

Projeto de Mistura Betuminosa

Serviço: Restauração do Pavimento
Cliente: ECOVIA Caminho do Mar
Trecho: Lote - 6 Programa de Consseção
Sub-Trecho: Br 277 Km 0,0 ao Km 84
Objetivo: Traço CBUQ Faixa IV B IA
Executante: Construtora NOVA PAV
Auditoria: AFIRMA Consultoria e Projetos

Agregados

Brita -1 , Pedrisco , Pó de Pedra
Origem: Serra da Prata
Localização: PR 407
Tipo: Granito Cinza

Filler

Origem: CALTEC
Localização:
Tipo: Cal Hidratada

Ligante Asfáltico

Origem: Repar
Localização: Rov do Xisto Km16 Araucária -Pr
Tipo: CAP 50/70

Usina

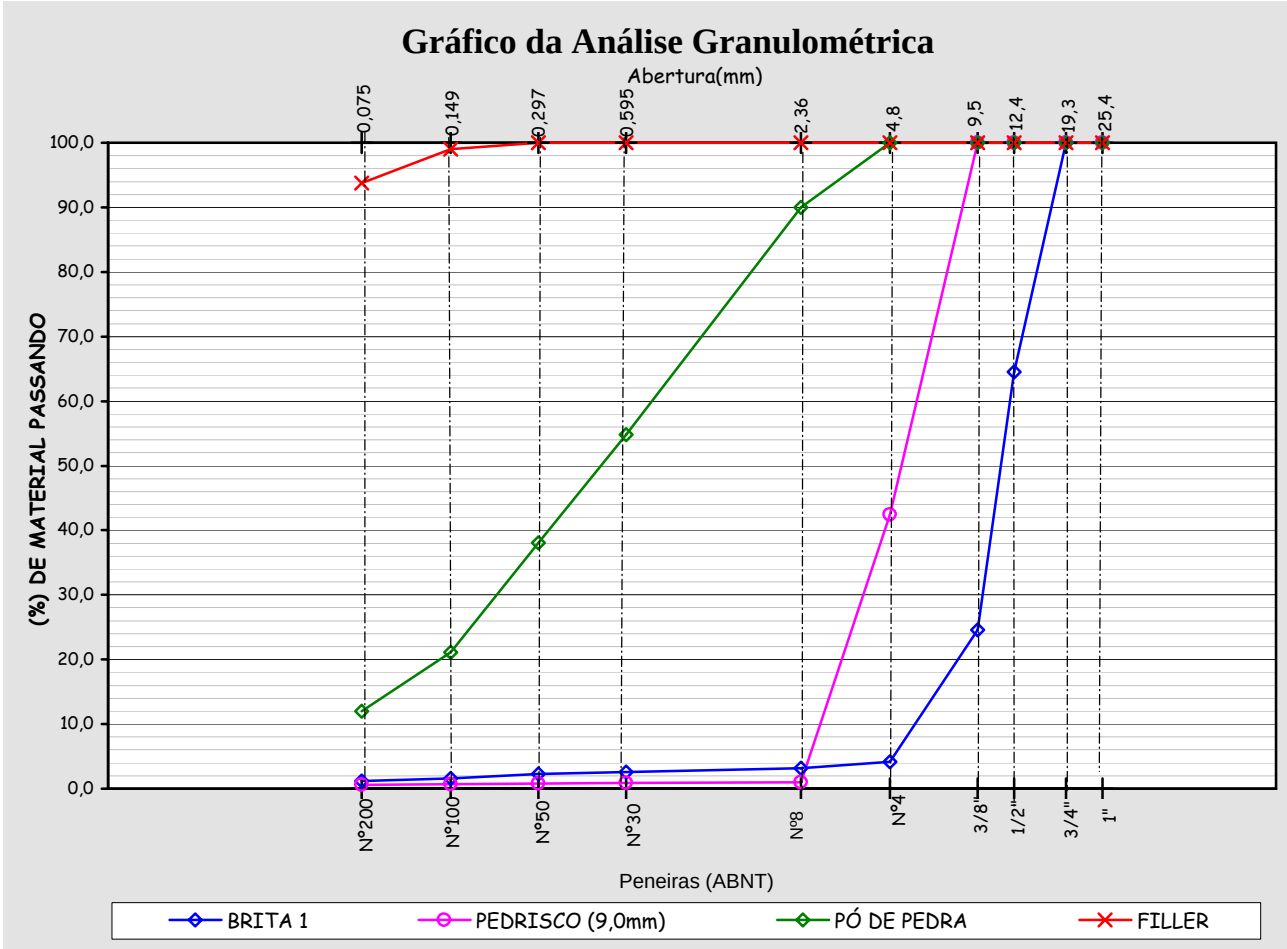
Modelo: Ciffale Gravimétrica
Localização: Km 8 Br 277

