

**Dosagem de Concreto Betuminoso**

Faixa: C DNIT 031/2006-ES

Usinagem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Contrato: *****

Materiais Utilizados**Ligante Asfáltico**

Origem: *****

Local: *****

Tipo: *****

Agregado Mineral

Origem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Local: PLANALTO - PR

Tipo: Basalto

Areia

Origem: Rio Paraná

Local: ***

Tipo: Média

Granulometria dos Agregados

Peneiras		Agregados						
Pol	(mm)	5/8"	1/4"	PÓ	AREIA			
1"	25,40	100,0	100,0	100,0	100,0			
3/4"	19,10	100,0	100,0	100,0	100,0			
1/2"	12,70	87,9	100,0	100,0	100,0			
3/8"	9,50	60,6	100,0	100,0	100,0			
Nº4	4,80	2,9	77,2	100,0	99,9			
Nº10	2,00	0,4	2,7	70,5	98,2			
Nº40	0,42	0,3	1,6	34,4	55,0			
Nº80	0,18	0,3	1,4	24,4	2,9			
Nº200	0,08	0,2	1,2	18,8	0,2			

Composição da Mistura - Método das Tentativas

Agregados	%
5/8"	48,0%
1/4"	10,0%
PÓ	35,0%
AREIA	7,0%
Total:	100%

Limites e Tolerâncias da Faixa

Peneiras					%Tol
Pol	(mm)	L. Inferior		L. Superior	+ ou -
1"	25,40	100,0	-	100,0	7
3/4"	19,10	100,0	-	100,0	7
1/2"	12,70	80,0	-	100,0	7
3/8"	9,50	70,0	-	90,0	7
Nº4	4,80	44,0	-	72,0	5
Nº10	2,00	22,0	-	50,0	5
Nº40	0,42	8,0	-	26,0	5
Nº80	0,18	4,0	-	16,0	3
Nº200	0,08	2,0	-	10,0	2

Alexandre Failla
Engenheiro Civil
CREA-PR/144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTD
CNPJ: 22.968.884/0001-05

Alan Lopes de Lio
LABORATORISTA

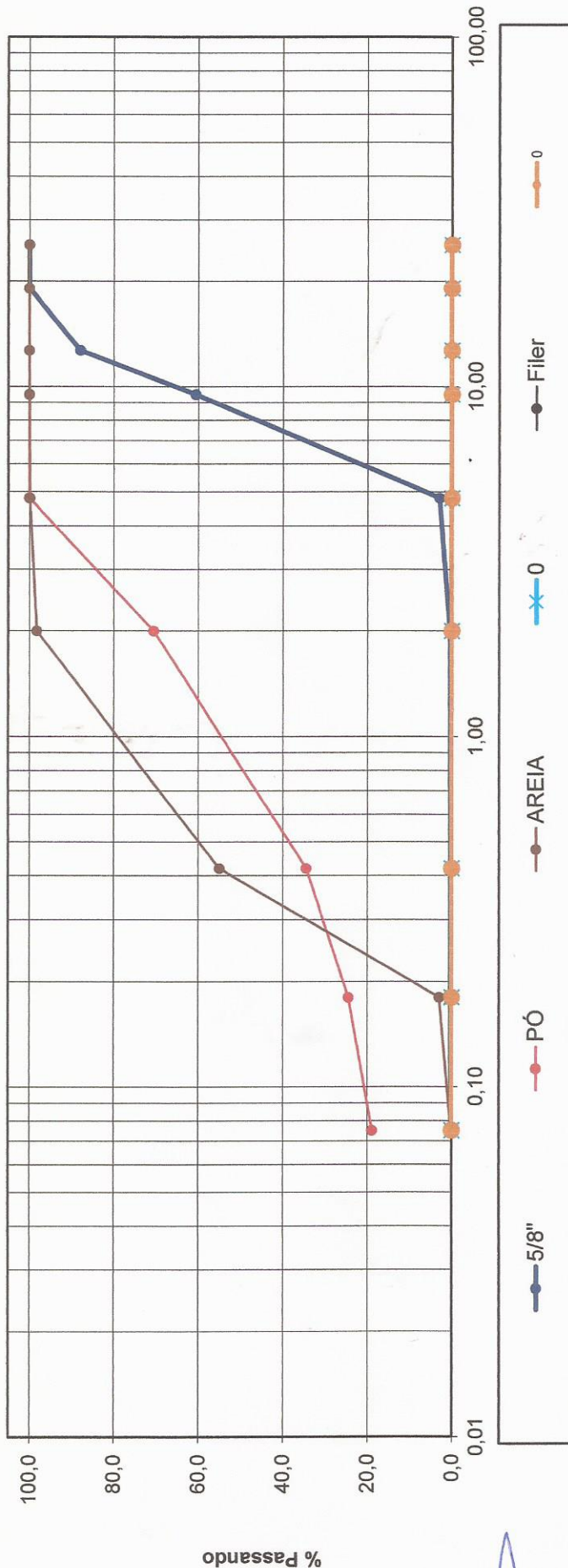
Granulometria dos Agregados Componentes da Mistura



