

PREFEITURA DE GARÇA

04° CONTROLE TECNOLÓGICO

Período : 25/02/2021 a 18/03/2021

RODOVIA: ESTADUAL COMANDANTE JOÃO RIBEIRO BARROS - (SP - 294) - KM 241+250
ESTRADA MUNICIPAL GAR - 161
CLIENTE: PREFEITURA DE GARÇA
CONTROLE TECNOLÓGICO: 04°
SERVIÇOS EXECUTADOS: 25/02/2021 À 18/03/2021
EMPRESA: KAPA PAVIMENTAÇÃO LTDA

ÍNDICE

1.0 - Ensaaios da Usina:

1.1 - Quadro de resumo

1.2 - Ensaaios marshall

1.3 - Granulometria dos silos frios, composição, umidade e equivalente de areia

1.4 - Ensaio de índice de forma pedreira Santa Cruz do Rio Pardo

2.0 - Ensaaios de Campo:

2.1 - Ensaio de Densidade In - Situ

2.2 - Banho de ligação RR 1C

3.0 - Ensaaios e certificados de caracterização do Cap 30/45



1.0 - Ensaaios da usina



1.1 - Quadro de resumo



RESUMO DE ENSAIO DE USINA

Projeto nº.45 Capa - Rev_00 FAIXA III PMSP "Convencional CAP 30/45" DER/SP ET-DE-P00/027

LABORATÓRIO

Local:	Loteamento Garça			Projeto nº.45 Capa - Rev_00 FAIXA III PMSP "Convencional CAP 30/45" DER/SP ET-DE-P00/027						Local do Ensaio:		SALTO GRANDE						Usina							
Obra:	Distrito Industrial									Período:		17.03.2021 à 18.03.2021													
DATA	Local da Coleta	Hora da coleta	Placa do caminhão	Contrato	Camada	Teor		Densidades		PENEIRAS										Característica Marshall					
						FORNO/ NCAT	Rotarex	Dens. aparente	M.E.T. (Rice)	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#40	#80	#200	VAM (%)	VCB (%)	RBV (%)	RTCD MPA	Estabil.	Vazios (%)	
17/03/2021	Usina	06:30:00	CYS 4713		ROLAMENTO	4,62%	4,73%	2,532	2,666	100,00	100,00	93,35	87,44	56,90	29,84	12,32	8,90	6,28	16,6	11,6	69,9	1,70	1261	4,99	
18/03/2021	Usina	07:46:00	CTH 6411		ROLAMENTO	4,88%	4,75%	2,541	2,670	100,00	100,00	94,17	84,61	55,88	28,52	10,45	7,27	5,18	17,1	12,3	71,8	1,74	1303	4,82	



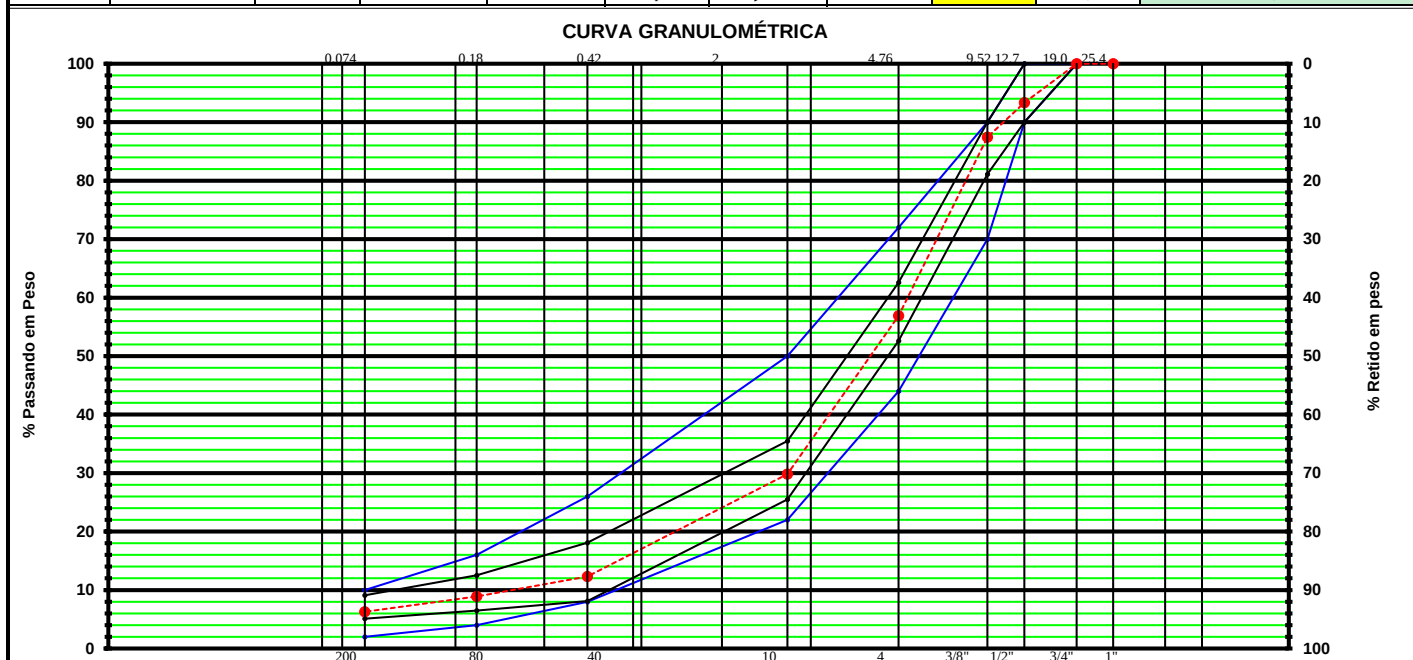
LAUDO DE ENSAIO MARSHALL DNER-ME 053(27)



grosso
miúdo
filler
cap.

Usina:	SALTO GRANDE	Contrato:		Operador :	EQUIPE	Data:	17/03/2021
Projeto:	45 FXIII PMS30/45	Camada:	ROLAMENTO	Placa do caminhão:	CYS 4713	Horário:	06:30
Cliente:	Pref. Garça	Lote:		Temperatura da coleta :	160 °C	Obra:	Distrito Industrial