EquipeTécnica

Engenheiro Pedro Dambroski Júnior

Laboratorista Aux Jossoé da Silva Pires e Fábio Santos de Andrade

GRANULOMETRIA INDIVIDUAL DOS AGREGADOS					
Peneiras		SF - 3	SF - 2	SF - 1	
Peneiras Nº (ASTM)	Peneiras abertura em (mm)	BRITA 1	PEDRISCO (9,0mm)	PÓ DE PEDRA	FILLER
1"	25,400	100,0	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,100	100,0	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,700	64,5	100,0	100,0	100,0
3/8"	9,520	24,5	100,0	100,0	100,0
4	4,760	4,2	42,4	100,0	100,0
nº8	2,360	3,2	1,0	90,0	100,0
nº30	0,595	2,6	0,9	54,8	100,0
nº50	0,297	2,3	0,8	38,1	100,0
nº100	0,149	1,6	0,7	21,1	99,0
nº200	0,074	1,2	0,6	12,0	93,8

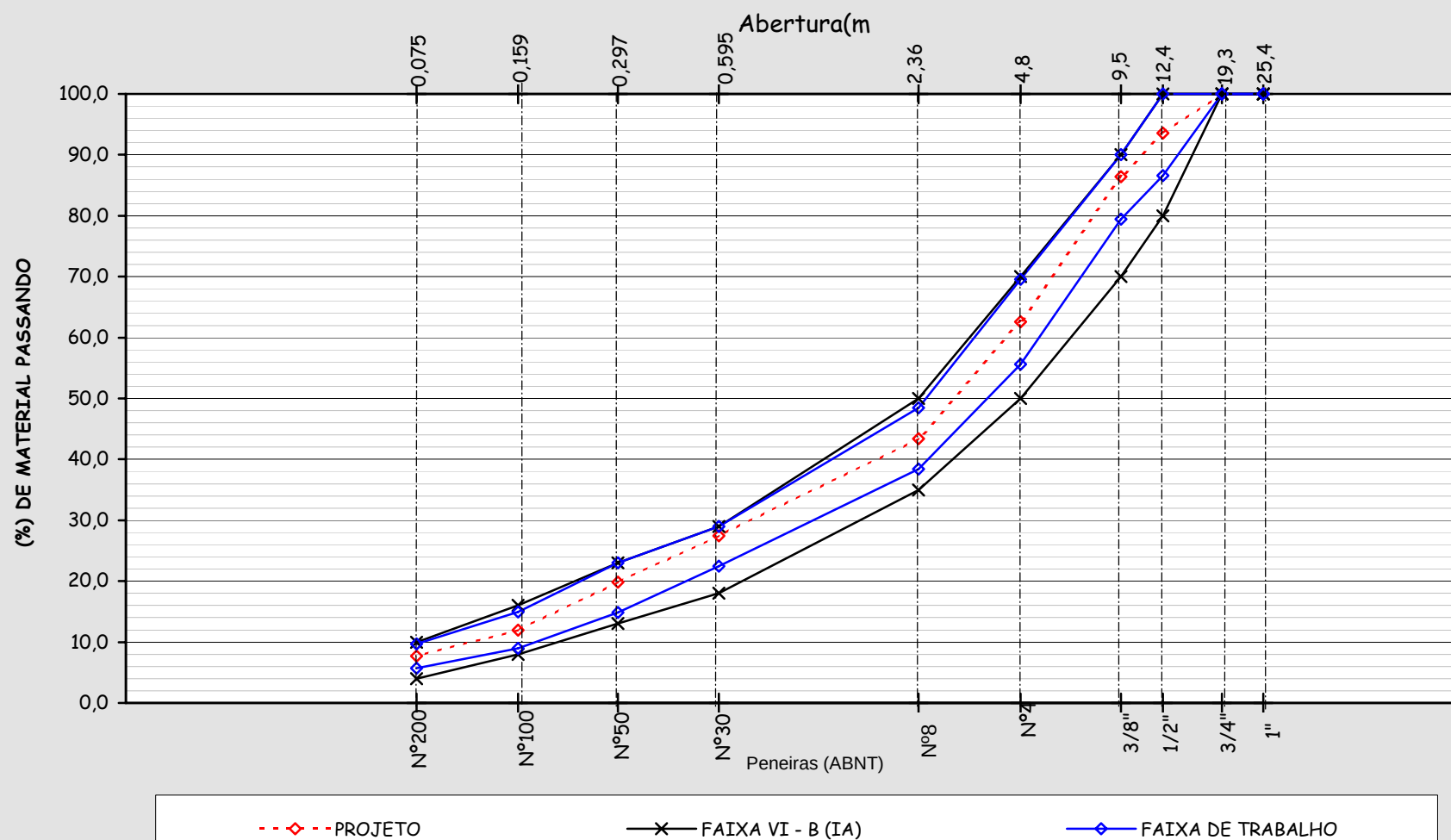


COMPOSIÇÃO INICIAL DOS AGREGADOS SILOS FRIO				
% INDIVIDUAL DOS AGREGADOS				
SF - 3	SF - 2	SF - 1		
BRITA 1	PEDRISCO (9,0mm)	PÓ DE PEDRA	FILLER	TOTAL
18,0%	35,0%	45,0%	2,0%	100,0%