Alexandre Faila
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

Peneira Pol (mm)	5/8"		1/4"		PÓ		AREIA		0		0	
	% Passando		% Passando		% Passando		% Passando		% Passando		% Passando	
1"	100,0		100,0		100,0		100,0		0,00		0,00	
3/4"	100,0		100,0		100,0		100,0		0,00		0,00	
1/2"	87,9		100,0		100,0		100,0		0,00		0,00	
3/8"	60,6		100,0		100,0		100,0		0,00		0,00	
Nº4	2,9		77,2		100,0		99,9		0,00		0,00	
Nº10	0,4		2,7		70,5		98,2		0,00		0,00	
Nº40	0,3		1,6		34,4		55,0		0,00		0,00	
Nº80	0,3		1,4		24,4		2,9		0,00		0,00	
Nº200	0,2		1,2		18,8		0,2		0,00		0,00	

Granulometria dos Agregados Componentes da Mistura



CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS
CNPJ: 22.968.884/0001-01

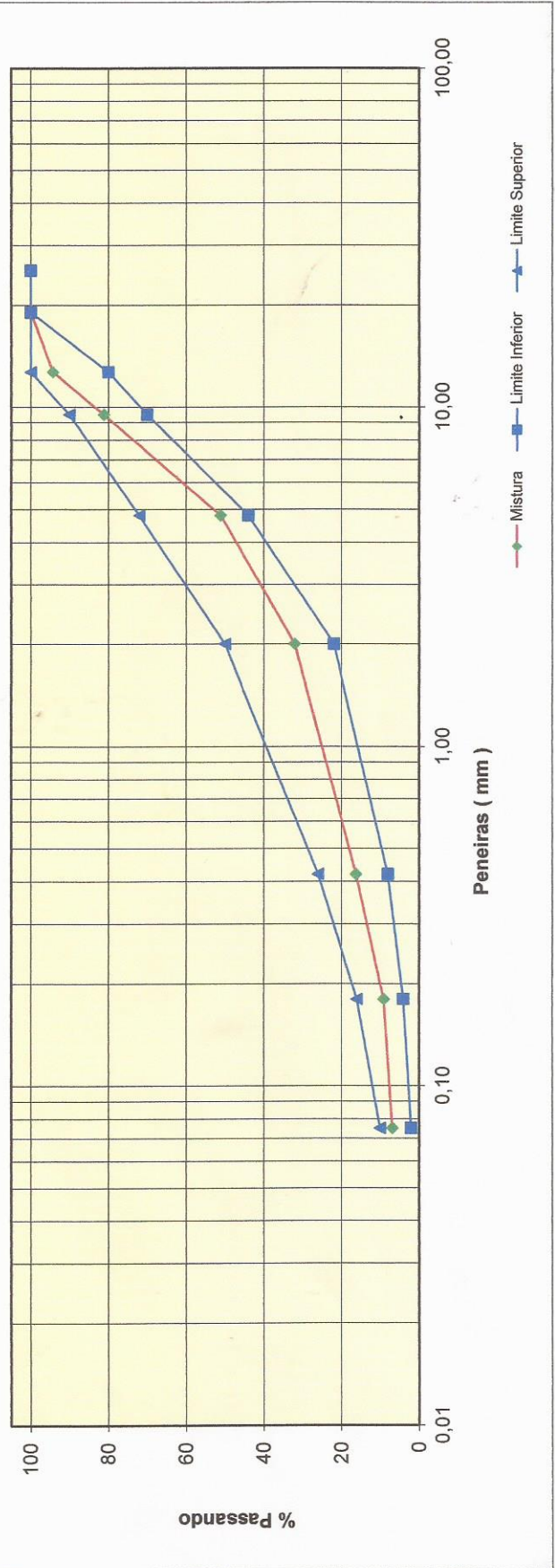
Alan Lopes de L.
LABORATORIA



Granulometria da Mistura de Agregados

Peneira (mm)	5/8"	1/4"	PÓ	AREIA	0	0	0	Total	Especificação		Média (%)
	48%	10%	35%	7%	0%	0%	0%	100%	L. Inferior	L. Superior	
Pol	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	% Pass.	Total	L. Inferior	L. Superior	
1"	48,00	10,00	35,00	7,00	0,00	0,00	0,00	100	100,00	100,00	100,00
3/4"	48,0	10,0	35,0	7,0	0,0	0,00	0,00	100,0	100,00	100,00	100,00
1/2"	42,2	10,0	35,00	7,00	0,00	0,0	0,0	94,2	80,00	100,00	90,00
3/8"	29,1	10,0	35,0	7,0	0,0	0,0	0,0	81,1	70,00	90,00	80,00
Nº4	1,4	7,72	35,0	7,0	0,0	0,0	0,0	51,1	44,00	72,00	58,00
Nº10	0,2	0,3	24,7	6,9	0,0	0,0	0,0	32,0	22,00	50,00	36,00
Nº40	0,1	0,2	12,0	3,9	0,0	0,0	0,0	16,2	8,00	26,00	17,00
Nº80	0,1	0,1	8,5	0,2	0,0	0,0	0,0	9,0	4,00	16,00	10,00
Nº200	0,1	0,1	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	2,00	10,00	6,00

Granulometria da Mistura de Agregados



Alexandre Failla
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTD.
CNPJ: 22.968.884/0001-05

Alan Lopes da
LABOR



Dosagem de Concreto Betuminoso

Faixa: **C DNIT 031/2006-ES**

