



Ibiporã, 20 de Dezembro de 2021

### Traço de Mistura Betuminosa

#### Objetivo

O presente projeto tem por objetivo a caracterização e dosagem de materiais, sendo utilizado para Camada de rolamento ou simplesmente "capa asfáltica", reparos(remendos) e regularização de vias urbanas e rodoviárias para execução dos serviços de:

PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE FAIXA "C" DNIT 031/2006 - ES, com ensaios complementares seguindo as normas vigentes da ABNT, DNIT, DNER-ME e ASTM.

**\*\*Materiais provenientes da Pedreira ICA Ibiporã-Pr.\*\***

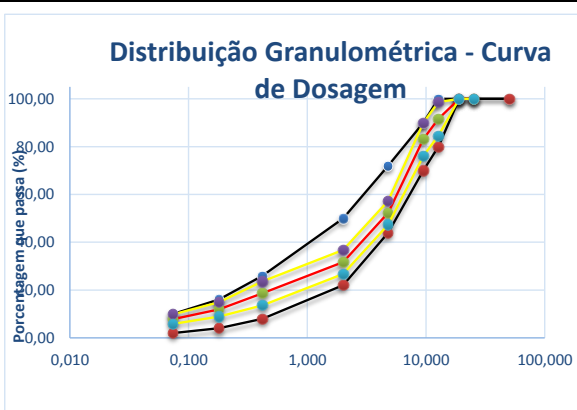
#### Composição dos Materiais na Mistura

Procedência	Natureza	Materiais	Mistura		Tolerância (%)
			Seca	Asfáltica	
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	BRITA 3/4"	12,00	11,39	-
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	BRITA 1/2"	12,00	11,39	-
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	PEDRISCO 3/8"	13,00	12,34	-
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	PÓDRISCO 3/8"	58,00	55,08	-
Porto Primavera	NATURAL	AREIA	5,00	4,75	
Compasa do Brasil	PETRÓLEO	DOP	-	0,02	(%) Sobre o peso do CAP
Compasa do Brasil	PETRÓLEO	CAP 50/70	-	5,04	0,02



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021
Características Marshall	Métodos	Especificação	Resultado	Unidade
Porcentagem de Vazios (V.V.) (%)	DNER ME 043/95	3 á 5	3,70	%
Relação Betume-Vazios (R.B.V) (%)	DNER ME 043/95	75 á 82	77,2	%
Vazios Agregado Mineral (V.A.M) (%)	DNER ME 043/95	Mínimo = 15	16,2	%
Vazios Cheios por Betume(V.C.B) (%)	DNER ME 043/95	-	11,55	%
Estabilidade	DNER ME 043/95	5(Kn)= > 509,9 kgf	1.290,7	Kgf
Fluência	DNER ME 043/95	2,0 - 4,0	3,12	mm
R.T.C.D Est. (Mpa)	DNIT 136-ME	0,65	0,96	Mpa
Dens. Aparente Compactada	DNER ME 043/95		2,599	g/cm³
Dens. Teórica (Rice Test)	DNIT 427/2020 - ME		2,698	g/cm³
Dens. Aparente da Mistura	DNER ME 043/95		2,945	g/cm³
Dens. Efetiva da Mistura	DNER ME 043/95		2,989	g/cm³
Dens. Cap	ASTM D70		1,010	g/cm³
Equivalente de Areia	DNER ME 057/97	> 55	64,22	%
%TEOR	DNER ME 043/95	4,74 a 5,34	<b>5,04</b>	%
Adesividade	NBR 14329	Satisfatório	0,02	%
Relação Filler Betume (%)	DNIT	0,80 á 1,60	1,47	%
Concentração Crítica de Filler (%)	ES P00/26	< 90% Cs	<b>0,967</b>	%
Dano por Umidade Induzida (DUI)	AASHTOT 283	> 70	-	%
Absorção do agregado graúdo (%)	-		0,99	%

Telas / Abertura		Distribuição Granulométrica dos Agregados				
(pol)	(mm)	BRITA 3/4"	BRITA 1/2"	PEDRISCO 3/8"	PODRISCO 3/8"	AREIA
2"	50,8	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1"	25,4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
3/4"	19,05	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1/2"	12,7	32,60	97,50	100,00	100,00	100,00
3/8"	9,5	3,40	56,30	100,00	100,00	100,00
Nº 4	4,8	0,60	2,00	25,60	75,30	100,00
Nº 10	2,00	0,60	0,30	1,90	45,50	99,80
Nº 40	0,42	0,50	0,30	1,40	23,60	93,20
Nº 80	0,18	0,50	0,20	1,30	17,40	31,60
Nº 200	0,074	0,10	0,10	1,10	13,10	1,30
% Agregados na Mistura		12,00	12,00	13,00	58,00	5,00



Distribuição Granulométrica						
(pol)	(mm)	Mistura	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	91,61	84,61	-	98,61	7 80,00 - 100,00
3/8"	9,500	83,16	76,16	-	90,00	7 70,00 - 90,00
Nº 4	4,800	52,31	47,31	-	57,31	5 44,00 - 72,00
Nº 10	2,000	31,74	26,74	-	36,74	5 22,00 - 50,00
Nº 40	0,420	18,63	13,63	-	23,63	5 8,00 - 26,00
Nº 80	0,180	11,93	8,93	-	14,93	3 4,00 - 16,00
Nº 200	0,074	7,83	5,83	-	9,83	2 2,00 - 10,00