GRANULOMETRIA E FAIXA ESPECIFICADA								
Peneiras N° (ASTM)	Peneiras abertura em (mm)	FAIXA VI - B (IA)			FAIXA DE TRABALHO			PROJETO
		Inferior		Superior	Inferior		Superior	100,0
1"	25,4	100,0	a	100,0	100,0	a	100,0	100,0
3/4"	19,1	100,0	a	100,0	100,0	a	100,0	100,0
1/2"	12,7	80,0	a	100,0	86,6	a	100,0	93,6
3/8"	9,52	70,0	a	90,0	79,4	a	90,0	86,4
4	4,76	50,0	a	70,0	55,6	a	69,6	62,6
n°8	2,36	35,0	a	50,0	38,4	a	48,4	43,4
n°30	0,595	18,0	a	29,0	22,4	a	29,0	27,4
n°50	0,297	13,0	a	23,0	14,8	a	23,0	19,8
n°100	0,149	8,0	a	16,0	9,0	a	15,0	12,0
n°200	0,074	4,0	a	10,0	5,7	a	9,7	7,7

COMPOSIÇÃO INICIAL DOS SILOS FRIO

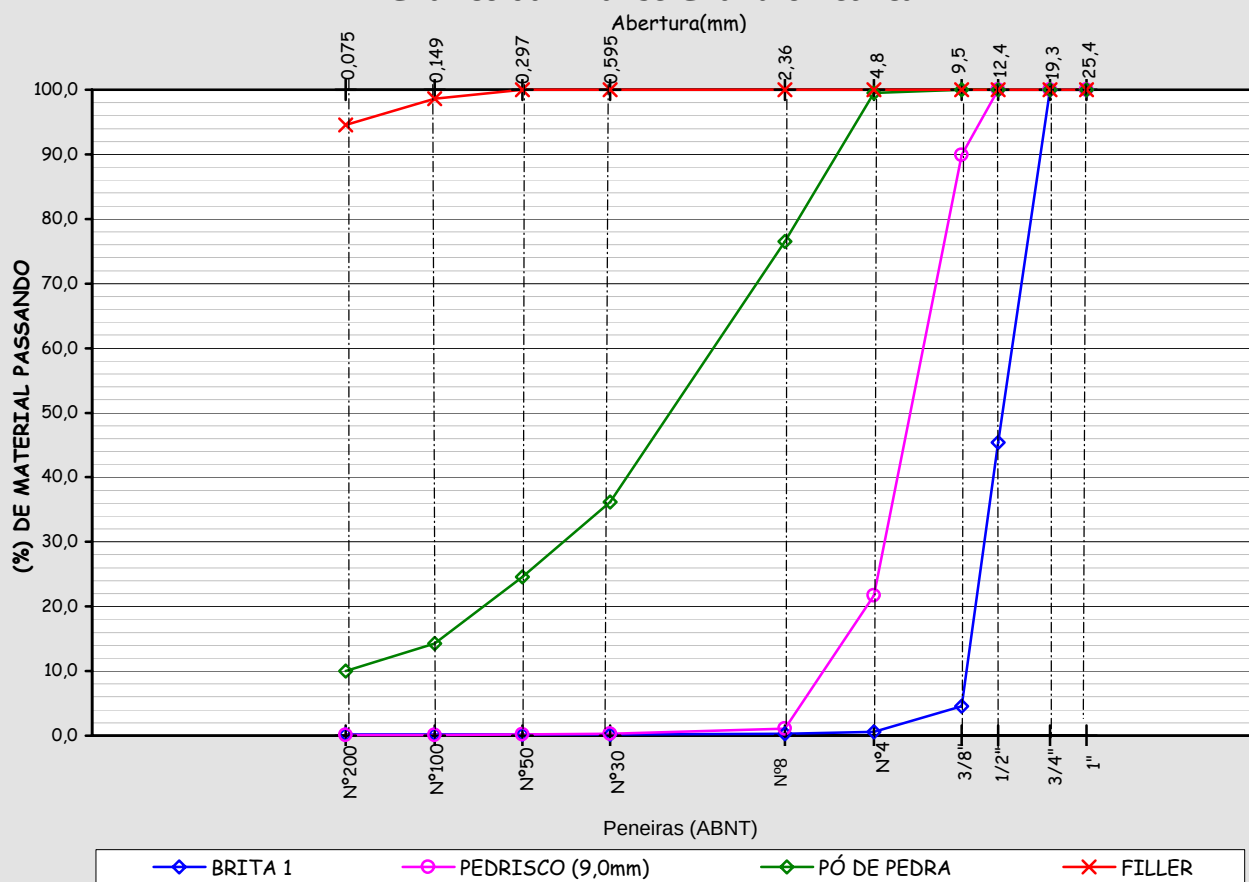
Gráfico da Análise Granulométrica



GRANULOMETRIA INDIVIDUAL DOS AGREGADOS

Peneiras		SQ - 3	SQ - 2	SQ - 1	
Peneiras Nº (ASTM)	Peneiras abertura em (mm)	BRITA 1	PEDRISCO (9,0mm)	PÓ DE PEDRA	FILLER
1"	25,400	100,0	100,0	100,0	100,0
3/4"	19,100	100,0	100,0	100,0	100,0
1/2"	12,700	45,4	100,0	100,0	100,0
3/8"	9,520	4,5	89,9	100,0	100,0
4	4,760	0,6	21,7	99,5	100,0
nº8	2,360	0,3	1,1	76,5	100,0
nº30	0,595	0,2	0,3	36,1	100,0
nº50	0,297	0,2	0,2	24,6	100,0
nº100	0,149	0,2	0,1	14,2	98,6
nº200	0,074	0,2	0,1	10,0	94,5