Usinagem: CAW SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Contrato: *****

Materiais Utilizados

Ligante Asfáltico

Origem: GRECA

Local: ARAUCARIA

Tipo: 50/70

Agregado Mineral

Origem: CAW SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP

Local: Planalto -PR

Tipo: Basalto

Areia

Origem: Rio Paraná

Local: ***

Tipo: Média

Granulometria dos Agregados

Peneiras	5/8"	1/4"	PÓ	AREIA	Mistura	Especificação	
Pol (mm)	48%	10%	35%	7%	100%	L. Inf.	L. Sup.
1" 25,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3/4" 19,10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1/2" 12,70	87,9	100,0	100,0	100,0	94,2	80,0	100,0
3/8" 9,50	60,6	100,0	100,0	100,0	81,1	70,0	90,0
Nº4 4,80	2,9	77,2	100,0	99,9	51,1	44,0	72,0
Nº10 2,00	0,4	2,7	70,5	98,2	32,0	22,0	50,0
Nº40 0,42	0,3	1,6	34,4	55,0	16,2	8,0	26,0
Nº80 0,18	0,3	1,4	24,4	2,9	9,0	4,0	16,0
Nº200 0,08	0,2	1,2	18,8	0,2	6,8	2,0	10,0

Ensaio Marshall	DNER-ME 043	Especificações		Faixa de Trabalho	
		mínimo	máximo	Inferior	Superior
Teor %	5,3%	5,0%	5,6%	100,0	100,0
d (g/cm³)	2,518	-	-	100,0	100,0
Vv %	3,7	3,00	5,00	87,2	100,0
RBV %	78,2	75,00	82,00	74,1	88,1
Estabilidade (KGF)	1622,4	500	0,00	46,1	56,1
Fluência (1/100")	3,7	2,50	4,00	27,0	37,0
VAM %	16,8	15,00	0,00	11,2	21,2
Tração (Kg/cm²)	1,4	0,65	0,00	6,0	12,0
Relação finos betume %	1,2	0,6	1,2	4,8	8,8

Alexandre Faia
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA -ME
CNPJ: 22.968.884/0001-05

Alan Lopes de Lima
LABORATORISTA



Limites Estabelecidos - Ensaio Marshall (DNIT-031/2006-ES)

Propriedades	Limites	
	mínimo	máximo
% Vv	3,0	5,0
% Rbv	75,0	82,0
% Vam	15,0	
Estabilidade (Kgf)	500	
Fluência (1/100")	2,5	4,0
Tração na Compressão Diametral (Kg/cm ²)	0,65	

16) Dados Pessoais

Alexandre Faila
Engenheiro Responsável: **Alexandre Faila**
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