ESTABILIDADE MARSHALL						EXTRAÇÃO	SOXHLET	ROTAREX	FORNO NCAT		
C.P.N.º	CÁLCULO	1	2	3	4	TARA	30,2				
P. AR (A)	Peso	1.236,5	1.234,2	1.228,7	1.245,0	Am. + Tara:	988,2			1.396,0	
P. IMERSO (B)	Peso	749,7	748,9	740,1	753,3	Amostra:	958,0	1072,1		1396,0	
P. (SSS) (C)	Peso					Insolúvel:	913,6	1021,4		1328,6	
VOLUME (D)	C-B	486,8	485,3	488,6	491,7	Solúvel:	44,40	50,70		67,4	
D. APTE (E)	A/D	2,540	2,543	2,515	2,532	% CAP	4,63%	4,73%		4,83%	
D. TEÓRICA (F)	Laboratório	2,666	2,666	2,666	2,666	% T-COMP				0,21%	
% DE VAZIOS (G)	(F-E)/Fx100	4,71	4,59	5,66	5,01	%CAP Corrigida	4,63%	4,73%		4,62%	
V.C.B (H)	Ex(%/d.Lig.)	11,61	11,63	11,50	11,58	Media Teor	4,66%				
V.A.M (I)	H - G	16,32	16,22	17,16	16,59	Equivalente de areia>55% ABNT NBR 12052					
R.B.V. (J)	H/Ix100	71,1%	71,7%	67,0%	69,8%	I		II		III	
LEIT. DEFLET. (K)	Leitura	1.098	1.022	1.672	1.650		12,8		12,9		12,7
FATOR (PRENSA) (L)	Constante	1,000	1,000	1,000	1,000		7,6		7,5		7,5
EST. ENCONT (M)	L x K	1098	1022	1672	1650		59,4%		58,1%		59,1%
FATOR CORREÇÃO CP (N)	Tabela	1,19	1,19	60,98	61,37	MEDIA E.A		58,9%			
EST. CORRIG Kgf (O)	L x M	1307	1216	R. DIAMETRAL MPA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA AASHTO T-27					
FLUÊNCIA mm (P)	Leitura (cm)	3,20	2,90	1,72	1,68	Polegada	Retido	%Retida	%Passado		
FAIXA DE TRABALHO DER-SP FAIXA III CAP 30/45 BRÁSQUÍMICAS						Constante da Prensa					
PENEIRAS	ABERTURA mm	MIN	MAX	Fluência Media	K prensa:	1,00					
1"	25,4	100,0%	100,0%				1"		0,00	100,0%	
3/4"	19,10	100,0%	100,0%	3,05 cm	RICE - AASHTO T-209		3/4"		0,00	100,0%	
1/2"	12,70	90,0%	100,0%	Estabilidade Me	Peso Frasco:		1/2"	88,3	6,65	93,4%	
3/8"	9,52	81,1%	90,0%	1261	P.Frasco+Agua:	7646,3	3/8"	166,9	12,56	87,4%	
#4	4,76	52,6%	62,6%	Romp. MPA	P. Amostra:	1485,8	4	572,6	43,10	56,9%	
#10	2,00	25,5%	35,5%	1,70	P. Amostra+Ag+F	9132,1	10	932,1	70,16	29,8%	
#40	0,42	8,1%	18,1%	V. Vazios	P. Amostra+Ag+F	8574,7	40	1164,9	87,68	12,3%	
#80	0,18	6,5%	12,5%	4,99%	Vol. Amostra:	557,40	80	1210,4	91,10	8,9%	
#200	0,07	5,1%	9,1%		Max. Especifica:	2,666	200	1245,1	93,72	6,3%	



gms

José Pires da Silva
Supervisor de Qualidade

gms

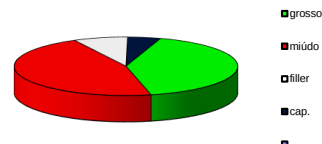
Eleandro Ramos Pereira
Eng. Civil

gms

Marco A. Alves
Laboratorista

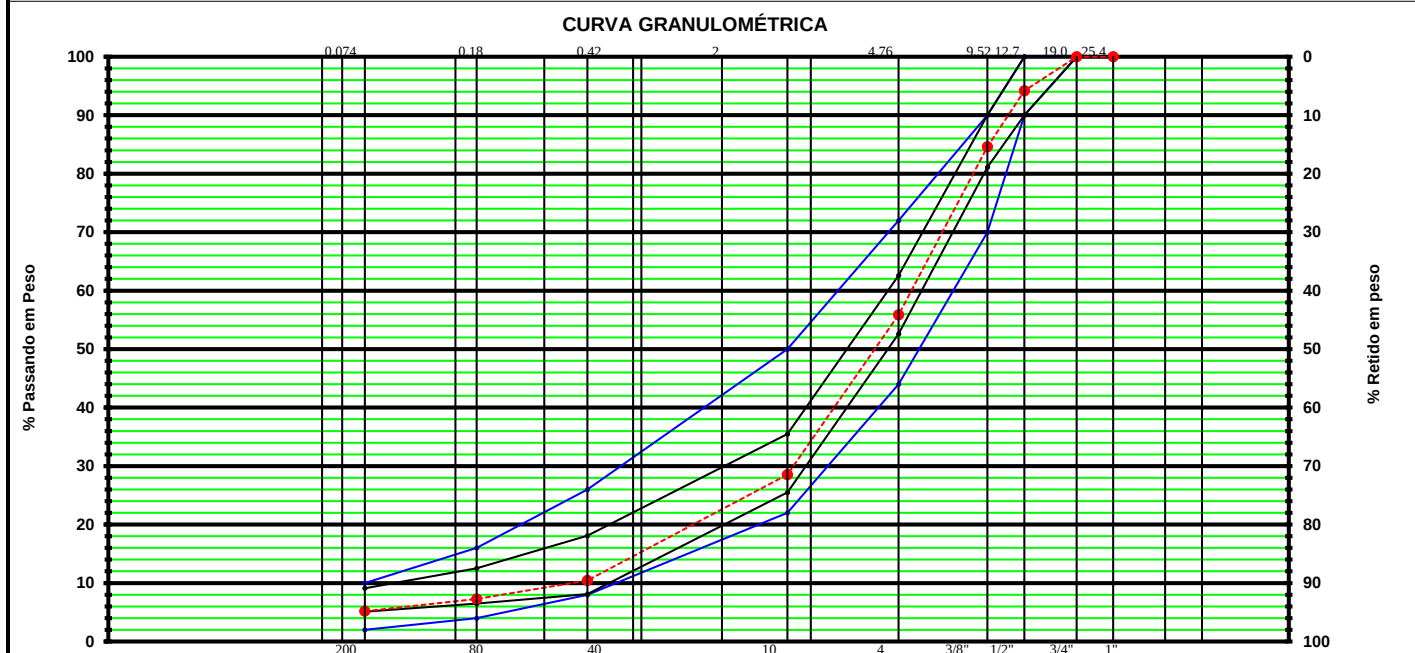


LAUDO DE ENSAIO MARSHALL DNER-ME 053(27)



Usina:	SALTO GRANDE	Contrato:		Operador :	EQUIPE	Data:	18/03/2021
Projeto:	45 FXIII PMS30/45	Camada:	ROLAMENTO	Placa do caminhão:	CTH 6411	Horário:	07:46
Cliente:	Pref. Garça	Lote:		Temperatura da coleta :	165 °C	Obra:	Distrito Industrial