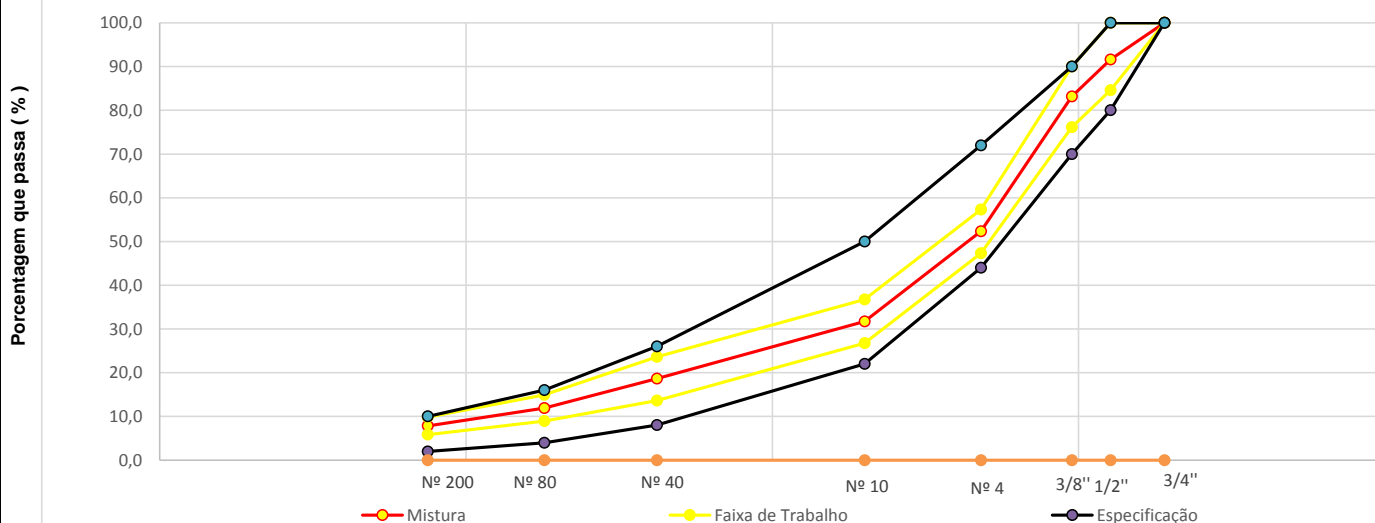
Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Iporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021

### COMPOSIÇÃO DA MISTURA DOS AGREGADOS SILOS FRIOS

Peneiras		% EM PESO PASSANDO				
POL.	mm	BRITA 3/4"	BRITA 1/2"	PEDRISCO 3/8"	PÓDRISCO 3/8"	AREIA
1"	25,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,05	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,7	32,6	97,5	100,0	100,0	100,0
3/8"	9,5	3,4	56,3	100,0	100,0	100,0
Nº 4	4,8	0,6	2,0	25,6	75,3	100,0
Nº 10	2,0	0,6	0,3	1,9	45,5	99,8
Nº 40	0,42	0,5	0,3	1,4	23,6	93,2
Nº 80	0,18	0,5	0,2	1,3	17,4	31,6
Nº 200	0,075	0,1	0,1	1,1	13,1	1,3

GRANULOMETRIA DA MISTURA												
Peneiras		% EM PESO PASSANDO					Mistura	Faixa de Trabalho		Faixa "C" DNIT 031/2006		Tolerância
Polegada	mm	BRITA 3/4"	BRITA 1/2"	PEDRISCO 3/8"	PÓDRISCO 3/8"	AREIA						
		%	%	%	%	%	%	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Limite
		12	12	13	58	5	100					
3/4"	19,05	12,0	12,0	13,0	58,0	5,0	100,0	100	100	100	100	± 7%
1/2"	12,7	3,9	11,7	13,0	58,0	5,0	91,6	84,6	100,0	80	100	± 7%
3/8"	9,5	0,4	6,8	13,0	58,0	5,0	83,2	76,2	90,0	70	90	± 7%
Nº 4	4,8	0,1	0,2	3,3	43,7	5,0	52,3	47,3	57,3	44	72	± 5%
Nº 10	2,0	0,1	0,0	0,2	26,4	5,0	31,7	26,7	36,7	22	50	± 5%
Nº 40	0,42	0,1	0,0	0,2	13,7	4,7	18,6	13,6	23,6	8	26	± 5%
Nº 80	0,18	0,1	0,0	0,2	10,1	1,6	11,9	8,9	14,9	4	16	± 3%
Nº 200	0,075	0,0	0,0	0,1	7,6	0,1	7,8	5,8	9,8	2	10	± 2%

### CURVA GRANULOMÉTRICA DA MISTURA





Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiaporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021