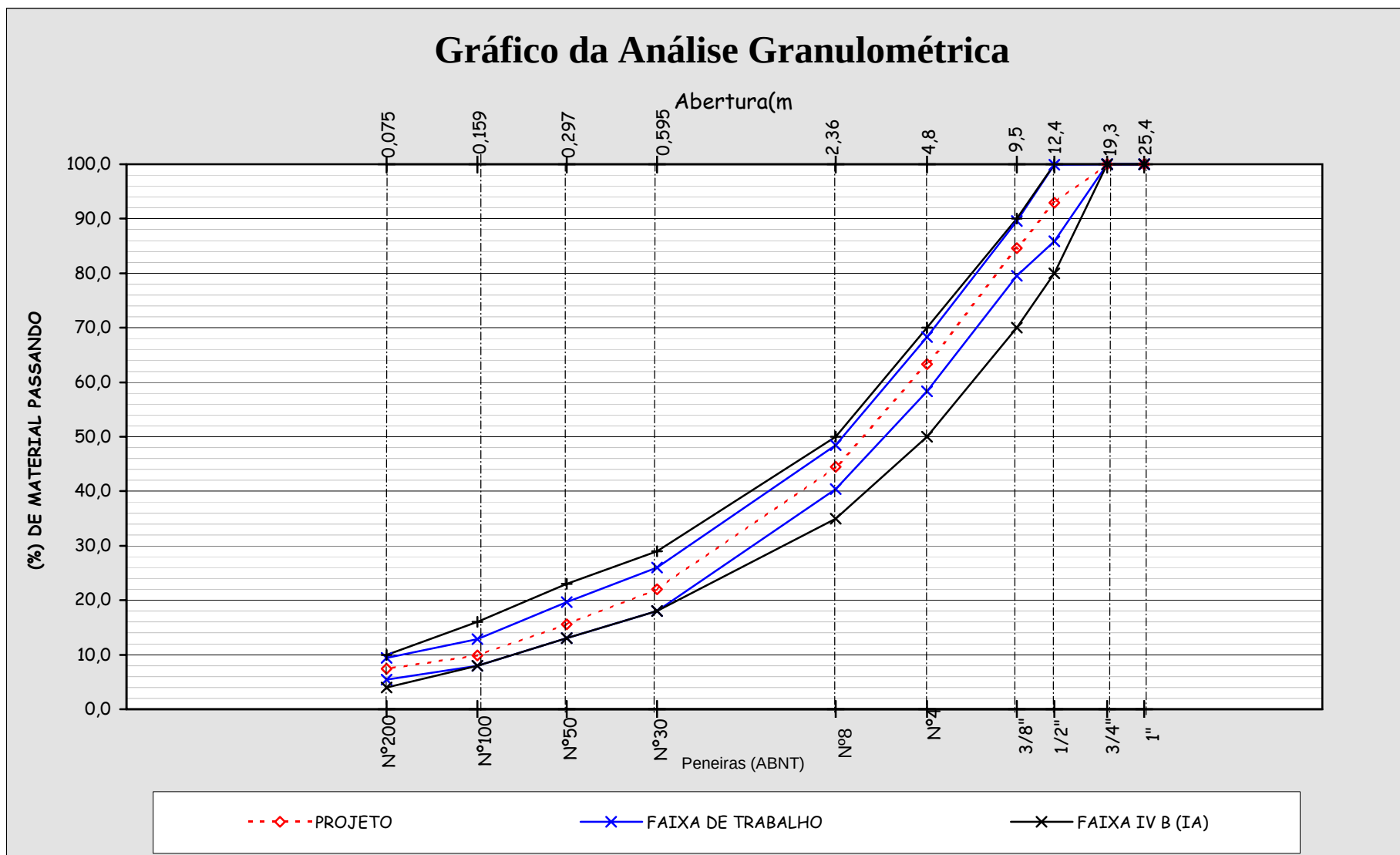
Gráfico da Análise Granulométrica



COMPOSIÇÃO FINAL DOS AGREGADOS SILOS FRIO				
% INDIVIDUAL DOS AGREGADOS				
SQ - 3	SQ - 2	SQ - 1		
BRITA 1	PEDRISCO (9,0mm)	PÓ DE PEDRA	FILLER	TOTAL
13,0%	30,0%	55,0%	2,0%	100,0%

GRANULOMETRIA E FAIXA ESPECIFICADA								
Peneiras N° (ASTM)	Peneiras abertura em (mm)	FAIXA IV B (IA)			FAIXA DE TRABALHO			PROJETO
		Inferior		Superior	Inferior		Superior	100,0
1"	25,4	100,0	a	100,0	100,0	a	100,0	100,0
3/4"	19,1	100,0	a	100,0	100,0	a	100,0	100,0
1/2"	12,7	80,0	a	100,0	85,9	a	99,9	92,9
3/8"	9,52	70,0	a	90,0	79,6	a	89,6	84,6
4	4,76	50,0	a	70,0	58,3	a	68,3	63,3
n°8	2,36	35,0	a	50,0	40,4	a	48,4	44,4
n°30	0,595	18,0	a	29,0	18,0	a	26,0	22,0
n°50	0,297	13,0	a	23,0	13,0	a	19,6	15,6
n°100	0,149	8,0	a	16,0	8,0	a	12,9	9,9