ESTABILIDADE MARSHALL						EXTRAÇÃO	SOXHLET	ROTAREX	FORNO NCAT	
C.P.N.º		CÁLCULO	581	582	583	584	TARA	30,2		
P. AR	(A)	Peso	1.240,5	1.233,2	1.225,4	1.235,4	Am. + Tara:	987,9		1.396,0
P. IMERSO	(B)	Peso	751,9	748,1	743,9	749,0	Amostra:	957,7	1092,0	1396,0
P. (SSS)	(C)	Peso					Insolúvel:	912,6	1040,1	1324,9
VOLUME	(D)	C-B	488,6	485,1	481,5	486,4	Solúvel:	45,10	51,90	71,1
D. APTE	(E)	A/D	2,539	2,542	2,545	2,540	% CAP	4,71%	4,75%	5,09%
D. TEÓRICA	(F)	Laboratório	2,670	2,670	2,670	2,670	% T-COMP			0,21%
% DE VAZIOS	(G)	(F-E)/Fx100	4,92	4,79	4,69	4,88	%CAP Corrigida	4,71%	4,75%	4,88%
V.C.B	(H)	Ex(%/d.Lig.)	12,27	12,29	12,30	12,28	Media Teor	4,78%		
V.A.M	(I)	H - G	17,19	17,08	16,99	17,16	Equivalente de areia>55% ABNT NBR 12052			
R.B.V.	(J)	H/Ix100	71,4%	71,9%	72,4%	71,6%	I	II	III	
LEIT. DEFLET.	(K)	Leitura	1.100	1.090	1.672	1.680	13,0	12,7	12,8	
FATOR (PRENSA)	(L)	Constante	1,000	1,000	1,000	1,000	7,8	7,5	7,6	
EST. ENCONT	(M)	L x K	1100	1090	1672	1680	60,0%	59,1%	59,4%	
FATOR CORREÇÃO CP (N)	Tabela	1,19	1,19	60,10	60,71	MEDIA E.A		59,5%		
EST. CORRIG Kgf (O)	L x M	1309	1297	R. DIAMETRAL MPA		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA AASHTO T-27				
FLUÊNCIA mm (P)	Leitura (cm)	3,20	3,00	1,74	1,73	Polegada	Retido	%Retida	%Passado	
FAIXA DE TRABALHO DER-SP FAIXA III CAP 30/45 BRÁSQUÍMICAS						Constante da Prensa				
PENEIRAS	ABERTURA mm	MIN	MAX	Fluência Media	K prensa:	1,00				
1"	25,4	100,0%	100,0%				1"		0,00	100,0%
3/4"	19,10	100,0%	100,0%	3,10 cm	RICE - AASHTO T-209		3/4"	0,00	100,0%	
1/2"	12,70	90,0%	100,0%	Estabilidade Me	Peso Frasco:		1/2"	77,3	5,83	94,2%
3/8"	9,52	81,1%	90,0%	1303	P.Frasco+Agua:	7646,3	3/8"	203,9	15,39	84,6%
#4	4,76	52,6%	62,6%	Romp. MPA	P. Amostra:	1542,8	4	584,5	44,12	55,9%
#10	2,00	25,5%	35,5%	1,74	P. Amostra+Ag+F	9189,1	10	947,0	71,48	28,5%
#40	0,42	8,1%	18,1%	V. Vazios	P. Amostra+Ag+F	8611,3	40	1186,4	89,55	10,5%
#80	0,18	6,5%	12,5%	4,82%	Vol. Amostra:	577,80	80	1228,6	92,73	7,3%
#200	0,07	5,1%	9,1%		Max. Especifica:	2,670	200	1256,3	94,82	5,2%



José Pires da Silva
Supervisor de Qualidade

Eleandro Ramos Pereira
Eng. Civil

Marco A. Alves
Laboratorista



1.2 - Ensaaios marshall



1.3 - Granulometria dos silos frios, composição, umidade equivalente de areia



RESUMO GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III PMSP - DER-SP

Local:	LOTEAMENTO DE GARÇA	Período:	25.02.21 à 18.03.21
Amostra:	FAIXA III DER SP	Ensaio:	Composição
Pedreira:	BRITA 1/2 -PEDRISCO E PÓ PEDREIRA SANTA CRUZ DO RIO PARDO	Controle Tecnológico:	04º
Pista:	DISTRITO INDUSTRIAL PREFEITURA DE GARÇA	Local Ensaio:	Usina Salto Grande

RESUMO GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III DER-SP

Peneira	Local:				LOTEAMENTO DE GARÇA								Material:				Pó de Pedra 3/16"																MÉDIA
	Abertura em mm	Dia	Dia																														
		17	18																														
		17-03-21	18-03-21																														
1"	25,40	100,00	100,00																											100,00			
3/4	19,10	100,00	100,00																											100,00			
1/2"	12,70	100,00	100,00																											100,00			
3/8"	9,52	100,00	100,00																											100,00			
4	4,75	98,00	98,91																											98,46			
10	2,00	64,10	65,76																											64,93			
40	0,4	21,13	21,33																											21,23			
80	0,2	17,01	15,99																											16,50			
200	0,075	12,10	11,56																											11,83			

RESUMO GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III DER-SP

	Local:				LOTEAMENTO DE GARÇA								Material:				Pedrisco 3/8"															
Peneira	Abertura em mm	Dia	Dia																											MÉDIA		
		17	18																													
		17-03-21	18-03-21																													
1"	25,40	100,00	100,00																											100,00		
3/4	19,10	100,00	100,00																											100,00		
1/2"	12,70	100,00	100,00																											100,00		
3/8"	9,52	98,00	99,72																											98,86		
4	4,75	22,30	22,41																											22,36		
10	2,00	2,60	2,02																											2,31		
40	0,4	1,20	1,55																											1,37		
80	0,2	0,70	0,73																											0,71		
200	0,075	0,50	0,51																											0,51		

RESUMO GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III DER-SP

	Local:				LOTEAMENTO DE GARÇA								Material:				Bria 1/2"															
Peneira	Abertura em mm	Dia	Dia																											MÉDIA		
		17	18																													
		17-03-21	18-03-21																													
1"	25,40	100,00	100,00																											100,00		
3/4	19,10	100,00	100,00																											100,00		
1/2"	12,70	67,40	69,36																											68,38		
3/8"	9,52	24,30	26,05																											25,18		
4	4,75	1,70	1,44																											1,57		
10	2,00	0,50	0,80																											0,65		
40	0,4	0,40	0,66																											0,53		
80	0,2	0,30	0,56																											0,43		
200	0,075	0,20	0,45																											0,32		