#### Dados dos Ensaios

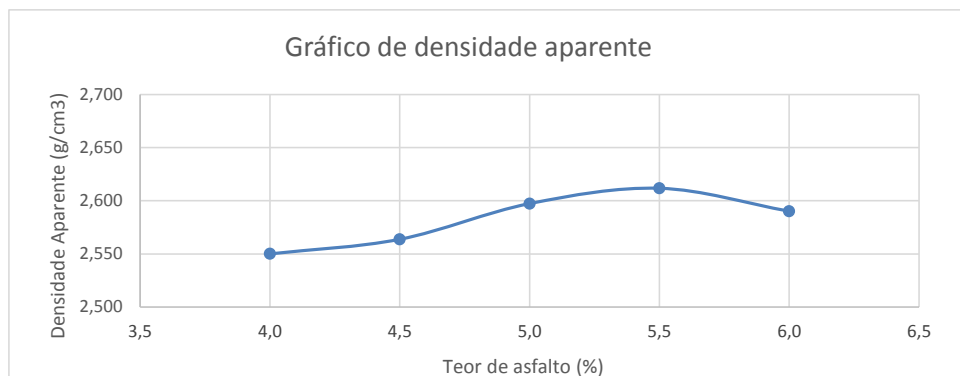
Teor	V.V	R.B.V	Estabil.	Fluência	Dens. Apa.	RICE TEST	R.T.C.D	V.A.M	V.C.B
4,0	7,21	57,31	1.100,2	2,05	2,550	2,748	0,85	16,88	10,10
4,5	6,01	64,34	1.174,0	2,81	2,564	2,728	0,96	16,86	11,43
5,0	3,84	76,40	1.298,7	3,07	2,597	2,701	1,02	16,21	12,86
5,5	2,21	86,33	1.204,6	3,70	2,612	2,671	1,08	16,19	14,23
6,0	1,07	93,84	1.096,5	3,98	2,590	2,618	0,98	17,32	15,39

Cálculo do Teor de Betume					DETERMINAÇÃO DO TEOR DE BETUME COM RELAÇÃO AO AGREGADO				
Valores limites					% de Teor Ótimo de Betume				
V.V	Teor		R.B.V	Teor	% Betume Absorvido na Mistura				
	5,29			4,92	% de Teor Ótimo de Betume				
	4,67			5,29	% Betume Absorvido na Mistura				
Média ==>	4,98		Média ==>	5,11	Betume Efetivo %				
Teor médio calculado .....					5,0				
Teor adotado .....					5,04				

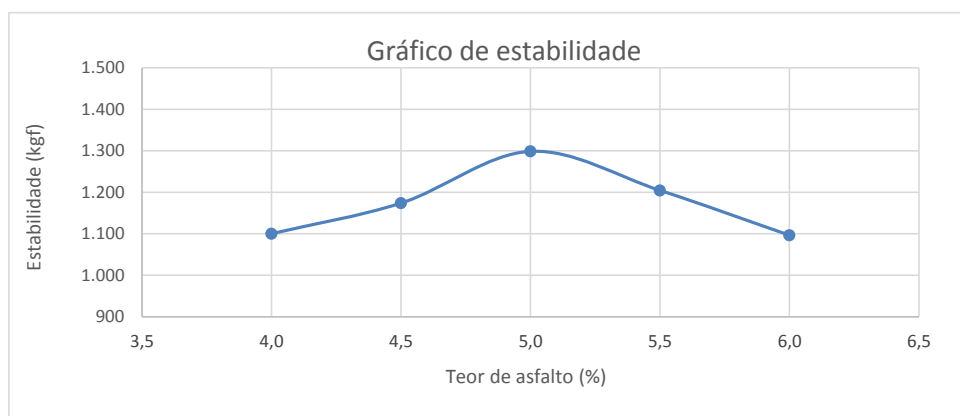
#### Índices em Função do Teor Ótimo de Betume

Teor ==>	5,04	5,00	a	5,50
Multiplicador		0,43		
Volume de Vazios	mínimo: 3,84 máximo: 2,21 diferença: 1,62	Calculado:		3,70 %
R.B.V	mínimo: 76,40 máximo: 86,33 diferença: 9,93	Calculado:		77,25 %
Estabilidade	mínimo: 1.298,7 máximo: 1.204,6 diferença: 94,2	Calculado:		1.290,7 Kgf
Fluência	mínimo: 3,07 máximo: 3,70 diferença: 0,63	Calculado:		3,12 mm
Densidade Aparente	mínimo: 2,597 máximo: 2,612 diferença: 0,014	Calculado:		2,599 g/m³
RICE - Densidade Teórica	mínimo: 2,701 máximo: 2,671 diferença: 0,030	Calculado:		2,698 g/m³
V.A.M	mínimo: 16,2 máximo: 16,2 diferença: 0,02	Calculado:		16,21 %
R.T.C.D	mínimo: 0,96 máximo: 1,02 diferença: 0,06	Calculado:		0,96 Mpa
V.C.B	mínimo: 11,43 máximo: 12,86 diferença: 1,44	Calculado:		11,55 %

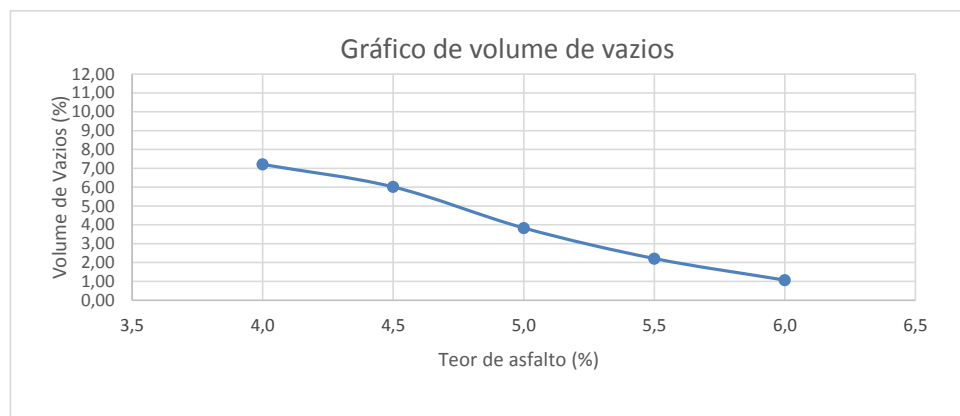
Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibioporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021



