



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	26/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,1
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,8
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,3

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,4
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,0
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	64,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,6
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	65,1

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	63,3
AMOSTRA 2 - E. A =	64,6
AMOSTRA 3 - E. A =	65,1
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	64,3

Laboratório	Engenheiro Produção	Engenheiro CREA 2023/906-5	Fiscalização
-------------	---------------------	-------------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

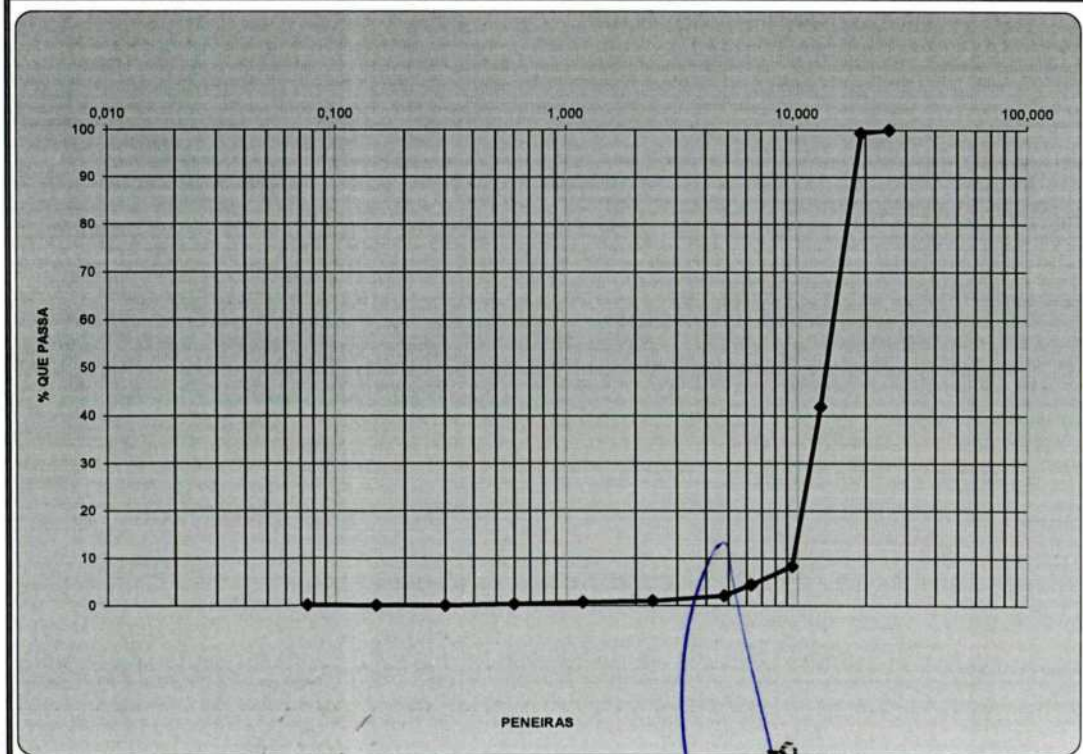
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OB5:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	27/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	35,8	0,67	99,33
12,700	1/2"	3100,8	58,20	41,80
9,500	3/8"	4885,7	91,70	8,30
6,300	1/4"	5093,4	95,60	4,40
4,800	Nº4	5215,8	97,90	2,10
2,360	Nº8	5274,50	99,00	1,00
1,180	Nº16	5290,80	99,30	0,70
0,600	Nº30	5306,70	99,60	0,40
0,300	Nº50	5322,30	99,89	0,11
0,150	Nº100	5322,30	99,89	0,11
0,075	Nº200	5322,30	99,89	0,11
TOTAL AMOSTRA		5327,90		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

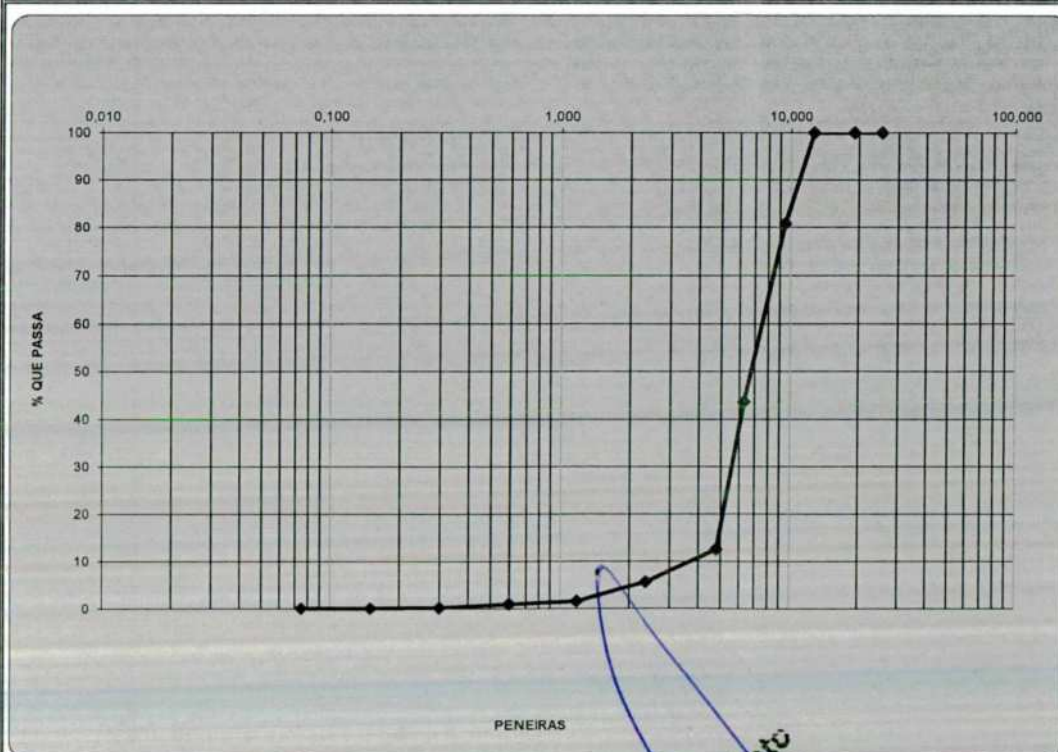
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	27/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	672,9	19,20	80,80
6,300	1/4"	1977,3	56,40	43,60
4,800	Nº4	3067,6	87,51	12,49
2,360	Nº8	3309,20	94,40	5,60
1,180	Nº16	3449,40	98,40	1,60
0,600	Nº30	3470,70	99,00	1,00
0,300	Nº50	3498,60	99,80	0,20
0,150	Nº100	3502,00	99,90	0,10
0,075	Nº200	3502,00	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3505,60		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

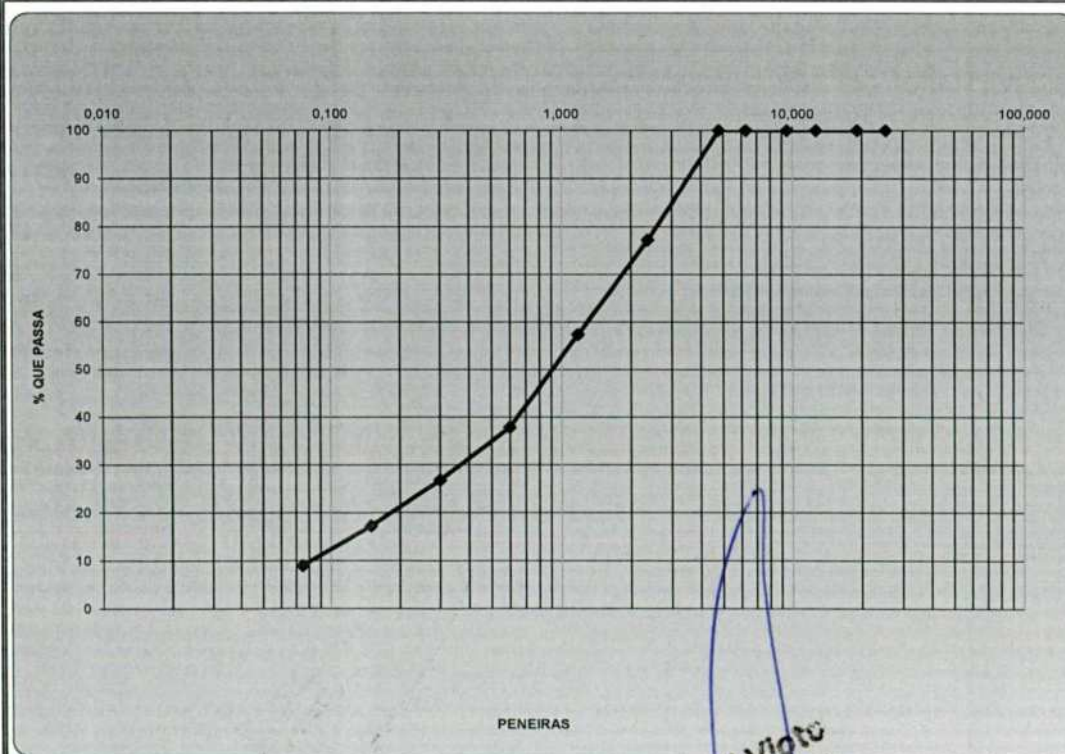
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	27/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	324,60	22,79	77,21
1,180	Nº16	608,10	42,70	57,30
0,600	Nº30	885,80	62,21	37,79
0,300	Nº50	1043,80	73,30	26,70
0,150	Nº100	1179,00	82,79	17,21
0,075	Nº200	1297,20	91,10	8,90
TOTAL AMOSTRA		1424,00		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