Alan Lopes de Lima
Laboratorista: **ALAN LOPES DE LIMA**
LABORATORISTA

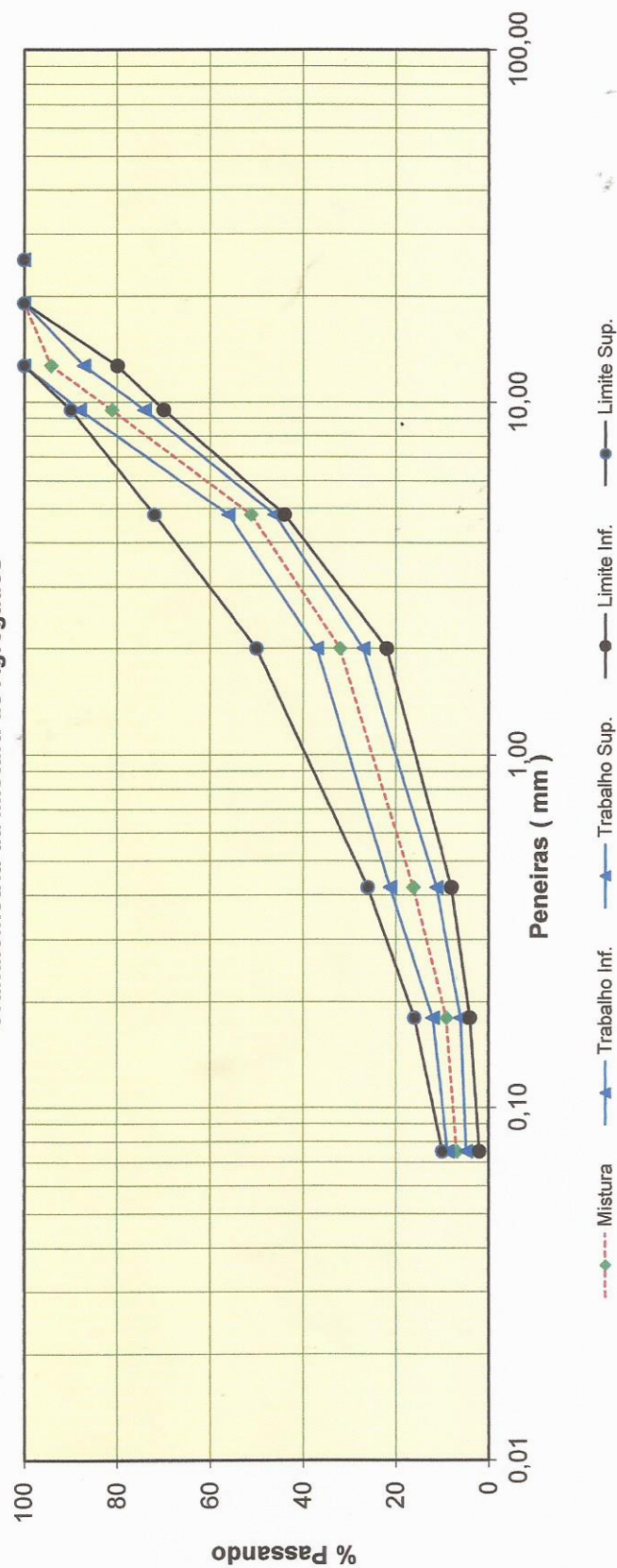
CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA -ME
CNPI: 22.968.884/0001-05



Granulometria da Mistura de Agregados - Faixa de Trabalho

Pol	Peneira (mm)		Mistura	Tolerância (%)	Especificação		Média (%)
	L. Inferior	L. Superior			L. Inferior	L. Superior	
1"	25,40		100	7	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,10		100,0	7	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,70		94,2	7	80,0	100,0	90,0
3/8"	9,50		81,1	7	70,0	90,0	80,0
Nº4	4,80		51,1	5	44,0	72,0	58,0
Nº10	2,00		32,0	5	22,0	50,0	36,0
Nº40	0,42		16,2	5	8,0	26,0	17,0
Nº80	0,18		9,0	3	4,0	16,0	10,0
Nº200	0,08		6,8	2	2,0	10,0	6,0

Granulometria da Mistura de Agregados



Alexandre Failla
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA ME
CNPJ: 22.963.884/0001-05

Alan Lopes de Lima
LABORATORISTA

14.6) Determinação da Densidade Aparente (d)