**Teor Ótimo: 5,04      Dens. Aparente: 2,599**

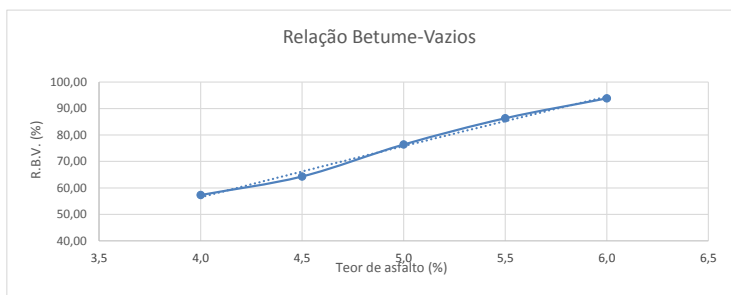


**Teor Ótimo: 5,04      Estabilidade: 1.290,7**

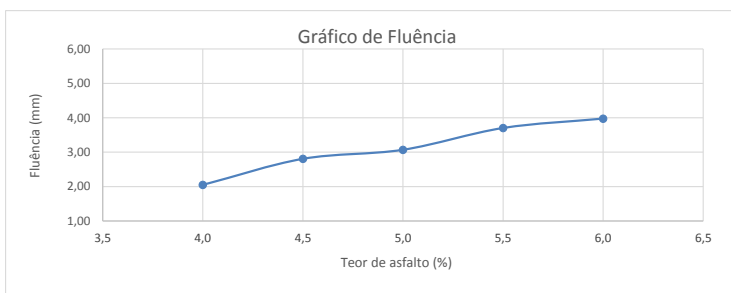


**Teor Ótimo: 5,04      V.V 3,70**

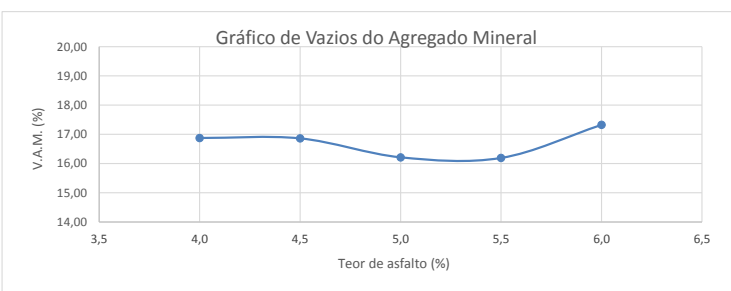
Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiaporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021