Rafael Viato
ENGENHEIRO
CREA 250037908-9



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	27/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,9
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	61,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,6
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,3

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,8
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,5
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,7

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	61,2
AMOSTRA 2 - E. A =	60,3
AMOSTRA 3 - E. A =	60,7
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	60,7

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

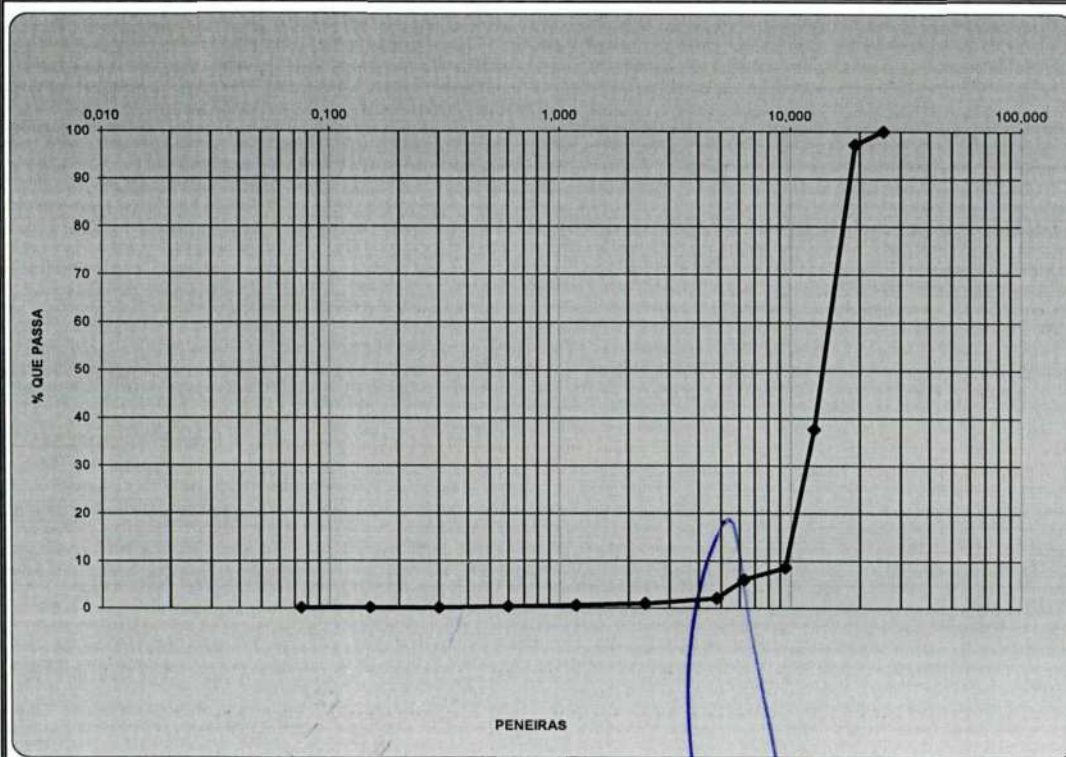
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	28/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	148,7	2,77	97,23
12,700	1/2"	3354,8	62,40	37,60
9,500	3/8"	4919,1	91,50	8,50
6,300	1/4"	5053,5	94,00	6,00
4,800	Nº4	5263,2	97,90	2,10
2,360	Nº8	5322,20	99,00	1,00
1,180	Nº16	5343,80	99,40	0,60
0,600	Nº30	5359,50	99,69	0,31
0,300	Nº50	5370,70	99,90	0,10
0,150	Nº100	5370,30	99,90	0,10
0,075	Nº200	5370,80	99,91	0,09
TOTAL AMOSTRA		5375,90		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



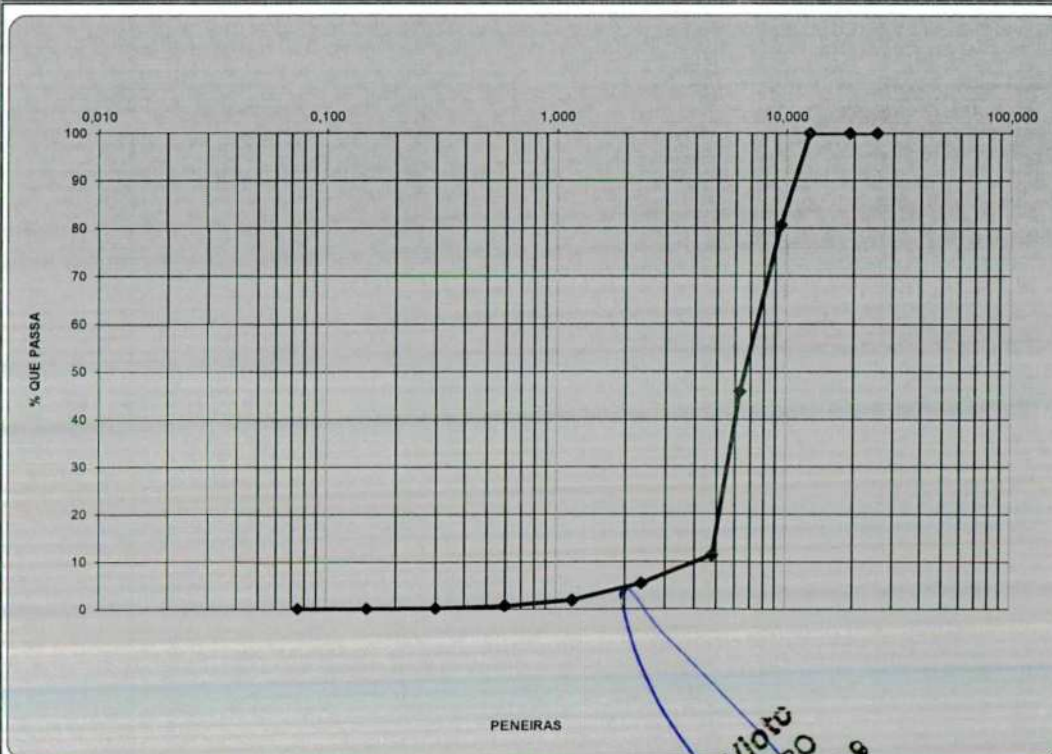
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	28/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Penelras mm	Penelras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	668,9	19,40	80,60
6,300	1/4"	1868,9	54,20	45,80
4,800	Nº4	3055,0	88,60	11,40
2,360	Nº8	3261,90	94,60	5,40
1,180	Nº16	3382,50	98,10	1,90
0,600	Nº30	3424,10	99,30	0,70
0,300	Nº50	3441,30	99,80	0,20
0,150	Nº100	3444,80	99,90	0,10
0,075	Nº200	3444,80	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3448,10		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	22/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,6
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,8
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,3

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	61,3

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	63,2
AMOSTRA 2 - E. A =	62,3
AMOSTRA 3 - E. A =	61,3
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,3

