0,7350 | 156,0 |
| Silo 3 | 50,0% | 0,7350 | 600,0 |
| - | | | |
| Asfalto CAP -50/70 | 5,5 | | 66,0 |

PESO DE CADA AGREGADO:

BRITA 1 444,0
 PEDRISCO 156,0
 PÓ DE PEDRA 600,0

TOTAL DE AGREGADOS 1200,0

CAP - 50/70 66,0

TRAÇO: 1200 kg

| Pesos Acumulados Balança Usina | | |
|-----------------------------------|---|---------------|
| Silo 1 | - | 444,0 |
| Silo 2 | - | 600,0 |
| Silo 3 | - | 1200,0 |
| Filler | - | |
| Peso CAP | - | 66,0 |
| Total | - | 1266,0 |

USINA




① Cold aggregate supply system ② Drum dryer ③ Hot aggregate elevator ④ Vibrating screen ⑤ Weighing system ⑥ Mixing tower
 ⑦ First dust collector ⑧ Filler supply system ⑨ Bitumen supply system ⑩ Electronic control system ⑪ Second baghouse dust colle



Faixa:

CAP

CAP - 50/70

| | | | | | |
|--------------|---|---------------|---|------------------|---|
| Brira 1 SQ 3 | BRITA 1 | Pedrisco SQ 2 | PEDRISCO | Pó de Pedra SQ 1 | PÓ DE PEDRA |
| | 37,00% | | 13,00% | | 50,00% |
| |  | |  | |  |
| CAP - 50/70 | CAP - 50/70 | Mistura CBUQ | Mistura CBUQ | CP's da Mistura | CPS DA MISTURA |
| | 5,50% | | 100,00% | | Agregados + CAP |
| |  | |  | |  |