Teor Ótimo: 5,04 R.B.V. : 77,2



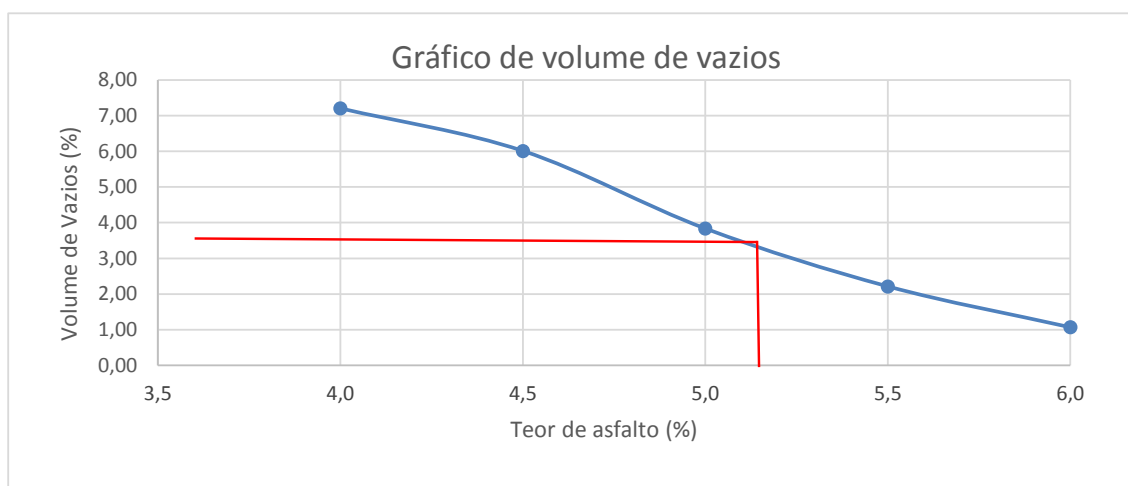
Teor Ótimo: 5,04 Fluência: 3,12



Teor Ótimo: 5,04 V.A.M. : 16,21

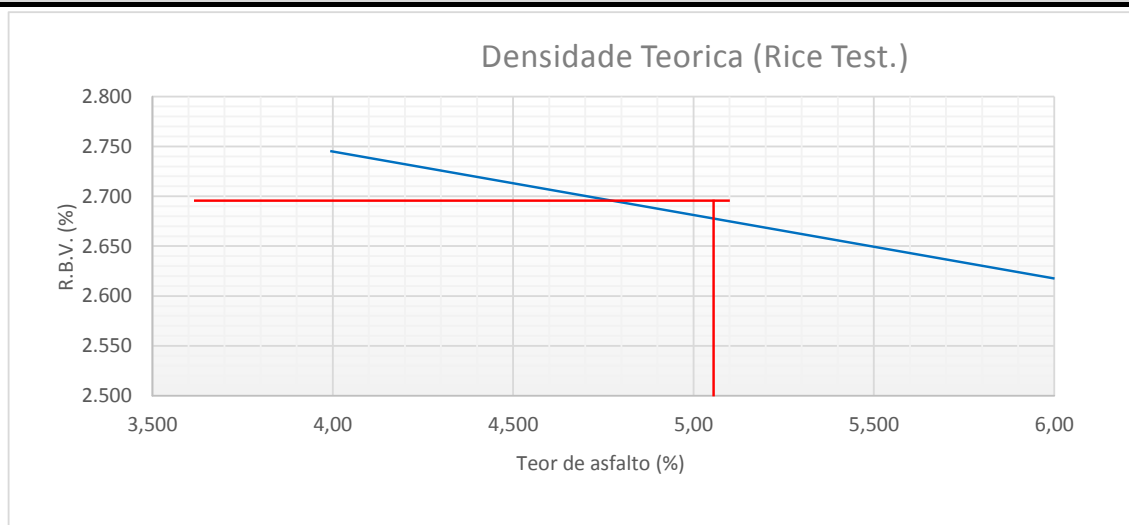


Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021



**TEOR ÓTIMO 5,04**

**VAZIO ÓTIMO 3,70**



**TEOR ÓTIMO 5,04**

**RICE ÓTIMO 2,698**



# MEMORIAL DE CALCULOS ENSAIOS COMPLEMENTARES





## CARACTERISTICAS DO MATERIAL PÉTREO

NOME DO ENSAIO	MÉTODO	OBTIDO	ESPECIFICADO	
			Mín.	Máx.
Abrasão Los Angeles	DNER-ME-35/98	13,50%	-	50,0%
Durabilidade Agregados Graúdos	DNER-ME-89/93	2,18%	-	12,0%
Durabilidade Agregados Miúdos	DNER-ME-89/94	10,30%	-	15,0%
Determinação de Índice de Lamelaridade	DAER / RS 108/01	13,20%	-	25,0%
Determinação Índice de Forma	DNER ME 086/94	0,97	0,50%	-
Equivalente de Areia	DNER ME 057/97	64,22	55%	-
Adesividade do Agregado Graúdo	NBR 14329	100%	90%	-

USICAP - USINAGEM DE CONCRETO ASFALTICO DE PETROLEO LTDA  
End: RODOVIA PR-862 - KM 8,8 , S/N, LOTE 25 Gleba Primavera - Ibiporã-PR  
Contato: (43) 3178-0951



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	19.12.2021

### 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) =	$\frac{8,2}{12,9} \times 100 =$	<b>63,6</b> %	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
----------------------------	---------------------------------	---------------	---

Equivalente de Areia (2) =	$\frac{8,7}{13,4} \times 100 =$	<b>64,9</b> %	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
----------------------------	---------------------------------	---------------	---

Equivalente de Areia (3) =	$\frac{8,6}{13,4} \times 100 =$	<b>64,2</b> %	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
----------------------------	---------------------------------	---------------	---

Equivalente de Areia ( Média ) =		<b>64,22</b> %	Especificação ( DNER/ME-54/97 ) >= 55 %
----------------------------------	--	----------------	---



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	12.12.2021
Densidade do Agregado Graúdo				
DNER ME 081/98				
AMOSTRA	1	2	3	MÉDIA
Peso Superficial Seca (3)	990,30	852,10	1.051,20	
Peso Imerso (2)	657,80	565,90	698,30	
Volume	332,20	286,10	352,90	
Peso Seco (1)	980,40	843,40	1.041,60	
Da. = Densidade Aparente	2,949	2,947	2,952	2,949
Dr= Densidade Real (Aparent Specific Gravity)	3,039	3,039	3,034	3,037
Absorção (%)	1,01	1,03	0,92	0,99



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto		Ligante	Data	
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	Faixa "C" DNIT 031/2006		CAP 50/70	12.12.2021	
DENSIDADE REAL DO AGREGADO MIUDO						
Amostragem		1	2	3	4	MÉDIA
Picnômetro n.º		28	57	3	4	
Peso do frasco vazio,seco e limpo	P1	402,50	363,88	134,56	128,75	
Peso do frasco com água até aferição	P4	905,33	903,13	615,27	628,15	
Temperatura da agua	°C	25	25	25	25	
Fator correção de Temperatura	Ft.	0,9971	0,9971	0,9971	0,9971	
Peso do frasco+material+ água até aferição	P3	1.039,06	1.049,47	948,22	957,13	
Peso do material seco	PS	203,00	222,34	505,76	499,98	
Peso do frasco + material seco	P2	605,50	586,22	640,32	628,73	
Peso especifico real		2,922	2,917	2,918	2,915	2,918



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	Basalto	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021

#### MASSA ESPECÍFICA REAL DE MATERIAL FINAMENTE PULVERIZADO

Temperatura de Trabalho..... 25.°C  
 Quantidade de material p/ ensaio ..... 60gr  
 Querosene filtrado c/ Dens..... 62.°C A . P. I.  
 Método de ensaio..... DNER - ME 085/94