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

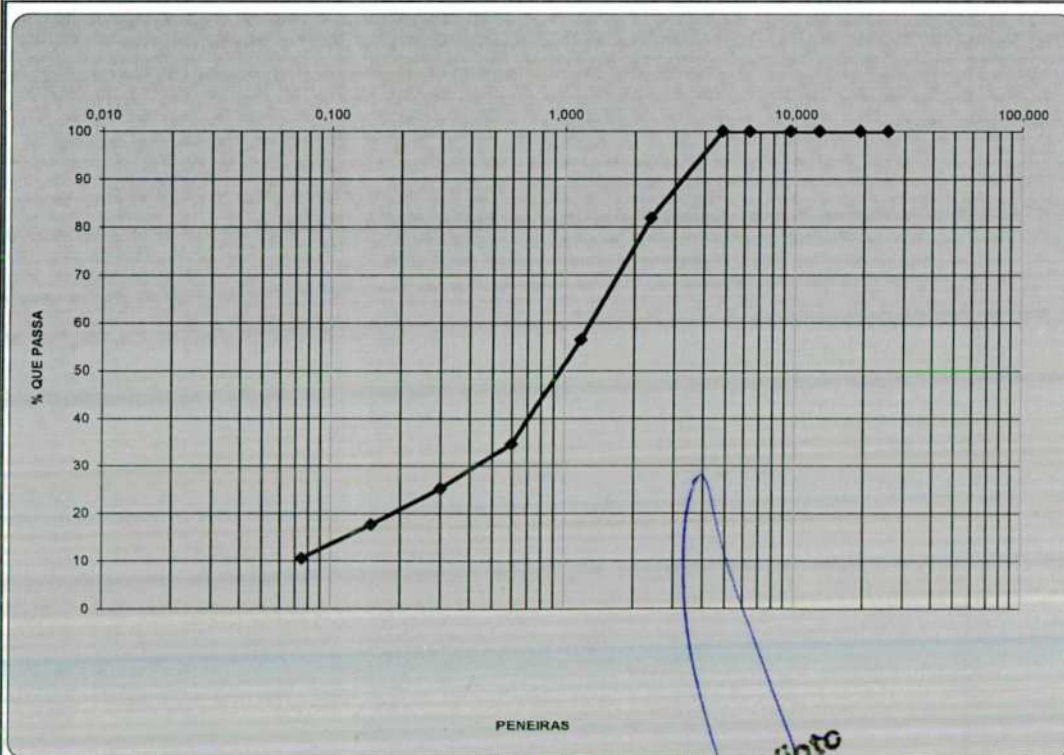
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	22/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	243,90	18,10	81,90
1,180	Nº16	586,00	43,49	56,51
0,600	Nº30	881,10	65,40	34,60
0,300	Nº50	1007,70	74,79	25,21
0,150	Nº100	1110,20	82,40	17,60
0,075	Nº200	1205,80	89,50	10,50
TOTAL AMOSTRA		1347,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



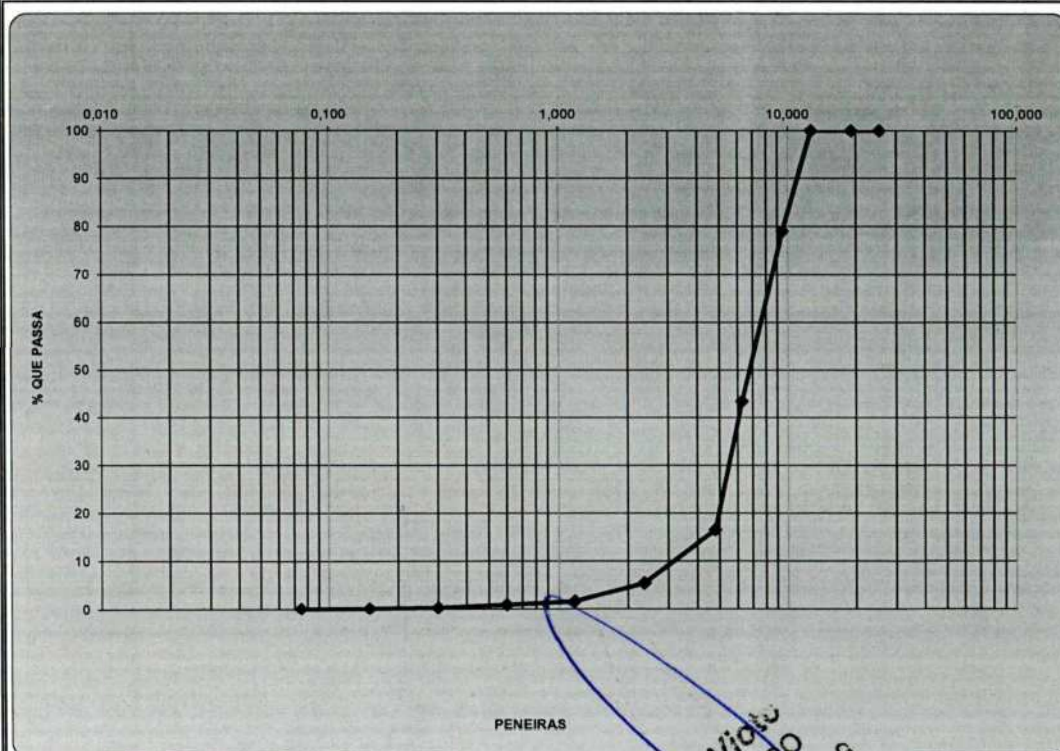
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	22/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	707,8	21,00	79,00
6,300	1/4"	1907,6	56,60	43,40
4,800	Nº4	2814,4	83,50	16,50
2,360	Nº8	3188,30	94,59	5,41
1,180	Nº16	3316,40	98,39	1,61
0,600	Nº30	3340,10	99,10	0,90
0,300	Nº50	3360,30	99,70	0,30
0,150	Nº100	3367,20	99,90	0,10
0,075	Nº200	3367,20	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3370,50		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

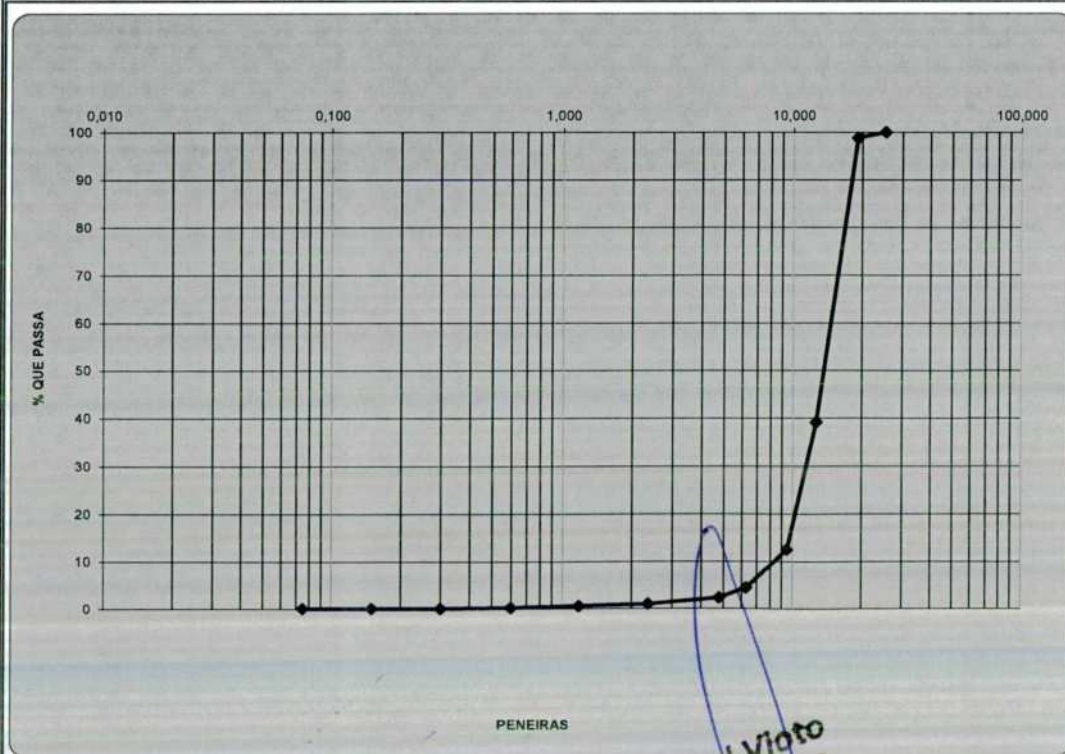
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	22/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	64,5	1,24	98,76
12,700	1/2"	3157,0	60,90	39,10
9,500	3/8"	4535,8	87,50	12,50
6,300	1/4"	4955,9	95,60	4,40
4,800	Nº4	5064,6	97,70	2,30
2,360	Nº8	5131,90	99,00	1,00
1,180	Nº16	5152,60	99,40	0,60
0,600	Nº30	5168,20	99,70	0,30
0,300	Nº50	5178,60	99,90	0,10
0,150	Nº100	5178,90	99,91	0,09
0,075	Nº200	5178,80	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5183,80		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	21/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,8
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,5

