



Porto União (SC), 03 de Dezembro de 2021.

**Processo de Licitação nº 0250/2021**

**Concorrência nº 006/2020**

**Contrato nº 175/2021**

**Pavimentação asfáltica de diversas ruas do município de Porto União**

**DESPACHO SETOR DE PLANEJAMENTO**

Cumprimentando-a cordialmente, venho por meio desta encaminhar para anexar ao processo licitatório supra citado os projetos de massa relativos a esse contrato, para aplicação de massa em reperfilagem (massa fina) e aplicação na capa.

Informamos que a base para as medições desse contrato serão a partir dos índices de densidade e teor de CAP retirados destes laudos.

Arquive-se cópias em anexo juntamente com a ART ao processo.

Atenciosamente



VINÍCIUS ANDRÉ MAKIAK

Engenheiro Civil

CREA 119380-1





# Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



# ART OBRA OU SERVIÇO

25 2021 8048854-0

Inicial Individual

RNP: 2503889913

Registro: 055510-3-SC

Registro: 110158-2-SC

### 1. Responsável Técnico

**CLEWERTON CEZAR MASNIK**

Título Profissional: Engenheiro Civil

Empresa Contratada: ENEMASS ENGENHARIA E CONSTRUCAO EIRELI

### 2. Dados do Contrato

Contratante: Município de Porto União SC

Endereço: AVENIDA PADRE ANCHIETA

Complemento:

Cidade: PORTO UNIAO

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 7.250.533,03

Contrato: 175/2021

Celebrado em: 27/10/2021

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: centro

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

CPF/CNPJ: 83.102.541/0001-58

Nº: 126

CEP: 89400-000

### 3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Município de Porto União SC

Endereço: varias ruas

Complemento:

Cidade: PORTO UNIAO

Data de Início: 27/10/2021

Finalidade: Infra-estrutura

Data de Término: 25/01/2022

Bairro: varios

UF: SC

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 83.102.541/0001-58

Nº: s/n

CEP: 89400-000

Código:

### 4. Atividade Técnica

Execução

**Fresagem**

Dimensão do Trabalho:

1.392,00

Metro(s) Cúbico(s)

Execução

**Pintura de ligação**

Dimensão do Trabalho:

124.544,18

Metro(s) Quadrado(s)

Execução

**Imprimação**

Dimensão do Trabalho:

92.597,76

Metro(s) Quadrado(s)

Execução

**Pavimentação Asfáltica**

Ensaio

Laudos

Projeto

**Concreto asfáltico**

Produção

Dimensão do Trabalho:

14.994,03

Tonelada(s)

Dimensão do Trabalho:

14.994,03

Tonelada(s)



### 5. Observações

Execução de pavimentação asfáltica em diversas ruas de Porto União

### 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

### 7. Entidade de Classe

NENHUMA

### 8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.

Situação do pagamento da taxa da ART em 22/11/2021: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 233,94 | Data Vencimento: 02/12/2021 | Registrada em: 22/11/2021

Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000594129

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).

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

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

### 9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

PORTO UNIAO - SC, 22 de Novembro de 2021

CLEWERTON CEZAR MASNIK

990.175.399-68

Contratante: Município de Porto União SC

83.102.541/0001-58



**PROJETO DE MISTURA ASFÁLTICA**  
**( C.A.U.Q.)**

**FAIXA "C" - DNIT 031/2006 - ES**  
**CAP 50/70**



**CONTRATO Nº 175/2021**

**PORTO UNIÃO (SC)**

**Pavimentação asfáltica de diversas ruas do município**

**Novembro-2021**



## RESUMO DO PROJETO

### COMPOSIÇÃO DA MISTURA


ORIGEM DOS AGREGADOS	MATERIAL	LOCAL	SECA %	4,50 %
PEDREIRA KERBER	BRITA 1	SILO FRIO	18,0%	17,2
	PEDRISCO	SILO FRIO	37,0%	35,3
	PÓ DE PEDRA	SILO FRIO	44,0%	42,0
DIVERSOS	CAL - CH - I	SILO FRIO	1,0%	1,0
GRECA ASFALTOS	CAP 50/70			4,50
	TOTAL		100,00%	100,0

### GRANULOMETRIA DOS AGREGADOS COMBINADOS DNER-ME 083/98

PENEIRAS	(mm)	OBTIDO	FAIXA DE TRABALHO	LIMITES	ESPECIFICAÇÃO
3/4"	19,1	100,0	100,0 100,0	± 7	100 100
1/2"	12,7	91,5	84,5 98,5	± 7	80 100
3/8"	9,50	83,3	76,3 90,0	± 7	70 90
# 4	4,75	54,6	49,6 59,6	± 5	44 72
# 10	2,00	29,3	24,3 34,3	± 5	22 50
# 40	0,42	11,5	8,0 16,5	± 5	8 25
# 80	0,18	8,2	5,2 11,2	± 3	4 16
# 200	0,075	6,7	4,7 8,7	± 2	2 10

### ESPECIFICAÇÃO

	OBTIDO	MINIMO	MAXIMO
TEOR ÓTIMO DE ASFALTO ADICIONADO DNER-ME 053/94	4,50%	4,20%	4,80%
PORCENTAGEM DE ASFALTO EM VOLUME (%CAPv)	11,70 %	11,20 %	12,20 %
MASSA ESPECÍFICA DO ASFALTO. DNER-ME 193/96	1,007 g/cm³	-	-
MASSA ESPECÍFICA APARENTE DA MISTURA COMPACTADA. DNER-ME 117/94	2,528 g/cm³	-	-
MASSA ESPECÍFICA TEÓRICA ( RICE ) AASHTO T 209	2,624 g/cm³	-	-
TEOR DE VAZIOS. DNER-ME 043/95	3,7%	3%	5%
DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO COMBINADO AASHTO M-323	12,6 mm	-	-
VAZIOS DO AGREGADO MINERAL. DNER-ME 043/95	15,0%	> 15	-
VAZIOS CHEIOS DE ASFALTO. DNER-ME 043/95	76,0%	75%	82%
ESTABILIDADE MARSHALL. DNER-ME 043/95	1362 kgf	> 500	-
FLUÊNCIA. DNER-ME 043/95	3,1	2,0	4,5
RELAÇÃO FILLER / BETUME DNER-ME 043/95	1,5	0,6	1,6
EQUIVALENTE DE AREIA DA MISTURA SECA	61,4	> 55	-
RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL 25°C (DNIT-ME 138 )	15,1 kgf/cm²	7,0 kgf/cm²	-
ABRASÃO "LOS ANGELES" DNER-ME035/94	16,0	< 50%	-
ÍNDICE DE FORMA - BRITA 1 DNER-ME086/94	1,80	> 0,5	-
ÍNDICE DE FORMA - PEDRISCO DNER-ME086/94	1,50	> 0,5	-
DURABILIDADE FRENTE AO SULFATO DE SÓDIO DNER-ME089/94	0,27	< 12%	-
ADESIVIDADE DNER-ME 078/94 COM ADIÇÃO DE 1,0% DE CAL CH - 1		<b>SATISFATÓRIA</b>	


 Pref. Mun. de Porto União - SC  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 443  
 Comissão de Licitação

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	CIMENTO ASFALTO PETROLEO			
DATA	20/10/2021			
PRODUTO	CAP 50/70			
AMOSTRA Nº	01			
	NORMA	ESPECIFICAÇÃO	RESULTADOS	
Temperatura de UsInagem	CURVA VISC COMPC	INDICATIVO	151 °C	156 °C
Temperatura de Compactação	CURVA VISC COMPC	INDICATIVO	141 °C	145 °C
Penetração (100g,5s,25°C) 0,1mm	NBR 6576	50 A 70	53	
Ponto de Amolecimento - °C	NBR 6560	46 min.	49	
Ponto de Fulgor - °C	NBR 11341	235 min.	278	
Densidade 25°C	NBR 6296	Anotar	1,007	
Viscosidade Brookfield a 135 °C, sp21, cP, 20rpm	ABNT NBR 15184	274 min.	410	
Viscosidade Brookfield a 150 °C, sp21, cP, 50rpm	ABNT NBR 15184	112 min.	205	
Viscosidade Brookfield a 177 °C, sp21, cP, 100rpm	ABNT NBR 15184	30 a 150	62	
Espuma ( 175 °C )	ABNT NBR 11341	Não Aceitável	NESP	

# COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA

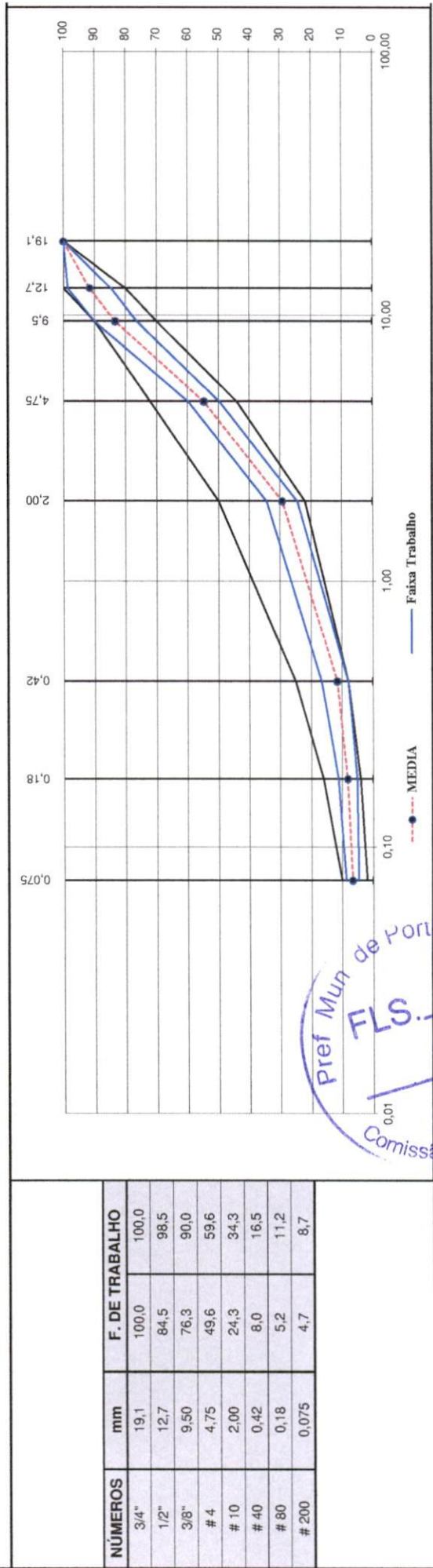
DNER-ME 083/98

**DATA :** 20/10/2021  
**NORMA:** DNIT 031/2006 - ES  
**LOCAL :** PEDREIRA KERBER

## COMPOSIÇÃO C.A.U.Q

PENEIRAS NÚMEROS	mm	PÓ DE PEDRA		PEDRISCO		BRITA 1		CAL - CH - I		MÉDIA	ESPECIFICAÇÃO FAIXA "C" - DNIT
		MÉDIA	44,0%	MÉDIA	37,0%	MÉDIA	18,0%	MÉDIA	1,0%		
3/4"	19,10	100,0	44,0	100,0	37,0	100,0	18,0	100,0	1,0	100,0	100
1/2"	12,70	100,0	44,0	100,0	37,0	52,8	9,5	100,0	1,0	91,5	100
3/8"	9,50	100,0	44,0	97,6	36,1	12,2	2,2	100,0	1,0	83,3	90
# 4	4,75	100,0	44,0	25,5	9,4	0,7	0,1	100,0	1,0	54,6	44
# 10	2,00	63,1	27,8	1,0	0,4	0,7	0,1	100,0	1,0	29,3	22
# 40	0,42	22,8	10,0	1,0	0,4	0,7	0,1	100,0	1,0	11,5	8
# 80	0,180	15,2	6,7	1,0	0,4	0,7	0,1	97,3	1,0	8,2	4
# 200	0,075	12,0	5,3	0,9	0,3	0,7	0,1	94,5	0,9	6,7	2