Frasco " LE CHATELIER"	1	2
Leitura Inicial (Li)	0,10	0,2
Leitura Final (Lf)	20,10	20,2
Volume do Líquido do Deslocado VLD = Lf - Li	20,0	20,1
Massa Específica Real = 60 g /VLD	$\frac{60,0}{20}$ 3000	$\frac{60,0}{20,1}$ = 2985
$\mu$ = Massa Específica Real Média	$\frac{3000 + 2985}{2}$	= 2993

M. E. R. =  $\mu$  = 2,993



Procedência	Natureza Mineralógica		Faixa de Projeto		Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	Basalto		Faixa "C" DNIT 031/2006		16.12.2021
Densidade Máxima Teórica da Mistura Medida - RICE TEST					
Amostra Teor (%)	4	4,5	5	5,5	6
Picnômetro n.º	1	1	1	1	1
Peso do frasco com água até aferição P4	7.527,6	7.527,6	7.527,6	7.527,6	7.527,6
Temperatura da agua °C	25	25	25	25	25
Fator correção de Temperatura Ft.	0,9971	0,9971	0,9971	0,9971	0,9971
Peso do frasco+material+ água até aferição P3	8.469,9	8.409,2	8.403,9	8.426,2	8.394,8
Peso do material seco	1.478,9	1.389,5	1.389,1	1.433,9	1.400,6
Peso do frasco + material seco	1.478,9	1.389,5	1.389,1	1.433,9	1.400,6
Peso especifico real Dr = $\frac{PS}{PS - ((P3-P4) \times Ft)}$ Dr	2,748	2,728	2,701	2,671	2,618



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	BASALTO	16.12.2021

### Ensaio de Adesividade do Agregado - DNER-ME 078/94

#### Agregado Ensaiado

<input checked="" type="checkbox"/>	BRITA 1/2"
<input type="checkbox"/>	BRITA 0"

#### LIGANTE BETUMINOSO:

<input checked="" type="checkbox"/>	C.A.P. :	50/70
<input type="checkbox"/>	EMULSÃO TIPO :	
<input type="checkbox"/>	ASF. DIL. PETR. :	

#### RESULTADOS:

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

\* SEM DOPE: 0 %

☐ NÃO SATISFATÓRIO

☐ SATISFATÓRIO

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

COM DOPE 0,02 %

☐ NÃO SATISFATÓRIO

☒ SATISFATÓRIO





Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante	Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	Basalto	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70	16.12.2021

### CONCENTRAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA FINOS BETUME

$$Cs = \frac{Mf}{Uf \times Vt}$$

Cs = Concentração crítica

Mf = Massa de material seco # 200 (10 g)

Uf = Massa Específica Real g/ cm<sup>3</sup>

Vt = Volume sedimentado cm<sup>3</sup>

$$Cs = \frac{10,0}{2,993 \times 9,4} = 0,3554$$

### CONCENTRAÇÃO DE FINOS DO SISTEMA FINOS BETUME

$$C = \frac{1}{1 + \frac{\%b}{p\%} \times \frac{Uf}{Ub}}$$

%b = % de betume do projeto

% p = % passando na # 200

Uf = massa específica real passando na # 200 (g/cm<sup>3</sup>)

Ub = massa específica do betume (g/cm<sup>3</sup>)

$$C = \frac{1}{1 + \frac{5,04}{7,83} \times \frac{2,993}{1,010}} = 0,3438$$

### CONDIÇÃO DE ACEITAÇÃO

$$C < 0,9 \times CS$$

$$0,3438 < 0,3199$$

### ATENÇÃO ACIMA DO VALOR CRÍTICO

### RELAÇÃO FINOS BETUME

$$\frac{0,3438}{0,3554} = 0,967$$

ESPECIFICAÇÃO  
0,8 A 1,6





Procedência	Ligante	Faixa de Projeto	Data
Compasa do Brasil Derivados de Petróleo	CAP 50/70	Faixa "C" DNIT 031/2006	16.12.2021

### Determinação da Densidade do CAP - 50/70

Especificação DNER ME 16-64	
<b>A</b>	Pêso do Picnômetro vazio
<b>b</b>	Pêso do Picnômetro mais água
<b>c</b>	Pêso do Picnômetro mais amostra (metade)
<b>d</b>	Pêso do Picnômetro mais amostra mais água
Fórmula	
$\frac{c - a}{(b-a) - (d-c)}$	
Cálculo	
$\frac{137,19}{135,87}$	
Densidade Efetiva	
<b>1,010 g/cm.<sup>3</sup></b>	



Ibiporã, 20 de Dezembro de 2021

### RUPTURA TRAÇÃO COMPRESSÃO DIAMENTRAL (R.T.C.D)

TEOR		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	
Nº CORPO DE PROVA		11	12	13	14	15	
ESPESURA MEDIA	A	6,31	6,28	6,35	6,30	6,35	
DIAMETRO	B	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12	
CONSTANTE PRENÇA	C	1,953	1,953	1,953	1,953	1,953	
LEITURA	D	435	490	525	555	505	
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	1699,11	1913,9	2050,7	2167,8	1972,53	
$G = (A \times B \times E)$	G	200,6	199,7	201,9	200,3	201,9	
$H = (F / G)$							
RTCD - (Mpa)	H	0,85	0,96	1,02	1,08	0,98	