n°200	0,074	4,0	a	10,0	5,4	a	9,4	7,4

COMPOSIÇÃO FINAL DOS SILOS QUENTE



DENSIDADES DOS AGREGADOS

DOSAGEM FINAL DOS AGREGADOS		
AGREGADOS	%	
BRITA 1	13,00	
PEDRISCO (9,0mm)	30,00	
PÓ DE PEDRA	55,00	
FILLER	2,00	
Total	100,00	

DENSIDADES DAS FRAÇÕES DA MISTURA		
Fração passando 3/4" retido nº 4	Da ==>	2.804,000
	Dr ==>	2.710,000
Fração passando nº 4 retido nº 200	Dt ==>	2,667
Fração passando nº 200	μ ==>	2,684

DENSIDADE DO BETUME		
Densidade do betume	D_b ==>	1,020

DENSIDADE EFETIVA DA MISTURA		
Densidade Média da mistura	D_{rm} ==>	4,214

ABSORÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO		
% ==>	1,3	

DENSIDADES DOS AGREGADOS

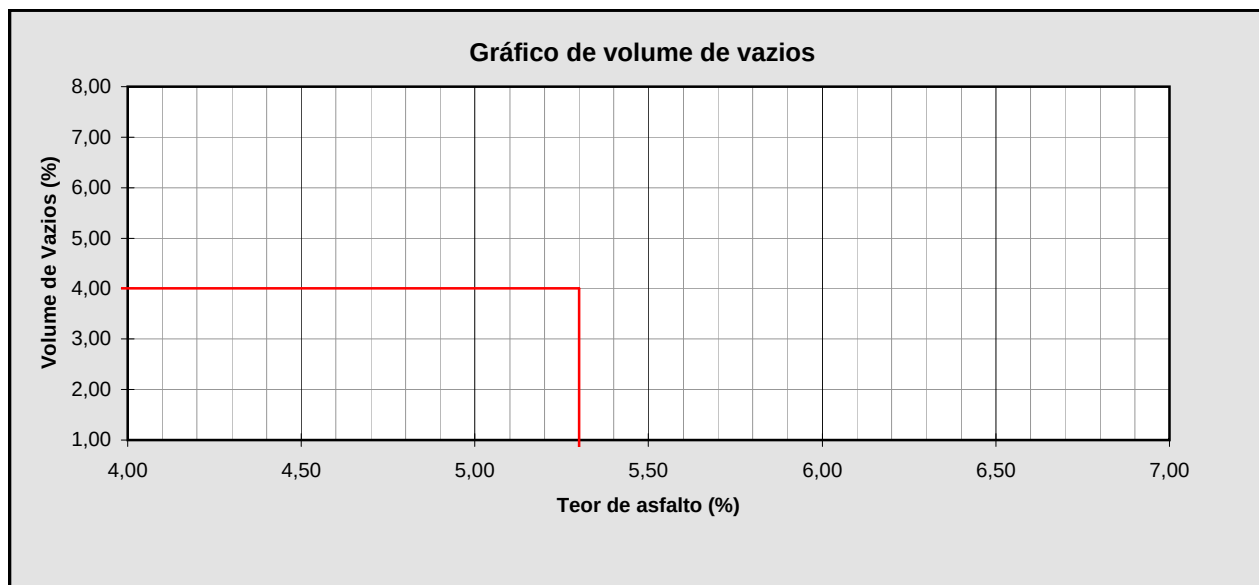
DOSAGEM FINAL DOS AGREGADOS		
AGREGADOS	%	
BRITA 1	13,00	
PEDRISCO (9,0mm)	30,00	
PÓ DE PEDRA	55,00	
FILLER	2,00	
Total	100,00	