FAIXA "C" - DNIT



Pref. Mun. de Porto União - SC  
 FLS. 444  
 Comissão de Licitação



# ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043/95

OBRAS: PORTO UNIÃO (SC)

SERVIÇO: PROJETO PARA MISTURA BETUMINOSA

MATERIAL: PEDREIRA KERBER

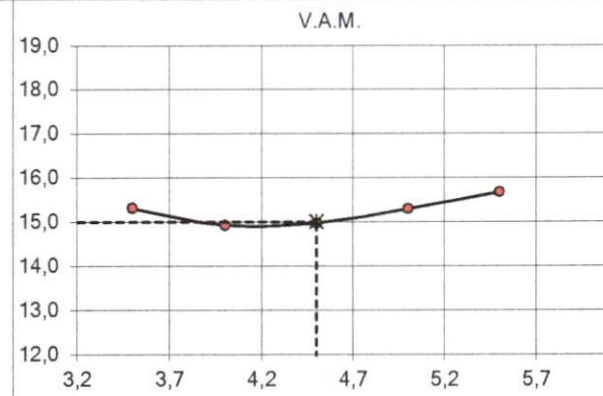
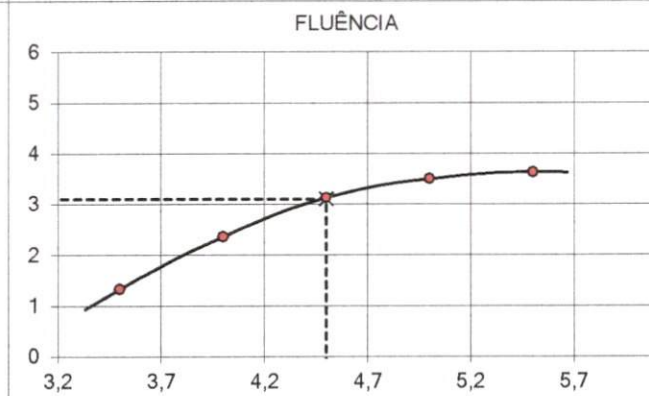
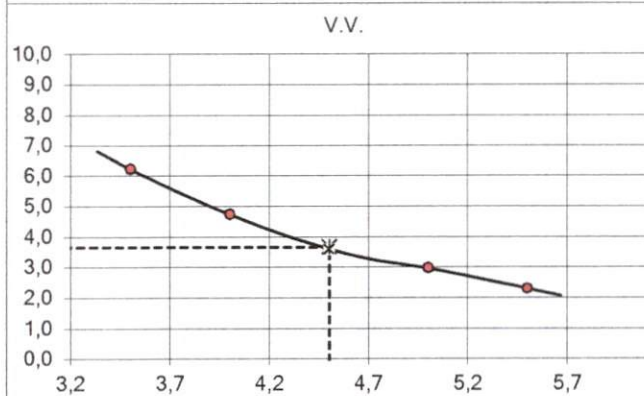
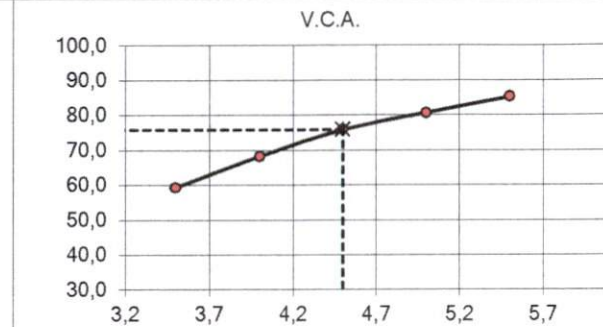
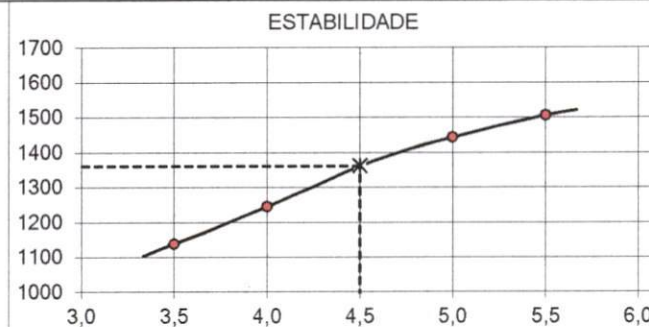
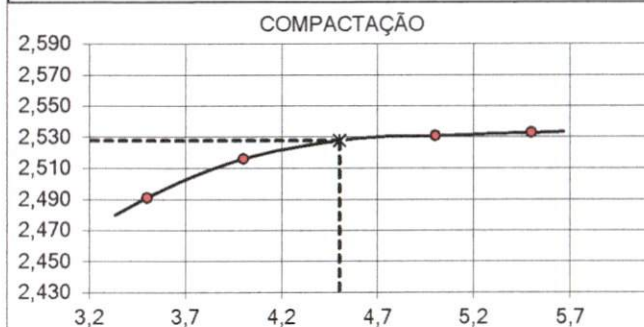
DATA: 20/10/2021

CORPO DE PROVA	% DE C.A.P	NO AR g	PESO EM GRAMAS NA AGUA g	SATURADO	VOLUME cm <sup>3</sup>	DENSIDADE(kg/cm <sup>3</sup> )	TEORICA RICE	V.V	V.V	V.C.B.	V.A.M.	R.B.V.	VOL.	F.C.	LEITURA	CALCUL.	CORRIG. Kg	LEITURA mm	FLUENCIA	CONSTANTE DA PRENSA																																																															
																					GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO ASFALTICO	DIÁMETRO MAX.																																																													
DENSIDADE REAL DO CIMENTO ASFALTICO																				1,007	GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO ASFALTICO																				75	DIÁMETRO MAX.																				16,0 mm	CONSTANTE DA PRENSA																				2,103
MASSA ESPECIFICA EFETIVA DA MISTURA DOS AGREGADOS																				2,839	GRAU DE PENETRAÇÃO DO CIMENTO ASFALTICO																				75	DIÁMETRO MAX.																				16,0 mm	CONSTANTE DA PRENSA																				2,103
1	3,50	1218,20	730,20	1224,50	488,00	2,496	2,657	16,1	6,0	8,7	8,7	8,7	15,15	60,08	488	1,10	500	1,052	1,157	1,4	1,4																																																														
2	3,50	1217,60	728,60	1223,80	489,00	2,480	2,657	16,7	6,3	8,7	8,7	8,7	15,36	59,08	489	1,09	490	1,030	1,123	1,3	1,3																																																														
3	3,50	1221,60	730,60	1224,60	491,00	2,488	2,657	16,9	6,4	8,7	8,6	8,6	15,43	58,78	491	1,09	495	1,041	1,135	1,3	1,3																																																														
MEDIA	3,50					2,491			6,2				15,31	59,3				1,138			1,3																																																														
1	4,00	1220,00	735,20	1226,30	484,80	2,517	2,641	12,4	4,7	10,1	10,0	10,0	14,91	68,37	485	1,11	530	1,115	1,237	2,4	2,4																																																														
2	4,00	1221,70	737,60	1228,90	484,10	2,524	2,641	11,7	4,4	10,1	10,0	10,0	14,86	69,70	484	1,11	535	1,125	1,249	2,2	2,2																																																														
3	4,00	1224,60	736,20	126,80	488,40	2,507	2,641	13,4	5,1	10,0	10,0	10,0	15,21	66,74	488	1,10	540	1,136	1,249	2,5	2,5																																																														
MEDIA	4,00					2,516			4,7				14,93	68,3				1,245			2,4																																																														
1	4,50	1226,70	741,80	1232,10	484,90	2,530	2,622	9,2	3,5	11,4	11,3	11,3	14,90	76,40	485	1,11	590	1,241	1,377	3,3	3,3																																																														
2	4,50	1226,70	740,80	1229,80	485,90	2,525	2,622	9,7	3,7	11,4	11,3	11,3	15,08	75,36	486	1,11	565	1,188	1,319	3,1	3,1																																																														
3	4,50	1223,50	739,60	1229,60	483,90	2,528	2,622	9,4	3,6	11,4	11,3	11,3	14,95	76,12	484	1,12	590	1,241	1,390	3,0	3,0																																																														
MEDIA	4,50					2,528			3,6				14,97	76,0				1,382			3,1																																																														
1	5,00	1233,00	745,00	1232,10	488,00	2,527	2,609	8,2	3,2	12,6	12,5	12,5	15,45	79,57	488	1,10	610	1,283	1,411	3,4	3,4																																																														
2	5,00	1226,90	743,60	1226,20	483,30	2,539	2,609	7,0	2,7	12,7	12,6	12,6	15,05	82,07	483	1,12	620	1,304	1,460	3,5	3,5																																																														
3	5,00	1228,60	742,80	1226,10	485,80	2,529	2,609	8,0	3,1	12,6	12,6	12,6	15,37	80,06	486	1,11	625	1,314	1,459	3,6	3,6																																																														
MEDIA	5,00					2,531			3,0				15,29	80,6				1,443			3,5																																																														
1	5,50	1232,20	745,90	1232,10	486,20	2,534	2,593	5,9	2,3	13,9	13,8	13,8	15,64	85,54	486	1,11	650	1,367	1,517	3,5	3,5																																																														
2	5,50	1229,60	744,60	1230,10	485,50	2,533	2,593	6,0	2,3	13,9	13,8	13,8	15,70	85,17	486	1,11	645	1,356	1,506	3,7	3,7																																																														
3	5,50	1231,40	746,00	1232,10	486,10	2,533	2,593	6,0	2,3	13,9	13,8	13,8	15,68	85,30	486	1,11	640	1,346	1,494	3,7	3,7																																																														
MEDIA	5,50					2,533			2,3				15,67	85,3				1,506			3,6																																																														

Comissão de Licitação  
445  
PREF. DE PORTO UNIÃO SC



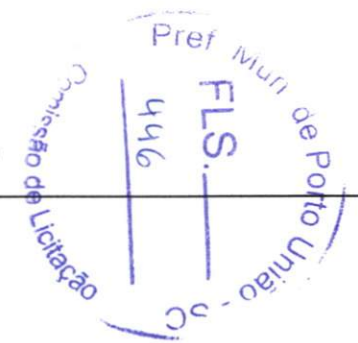
## ENSAIO MARSHALL - DNER - ME 043/95



Obs: Moldagem a 155 °C após 2 (duas) horas em estufa.