# MATERIAL BETUMINOSO

OBRA: Comercial

DATA DOS ENSAIOS: 02.12.2021

TRECHO: Comercial

COLETA DA AMOS.: Carreta

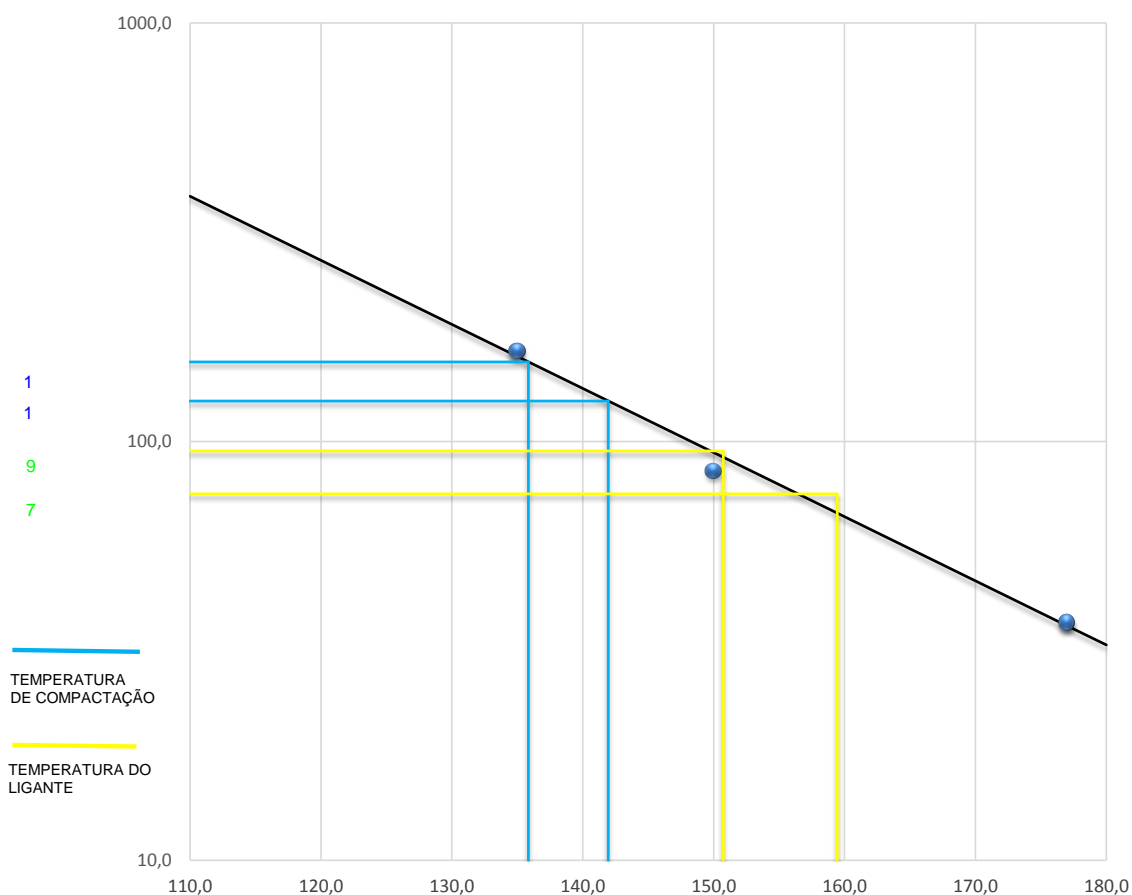
MATERIAL: Cimento Asfáltico 50/70

PROCEDÊNCIA : Compasa do Brasil.



Ponto de Fulgor, °C				Ponto de Amolecimento, °C				Penetração 0,1 mm				Índice de Pfeiffer							
1º ensaio: >274				1º ensaio: 51				1º ensaio: 51,0				-0,65							
2º ensaio: >274				2º ensaio: 53				2º ensaio: 52,0											
3º ensaio: >274								3º ensaio: 51,0				Espuma a 177°C							
Média: >274				Média: 52,0				Média: 51,3											
												NESP							
1º PONTO				2º PONTO				3º PONTO				4º PONTO				5º PONTO			
TEMPERATURA		TEMPO		TEMPERATURA		TEMPO		TEMPERATURA		TEMPO		TEMPERATURA		TEMPO		TEMPERATURA		TEMPO	
°C		seg		°C		seg		°C		seg		°C		seg		°C		seg	
135	LEIT. 1 166,0		LEIT. 2 164,0		135	LEIT. 1 166,0		LEIT. 2 164,0		150	LEIT. 1 83,0		LEIT. 2 87,0		177	LEIT. 1 35,0		LEIT. 2 39,0	
	MÉDIA		MÉDIA			MÉDIA		MÉDIA			MÉDIA								
	165,0		165,0			85,0		37,0			37,0								

## VISCOSIDADE x TEMPERATURA



	MÁXIMA	MÍNIMA		MÁXIMA	MÍNIMA
TEMPERATURA DE COMPACTAÇÃO (°C)	141,9	135,8	TEMPERATURA DO LIGANTE (°C)	159,4	150,7



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto	Ligante
Pedreira ICA Ibiaporá-Pr	Basalto	Faixa "C" DNIT 031/2006	CAP 50/70