ESTATÍSTICO	04ª CONTROLE TECNOLÓGICO	AGREGADO:			Pó de Pedra 3/16"					AGREGADO:			Pedrisco 3/8"					AGREGADO:			Bria 1/2"				
		PENEIRAS								PENEIRAS								PENEIRAS							
		3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº10	Nº 40	Nº 80	Nº 200	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº10	Nº 40	Nº 80	Nº 200
		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
VALOR DE "K"		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Nº AMOSTRAS		100,00	100,00	100,00	98,46	64,93	21,23	16,50	11,83	100,00	100,00	98,86	22,36	2,31	1,37	0,71	0,51	100,00	68,38	25,18	1,57	1,57	0,53	0,43	0,32
MÉDIA		0,00	0,00	0,00	0,64	1,17	0,15	0,72	0,38	0,00	0,00	1,21	0,08	0,41	0,24	0,02	0,00	0,00	1,38	1,24	0,19	0,21	0,18	0,18	0,18
DESVIO PADRÃO		100,00	100,00	100,00	97,85	63,81	21,09	15,81	11,47	100,00	100,00	97,71	22,28	1,92	1,14	0,69	0,50	100,00	67,07	24,00	1,39	1,37	0,36	0,26	0,16
X. MIN. (X - k*s)		100,00	100,00	100,00	99,07	66,04	21,37	17,18	12,19	100,00	100,00	100,01	22,43	2,70	1,61	0,74	0,51	100,00	69,69	26,36	1,74	1,77	0,70	0,61	0,49
X MÁX. (X + k*s)																									



GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III PMSP - DER-SP CAP 30/45

Local:

Amostra:

Pedreira:

Pista:

LOTEAMENTO DE GARÇA

FAIXA III PMSP - DER SP

BRITA 1/2 - PEDRISCO E PÓ PEDREIRA SANTA CRUZ DO RIO PARDO

RODOVIA COMANDANTE JOÃO RIBEIRO DE BARROS (EIXO SP)

Data:

Ensaio:

Local ensaio:

Faixa:

17/03/2021

Composição

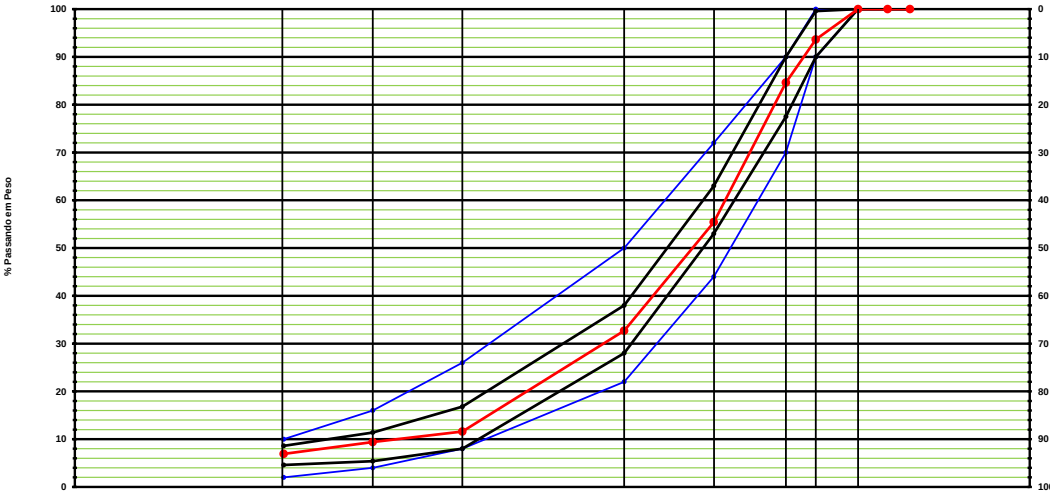
SALTO GRANDE - SP

III PMSP DER SP

Areia Fina				Pó de Pedra 3/16"				Pedrisco 3/8"				Brita 1/2"				Cal CH1				Dados da Mistura Obtida
PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				
Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				
Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				
Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	% Retida da Amostra Total		
2"	0,01	1120,79	100,00	2"	0,01	1120,79	100,00	2"	0,01	1390,79	100,00	2"	0,01	1600,69	100,00	2"				
1 1/4"	0,01	1120,79	100,00	1 1/4"	0,01	1120,79	100,00	1 1/4"	0,01	1390,79	100,00	1 1/4"	0,01	1600,69	100,00	1 1/4"				
1"	0,01	1120,79	100,00	1"	0,01	1120,79	100,00	1"	0,01	1390,79	100,00	1"	0,01	1600,69	100,00	1"				
3/4	0,00	1120,80	100,00	3/4	0,00	1120,80	100,00	3/4	0,00	1390,80	100,00	3/4	0,00	1600,70	100,00	3/4	0,00	100,00		
1/2"	0,01	1120,79	100,00	1/2"	0,01	1120,79	100,00	1/2"	0,01	1390,79	100,00	1/2"	521,80	1078,90	67,40	1/2"	0,00	100,00		
3/8"	0,01	1120,79	100,00	3/8"	0,01	1120,79	100,00	3/8"	27,80	1363,00	98,00	3/8"	1211,70	389,00	24,30	3/8"	0,00	100,00		
4				4	22,40	1098,40	98,00	4	1080,60	310,20	22,30	4	1573,50	27,20	1,70	4	0,00	100,00		
10				10	402,40	718,40	64,10	10	1354,60	36,20	2,60	10	1592,70	8,00	0,50	10	0,00	100,00		
40				40	884,00	236,80	21,13	40	1374,10	16,70	1,20	40	1594,30	6,40	0,40	40	0,00	100,00		
80				80	930,20	190,60	17,01	80	1381,10	9,70	0,70	80	1595,90	4,80	0,30	80	4,50	95,56		
200				200	985,20	135,60	12,10	200	1383,80	7,00	0,50	200	1597,50	3,20	0,20	200	9,20	90,92		

Areia Fina				Pó de Pedra 3/16"				Pedrisco 3/8"				Brita 1/2"				Cal CH1			
PESO UMIDO				PESO UMIDO	1166,70			PESO UMIDO	1433,90			PESO UMIDO	1624,70			PESO UMIDO	105,3		
PESO SECO				PESO SECO	1120,80			PESO SECO	1390,80			PESO SECO	1600,70			PESO SECO	101,3		
PESO DA AGUA	0,00			PESO DA AGUA	45,90			PESO DA AGUA	43,10			PESO DA AGUA	24,00			PESO DA AGUA	4,00		
% DE UMIDADE	#DIV/0!		#DIV/0!	% DE UMIDADE	4,10		1,97	% DE UMIDADE	3,10		0,98	% DE UMIDADE	1,50		0,29	% DE UMIDADE	3,95	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Equivalente de Areia	1ª	2ª	3ª
Leitura Topo da Argila	12,8	12,7	12,8
Leitura Topo da Areia	7,6	7,5	7,5
Resultado (%)	59,4%	59,1%	58,6%
Média	59,0%		
% AGREGADOS			
Pó de Pedra	48,0%	% CALCULADA SEM CAP	45,7%
Pedrisco 3/8"	31,5%		30,0%
Brita 1/2"	19,5%	Teor 4,8	18,6%
Areia Fina	0,0%		0,0%
Cal CH1	1,0%		1,0%
TOTAL	100,00%		100,00%



JOSÉ PIRES DA SILVA

SUPERVISOR DE QUALIDADE



ELEANDRO RAMOS PEREIRA

ENGº. RESPONSÁVEL DA OBRA



PEDRO MENDES DE Q. NETO

LABORATORISTA

F-LAB.04.0 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA



GRANULOMETRIA SILOS FRIOS - FAIXA III DER-SP CAP 30/45

Local:

Amostra:

Pedreira:

Pista:

LOTEAMENTO DE GARÇA

FAIXA III PMSP - DER SP

BRITA 1/2 - PEDRISCO E PÓ PEDREIRA SANTA CRUZ DO RIO PARDO

RODOVIA COMANDANTE JOÃO RIBEIRO DE BARROS (EIXO SP)

Data:

Ensaio:

Local ensaio:

Faixa:

18/03/2021

Composição

SALTO GRANDE - SP

III PMSP DER SP

Areia Fina				Pó de Pedra 3/16"				Pedrisco 3/8"				Brita 1/2"				Cal CH1				Dados da Mistura Obtida
PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				PENEIRAMENTO DA AMOSTRA				
Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				Porcentagem Composta:				
Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				Peso Total Da Amostra :				
Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	Mat. Que Passa P. Acumulado	% Retida da Amostra Total	Peneira	Material Retido P. Acumulado	% Retida da Amostra Total		
2"	0,01	1202,29	100,00	2"	0,01	1202,29	100,00	2"	0,01	1493,19	100,00	2"	0,01	1623,49	100,00	2"				
1 1/4"	0,01	1202,29	100,00	1 1/4"	0,01	1202,29	100,00	1 1/4"	0,01	1493,19	100,00	1 1/4"	0,01	1623,49	100,00	1 1/4"				
1"	0,01	1202,29	100,00	1"	0,01	1202,29	100,00	1"	0,01	1493,19	100,00	1"	0,01	1623,49	100,00	1"				
3/4	0,00	1202,30	100,00	3/4	0,00	1202,30	100,00	3/4	0,00	1493,20	100,00	3/4	0,00	1623,50	100,00	3/4	0,00	100,00		
1/2"	0,01	1202,29	100,00	1/2"	0,01	1202,29	100,00	1/2"	0,01	1493,19	100,00	1/2"	497,50	1126,00	69,36	1/2"	0,00	100,00		
3/8"	0,01	1202,29	100,00	3/8"	0,01	1202,29	100,00	3/8"	4,20	1489,00	99,72	3/8"	1200,50	423,00	26,05	3/8"	0,00	100,00		
4				4	13,10	1189,20	98,91	4	1158,50	334,70	22,41	4	1600,20	23,30	1,44	4	0,00	100,00		
10				10	411,70	790,60	65,76	10	1463,00	30,20	2,02	10	1610,50	13,00	0,80	10	0,00	100,00		
40				40	945,80	256,50	21,33	40	1470,10	23,10	1,55	40	1612,80	10,70	0,66	40	0,00	100,00		
80				80	1010,10	192,20	15,99	80	1482,30	10,90	0,73	80	1614,40	9,10	0,56	80	4,50	95,56		
200				200	1063,30	139,00	11,56	200	1485,60	7,60	0,51	200	1616,20	7,30	0,45	200	9,20	90,92		

Areia Fina				Pó de Pedra 3/16"				Pedrisco 3/8"				Brita 1/2"				Cal CH1			
PESO UMIDO				PESO UMIDO	1155,30			PESO UMIDO	1538,00			PESO UMIDO	1667,30			PESO UMIDO	105,3		
PESO SECO				PESO SECO	1092,00			PESO SECO	1493,20			PESO SECO	1623,50			PESO SECO	101,3		
PESO DA AGUA	0,00			PESO DA AGUA	63,30			PESO DA AGUA	44,80			PESO DA AGUA	43,80			PESO DA AGUA	4,00		
% DE UMIDADE	#DIV/0!			% DE UMIDADE	5,80		2,78	% DE UMIDADE	3,00		0,95	% DE UMIDADE	2,70		0,53	% DE UMIDADE	3,95	0,00	

CURVA GRANULOMÉTRICA

Equivalente de Areia

	1ª	2ª	3ª
Leitura Topo da Argila	12,8	12,9	12,7
Leitura Topo da Areia	7,6	7,5	7,5
Resultado (%)	59,4%	58,1%	59,1%
Média	58,9%		

% AGREGADOS

Pó de Pedra	48,0%	% CALCULADA SEM CAP	45,7%
Pedrisco 3/8"	31,5%		30,0%
Brita 1/2"	19,5%	Teor 4,8	18,6%
Areia Fina	0,0%		0,0%
Cal CH1	1,0%		1,0%
TOTAL	100,00%		100,00%

JOSÉ PIRES DA SILVA

SUPERVISOR DE QUALIDADE

ELEANDRO RAMOS PEREIRA

ENGº. RESPONSÁVEL DA OBRA

PEDRO MENDES DE Q. NETO

LABORATORISTA

F-LAB.04.0 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA



1.4 - Ensaio de índice de forma pedra Santa Cruz do Rio Pardo

 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA							
Procedência: Pedreira Santa Cruz do Rio Pardo				Coleta: Estoque da Usina Kapa - Salto Grande/SP			
Material: Brita 1				Laboratório: Kapa - Salto Grande/SP			
Data do ensaio: 17/03/21				Operador: Equipe			
Granulometria				Observação:			
% Retida 3/4"	0	Quant. de grãos	0				
% Retida 1/2"	67,40	Quant. de grãos	147				
% Retida 3/8"	24,30	Quant. de grãos	53				
Leit.	a = comp.	c = esp.	Relação	Leit.	a = comp.	c = esp.	Relação
			a/c				a/c
1°	23,0	18,6	1,24	51°	27,9	15,4	1,81
2°	19,2	15,3	1,25	52°	21,2	13,0	1,63
3°	27,6	11,3	2,44	53°	20,6	9,3	2,22
4°	15,6	13,2	1,18	54°	24,0	16,0	1,50
5°	17,8	10,2	1,75	55°	19,3	12,3	1,57
6°	19,0	7,3	2,60	56°	18,5	10,1	1,83
7°	18,4	10,9	1,69	57°	16,5	9,8	1,68
8°	26,6	12,4	2,15	58°	17,3	9,9	1,75
9°	22,2	14,0	1,59	59°	20,4	15,6	1,31
10°	22,8	11,6	1,97	60°	14,9	11,6	1,28
11°	20,1	16,3	1,23	61°	19,3	10,0	1,93
12°	18,6	10,9	1,71	62°	17,2	11,4	1,51
13°	20,4	14,0	1,46	63°	17,8	7,8	2,28
14°	14,3	10,6	1,35	64°	20,6	7,1	2,90
15°	21,4	6,3	3,40	65°	21,5	11,8	1,82
16°	21,0	16,9	1,24	66°	20,8	8,5	2,45
17°	23,0	7,2	3,19	67°	20,7	9,3	2,23
18°	14,0	7,0	2,00	68°	23,0	11,1	2,07
19°	13,4	8,9	1,51	69°	16,2	11,9	1,36
20°	29,8	7,0	4,26	70°	18,9	10,5	1,80
21°	20,4	8,9	2,29	71°	18,4	10,3	1,79
22°	16,4	12,6	1,30	72°	22,4	15,8	1,42
23°	19,0	12,0	1,58	73°	19,7	9,5	2,07
24°	21,9	16,9	1,30	74°	15,5	11,7	1,32
25°	22,4	16,0	1,40	75°	19,7	10,1	1,95
26°	23,2	13,8	1,68	76°	14,7	12,8	1,15
27°	20,0	22,5	0,89	77°	16,3	7,5	2,17
28°	18,3	10,0	1,83	78°	18,6	14,0	1,33
29°	25,6	9,7	2,64	79°	21,6	7,5	2,88
30°	20,0	18,6	1,08	80°	17,9	10,1	1,77
31°	17,2	11,0	1,56	81°	17,9	14,8	1,21
32°	28,0	6,9	4,06	82°	21,6	14,5	1,49
33°	22,9	12,5	1,83	83°	19,3	11,6	1,66
34°	21,0	8,6	2,44	84°	17,0	14,1	1,21
35°	22,7	9,8	2,32	85°	16,8	7,9	2,13
36°	26,8	10,4	2,58	86°	21,0	4,6	4,57
37°	24,2	8,7	2,78	87°	19,5	15,1	1,29
38°	20,5	16,0	1,28	88°	18,7	13,1	1,43
39°	17,1	8,3	2,06	89°	20,9	16,7	1,25
40°	17,3	11,0	1,57	90°	21,3	18,9	1,13
41°	26,1	9,7	2,69	91°	19,8	15,7	1,26
42°	17,2	12,0	1,43	92°	20,5	16,4	1,25
43°	17,0	10,2	1,67	93°	21,3	17,3	1,23
44°	14,3	10,0	1,43	94°	22,7	18,8	1,21
45°	18,4	13,0	1,42	95°	21,4	16,6	1,29
46°	23,0	9,5	2,42	96°	19,5	11,1	1,76
47°	13,5	9,8	1,38	97°	18,3	10,5	1,74
48°	12,6	6,7	1,88	98°	19,5	12,3	1,59
49°	10,7	8,8	1,22	99°	20,3	12,5	1,62
50°	10,9	9,2	1,18	100°	22,5	16,9	1,33



DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA

Procedência:	Pedreira Santa Cruz do Rio Pardo	Coleta:	Estoque da Usina Kapa - Salto Grande/SP
Material:	Brita 1	Laboratório:	Kapa - Salto Grande/SP
Data do ensaio:	17/03/21	Operador:	Equipe

Leit.	a = comp.	c = esp.	Relação a/c	Leit.	a = comp.	c = esp.	Relação a/c
101°	21,7	18,7	1,16	151°	20,5	14,3	1,43
102°	19,5	11,5	1,70	152°	19,6	9,6	2,04
103°	18,7	10,8	1,73	153°	20,6	13,5	1,53
104°	19,3	11,3	1,71	154°	18,7	9,5	1,97
105°	20,5	18,7	1,10	155°	19,5	10,8	1,81
106°	21,7	19,3	1,12	156°	20,9	12,4	1,69
107°	19,5	15,3	1,27	157°	21,5	13,5	1,59
108°	18,9	13,4	1,41	158°	23,8	16,5	1,44
109°	19,7	10,5	1,88	159°	19,5	10,3	1,89
110°	20,4	12,5	1,63	160°	17,3	13,5	1,28
111°	18,2	9,8	1,86	161°	18,5	10,8	1,71
112°	17,6	7,8	2,26	162°	20,6	13,4	1,54
113°	19,4	10,5	1,85	163°	20,8	10,9	1,91
114°	20,4	9,8	2,08	164°	28,2	17,5	1,61
115°	21,3	18,4	1,16	165°	21,3	9,8	2,17
116°	22,3	18,0	1,24	166°	19,3	10,5	1,84
117°	19,6	10,1	1,94	167°	18,6	11,8	1,58
118°	16,3	7,8	2,09	168°	17,6	12,1	1,45
119°	17,4	7,9	2,20	169°	20,2	10,8	1,87
120°	18,7	8,5	2,20	170°	20,5	11,3	1,81
121°	19,3	10,1	1,91	171°	21,4	12,7	1,69
122°	18,7	12,5	1,50	172°	22,5	13,4	1,68
123°	20,5	16,5	1,24	173°	28,7	19,3	1,49
124°	23,9	9,7	2,46	174°	21,4	15,6	1,37
125°	23,2	11,3	2,05	175°	18,5	9,8	1,89
126°	23,5	16,5	1,42	176°	17,3	10,5	1,65
127°	21,2	17,3	1,23	177°	18,5	11,3	1,64
128°	18,3	10,5	1,74	178°	19,7	13,5	1,46
129°	16,4	14,2	1,15	179°	20,6	14,6	1,41
130°	22,9	14,7	1,56	180°	17,8	9,5	1,87
131°	23,7	16,7	1,42	181°	16,6	10,0	1,66
132°	20,4	15,2	1,34	182°	18,0	11,5	1,57
133°	23,9	17,8	1,34	183°	20,4	14,6	1,40
134°	23,0	15,5	1,48	184°	21,6	16,7	1,29
135°	23,5	16,8	1,40	185°	22,9	12,3	1,86
136°	27,8	17,3	1,61	186°	24,6	13,1	1,88
137°	28,5	18,4	1,55	187°	25,4	18,6	1,37
138°	19,5	10,5	1,86	188°	17,9	13,1	1,37
139°	20,5	9,8	2,09	189°	18,1	10,9	1,66
140°	23,5	12,5	1,88	190°	19,5	9,6	2,03
141°	24,5	18,7	1,31	191°	20,6	12,5	1,65
142°	20,3	16,1	1,26	192°	21,9	15,7	1,39
143°	19,8	10,3	1,92	193°	22,5	16,3	1,38
144°	20,5	9,8	2,09	194°	25,6	17,9	1,43
145°	17,5	7,6	2,30	195°	27,9	18,5	1,51
146°	18,9	9,5	1,99	196°	28,7	19,3	1,49
147°	20,6	10,5	1,96	197°	21,5	13,5	1,59
148°	22,3	12,3	1,81	198°	16,3	9,5	1,72
149°	25,0	16,5	1,52	199°	17,5	10,3	1,70
150°	23,6	15,7	1,50	200°	21,5	13,6	1,58

Média	a/c	1,73
-------	-----	------

Índice de forma, conforme norma NBR 7809 (a/c <3)	Resultado Satisfatório
---	------------------------