RICE= 2,624

DESCRIÇÃO	RESULTADOS	PARÂMETROS	
TEOR ÓTIMO	4,50	4,20	4,80
DENSIDADE	2,528	-	
ESTABILIDADE	1362	> 500	
R.B.V.	76,0	75%	82%
FLUÊNCIA	3,1	2,0	4,5
VOL. VAZIOS	3,7	3%	5%
V.A.M.	15,0	> 15	

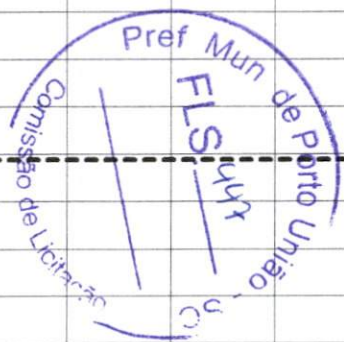
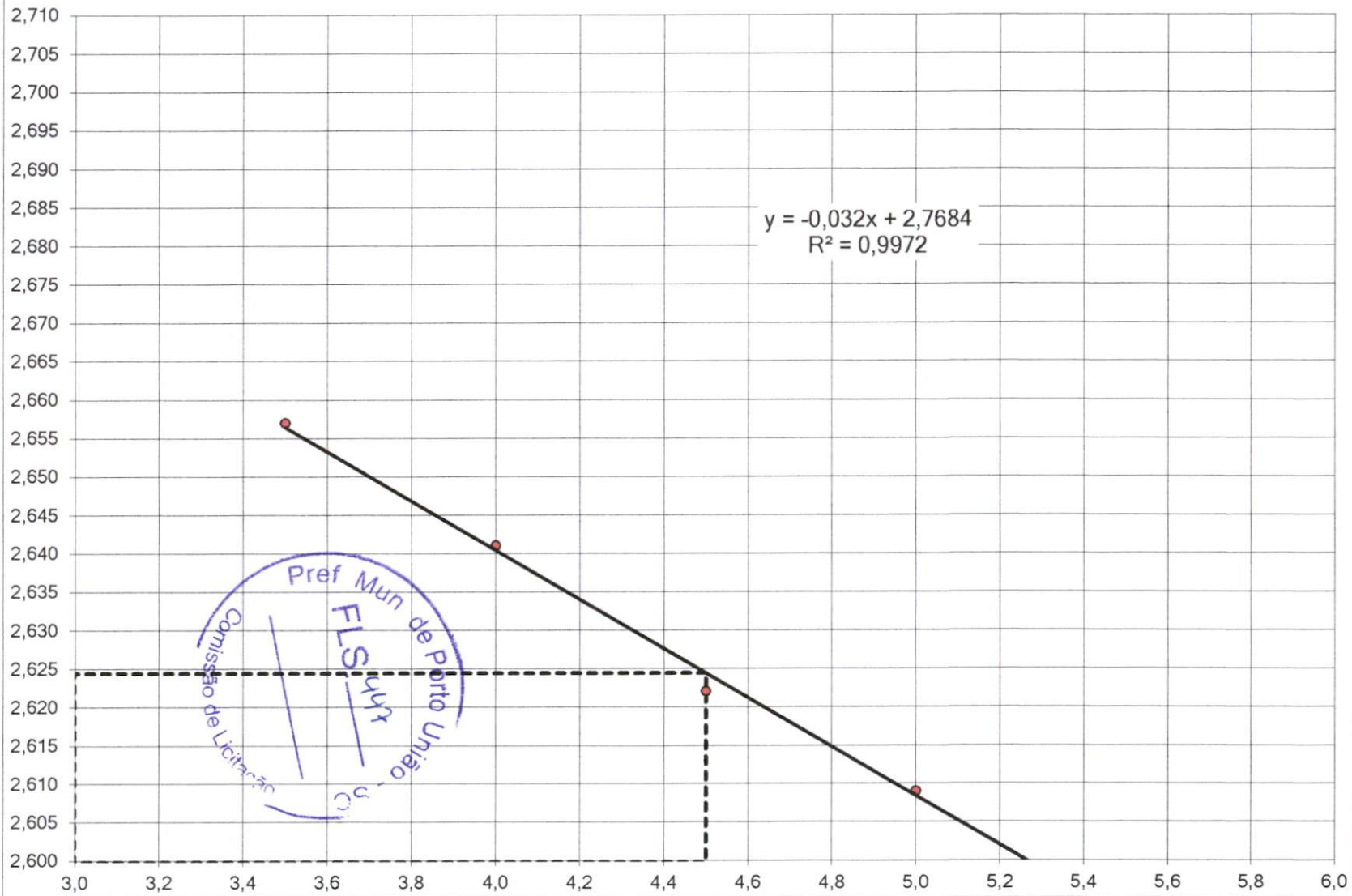




Máxima Teórica ( Rice ) Fx "C" - DNIT

Teor 4,50%

Densidade 2,624 g/cm<sup>3</sup>







### DETERMINAÇÃO DA "D<sub>mm</sub>" E "DENSIDADE EFETIVA" PELO MÉTODO "RICE"

<b>MATERIAL:</b> FAIXA "C" - DNIT		<b>DATA ENSAIO:</b> 19/10/2021				
<b>PROCEDÊNCIA:</b> PEDREIRA KERBER		<b>PERÍODO:</b> TARDE				
<b>LOCAL COLETA:</b> PEDREIRA KERBER		<b>OPERADOR:</b> EQUIPE				
<b>ENSAIO</b>	<b>Nº</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>PESO DO FRASCO</b>	g	1.855,2	1.855,2	1.855,2	1.855,2	1.855,2
<b>PESO DO FRASCO + ÁGUA A 25°C</b>	<b>D</b> g	6.907,3	6.907,3	6.907,3	6.907,3	6.907,3
<b>PESO DO FRASCO + AMOSTRA</b>	g	3.387,5	3.418,6	3.420,2	3.437,3	3.430,7
<b>PESO DA AMOSTRA</b>	<b>A</b> g	1.532,3	1.563,4	1.565,0	1.582,1	1.575,5
<b>PESO DO FRASCO + AMOSTRA + ÁGUA</b>	<b>E</b> g	7.863,0	7.878,8	7.875,5	7.883,0	7.875,3
<b>TEMPERATURA DO ENSAIO</b>	°C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C
<b>DENSIDADE MÁXIMA TEÓRICA</b>	g/cm <sup>3</sup>	2,657	2,641	2,622	2,609	2,593
<b>CAP DA MISTURA</b>	%	3,5 %	4,0 %	4,5 %	5,0 %	5,5 %