DENSIDADES DAS FRAÇÕES DA MISTURA		
Fração passando 3/4" retido nº 4	Da ==>	2.804,000
	Dr ==>	2.710,000
Fração passando nº 4 retido nº 200	Dt ==>	2,667
Fração passando nº 200	μ ==>	2,684

DENSIDADE DO BETUME		
Densidade do betume	D_b ==>	1,020

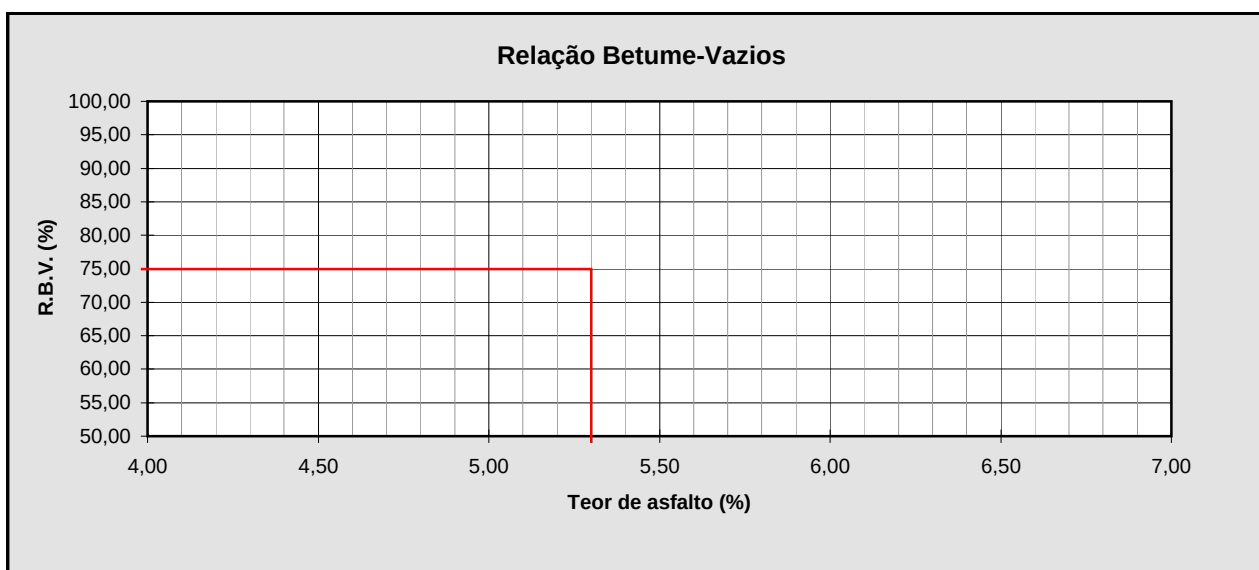
DENSIDADE EFETIVA DA MISTURA		
Densidade Média da mistura	D_{rm} ==>	4,214

ABSORÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO		
% ==>	1,3	



Teor de asfalto adotado: **5,3**

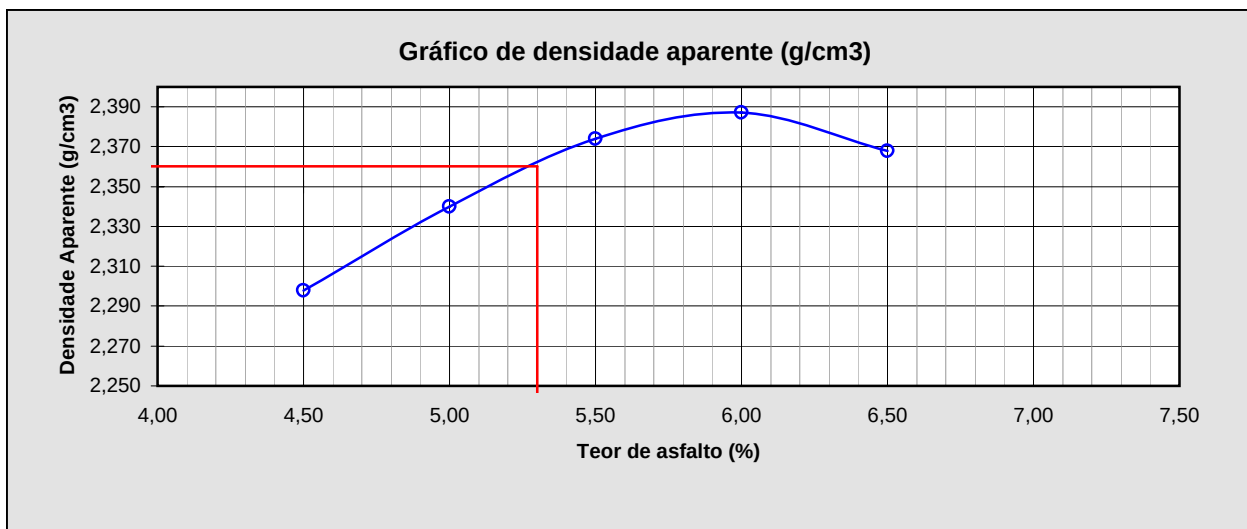
Volume de Vazios **4,0**



Teor de asfalto adotado: **5,3**

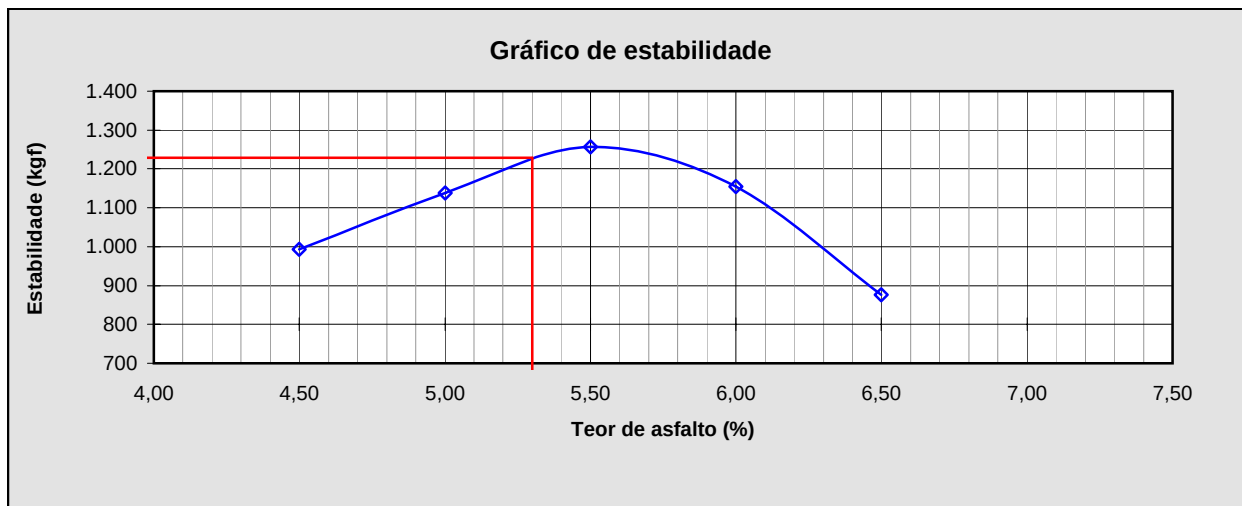
Relação de Betume e vazios **75,0**

Cálculo do teor ótimo de betume				
Valores limites				
Vazios	Teor		RBV	Teor
3,0	5,600		65,0	4,850
5,0	5,100		78,0	5,500
Média ==>	5,35		Média ==>	5,175
Teor médio calculado				5,263
Teor adotado				5,300