 JOSE PIRES DA SILVA
 SUPERVISOR DE QUALIDADE


 ELEANDRO RAMOS PEREIRA
 ENG°. RESPONSÁVEL DA OBRA


 MARCO A. A. TEIXEIRA
 LABORATORISTA



2.0 - Ensaios de campo



2.1 - Ensaio de Densidade In - Situ

		DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE "IN SITU" COM EMPREGO DO FRASCO DE AREIA - NBR - 7185/86							
INTERESSADO:		Prefeitura de Garça			RUA:				
OBRA:		Loteamento Garça - Distrito Industrial			REGISTRO:		1		
LOCAL:		Rodovia Estadual Comandante João Ribeiro de Barros - (SP - 294)			DATA:		15/03/2021		
TIPO DE MATERIAL:		Solo BGS (Base 50/50)							
CAMADA:		Solo BGS (Base 50/50)							
DENSIDADE "IN SITU"									
DETERMINAÇÃO Nº (ENSAIO)		1		2		3			
ESTACA		BARRACÃO		BARRACÃO		BARRACÃO			
POSIÇÃO		B.D		B.E		EIXO			
ESPESSURA (m)		0,16		0,16		0,16			
PESO DO SOLO UMIDO (h)		2874		2744		2892			
PESO INICIAL DO FRASCO (Pi)		7000		7000		7000			
PESO FINAL DO FRASCO (Pf)		4779		4835		4773			
DIFERENÇA (Pi) - (Pf)		2221		2165		2227			
PESO DA AREIA DO CONE		482		482		482			
PESO FINAL (AREIA)		1739		1683		1745			
DENSIDADE APARENTE (AREIA)/(g/cm³)		1,332		1,332		1,332			
VOLUME TOTAL DO FURO (cm³)		1306		1264		1310			
DENSIDADE UMIDA (g/cm³)		2,201		2,172		2,208			
UMIDADE:		METODO EXP, FRIGIDEIRA		X		SPEEDY - DNER-ME52			
CAPSULA Nº		1		2		2			
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		403,00		549,00		617,00			
PESO BRUTO SECO (g)		378,00		514,00		571,00			
TARA DA CÁPSULA (g)		171		171		171			
PESO ÁGUA (g)		25,0		35,0		46,0			
PESO DO SOLO SECO (g)		207		343		400			
TEOR DE UMIDADE (h) %		12,1%		10,2%		11,5%			
CALCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO									
DENSIDADE SECA (g/cm³)		1,964		1,972		1,980			
DENSIDADE MAX. DE LAB (g/cm³)		1,960		1,960		1,960			
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		100,2%		100,6%		101,0%			
UMIDADE ÓTIMA (%)		11,5%		11,5%		11,5%			
DESVIO DE UMIDADE (%)		0,6%		-1,3%		0,0%			
CAMADA LIBERADA		X		CAMADA NÃO LIBERADA					
Balança kg									
Capacidade kg									
Observações:									
RESPONSÁVEIS									
Laboratorista:				Encarregado:				Fiscalização:	
Marcelo Gomes				Marcio Nunes					

		DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE "IN SITU" COM EMPREGO DO FRASCO DE AREIA - NBR - 7185/86							
INTERESSADO:		Prefeitura de Garça			RUA:				
OBRA:		Loteamento Garça - Distrito Industrial			REGISTRO:		1		
LOCAL:		Rodovia Estadual Comandante João Ribeiro de Barros - (SP - 294)			DATA:		16/03/2021		
TIPO DE MATERIAL:		Solo BGS (Base 50/50)							
CAMADA:		Solo BGS (Base 50/50)							
DENSIDADE "IN SITU"									
DETERMINAÇÃO Nº (ENSAIO)		1	2	3					
ESTACA		BARRAÇÃO	BARRAÇÃO	BARRAÇÃO					
POSIÇÃO		B.E	EIXO	B.D					
ESPESSURA (m)		0,16	0,16	0,16					
PESO DO SOLO UMIDO (h)		3237	3163	3157					
PESO INICIAL DO FRASCO (PI)		7000	7000	7000					
PESO FINAL DO FRASCO (Pf)		4532	4590	4563					
DIFERENÇA (PI) - (Pf)		2468	2410	2437					
PESO DA AREIA DO CONE		482	482	482					
PESO FINAL (AREIA)		1986	1928	1955					
DENSIDADE APARENTE (AREIA)/(g/cm³)		1,332	1,332	1,332					
VOLUME TOTAL DO FURO (cm³)		1491	1447	1468					
DENSIDADE UMIDA (g/cm³)		2,171	2,185	2,151					
UMIDADE:		METODO EXP, FRIGIDEIRA		X		SPEEDY - DNER-ME52			
CAPSULA Nº		1	2	2					
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		435,00	529,00	512,00					
PESO BRUTO SECO (g)		411,00	494,00	482,00					
TARA DA CÁPSULA (g)		170	170	170					
PESO ÁGUA (g)		24,0	35,0	30,0					
PESO DO SOLO SECO (g)		241	324	312					
TEOR DE UMIDADE (h) %		10,0%	10,8%	9,6%					
CÁLCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO									
DENSIDADE SECA (g/cm³)		1,974	1,972	1,964					
DENSIDADE MAX. DE LAB (g/cm³)		1,960	1,960	1,960					
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		100,7%	100,6%	100,2%					
UMIDADE ÓTIMA (%)		11,5%	11,5%	11,5%					
DESVIO DE UMIDADE (%)		-1,5%	-0,7%	-1,9%					
CAMADA LIBERADA		X		CAMADA NÃO LIBERADA					
Balança kg									
Capacidade kg									
Observações:									
RESPONSÁVEIS									
Laboratorista:			Encarregado:				Fiscalização:		
Marcelo Gomes			Marcio Nunes						

		DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA APARENTE "IN SITU" COM EMPREGO DO FRASCO DE AREIA - NBR - 7185/86							
INTERESSADO:		Prefeitura de Garça				RUA:			
OBRA:		Loteamento Garça - Distrito Industrial				REGISTRO:		1	
LOCAL:		Rodovia Estadual Comandante João Ribeiro de Barros - (SP - 294)				DATA:		18/03/2021	
TIPO DE MATERIAL:		Solo BGS (Base 50/50)							
CAMADA:		Solo BGS (Base 50/50)							
DENSIDADE "IN SITU"									
DETERMINAÇÃO Nº (ENSAIO)		1							
ESTACA		PROX. TANQUE							
POSIÇÃO		B.D							
ESPESSURA (m)		0,16							
PESO DO SOLO UMIDO (h)		3171							
PESO INICIAL DO FRASCO (PI)		7000							
PESO FINAL DO FRASCO (Pf)		4587							
DIFERENÇA (PI) - (Pf)		2413							
PESO DA AREIA DO CONE		482							
PESO FINAL (AREIA)		1931							
DENSIDADE APARENTE (AREIA)/(g/cm³)		1,332							
VOLUME TOTAL DO FURO (cm³)		1450							
DENSIDADE UMIDA (g/cm³)		2,187							
UMIDADE:		METODO EXP, FRIGIDEIRA		X		SPEEDY - DNER-MES2			
CAPSULA Nº		1							
PESO BRUTO ÚMIDO (g)		622,00							
PESO BRUTO SECO (g)		578,00							
TARA DA CÁPSULA (g)		170							
PESO ÁGUA (g)		44,0							
PESO DO SOLO SECO (g)		408							
TEOR DE UMIDADE (h) %		10,8%							
CALCULO DO GRAU DE COMPACTAÇÃO									
DENSIDADE SECA (g/cm³)		1,974							
DENSIDADE MAX. DE LAB (g/cm³)		1,960							
GRAU DE COMPACTAÇÃO (%)		100,7%							
UMIDADE ÓTIMA (%)		11,5%							
DESVIO DE UMIDADE (%)		-0,7%							
CAMADA LIBERADA		X		CAMADA NÃO LIBERADA					
Balança kg									
Capacidade kg									
Observações:									
RESPONSÁVEIS									
Laboratorista:				Encarregado:				Fiscalização:	
Marcelo Gomes				Marcio Nunes					