# RELAÇÃO VISCOSIDADE X TEMPERATURA

DNER-ME 004/94

**FORNECEDOR:** GRECA ASFALTOS

**NOTA FISCAL:**

**USINA:** KERBER

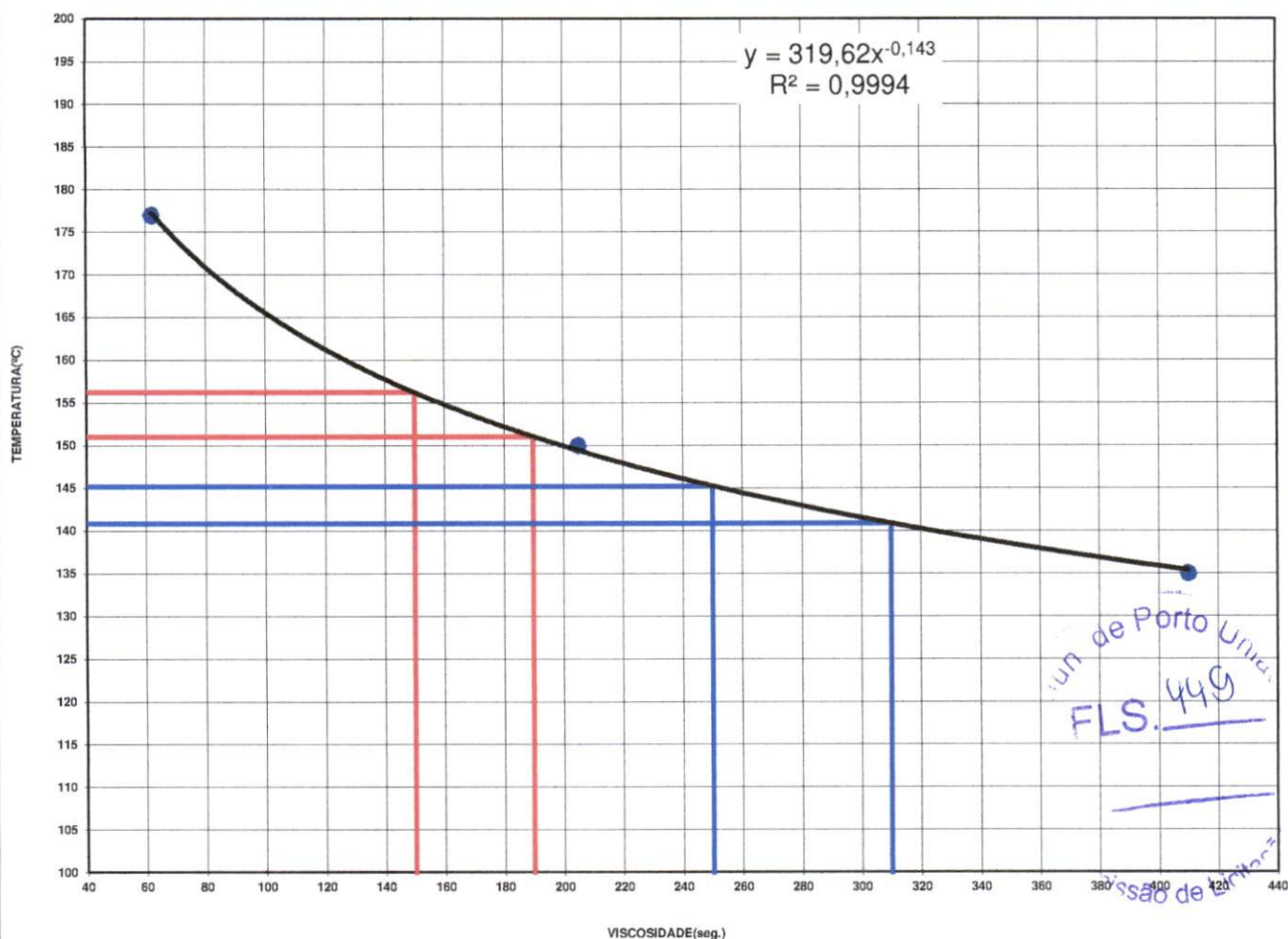
**Nº CERTIFICADO:**

**PROCEDÊNCIA:** ARAUCARIA - PR

**DATA DA COLETA :** 20/10/2021

**CIMENTO ASFÁLTICO:** CAP 50 - 70

**TANQUE :** KERBER



DADOS PARA O GRÁFICO		
PONTO	TEMPERATURA [°C]	VISCOSIDADE [seg.]
1	135	410
2	150	205
3	177	62

<b>Viscosidade de Mistura</b> 150 a 190 cP
<b>Viscosidade de Compactação</b> 250 a 310 cP

Temperatura de estocagem do CAP máx 156 °C

Temperatura de usinagem não deve exceder máx 171 °C

**TEMPERATURA DE USINAGEM** min. 151 °C máx. 156 °C

**TEMPERATURA DE COMPACTAÇÃO** min. 141 °C máx. 145 °C



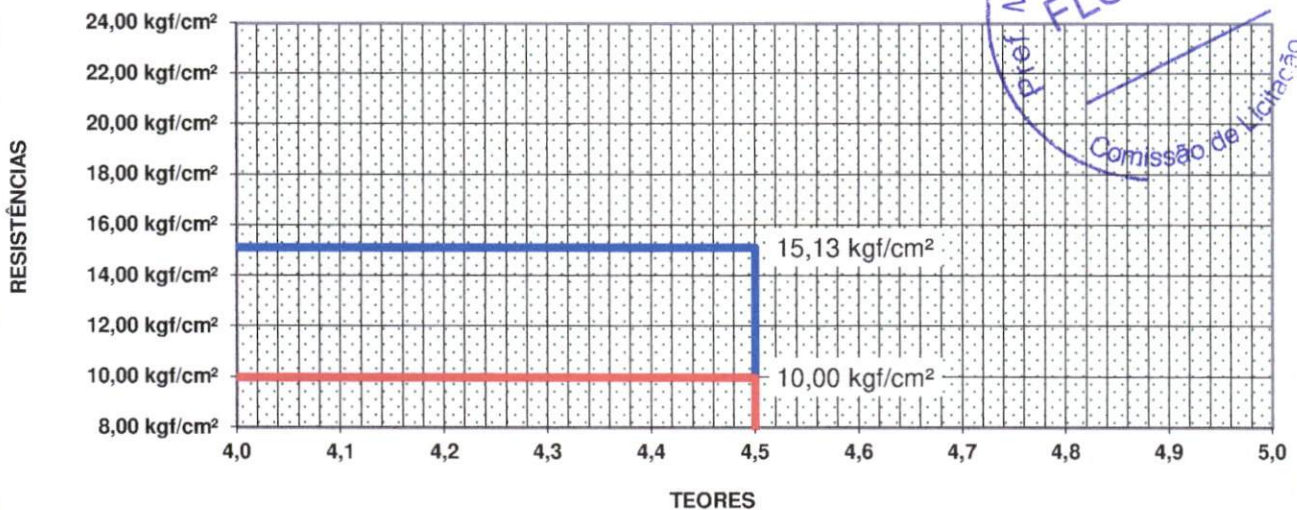
**RESISTÊNCIA A TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL  
( DNIT - ME 138 )**

NORMA DNIT 031/2006 - ES  
FAIXA "C"

**DATA:** 19/10/21

TEOR DO CP	4,50	4,50	4,50
DIÂMETRO DO CP	10,17	10,14	10,17
ALTURA DO CP	6,28	6,25	6,33
LEITURA NA PRENSA	700	725	740
RESISTÊNCIA	14,67 kgf/cm <sup>2</sup>	15,32 kgf/cm <sup>2</sup>	15,39 kgf/cm <sup>2</sup>
MÉDIA	15,13 kgf/cm <sup>2</sup>		
ESPECIFICADO MÍNIMO	10,00 kgf/cm <sup>2</sup>		

**RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL 25°C**



**RESISTÊNCIA A TRAÇÃO**

**15,13 MPa**

NORMA DNIT 031/2006 - ES FAIXA "C"

AGREGADOS	% Agregado	Densidade real	Densidade aparente	Cálculo	
BRITA 1	18,0%	2,872	2,771	0,062670717	0,064954763
PEDRISCO	37,0%	2,970	2,847	0,124590849	0,129968988
PÓ DE PEDRA	44,0%	2,915	2,845	0,150943376	0,154664914
CAL CH-1	1,0%	2,449	2,449	0,004083333	0,004083333
	100,0%				

MASSA ESPECÍFICA REAL DA MISTURA DE AGREGADOS	2,922
MASSA ESPECÍFICA APARENTE DA MISTURA DE AGREGADOS	2,827
MASSA ESPECÍFICA EFETIVA DA MISTURA SECA	2,839
MASSA ESPECÍFICA DA MISTURA SOLTA (RICE)	2,624
MASSA ESPECÍFICA APARENTE COMPACTADA	2,528
TEOR DE CAP ADICIONADO	4,50%
PORCENTAGEM DO CAP EM VOLUME (%CAPv)	11,7%
DENSIDADE DO CAP 50/70	1,007

VAZIOS CHEIOS DE BETUME	11,3%
VAZIOS DO AGREGADO MINERAL	> 15
PORCENTAGEM DE VAZIOS	3,7%
RELAÇÃO BETUME / VAZIOS	75,4%

Densidades ( Rice ) Marshall	Teores Marshall	Densidades aparente Marshall	Massa efetiva seca	CALCULADOS	
				V.A.M.	R.B.V.
2,657	3,50%	2,491	2,825	14,97%	58,26%
2,641	4,00%	2,516	2,833	14,56%	67,50%
2,622	4,50%	2,528	2,836	14,60%	75,45%
2,609	5,00%	2,531	2,847	14,95%	80,00%
2,593	5,50%	2,533	2,855	15,33%	84,90%

**CÁLCULO DO DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO  
PEDREIRA BASALTO 8**

$\phi$ Max =	$e^{((90 - A) / (E - A)) \times (\text{LnB} - \text{LnC}) + \text{LnC}}$	
$\phi$ Max =	Diâmetro máximo do agregado combinado	
B =	Diâmetro onde fica menos de 10% retido	19,10
E =	% que passa em B	100,0
A =	% que passa na 1ª peneira onde fica retido mais de 10% do material	83,3
C =	Diâmetro de A	9,50
Ln =	Logaritimo natural	LnB                      LnC
		2,949688335              2,253394849
e =	Base dos logaritimos naturais =	<b>2,71828183</b>



Peneiras	Diâmetro	% passa	$\phi$	Ln
			19,10	2,949688335
3/4"	19,10	100,00	12,70	2,541601993
1/2"	12,70	91,50	9,50	2,253394849
3/8"	9,50	83,30	4,75	1,560247668
# 4	4,75	54,60	2,38	0,867100488

**DIÂMETRO MÁXIMO DO AGREGADO**  $\phi$  max = 12,6 mm



**ENSAIO MÉTODO CESTO / ENSAIO MÉTODO PICNÔMETRO**

DENSIDADE REAL DOS AGREGADOS DA BRITAGEM

ABSORÇÃO E MASSA ESPECÍFICA DOS GRÃOS

PROCEDÊNCIA:	PEDREIRA KERBER	DATA ENSAIO:	20/10/2021
LOCAL COLETA:	BRITAGEM	PERÍODO:	TARDE
OPERADOR:	RONALDO		

MATERIAL:	BRITA 1 / PEDRISCO	Brita 1	Brita 1		Pedrisco	Pedrisco	
Peso Superfície Saturado Seco (SSS)	B	1.631,9	1.985,2		1.022,0	1.087,0	
Peso Imerso	C	1.028,9	1.302,1		668,0	710,8	
Amostra Seca em estufa	A	1.612,2	1.959,6		1.007,1	1.071,7	
Massa Específica Aparente (Bulk)	$ME_{A-A} = A/(B-C)$	2,674 g/cm <sup>3</sup>	2,869 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,771 g/cm<sup>3</sup></b>	2,845 g/cm <sup>3</sup>	2,849 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,847 g/cm<sup>3</sup></b>
Massa Específica Aparente (SSS) (Bulk)	$ME_{A_{SSS}} = B/(B-C)$	2,706 g/cm <sup>3</sup>	2,906 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,806 g/cm<sup>3</sup></b>	2,887 g/cm <sup>3</sup>	2,889 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,888 g/cm<sup>3</sup></b>
Massa Específica Real (Apparent)	$MER = A/(A-C)$	2,764 g/cm <sup>3</sup>	2,980 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,872 g/cm<sup>3</sup></b>	2,970 g/cm <sup>3</sup>	2,970 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,970 g/cm<sup>3</sup></b>
Absorção de Água	$\%Absr = (B-A)/A$	1,22%	1,31%	<b>1,26%</b>	1,48%	1,43%	<b>1,45%</b>

MATERIAL:	PÓ DE PEDRA / CAL CH - I	Pó - 01	Pó - 02		Cal CH - I	
Peso do Picnômetro	A	138,4	130,6		82,3	
Peso do Picnômetro + Amostra	B = A+C	526,6	579,7		190,3	
Peso da Amostra SSS	C	388,2	453,2		-	
Peso da Amostra Seca	D	385,2	449,1		108,0	
Peso do Picnômetro + Água	E	671,8	663,9		333,0	
Peso da Água	F = D - A	533,4	533,3		250,7	
Peso do Picnômetro + Amostra + Água	G	924,8	959,0		396,9	
Volume da Água não Deslocada	H = G - E	253,0	379,3		206,6	
Volume da Água Deslocada	I = F - H	132,2	154,0		44,1	
Massa Específica Aparente (Bulk)	$M = D/((E+C-G)*L)$	2,849 g/cm <sup>3</sup>	2,841 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,845 g/cm<sup>3</sup></b>	-	
Massa Específica Aparente (SSS) (Bulk)	$N = C/((E+C-G)*L)$	2,871 g/cm <sup>3</sup>	2,867 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,869 g/cm<sup>3</sup></b>	-	
Massa Específica Real (Apparent)	$O = (D/I)*L$	2,914 g/cm <sup>3</sup>	2,916 g/cm <sup>3</sup>	<b>2,915 g/cm<sup>3</sup></b>	<b>2,449 g/cm<sup>3</sup></b>	
Absorção do Agregado	P	0,78%	0,91%	<b>0,85%</b>	-	

Fls. 452  
 Comissão de Licitação



## ENSAIO DE EQUIVALENTE DE AREIA

**Rodovia:** Pavimentação asfáltica de diversas ruas do município

**Trecho :**

PORTO UNIÃO (SC)

**Serviço:**

CBUQ

**Amostra:**

Pó de pedra.