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,1
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	65,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,1
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,3
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,6

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	60,5
AMOSTRA 2 - E. A =	65,2
AMOSTRA 3 - E. A =	63,6
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	63,1

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização

Rafael Vinto
ENGENHEIRO
CREA 6023-806-8



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

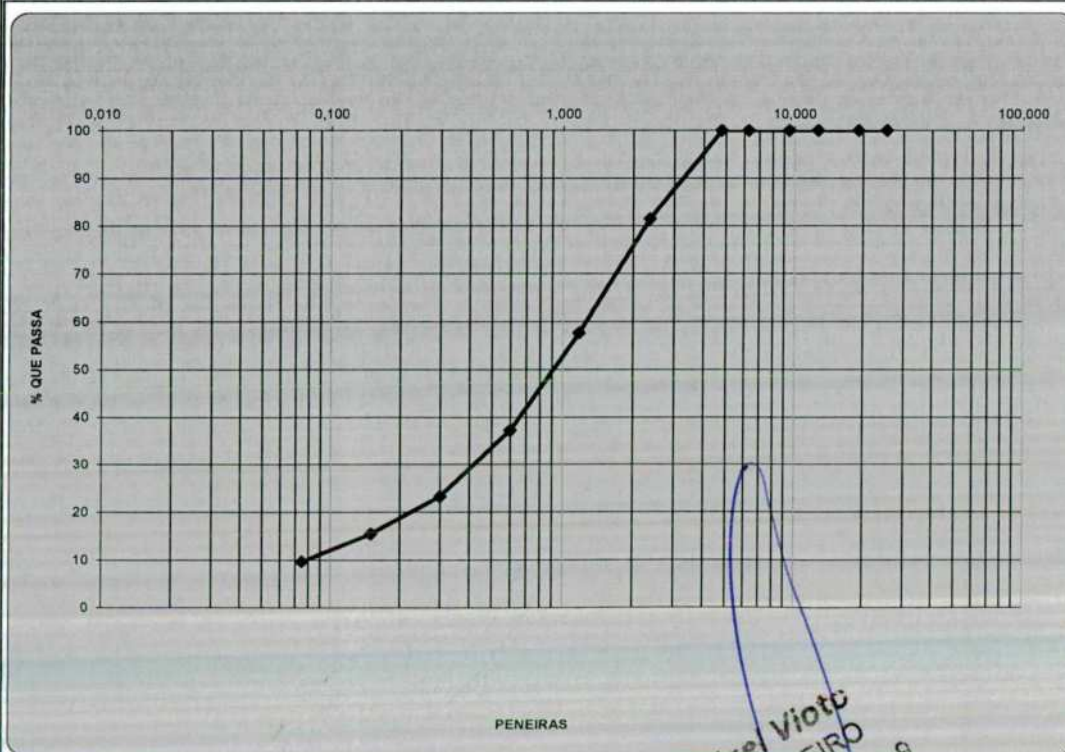
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	21/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	201,30	18,50	81,50
1,180	Nº16	461,40	42,40	57,60
0,600	Nº30	684,40	62,89	37,11
0,300	Nº50	835,80	76,81	23,19
0,150	Nº100	920,60	84,60	15,40
0,075	Nº200	983,70	90,40	9,60
TOTAL AMOSTRA		1088,20		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



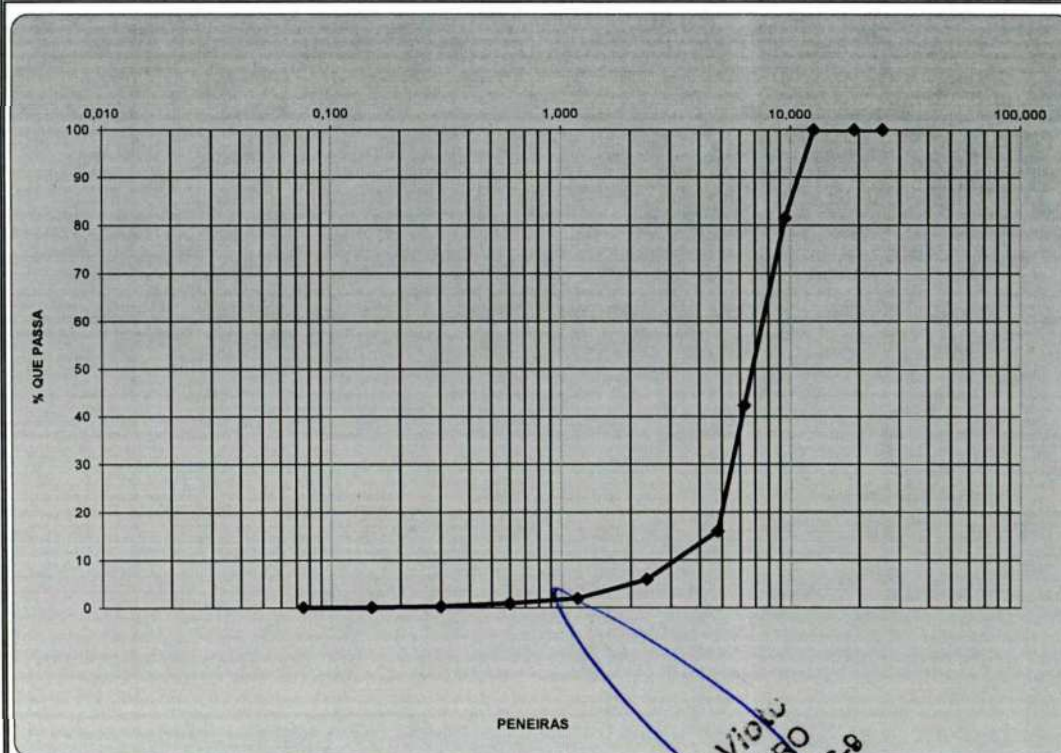
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	21/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	641,1	18,50	81,50
6,300	1/4"	1999,4	57,70	42,30
4,800	Nº4	2910,8	84,00	16,00
2,360	Nº8	3260,70	94,10	5,90
1,180	Nº16	3399,50	98,10	1,90
0,600	Nº30	3434,30	99,11	0,89
0,300	Nº50	3454,90	99,70	0,30
0,150	Nº100	3461,70	99,90	0,10
0,075	Nº200	3461,70	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3465,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