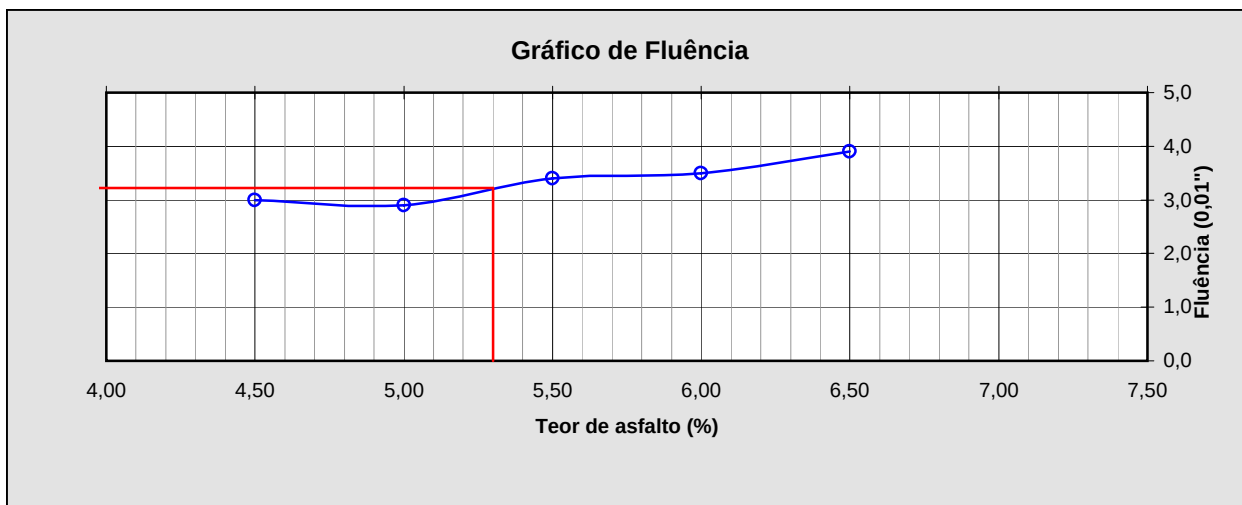
Teor de asfalto adotado: 5,3

Densidade aparente: 2,360



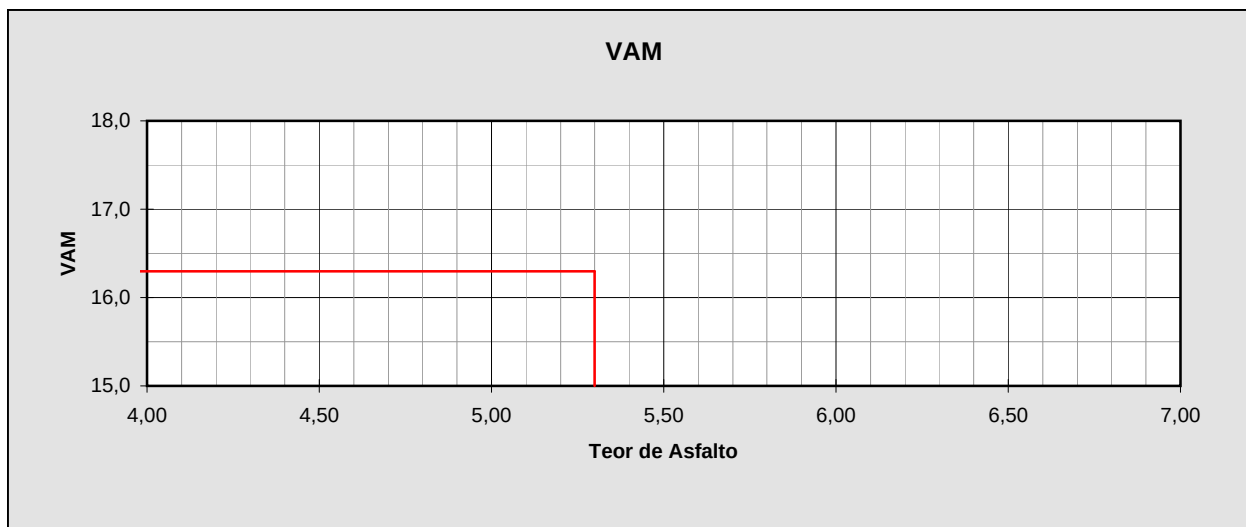
Teor de asfalto adotado: 5,3

Estabilidade: 1.229,0



Teor de asfalto adotado: 5,3

Fluência: 3,22



Teor de asfalto adotado: 5,3

VAM 16,300

% Vv	4,00
% RBV	75
Estabilidade	1229
Fluência	3,22
Densidade. Aparente	2,360
% VAM	16,3

RESULTADO FINAL RESUMO

Características Marshall	Especificação DNER	Resultado
Porcentagem de Vazios (%)	3 a 5	4,0
Relação Betume-Vazios(%)	65 a 78	75,0
Estabilidade (kgf)	800 kgf	1.229,0
Fluência (1/100 ")	2,0 a 4,0	3,22
Massa Espec. Aparente (g/cm3)		2,360
Vazios do Agregado Mineral (%)	mínimo = 15%	47,0
Teor de Betume (%)		5,3
Absorção(%)	maximo 2,0%	1,3

Temperatura

Temperatura do Cap	160
Temperatura do agregado	175
Temperatura da massa	165
Temperatura ideal de compactação	150

Massa Espec. Teórica (g/cm3)

Teor de Betume	5,0 %	3,645
Teor de Betume	5,1 %	3,636
Teor de Betume	5,2 %	3,626
Teor de Betume	5,3 %	3,616
Teor de Betume	5,4 %	3,606
Teor de Betume	5,5 %	3,597
Teor de Betume	5,6 %	3,587