**Operador :**

RONALDO

**Local:**

PEDREIRA KERBER

**Data:**

20/10/2021

Equivalente de Areia =  $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100 =$

$$\text{Equivalente de Areia (1)} = \frac{6,7}{10,8} = 62,0 \%$$

$$\text{Equivalente de Areia (2)} = \frac{6,5}{10,7} = 60,7 \%$$

$$\text{Equivalente de Areia ( Média )} = 61,4 \%$$





**DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA PELO MÉTODO PAQUÍMETRO**  
NBR - 7809 / NBR 6954 MB 894

AMOSTRA		BRITA 1				REGISTRO
LOCAL DA AMOSTRAGEM		PEDREIRA KERBER				01
DATA:		20/10/2021				
PENEIRAS ABERTURAS		% RETIDA INDIVIDUAL	% RETIDA ACUMULADA	%PASSANTE ACUMULADA	Nº DE GRÃOS A SEREM ENSAIADOS EM CADA FRAÇÃO	
1"	25,40		0,00	100,00	FRAÇÃO 1"	0
3/4"	19,00	0,00	0,00	100,00	FRAÇÃO 3/4"	0
1/2"	12,70	42,10	42,10	57,90	FRAÇÃO 1/2"	97
3/8"	9,52	44,30	86,40	13,60	FRAÇÃO 3/8"	103
#4	4,76	12,70	99,10	0,90		
FRAÇÃO TOTAL DA AMOSTRA		200		200		
RELAÇÃO		AGREGADO ASFALTO > 0,5		1,80		
		CÚBICO		177	88,5%	
C	0,18	E	0,10	LAMELAR	17	8,5%
ÍNDICE DE FORMA DO AGREGADO		ALONGADO		5	2,5%	
		ALONGADO - LAMELAR		1	0,5%	
TOTAL DE AMOSTRA CÚBICAS				88,5%	MINIMO 80%	
TOTAL DE AMOSTRA NÃO CÚBICAS				11,5%	MAXIMO 20%	
% DE GRÃOS COM RELAÇÃO C/E MAIOR QUE				3	6,5%	MÁXIMO 20%
<b>FORMA DO AGREGADO - CÚBICA</b>						
<b>AMOSTRA ACEITÁVEL</b>						
RELAÇÕES		FORMA DOS GRÃOS		LEGENDA		
B/A	C/B	CLASSIFICAÇÃO		A= COMPRIMENTO		
> 0,5	> 0,5	CÚBICO		B= LARGURA		
> 0,5	< 0,5	LAMELAR		C= ESPESSURA		
< 0,5	> 0,5	ALONGADO				
< 0,5	< 0,5	ALONGADO E LAMELAR				
				Relação Média de B/A = SOMA( $\Sigma$ ) B/A/N		
				Relação Média de C/B = SOMA( $\Sigma$ ) C/B/N		

Mun. de Porto União - SC  
 FLS. 454  
 Comissão de Limitação



DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA PELO MÉTODO PAQUÍMETRO  
NBR - 7809 / NBR 6954 MB 894

AMOSTRA		PEDRISCO				REGISTRO
LOCAL DA AMOSTRAGEM		PEDREIRA KERBER				01
DATA:		20/10/2021				
PENEIRAS ABERTURAS		% RETIDA INDIVIDUAL	% RETIDA ACUMULADA	%PASSANTE ACUMULADA	Nº DE GRÃOS A SEREM ENSAIADOS EM CADA FRAÇÃO	
1"	25,40				FRAÇÃO 1"	
3/4"	19,00	0,00	0,00		FRAÇÃO 3/4"	
1/2"	12,70	0,00	0,00		FRAÇÃO 1/2"	
3/8"	9,52	3,50	3,50	96,50	FRAÇÃO 3/8"	200
#4	4,76	69,90	73,40	26,60		
FRAÇÃO TOTAL DA AMOSTRA		200		200		
RELAÇÃO				AGREGADO ASFALTO > 0,5		1,50
				CÚBICO	179	89,5%
C	13,27	E	8,57	LAMELAR	4	2,0%
ÍNDICE DE FORMA DO AGREGADO				ALONGADO	17	8,5%
				ALONGADO - LAMELAR	0	0,0%
TOTAL DE AMOSTRA CÚBICAS				89,5%	MINIMO 80%	
TOTAL DE AMOSTRA NÃO CÚBICAS				10,5%	MAXIMO 20%	
% DE GRÃOS COM RELAÇÃO C/E MAIOR QUE				3	3,0%	MAXIMO 20%
<b>FORMA DO AGREGADO - CÚBICA</b>						
<b>AMOSTRA ACEITÁVEL</b>						
RELAÇÕES		FORMA DOS GRÃOS			LEGENDA	
B/A	C/B	CLASSIFICAÇÃO			A= COMPRIMENTO	
> 0,5	> 0,5	CÚBICO			B= LARGURA	
> 0,5	< 0,5	LAMELAR			C= ESPESSURA	
< 0,5	> 0,5	ALONGADO				
< 0,5	< 0,5	ALONGADO E LAMELAR				
Relação Média de B/A = SOMA( $\Sigma$ ) B/A/N						
Relação Média de C/B = SOMA( $\Sigma$ ) C/B/N						

455  
Comissão de



PROJETO CBUQ –  
**CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE**  
Massa Fina – Reperfilamento

Contrato: 175/2021

Objeto: Pavimentação asfáltica de diversas ruas do município

Local da obra: Porto União/SC

Contratante: Prefeitura Municipal de Porto União/SC

Contratada: Engemass Engenharia e Construção Eireli

Responsável técnico: Clewerson Cezar Masnik



NOVEMBRO 2021

## Projeto de Mistura Betuminosa

### 1. Generalidades

**Contratante:** Prefeitura Municipal de Porto União  
**Obra:** Pavimentação asfáltica de diversas ruas do município  
**Rua:**  
**Segmento:**  
**Contrato:** 175/2021  
**Empresa:** Engemass Engenharia e Construção Eireli  
**Objetivo:** Massa Fina - Reperfilamento  
**Finalidade:** Pavimentação urbana

### 2. Materiais

#### 2.1. Agregado Mineral

##### 2.1.1 Brita

**Origem:** PEDREIRA KERBER  
**Localização:** Porto União SC  
**Tipo:** Basalto

##### 2.1.2 Dope:

**Origem:**  
**Localização:**

#### 2.2. Ligante Asfáltico

**Origem:** Refinaria da Petrobrás  
**Localização:** Araucária PR  
**Tipo:** CAP-50/70

#### 2.3. Filler

**Origem:** Morro Branco  
**Localização:** Colombo PR  
**Tipo:** Cal CH I



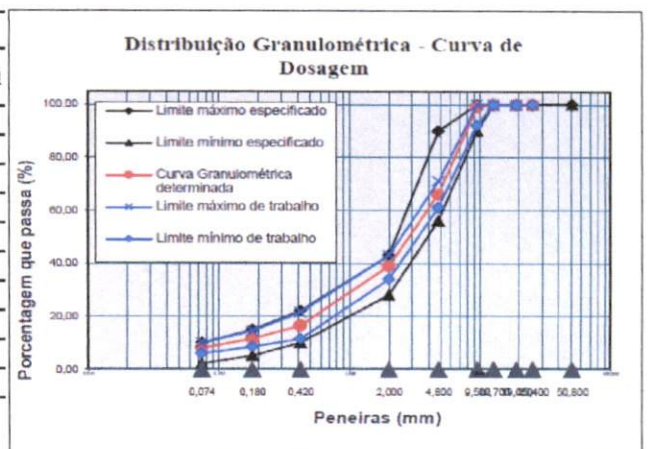


<b>Rodovia:</b>	
<b>Trecho:</b>	PORTO UNIÃO
<b>Subtrecho:</b>	
<b>Empresa:</b>	KERBER & CIA PEDREIRA
<b>Contrato:</b>	
<b>Objetivo:</b>	Massa Fina-SPV 9,5mm

## Resultado final

Características Marshall	Especificação	Resultado	Unidade
Porcentagem de Vazios (%)	3 a 5	4,2	%
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	78,1	%
Vazios do Agregado Mineral (%)	Mínimo = 15	18,9	%
Estabilidade (KN)	Mínimo = 700	1.152,3	KN
Fluência	2 a 4,0	2,93	1/100
RTCD Est. (mpa)	0,65	1,02	Mpa
Dens. Aparente Compactada		2,502	g/cm³
Dens. Aparente da Mistura		2,852	g/cm³
Dens. Efetiva da Mistura		2,887	g/cm³
Dens. Cap		1,015	g/cm³
Equivalente de Areia	> 55	64,68	%
Teor de Asfalto (%)	4,80 a 5,40	<b>5,10</b>	%
Adesividade	Satisfatório	Sem dope	
Absorção do agregado graúdo (%)		1,36	%