2.1 - Pintura de Ligação RR 1C

IMPRIMAÇÃO LIGANTE

Empresa: KAPA PAVIMENTAÇÃO LTDA

Cliente: PREFEITURA DE GARÇA

Clientes:	PREF. MUNIC. DE GARÇA
Rodovia:	LOTEAMENTO DE GARÇA

Serviço: APLICAÇÃO DE C.A.U.Q

Material:	RR 1C
-----------	-------

[illegible]



3.0 - Ensaios de caracterização do Cap 30/45

CAP - CIMENTO ASFALTO DE PETROLEO 30-45



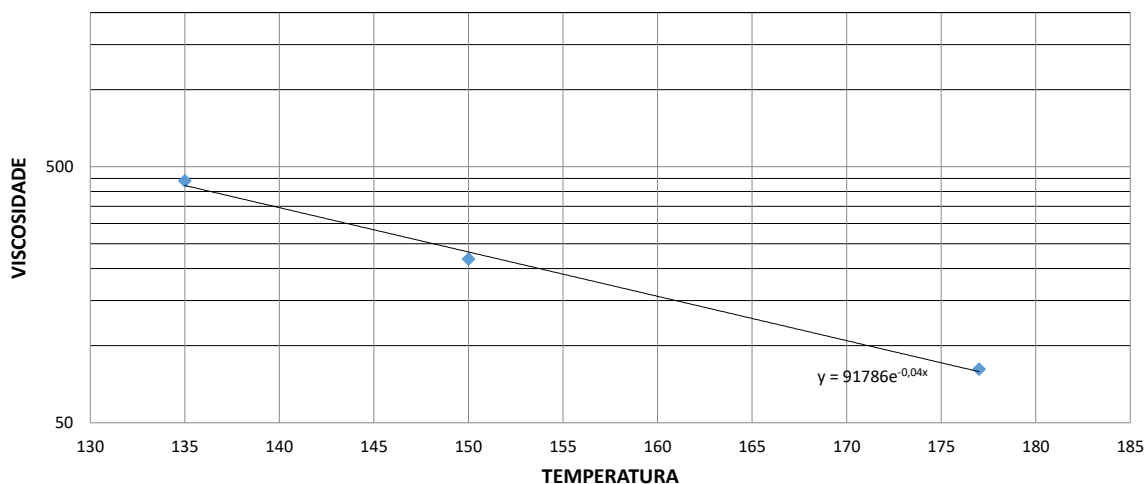
INTERESSADO:	CONCESSIONÁRIA EIXO			DATA COLETA:	26/02/2021
OBRA:	DISTRITO INDUSTRIAL			DATA ENSAIO:	26/02/2021
LOCAL:	LOTEAMENTO DE GARÇA			Nº FISCAL:	30.714
USINA:	SALTO GRANDE / SP			LOCAL DO ENSAIO:	SALTO GRANDE / SP

CARACTERISTICA	ESPECIFICAÇÃO		RESULTADO / CERTIFICADO	RESULTADO DO ENSAIO	José Pires da Silva Supervisor de Qualidade 
PENETRAÇÃO	30	45	31	33	
PONTO DE AMOLECIMENTO	Mínimo	52	54	56	Pedro Mendes de Queiroz Neto Laboratorista 
PONTO FULGOR	Mínimo	235	322	330	
DENSIDADE INDICATIVA	ANOTAR	-	1,000	-	

GRÁFICO TEMPERATURA X VISCOSIDADE

	LIMITE		Viscosidade(cP)	Temperatura(°C)	RPM	Temperatura Máxima Mistura Usinagem:			
	Mínimo	374	440	135	20		155	171	
	Mínimo	203	218	150	50	Temperatura de Compactação			
	76	285	81	177	100	Mínima:	140		

VISCOSIDADE X TEMPERATURA (CAP 30/45)



CERTIFICADO DE QUALIDADE

Produto: CIMENTO ASFALTICO CAP 30/45

Código: 71J

Local de Amostragem: TQ 2704930
Data/ hora Amostragem: 23/02/21 04:50
Data/ hora Recebimento: 23/02/21 05:00

Laboratório: REPLAN/EST/LB
Endereço: Rod SP 332 Km 132
Paulínia - SP
Telefone: (19)2116-6359
CNPJ: 33.000.167/0643-47
Razão Social: PETROLEO BRASILEIRO S/A

Fax:

Característica	Método	Especificação	Resultado	Unidade
PENETRACAO	D 5	30 a 45	31	0,1 mm
PONTO DE AMOLECIMENTO	D 36	52 min	54	grau C
VISCOSIDADE BROOKFIELD 135GC-SP21 20RPM	D 4402	374 min	436	cp
VISCOSIDADE BROOKFIELD 150 GC-SP21	D 4402	203 min	214	cp
VISCOSIDADE BROOKFIELD A 177GC SP21	D 4402	76 a 285	77	cp
RTFOT PENETRACAO RETIDA	D 5	60 min	67	%
RTFOT-AUMENTO DO PONTO DE AMOLECIMENTO	D 36	8 max	6	grau C
RTFOT - DUCTILIDADE A 25GC	D 113	10 min	>140	cm
RTFOT VARIACAO EM % MASSA	D 2872	-0,5 a 0,5	-0,3	%
DUCTILIDADE A 25 GC	D 113	60 min	>140	cm
SOLUBILIDADE NO TRICLOROETILENO	D 2042	99,5 min	99,9	% massa
PONTO DE FULGOR	D 92	235 min	322	grau C
INDICE DE SUSCETIBILIDADE TERMICA	X 018	-1,5 a 0,7	-1,3	N/A
DENSIDADE RELATIVA A 20/4 GRAUS CELSIUS	D 70	Anotar (1)	1,000	N/A
AQUECIMENTO A 177 GC	X 215	NESP (2)	NESP	N/A

Notas:

- Volume Certificado: 5.237,86 m3

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

(2) NESP = Não espuma

- Este certificado foi originalmente gerado em formato digital e assinado eletronicamente pelo responsável.

Data de Emissão: 23/02/2021 18:18:23

Página: 1 de 1

Os resultados deste Certificado de Qualidade referem-se à amostra acima especificada.

Este certificado só pode ser reproduzido integralmente com a autorização do responsável pelo seu conteúdo.

Certificado assinado eletronicamente pelo responsável:

Mauro José Lauro

CRQ: 04229123