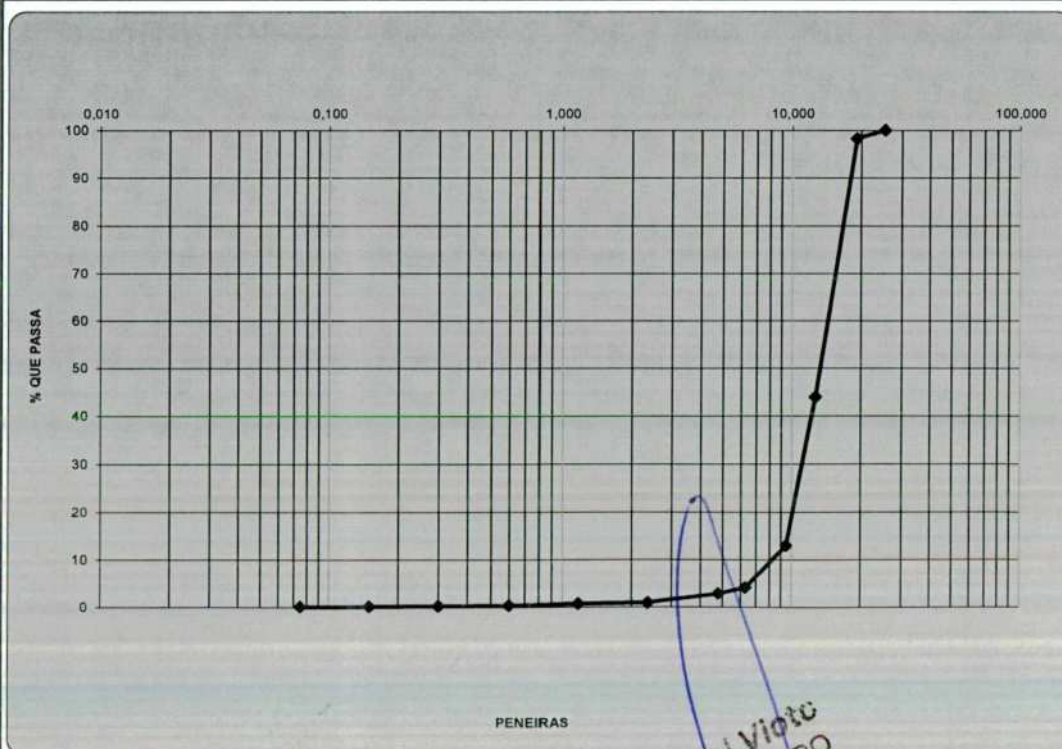
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	21/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	110,4	1,77	98,23
12,700	1/2"	3500,2	56,10	43,90
9,500	3/8"	5428,3	87,00	13,00
6,300	1/4"	5983,7	95,90	4,10
4,800	Nº4	6064,6	97,20	2,80
2,360	Nº8	6182,90	99,10	0,90
1,180	Nº16	6195,60	99,30	0,70
0,600	Nº30	6214,30	99,60	0,40
0,300	Nº50	6226,50	99,80	0,20
0,150	Nº100	6232,70	99,90	0,10
0,075	Nº200	6232,70	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		6239,20		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	20/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,9
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,3
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,0
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,4

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,7
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,8
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,0

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	62,2
AMOSTRA 2 - E. A =	63,4
AMOSTRA 3 - E. A =	63,0
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,9

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

Arquivo Visto
ENGENHEIRO
CREA 2007/906-9



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

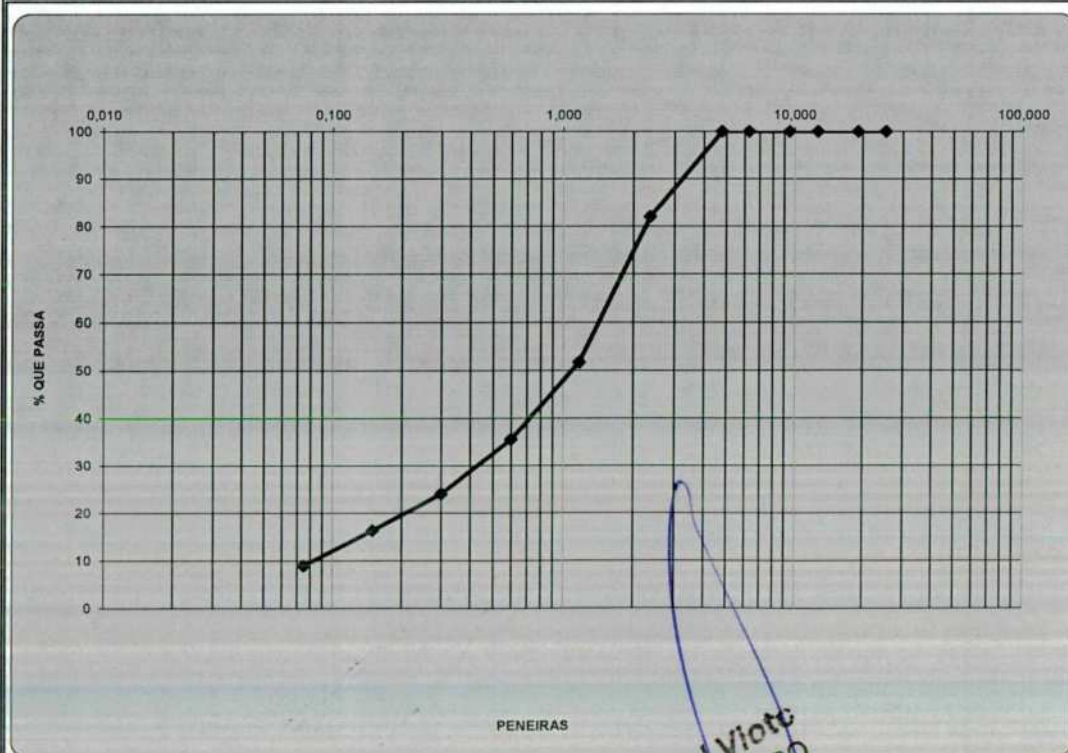
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	20/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	257,40	18,00	82,00
1,180	Nº16	690,70	48,31	51,69
0,600	Nº30	922,30	64,51	35,49
0,300	Nº50	1086,70	76,00	24,00
0,150	Nº100	1196,80	83,70	16,30
0,075	Nº200	1302,60	91,10	8,90
TOTAL AMOSTRA		1429,80		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



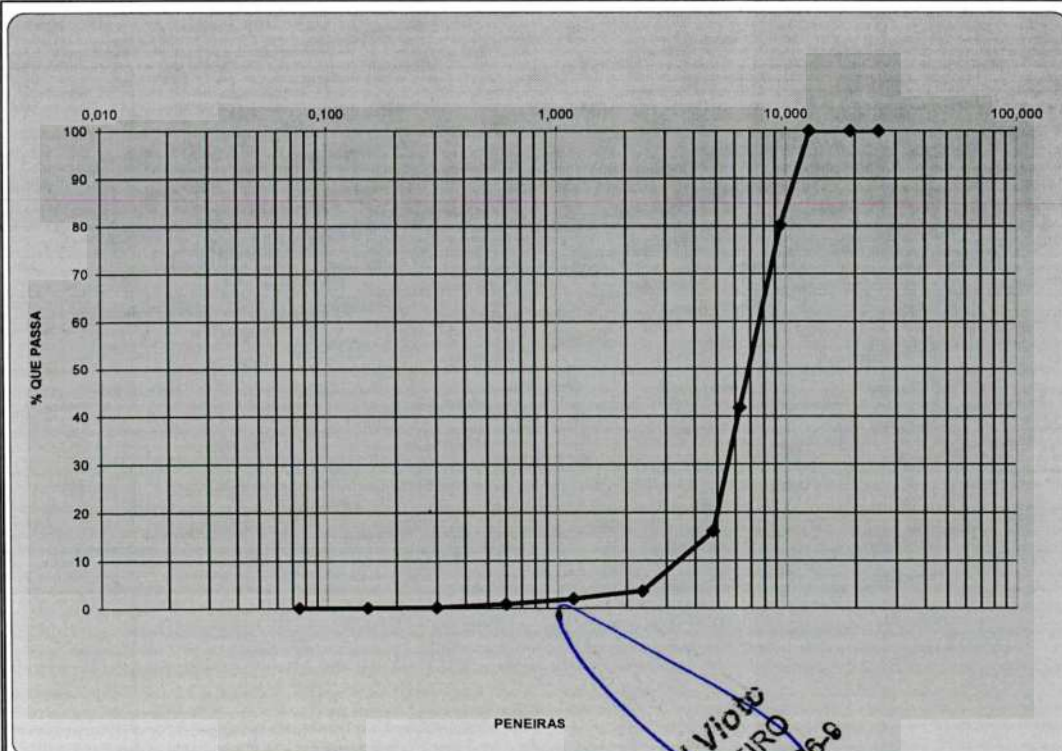
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	20/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	615,0	19,80	80,20
6,300	1/4"	1807,4	58,20	41,80
4,800	Nº4	2605,8	83,90	16,10
2,360	Nº8	2993,80	96,40	3,60
1,180	Nº16	3043,50	98,00	2,00
0,600	Nº30	3077,70	99,10	0,90
0,300	Nº50	3099,50	99,80	0,20
0,150	Nº100	3102,50	99,90	0,10
0,075	Nº200	3102,50	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3105,70		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