Telas / Abertura		Distribuição Granulométrica dos Agregados				
(pol)	(mm)	Brita 3/4"	Pedrisco	Pó cone	Pó do Renco	Cal CHI
2"	50,8	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1"	25,4	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	12,7	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	9,5	0,00	98,00	100,00	0,00	100,00
Nº 4	4,8	0,00	15,50	99,70	0,00	100,00
Nº 10	2,00	0,00	1,00	63,70	0,00	100,00
Nº 40	0,42	0,00	0,90	25,60	0,00	100,00
Nº 80	0,18	0,00	0,60	17,40	0,00	97,20
Nº 200	0,074	0,00	0,40	11,90	0,00	82,90
<b>% Agregados na Mistura</b>		<b>0,00</b>	<b>40,00</b>	<b>59,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>

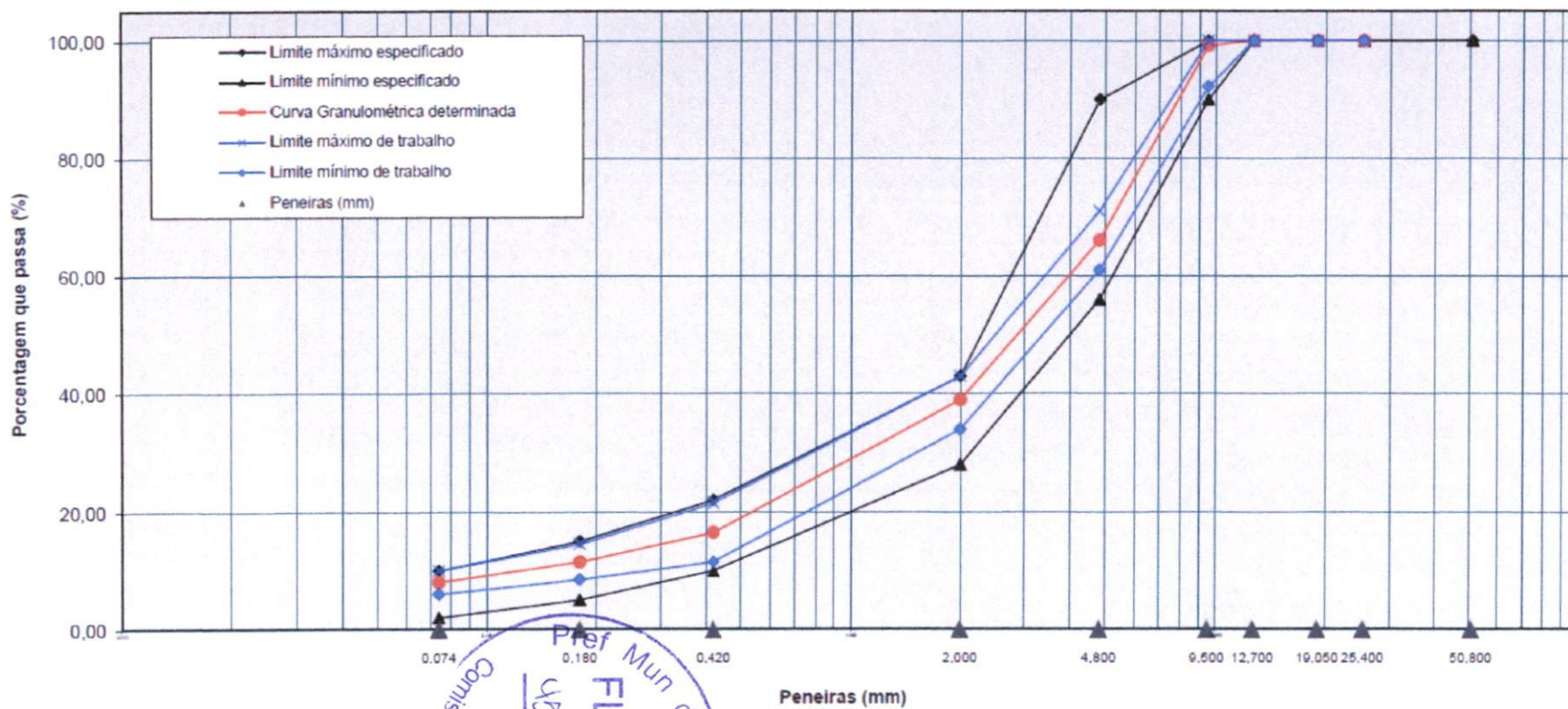


Distribuição Granulométrica									
(pol)	(mm)	Mix	Faixa de Trabalho		Tol.	Limites de Especificação			
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
1/2"	12,700	100,00	100,00	-	100,00	7	100,00	-	100,00
3/8"	9,500	99,20	92,20	-	100,00	7	90,00	-	100,00
Nº 4	4,800	66,02	61,02	-	71,02	5	56,00	-	90,00
Nº 10	2,000	38,98	33,98	-	43,00	5	28,00	-	43,00
Nº 40	0,420	16,46	11,46	-	21,46	5	10,00	-	22,00
Nº 80	0,180	11,48	8,48	-	14,48	3	5,00	-	15,00
Nº 200	0,074	8,01	6,01	-	10,00	2	2,00	-	10,00

FLS.458  
 Comissão de Licitação

**Contrato:**  
**Trecho:** PORTO UNIÃO  
**Subtrecho:**  
**Empresa:** KERBER & CIA PEDREIRA  
**Contrato:**  
**Objetivo:** Massa Fina-SPV 9,5mm

Distribuição Granulométrica - Curva de Dosagem



Pref. Mun. de Porto União  
 FLS. 479  
 Comissão de Licitação



Rodovia:   
 Trecho: PORTO UNIÃO   
 Subtrecho:   
 Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA   
 Contrato:   
 Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm

**Características Marshall**

Teor de Asfalto (1):		4,5						Resultados Obtidos					
Características Marshall	Especificação	CP <sub>1</sub>	CP <sub>2</sub>	CP <sub>3</sub>								Média	
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	5,76	5,77	5,64								5,72	
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	69,64	69,60	70,10								69,78	
Estabilidade (kN)	Mínimo = 700	1.012,80	1.030,53									1021,67	
Fluência (1/100")	2 a 4,0	2,26	2,22									2,24	
RTCD Est. (mpa)	1,00			0,88								0,88	
Massa espec. aparente (g/cm <sup>3</sup> )	-	2,467	2,471	2,470								2,47	

Teor de Asfalto (2):		5,0						Resultados Obtidos					
Características Marshall	Especificação	CP <sub>1</sub>	CP <sub>2</sub>	CP <sub>3</sub>								Média	
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	4,38	4,45	4,43								4,42	
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	76,86	76,13	76,19								76,39	
Estabilidade (kN)	Mínimo = 700	1.177,87	1.159,40									1168,64	
Fluência (1/100")	2 a 4,0	2,78	2,82									2,80	
RTCD Est. (mpa)	1,00			1,03								1,03	
Massa espec. aparente (g/cm <sup>3</sup> )	-	2,502	2,497	2,503								2,50	

Teor de Asfalto (3):		5,5						Resultados Obtidos					
Características Marshall	Especificação	CP <sub>1</sub>	CP <sub>2</sub>	CP <sub>3</sub>								Média	
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	3,57	3,54	3,45								3,52	
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	85,49	84,73	85,05								85,09	
Estabilidade (kN)	Mínimo = 700	1.097,29	1.076,78									1087,04	
Fluência (1/100")	2 a 4,0	3,22	3,67									3,45	
RTCD Est. (mpa)	1,00			1,10								1,10	
Massa espec. aparente (g/cm <sup>3</sup> )	-	2,510	2,514	2,505								2,51	

Teor de Asfalto (4):		6,0						Resultados Obtidos					
Características Marshall	Especificação	CP <sub>1</sub>	CP <sub>2</sub>	CP <sub>3</sub>								Média	
Porcentagem de vazios (%)	3 a 5	3,09	3,09	3,05								3,08	
Relação Betume-Vazios(%)	70 a 82	89,28	88,84	89,03								89,05	
Estabilidade (kN)	Mínimo = 700	1.030,24	1.051,38									1040,81	
Fluência (1/100")	2 a 4,0	4,65	4,58									4,62	
RTCD Est. (mpa)	1,00			0,99								0,99	
Massa espec. aparente (g/cm <sup>3</sup> )	-	2,488	2,490	2,491								2,49	



Rodovia:  
 Trecho: PORTO UNIÃO  
 Subtrecho:  
 Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA  
 Contrato:  
 Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm

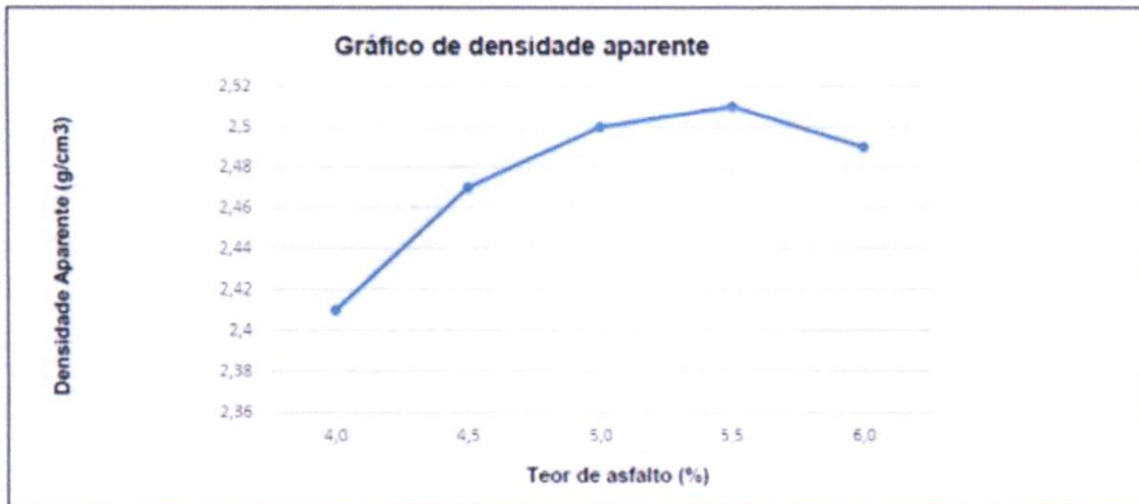
Frações da granulometria da mistura	
G - fração passando 3/4" retido n°10	61,02%
M - fração passando n° 10 retido n° 200	30,97%
F - fração passando n° 200	8,01%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Densidades médias da mistura agregados	
<b>Densidade real da mistura</b>	
Dr (mist) =	2.921
$\frac{100,00}{\frac{\%G}{Dr} + \frac{\%M}{Dt} + \frac{\%F}{m}}$	
<b>Densidade aparente da mistura</b>	
Da (mist) =	2.852
$\frac{100,00}{\frac{\%G}{Da} + \frac{\%M}{Dt} + \frac{\%F}{m}}$	
<b>Densidade Efetiva da Mistura</b>	
Def (mist) =	2.887
$\frac{Dr(mist) + 2.Da(mist)}{2}$	
Absorção:	1.36 %
	2 absorção <1,00 %