Porcentagem de Betume :	4,0%	Valores		
C.P. nº		01	02	03
Peso do C.P. ao ar (g)		1249,30	1252,20	1252,20
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1260,60	1264,60	1257,00
Peso do C.P. na água (g)		738,10	741,40	744,40
Volume da Parafina. (cm ³)		12,70	13,93	5,39
Volume do C.P. (cm ³)		509,80	509,27	507,21
Densidade Aparente (g/cm ³)		2,451	2,459	2,469
Média		2,459		

Porcentagem de Betume :	4,5%	Valores		
C.P. nº		04	05	06
Peso do C.P. ao ar (g)		1256,60	1257,50	1257,10
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1269,10	1267,90	1260,60
Peso do C.P. na água (g)		753,50	749,40	751,80
Volume da Parafina. (cm ³)		14,04	11,69	3,93
Volume do C.P. (cm ³)		501,56	506,81	504,87
Densidade Aparente (g/cm ³)		2,505	2,481	2,490
Média		2,492		

Porcentagem de Betume :	5,0%	Valores		
C.P. nº		07	08	09
Peso do C.P. ao ar (g)		1264,00	1262,10	1263,30
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1272,30	1272,40	1264,60
Peso do C.P. na água (g)		755,90	758,50	762,50
Volume da Parafina. (cm ³)		9,33	11,57	1,46
Volume do C.P. (cm ³)		507,07	502,33	500,64
Densidade Aparente (g/cm ³)		2,493	2,513	2,523
Média		2,510		

Porcentagem de Betume :	5,5%	Valores		
C.P. nº		10	11	12
Peso do C.P. ao ar (g)		1271,10	1265,10	1268,20
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1280,20	1275,20	1269,30
Peso do C.P. na água (g)		764,70	763,20	765,20
Volume da Parafina. (cm ³)		10,22	11,35	1,24
Volume do C.P. (cm ³)		505,28	500,65	502,86
Densidade Aparente (g/cm ³)		2,516	2,527	2,522
Média		2,522		

Porcentagem de Betume :	6,0%	Valores		
C.P. nº		13	14	15
Peso do C.P. ao ar (g)		1269,30	1271,10	1266,40
Peso do C.P. ao ar Parafinado (g)		1278,40	1279,50	1267,40
Peso do C.P. na água (g)		765,20	769,70	764,50
Volume da Parafina. (cm ³)		10,22	9,44	1,12
Volume do C.P. (cm ³)		502,98	500,36	501,78
Densidade Aparente (g/cm ³)		2,524	2,540	2,524
Média		2,529		

Alexandre Falla
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA. ME
CNPJ: 22.968.884/0001-05

Alan Lopes de Lima
LABORATORISTA



Frações da Granulometria da Mistura

%G - Fração pass. 1" e ret. nº 04	48,90%
%M - Fração pass. nº 04	51,11%
Total	100,00%

Equivalente de Areia (E.A.)

Equivalente de Areia Médio (%)	59,6%
----------------------------------	-------

Densidade de Materiais Betuminosos (g/cm³)

CAP - 50/70	1,016
-------------	-------

Preparo e Fracionamento dos Agregados para Moldagem dos Corpos de Prova

5/8" (Kg)	48%	-	45,0 Kg	21,60
1/4" (Kg)	10%	-	45,0 Kg	4,50
PÓ (Kg)	35%	-	45,0 Kg	15,75
AREIA (Kg)	7%	-	45,0 Kg	3,15
0 (Kg)	0%	-	45,0 Kg	0,00
Total: (Kg)	100%	-	45,0 Kg	45,00

Frações		% da Fração	Peso para 1250 g	Mistura	% de CAP	Peso de CAP (g)
Passando	Retido					
3/4"	3/8"	18,91	236,40	M1	4,0%	47,92
3/8"	Nº4	29,98	374,79	M2	4,5%	54,19
Nº4	Nº10	19,09	238,68	M3	5,0%	60,53
Nº10	Nº40	15,82	197,71	M4	5,5%	66,93
Nº40	Fundo	16,19	202,43	M5	6,0%	73,40
Total:		100,00	1250,00			

Alexandre Falla
Engenheiro Civil
CPEA-PR-177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA -ME
CNPI: 22.968.884/0001-05