Ibiaporá, 20 de Dezembro de 2021

Densidade do CAP : 1,010  
Constante Anel Dinamométrico: 1,953

### FICHA DE RESUMO TRAÇO - Corpos de Prova - Norma DNIT 428/2020

COMPACTAÇÃO : 150°C

Teor %	Número	Peso Ar	Peso Imerso	Peso Superf. Seco	Volume	Densidade	RICE	V.v	V . A . M	R.B.V	ESTABILIDADE				FLUÊNCIA (mm)			
											Leit.	Est. Cal	Fator	Estab.	L. In.	L. F.	Dif.	Fluência
4,0	1	1.210,09	742,65	1.217,84	475,19	2,547	2,748	7,33	16,99	56,83	500	976,50	1,13	1099	0,00	2,01	2,0	2,01
4,0	2	1.211,43	741,35	1.217,93	476,58	2,542	2,748	7,50	17,14	56,23	505	986,27	1,12	1101	0,00	2,09	2,1	2,09
4,0	3	1.213,00	745,37	1.218,91	473,54	2,562	2,748	6,79	16,50	58,87	508	992,12	1,12	1115	0,00	2,12	2,1	2,12
4,00					MEDIA	2,550	2,748	7,21	17,06	56,53				1105			2,07	2,07
4,5	4	1.240,88	759,77	1.244,43	484,66	2,560	2,728	6,14	16,97	63,82	588	1.148,36	1,10	1265	0,00	2,79	2,8	2,79
4,5	5	1.243,22	757,97	1.243,05	485,08	2,563	2,728	6,05	16,89	64,20	573	1.119,07	1,10	1237	0,00	2,83	2,8	2,83
4,5	6	1.240,02	762,47	1.245,32	482,85	2,568	2,728	5,85	16,72	64,99	591	1.154,22	1,11	1281	0,00	2,80	2,8	2,80
4,50					MEDIA	2,564	2,728	6,01	16,93	64,01				1261			2,81	2,81
5,0	7	1.249,87	771,03	1.251,51	480,48	2,601	2,701	3,69	16,09	77,05	598	1.167,89	1,11	1298	0,00	3,03	3,0	3,03
5,0	8	1.248,77	768,90	1.250,11	481,21	2,595	2,701	3,92	16,29	75,92	603	1.177,66	1,10	1300	0,00	3,12	3,1	3,12
5,0	9	1.250,07	767,93	1.249,51	481,58	2,596	2,701	3,90	16,27	76,23	606	1.183,52	1,10	1305	0,00	3,06	3,1	3,06
5,00					MEDIA	2,597	2,701	3,84	16,19	76,49				1301			3,07	3,07
5,5	10	1.255,52	775,13	1.256,46	481,33	2,608	2,671	2,34	16,30	85,65	567	1.107,35	1,09	1208	0,00	3,66	3,7	3,66
5,5	11	1.254,42	775,23	1.255,34	480,11	2,613	2,671	2,18	16,16	86,53	551	1.076,10	1,12	1201	0,00	3,80	3,8	3,80
5,5	12	1.254,52	776,15	1.256,05	479,90	2,614	2,671	2,13	16,12	86,81	573	1.119,07	1,12	1250	0,00	3,65	3,7	3,65
5,50					MEDIA	2,612	2,671	2,21	16,23	86,09				1220			3,70	3,70
6,0	13	1.264,16	776,23	1.264,38	488,15	2,590	2,618	1,09	17,34	93,73	517	1.009,70	1,08	1090	0,00	3,98	4,0	3,98
6,0	14	1.263,32	776,88	1.263,98	487,10	2,594	2,618	0,94	17,22	94,54	522	1.019,47	1,08	1103	0,00	3,94	3,9	3,94
6,0	15	1.265,19	777,89	1.266,87	488,98	2,587	2,618	1,18	17,41	93,25	528	1.031,18	1,08	1111	0,00	4,01	4,0	4,01
6,00					MEDIA	2,590	2,618	1,07	17,28	94,13				1101				3,98



Procedência	Natureza Mineralógica	Faixa de Projeto			Data
Pedreira ICA Ibiporã-Pr	Basalto	Faixa "C" DNIT 031/2006			16.12.2021
Características Marshall					
Moldagem no Teor Ótimo <u>5,04</u>					
Resultados Obtidos					
Teor de Asfalto :		5,04	5,04	5,04	Média
Característcas Marshall	Especificação				
Peso Ar		1.232,43	1.238,09	1.233,32	
Peso Saturado Superficialmente Seca		1.240,80	1.248,21	1.247,21	
Peso Imerso		757,32	761,39	758,30	
Volume		475,11	476,70	475,02	
Massa espec. aparente (g/cm3)		2,594	2,597	2,596	<a href="#">2,596</a>
RICE - Densidade Teórica		2,698	2,698	2,698	
Densidade do CAP		1,010	1,010	1,010	
Porcentagem de vazios (%)		3,87	3,75	3,78	<a href="#">3,80</a>
Vazios Cheio de Betume (%)		12,95	12,97	12,97	<a href="#">12,96</a>
Vazios do Agregado Mineral (%)	Min. 15%	16,36	16,26	16,28	<a href="#">16,30</a>
Relação Betume Vazios (%)	75 á 82	76,34	76,92	76,77	<a href="#">76,68</a>
Estabilidade (Kgf)	5(Kn)= > 509,9 kgf	1.302,0	1.297,8	1.296,4	<a href="#">1.298,7</a>
Fluência (mm)	2,0 - 4,0	3,09	3,16	3,07	<a href="#">3,11</a>
Resistência a Tração Compressão Diametral (R.T.C.D)	0,65	1,09	0,98	0,97	<a href="#">1,01</a>