Prefeitura de Porto União - SC  
 FLS. 461  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Rodovia:  
Trecho: PORTO UNIÃO  
Subtrecho:  
Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA  
Contrato:  
Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm



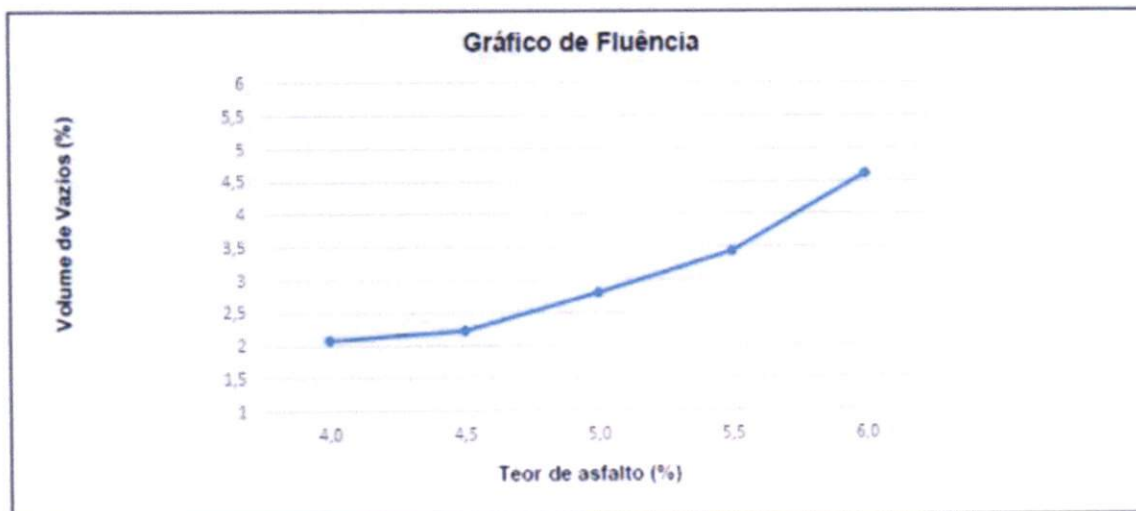
Teor de asfalto adotado: 5,10

Densidade aparente: 2,502



Teor de asfalto adotado: 5,10

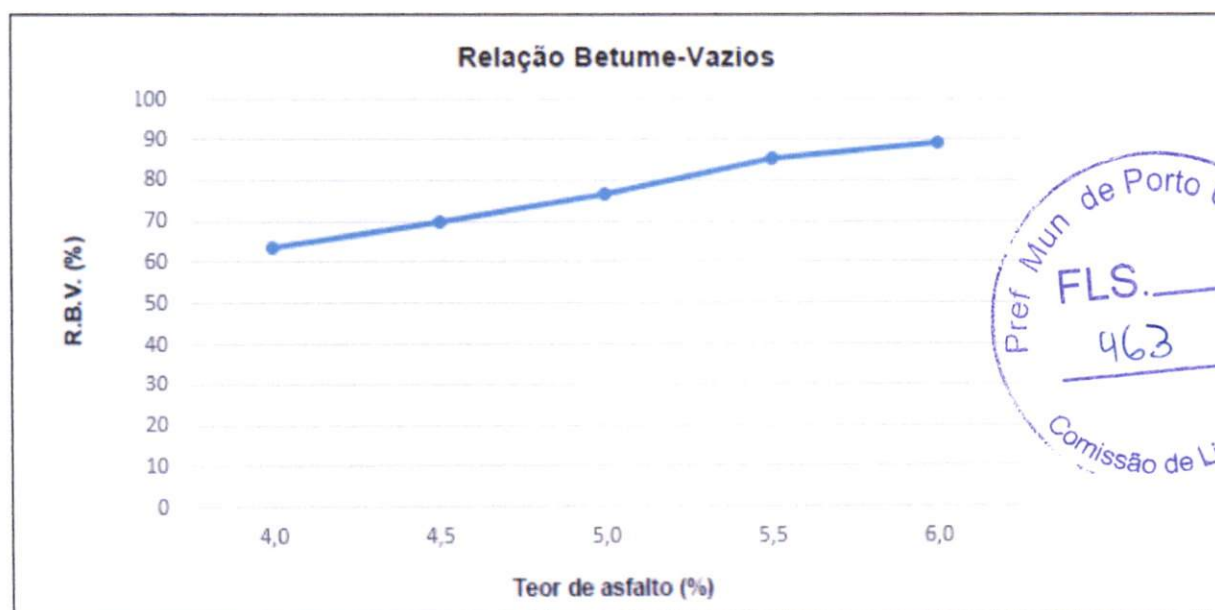
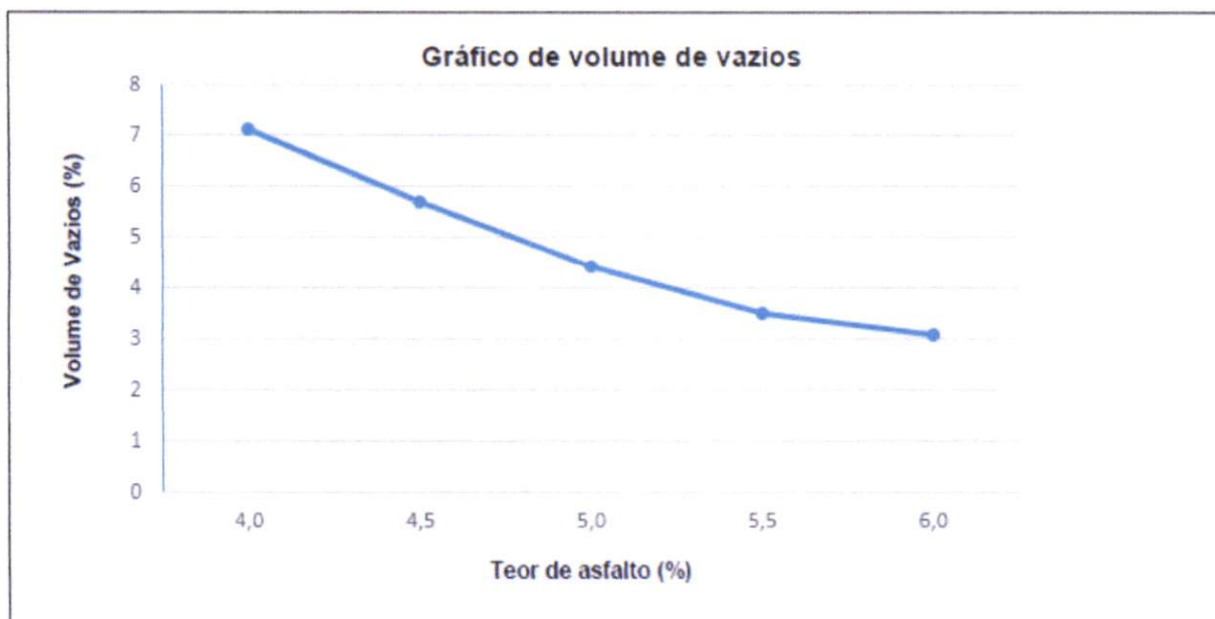
Estabilidade: 1.152,3



Teor de asfalto adotado: 5,10

Fluência: 2,9

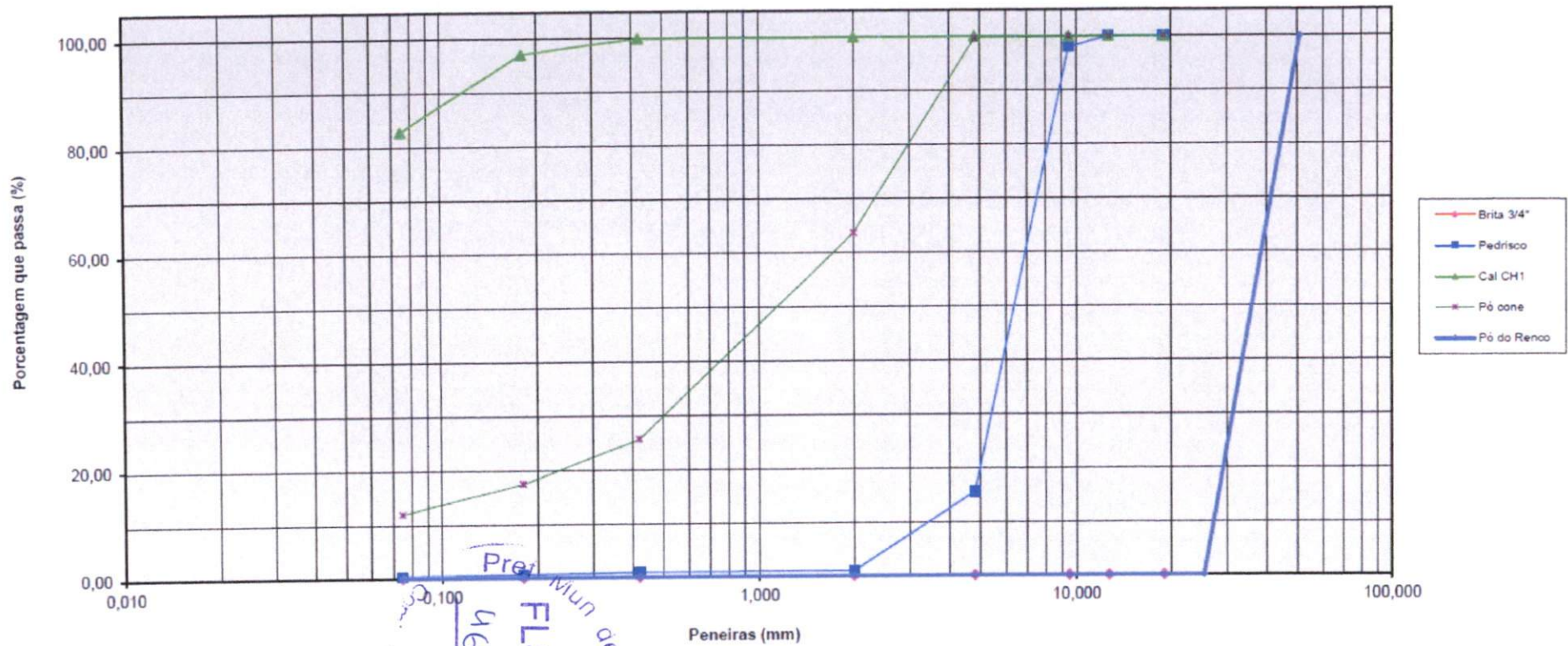
Rodovia:   
 Trecho: PORTO UNIÃO   
 Subtrecho:   
 Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA   
 Contrato:   
 Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm



Cálculo do teor ótimo de betume				
Valores limites				
Vazios	Teor		RBV	Teor
3,0	5,789		70,0	4,517
5,0	4,777		82,0	5,322
Média ==>	5,28		Média ==>	4,92
<b>Teor médio calculado .....</b>				<b>5,10</b>
<b>Teor adotado .....</b>				<b>5,10</b>

Rodovia: PORTO UNIÃO  
Trecho: PORTO UNIÃO  
Subtrecho:  
Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA  
Contrato:  
Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm

Curva Granulométrica Individual dos Agregados Componentes



Previsão de Porto União - SC  
664  
F.L.S.