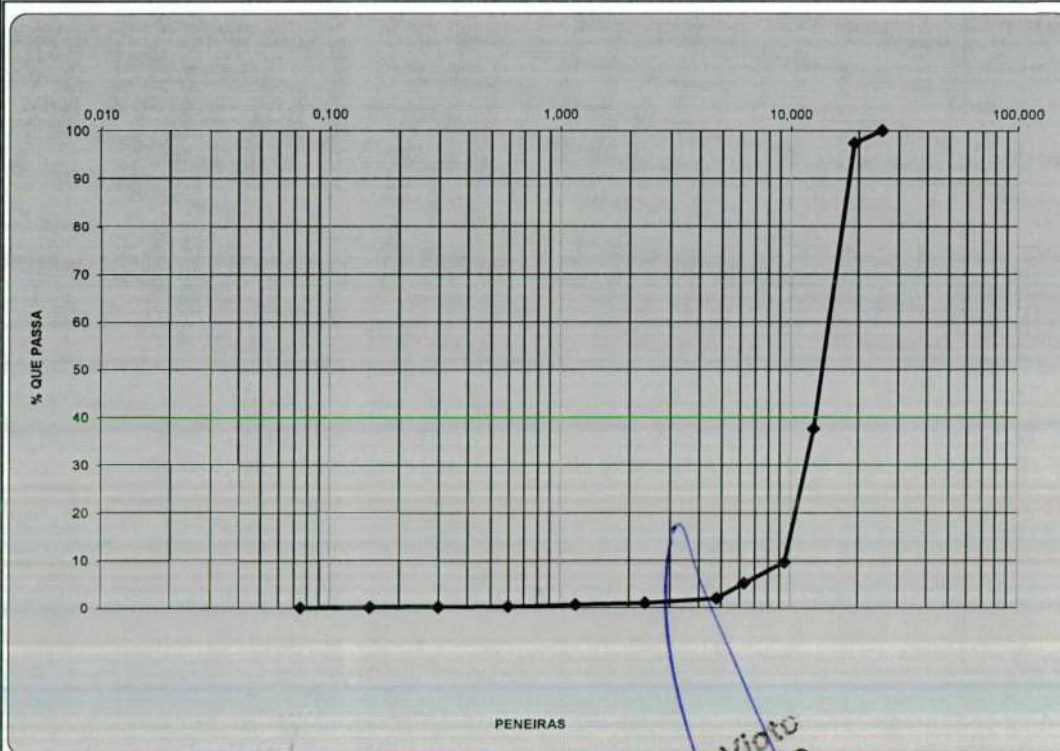
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	20/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	148,7	2,63	97,37
12,700	1/2"	3528,1	62,50	37,50
9,500	3/8"	5103,4	90,40	9,60
6,300	1/4"	5351,6	94,80	5,20
4,800	Nº4	5532,3	98,00	2,00
2,360	Nº8	5589,20	99,00	1,00
1,180	Nº16	5605,60	99,30	0,70
0,600	Nº30	5622,80	99,60	0,40
0,300	Nº50	5634,00	99,80	0,20
0,150	Nº100	5639,80	99,90	0,10
0,075	Nº200	5639,70	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5645,40		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	19/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,6
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,3

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,4
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,7

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,9

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	60,3
AMOSTRA 2 - E. A =	62,7
AMOSTRA 3 - E. A =	63,9
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,3

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

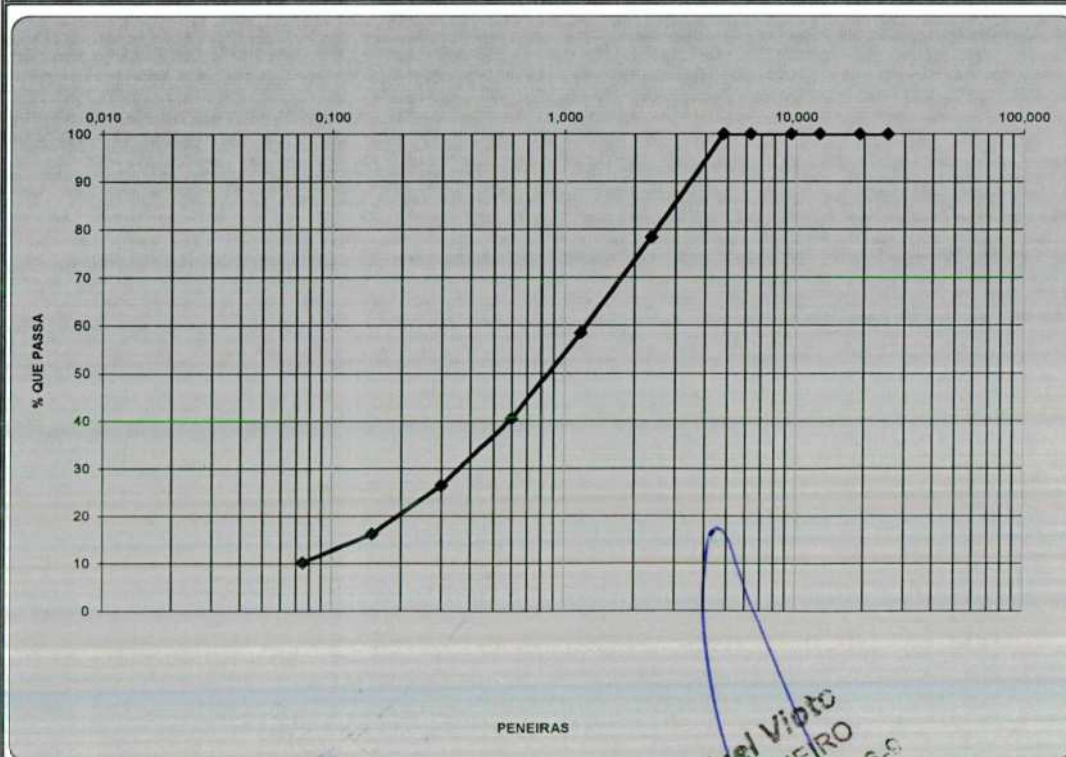
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OB5:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	19/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	217,20	21,61	78,39
1,180	Nº16	418,30	41,61	58,39
0,600	Nº30	598,20	59,50	40,50
0,300	Nº50	739,90	73,60	26,40
0,150	Nº100	842,50	83,81	16,19
0,075	Nº200	902,80	89,80	10,20
TOTAL AMOSTRA		1005,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



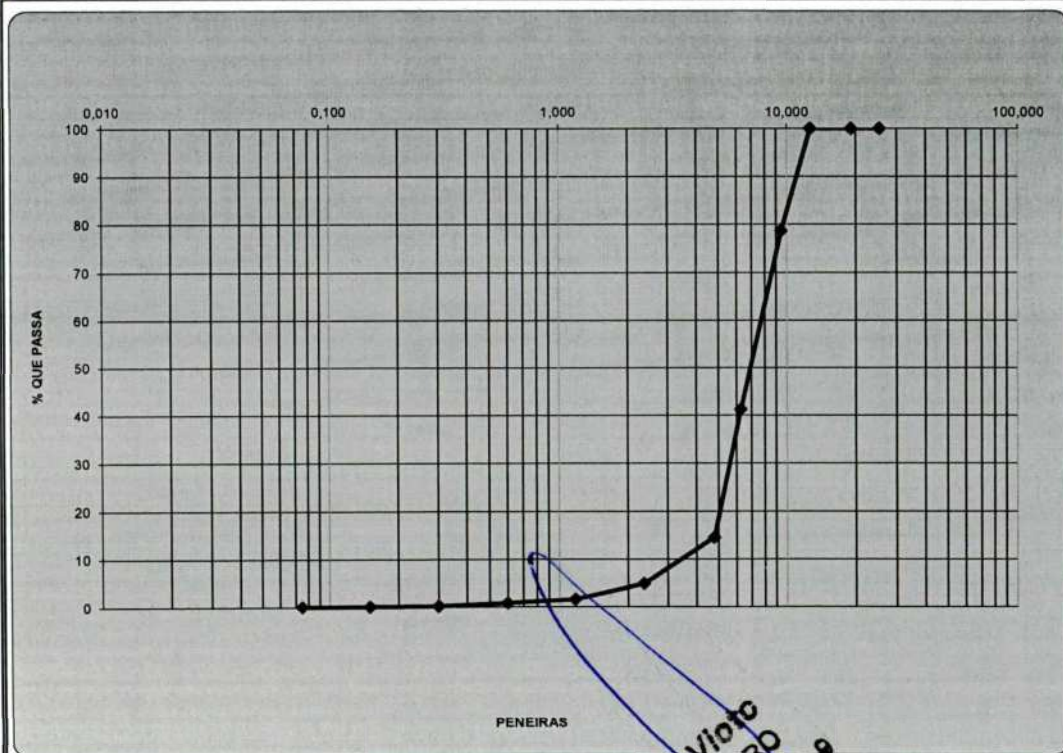
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	19/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	718,5	21,30	78,70
6,300	1/4"	1983,7	58,80	41,20
4,800	Nº4	2884,6	85,51	14,49
2,360	Nº8	3208,20	95,10	4,90
1,180	Nº16	3319,50	98,40	1,60
0,600	Nº30	3346,50	99,20	0,80
0,300	Nº50	3366,90	99,80	0,20
0,150	Nº100	3370,10	99,90	0,10
0,075	Nº200	3370,10	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3373,60		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