Alan Lopes de Lima
LABORATORISTA

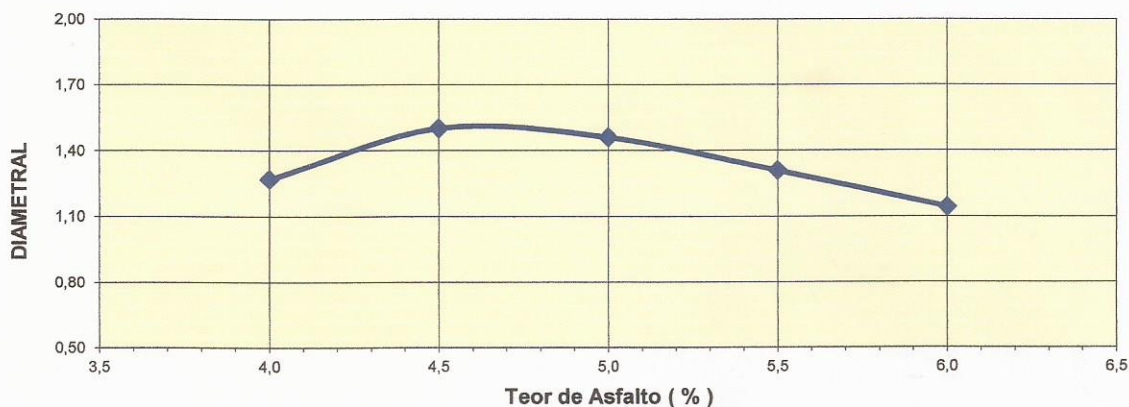
Ensaio de Equivalente de Areia (E.A.)

	n° 01	n° 02
Leitura do Topo da Argila	11,9	12,1
Leitura do Topo da Areia	7,1	7,2
Leitura Final (E.A.)	59,66%	59,50%
Equivalente de Areia Médio (E.A.)	59,58%	

Densidade dos Materiais Betuminosos - CAP - 50-70

	n° 01	n° 02
Peso do Picnômetro vazio (g)	62,2	62,2
Peso do Picnômetro + água (g)	121,3	121,3
Peso do Picnômetro + amostra (metade) (g)	93,5	93,5
Peso do Picnômetro + amostra + água (g)	121,8	121,8
Densidade (g/cm ³)	1,016	1,016
Densidade média (g/cm³)	1,016	

TRAÇÃO DIAMETRAL



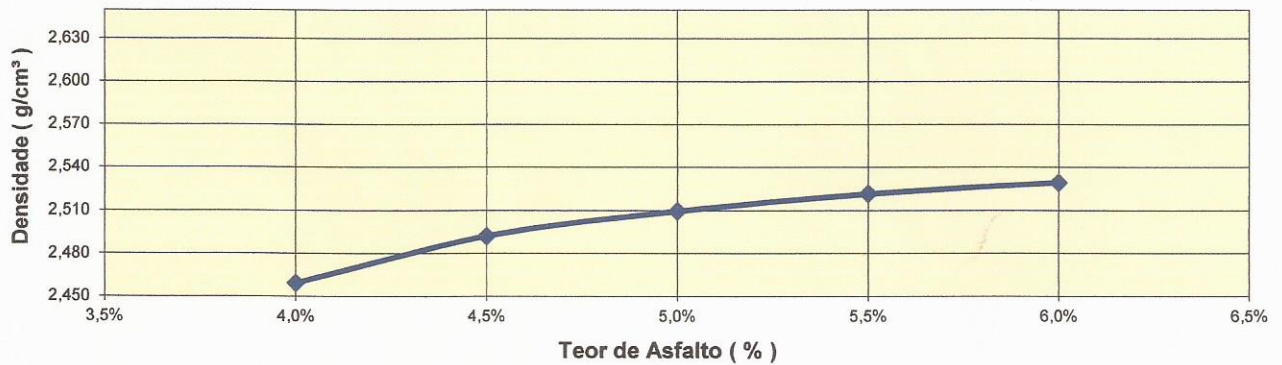
Alexandre Failla
Engenheiro Civil
CREA-PR: 144177/D

CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA -MF
CNPJ: 22.968.884/0001-05