Rodovia:  
 Trecho: PORTO UNIÃO  
 Subtrecho:  
 Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA  
 Contrato:  
 Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm

Faixa granulométrica especificada						Fuller
Peneiras		FAIXA SPV 9,5mm				
(pol)	(mm)	Média	Limites			
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	Mínimo VAM
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	100,0
1/2"	12,700	100,00	100,00	-	100,00	81,65
3/8"	9,500	95,00	90,00	-	100,00	70,62
Nº 4	4,800	73,00	56,00	-	90,00	50,20
Nº 10	2,000	35,50	28,00	-	43,00	32,40
Nº 40	0,420	16,00	10,00	-	22,00	14,85
Nº 80	0,180	10,00	5,00	-	15,00	9,72
Nº 200	0,074	6,00	2,00	-	10,00	6,23

Proporção final dos agregados silos frios	
Material	Quantidade
Brita 3/4"	0,00 %
Pedrisco	40,00 %
Pó cone	59,00 %
Pó do Renco	0,00 %
Cal CH1	1,00 %
<b>Total</b>	<b>100,00 %</b>

Granulometria da mistura dos agregados da composição do traço						
Peneiras		FAIXA SPV 9,5mm				
(pol)	(mm)	Projeto	Faixa de trabalho determinada		Tol.	
2"	50,800	100,00	100,00	-	100,00	7
1"	25,400	100,00	100,00	-	100,00	7
3/4"	19,050	100,00	100,00	-	100,00	7
1/2"	12,700	100,00	100,00	-	100,00	7
3/8"	9,500	99,20	92,20	-	100,00	7
Nº 4	4,800	66,02	61,02	-	71,02	5
Nº 10	2,000	38,98	33,98	-	43,00	5
Nº 40	0,420	16,46	11,46	-	21,46	5
Nº 80	0,180	11,48	8,48	-	14,48	3
Nº 200	0,074	8,01	6,01	-	10,00	2





Rodovia:	Subtrecho:
Trecho : PORTO UNIÃO	Serviço: Massa Fina-SPV 9,5mm
Empresa : KERBER & CIA PEDREIRAS	Contrato:
Amostra: MISTURA Pass. # Nº04	Operador : EQUIPE
Estaca:	Data :

### Ensaio do Equivalente de Areia

Equivalente de Areia =  $\frac{\text{Leitura no topo da areia}}{\text{Leitura no topo da argila}} \times 100 =$

Equivalente de Areia (1) = $\frac{7,1}{11,0} \times 100 = 64,5 \%$	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
Equivalente de Areia (2) = $\frac{7,0}{10,8} \times 100 = 64,8 \%$	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
Equivalente de Areia ( Média ) = 64,7 %	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %





Rodovia:

Trecho:

PORTO UNIÃO

Subtrecho:

Empresa:

KERBER & CIA PEDREIRA

Contrato:

**DENSIDADE DO AGREGADO GRAÚDO**

DNER ME 081/98

AMOSTRA	1	2					MÉDIA
Massa ao ar do agr. sat. e sup. Seca (3)	565,20	571,20					
Massa do agregado imerso (2)	366,80	371,00					
Volume	198,40	200,20					
Massa ao ar do agregado seco (1)	557,60	563,50					
DA. = DENSIDADE APARENTE (DEN.AGRE.SECO-Bulk Specific Gravity)	2,810	2,815					2,813
DR = DENSIDADE REAL ( Densidade da parcela impermeavel do agregado (Apparent Specific Gravity)	2,922	2,927					2,925
ABSORÇÃO (%)	1,36	1,37					1,36



Contrato:

Trecho:

PORTO UNIÃO

Subtrecho:

Empresa:

KERBER & CIA PEDREIRA

Contrato:

Objetivo:

Massa Fina-SPV 9,5mm

**DENSIDADE REAL DO AGREGADO MIÚDO**

DNER ME 84-64

AMOSTRA		1	2					MÉDIA
Picnômetro n.º		1	1					
Peso do frasco vazio, seco e limpo	P1	138,100	138,100					
Peso do frasco com água até aferição	P4	629,000	629,000					
Temperatura da água	°C	20	20					
Fator correção de Temperatura	Ft.	0,0000	0,0000					
Peso do frasco+material+ água até aferição	P3	840,800	839,800					
Peso do material seco	PS	321,100	319,500					
Peso do frasco + material seco		459,200	457,600					
Peso específico real	Dr = $\frac{PS}{PS - ((P3-P4)+Ft)}$	2,938	2,939					2,939



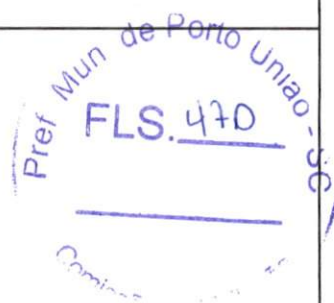
Rodovia:  
 Trecho: PORTO UNIÃO  
 Subtrecho:  
 Empresa: KERBER & CIA PEDREIRA  
 Contrato:  
 Objetivo: Massa Fina-SPV 9,5mm

**MASSA ESPECIFICA REAL DE MATERIAL FINAMENTE PULVERIZADO**  
 DNER ME 85-64

Temperatura de Trabalho 20.°C  
 Quantidade de material p/ ensaio ±. 60gr  
 Querosene filtrado c/ Dens..... 62.°C A . P. I.

FRASCO " LE CHATELIER"	1	2
LEITURA INICIAL (Li) LEITURA FINAL (Lf)	0,5 21,7	0,4 21,6
VOLUME DO LÍQUIDO DO DESLOCADO VLD = Lf - Li	21,2	21,2
MASSA ESPECIFICA REAL = 60 g /VLD	$\frac{60,1}{21,2} = 2835$	$\frac{60,0}{21,2} = 2830$
$\mu =$ MASSA ESPECÍFICA REAL MÉDIA	$\frac{2835 + 2830}{2}$	$= 2833$

M. E. R. = $\mu$ = 2,833
--------------------------





**Contrato:**  
**Trecho:** PORTO UNIÃO  
**Subtrecho:**  
**Empresa:** KERBER & CIA PEDREIRA  
**Contrato:**  
**Objetivo:** Massa Fina-SPV 9,5mm

**Densidade Máxima Teórica da Mistura Medida - RICE TEST**

Designação AASHTO: T 209-99

AMOSTRA	4,5	5	5,5	6	6,5		
Picnômetro n.º	1	2	3	4	5		
Peso do frasco com água até aferição P4	7.850,0	7.850,0	7.850,0	7.850,0	7.850,0		
Temperatura da água °C	25	25	25	25	25		
Fator correção de Temperatura Ft.	0,0930	0,0930	0,0930	0,0930	0,0930		
Peso do frasco+material+ água até aferição P3	8.797,4	8.797,6	8.793,1	8.782,1	8.778,2		
Peso do material seco	1.543,4	1.548,7	1.551,2	1.554,8	1.554,8		
Peso do frasco + material seco	1.543,4	1.548,7	1.551,2	1.554,8	1.554,8		
Peso específico real $Dr = \frac{PS}{PS - ((P3-P4)+Ft)}$	2,590	2,577	2,551	2,497	2,482		

Comissão de Licitação  
 FLS. 471  
 Prefeitura Municipal de Porto União

## ENSAIO DE ADESIVIDADE

Empresa:

RODOVIA :

TRECHO : PORTO UNIÃO

ME-DNER-ME 78/94

AGREGADO :

BRITA 3/4"

BRITA 0"

Basalto

LIGANTE BETUMINOSO:

C.A.P. : 50/70

EMULSÃO TIPO : \_\_\_\_\_

ASF. DIL. PETR. : \_\_\_\_\_

RESULTADOS:

\* Após 72 hs em estufa à temperatura de 40°C :

\* SEM DOPE:

\* COM DOPE:

%

COM DOPE

%

NÃO SATISFATÓRIO

NÃO SATISFATÓRIO

NÃO SATISFATÓRIO

SATISFATÓRIO

SATISFATÓRIO

SATISFATÓRIO

NOTA : Se o ligante for cimento asfáltico, aquecer a 120°C e o agregado a 100°C.

Se o ligante for asfalto diluído ou alcatrão, aquecer a 100°C e o agregado a 60°C.

Se o ligante for emulsão, o ligante e o agregado são misturados à temperatura ambiente.

Sem dope satisfatório



**RUPTURA POR TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL ESTÁTICA A 25°C DOS CORPOS DE PROVA**

**Rodovia:**

**Trecho:** PORTO UNIÃO

**Contrato:**

**Segmento:**

**Empresa:** KERBER & CIA PEDREIRA

DNER-ME 134/94

TEOR		4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	
Nº CORPO DE PROVA		3	6	9	12	15	
ESPESURA MEDIA	A	6,31	6,3	6,33	6,39	6,2	
DIAMETRO	B	10,13	10,13	10,13	10,13	10,13	
CONSTANTE PREENÇA	C	2,117	2,117	2,117	2,117	2,117	
LEITURA	D	400	419	490	530	460	
VALOR DO PI	E	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	3,1416	
		0	0	0	0	0	
$F = ( D \times C \times 2 )$	F	1693,6	1774,046	2074,66	2244,02	1947,64	
$G = ( A \times B \times E )$	G	200,812014	200,49377	201,448503	203,357967	197,31133	
$H = ( F / G )$							
RTCD - (Mpa)	H	0,84	0,88	1,03	1,10	0,99	

Prei  
 FLS. 473  
 DEPTO. DE PROJ.