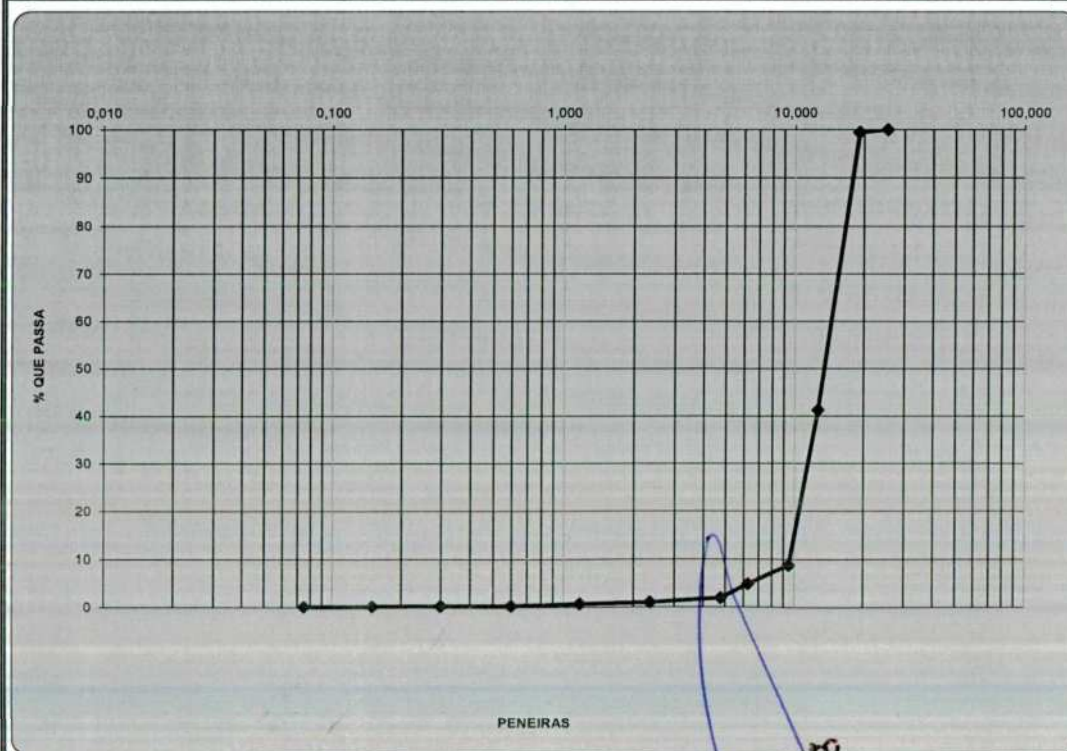
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	19/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	35,8	0,58	99,42
12,700	1/2"	3622,1	58,80	41,20
9,500	3/8"	5624,2	91,30	8,70
6,300	1/4"	5864,6	95,20	4,80
4,800	Nº4	6043,1	98,10	1,90
2,360	Nº8	6098,80	99,00	1,00
1,180	Nº16	6117,30	99,30	0,70
0,600	Nº30	6141,80	99,70	0,30
0,300	Nº50	6147,60	99,80	0,20
0,150	Nº100	6153,80	99,90	0,10
0,075	Nº200	6153,80	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		6160,20		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerecia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	18/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,3
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,9

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,7
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	59,8

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	62,9
AMOSTRA 2 - E. A =	63,6
AMOSTRA 3 - E. A =	59,8
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,1

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

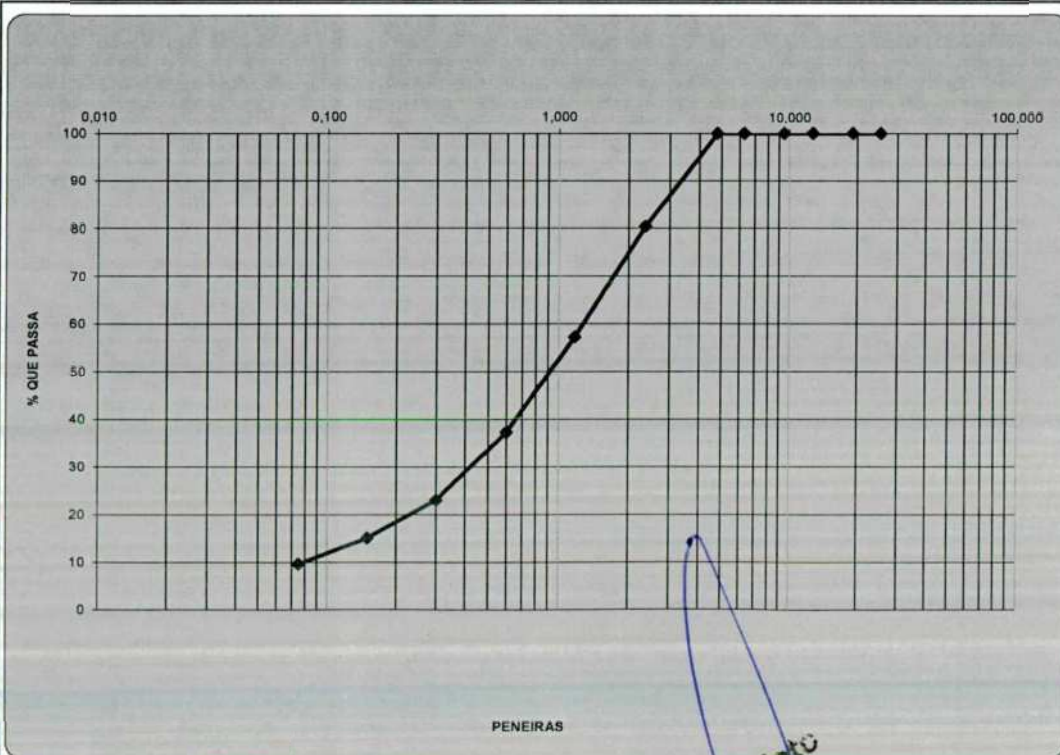
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	18/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	216,30	19,61	80,39
1,180	Nº16	472,20	42,80	57,20
0,600	Nº30	692,80	62,80	37,20
0,300	Nº50	849,50	77,00	23,00
0,150	Nº100	936,70	84,91	15,09
0,075	Nº200	997,30	90,40	9,60
TOTAL AMOSTRA		1103,20		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