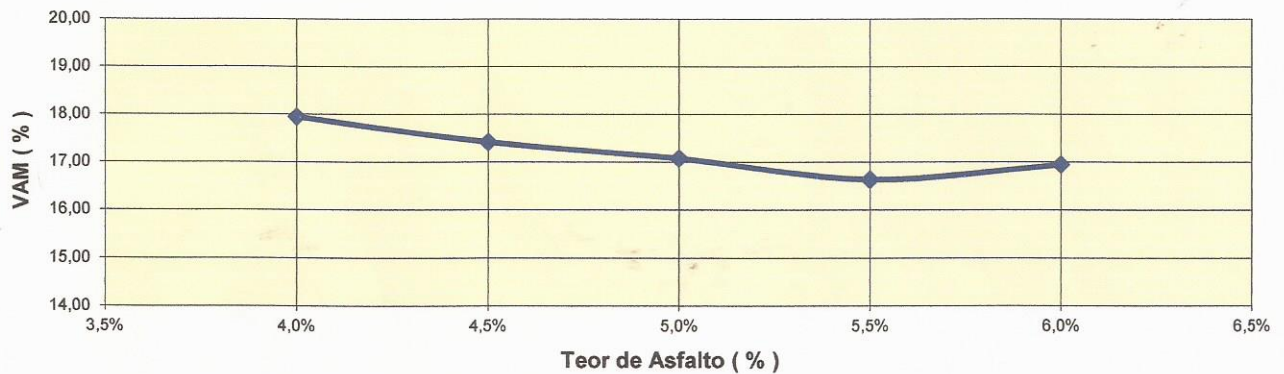
Alan Lp
LABORANTISTA



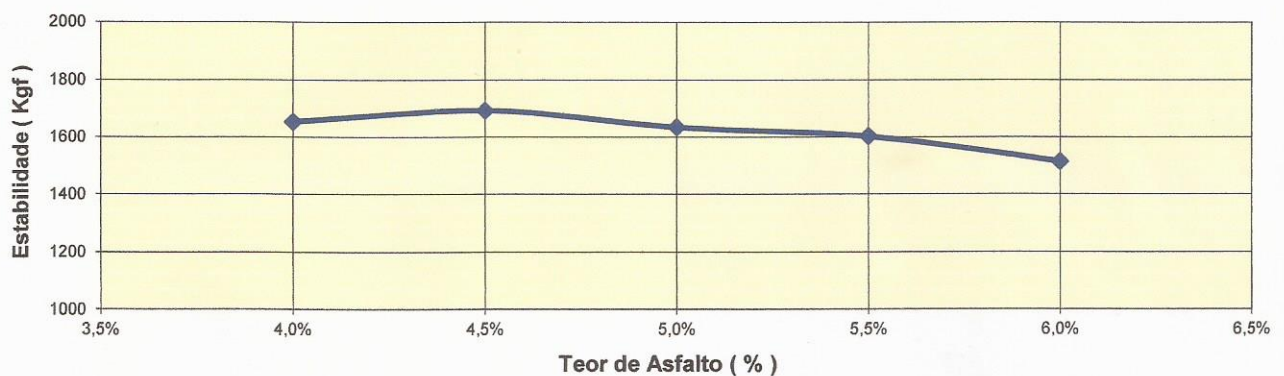
Densidade Aparente (g/cm³)



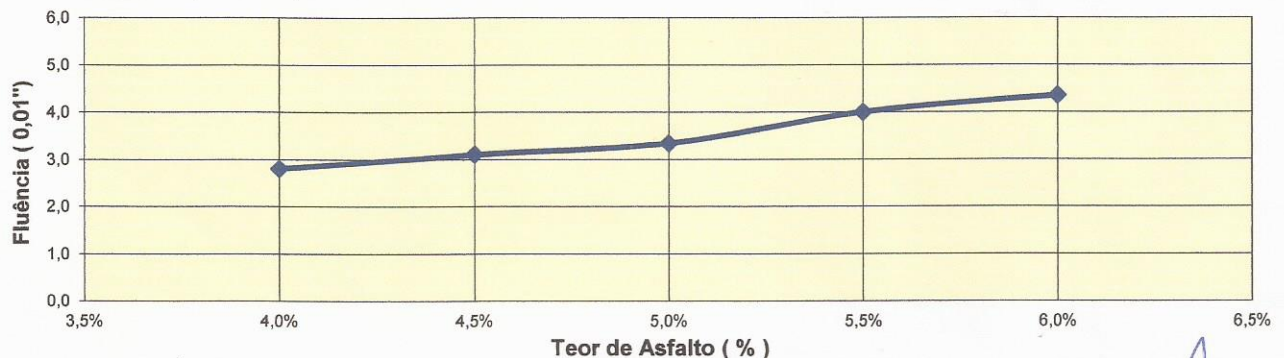
Vazios do Agregado Mineral (%)



Estabilidade (Kgf)



Fluência (1/100")

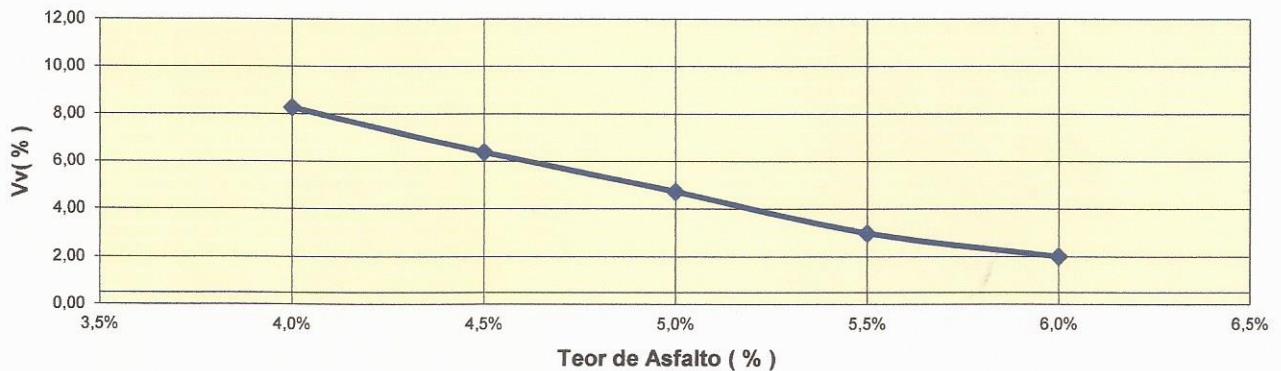


Alexandre Falla
Engenheiro Civil
CREA-PR/144177/D

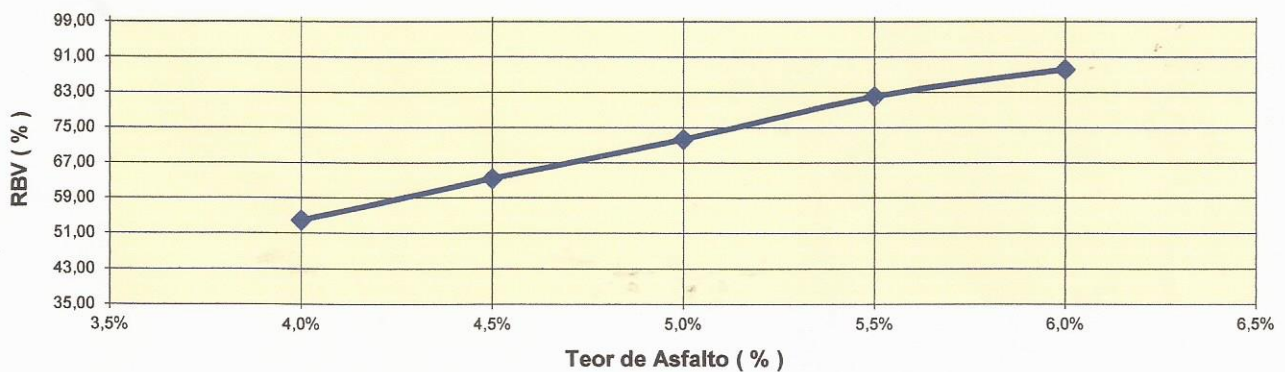
CBR CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA. ME
CNPJ: 22.968.884/0001-01

Alan L...
LABORATORISTA

12.5) Volume de Vazios (%)



12.6) Relação Betume-Vazios (%)



13) Calculo do Teor Ótimo de CAP (%)

Valores Limites				
	Vv (%)	Teor	RBV (%)	Teor
mínimo ->	3	5,518%	75	5,111%
máximo ->	5	4,888%	82	5,534%
média ->		5,203%		5,323%

Teor Encontrado -> **5,3%**

Teor Definido -> **5,3%**

13.1) Cálculo dos índices em função do Teor Ótimo de CAP

Índices		Especificações	
		mínimo	máximo
Teor %	5,3%	5,0%	5,6%
d (g/cm³)	2,518	-	-
Vv %	3,7	3,00	5,00
RBV %	78,2	75,00	82,00
Estabilidade (KGF)	1622,4	500,00	
Fluência (1/100")	3,7	2,50	4,00
VAM %	16,8	15,00	
Tração (Kg/cm²)	1,4	0,65	
Relação finos betume %	1,2	0,6	1,2