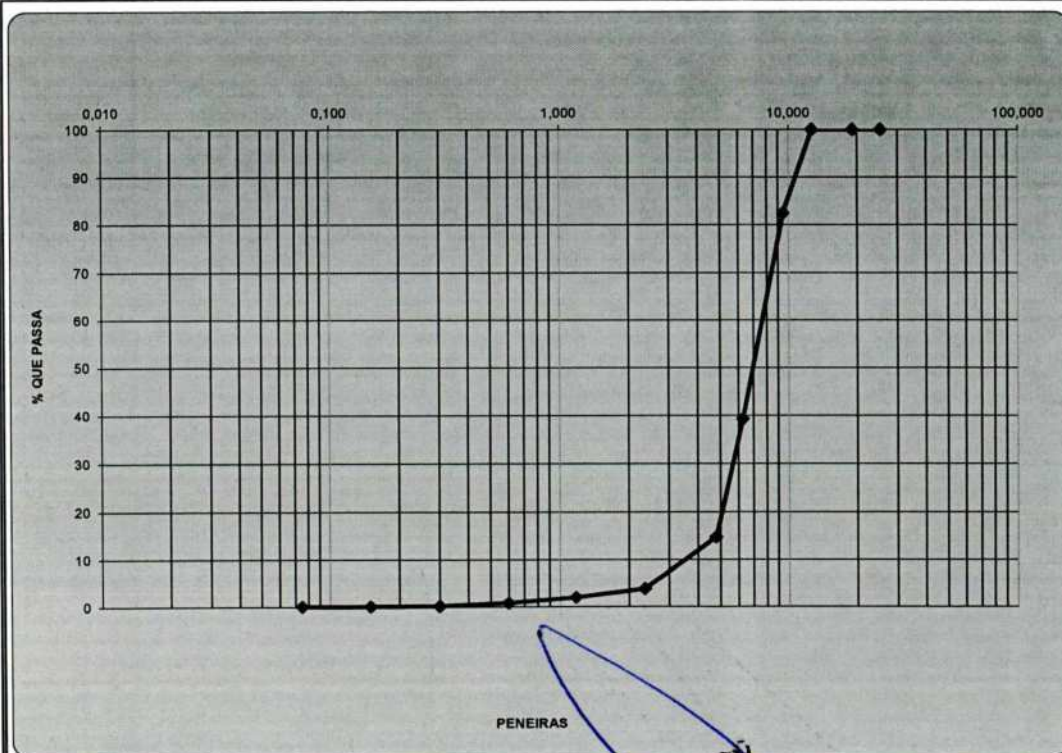
Laboratório	Engenheiro Produção	Engenheiro	Fiscalização
-------------	---------------------	------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	18/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	532,1	17,50	82,50
6,300	1/4"	1849,1	60,80	39,20
4,800	Nº4	2594,1	85,30	14,70
2,360	Nº8	2925,80	96,20	3,80
1,180	Nº16	2980,60	98,00	2,00
0,600	Nº30	3017,00	99,20	0,80
0,300	Nº50	3035,30	99,80	0,20
0,150	Nº100	3038,30	99,90	0,10
0,075	Nº200	3038,10	99,89	0,11
TOTAL AMOSTRA		3041,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------

Rafael Viotti
ENGENHEIRO
CREA 2002/0000-8



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

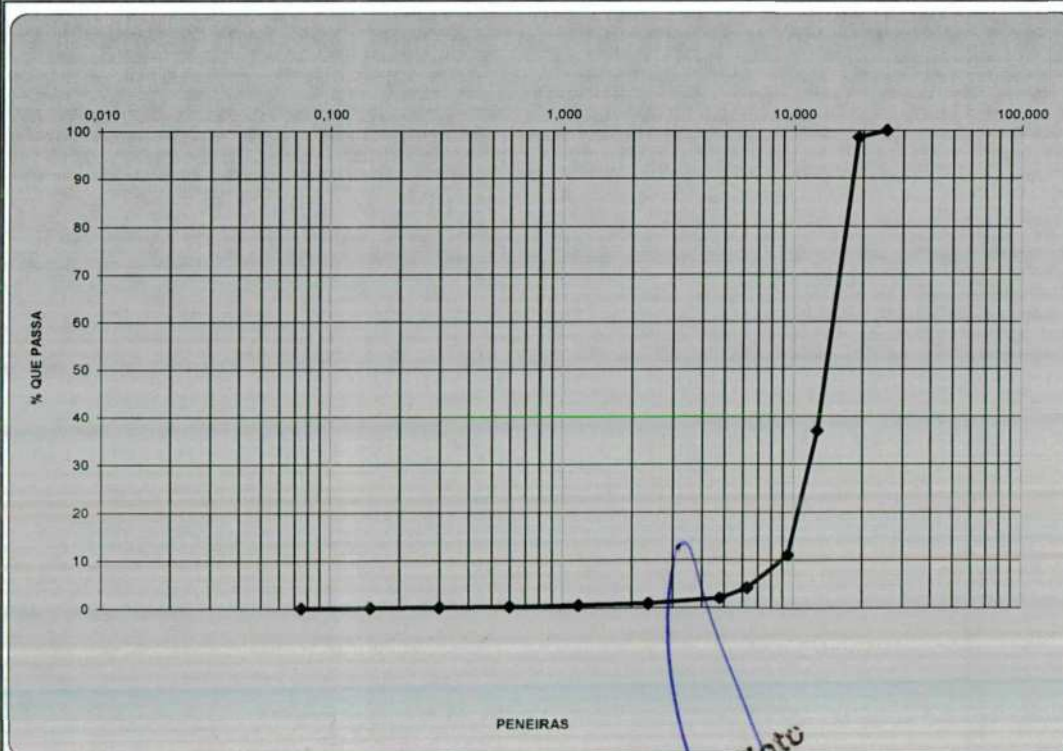
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OB5:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	18/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	94,5	1,51	98,49
12,700	1/2"	3956,3	63,10	36,90
9,500	3/8"	5580,0	89,00	11,00
6,300	1/4"	6012,4	95,90	4,10
4,800	Nº4	6144,6	98,00	2,00
2,360	Nº8	6213,40	99,10	0,90
1,180	Nº16	6232,20	99,40	0,60
0,600	Nº30	6244,70	99,60	0,40
0,300	Nº50	6257,40	99,80	0,20
0,150	Nº100	6263,50	99,90	0,10
0,075	Nº200	6263,30	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		6269,70		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	17/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,1
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,0
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,1
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,8

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,3
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	61,9

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	63,2
AMOSTRA 2 - E. A =	63,8
AMOSTRA 3 - E. A =	61,9
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	63,0

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

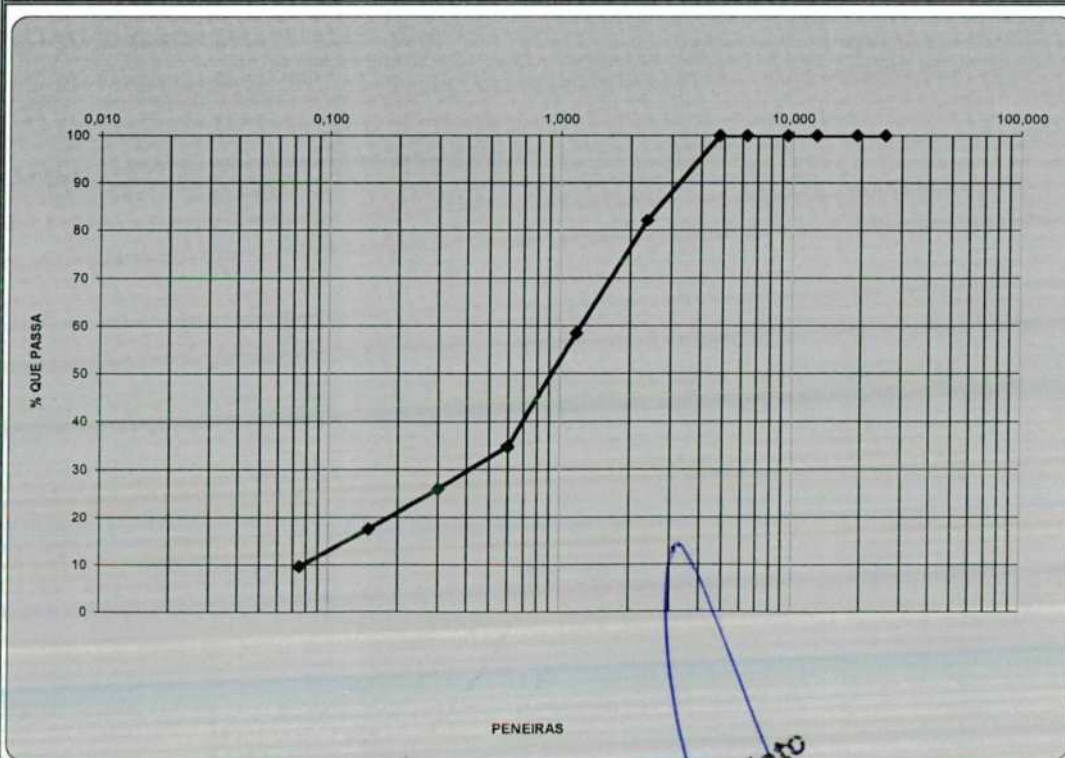
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	17/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	194,80	17,90	82,10
1,180	Nº16	452,80	41,61	58,39
0,600	Nº30	710,70	65,30	34,70
0,300	Nº50	806,40	74,10	25,90
0,150	Nº100	897,90	82,50	17,50
0,075	Nº200	983,80	90,40	9,60
TOTAL AMOSTRA		1088,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



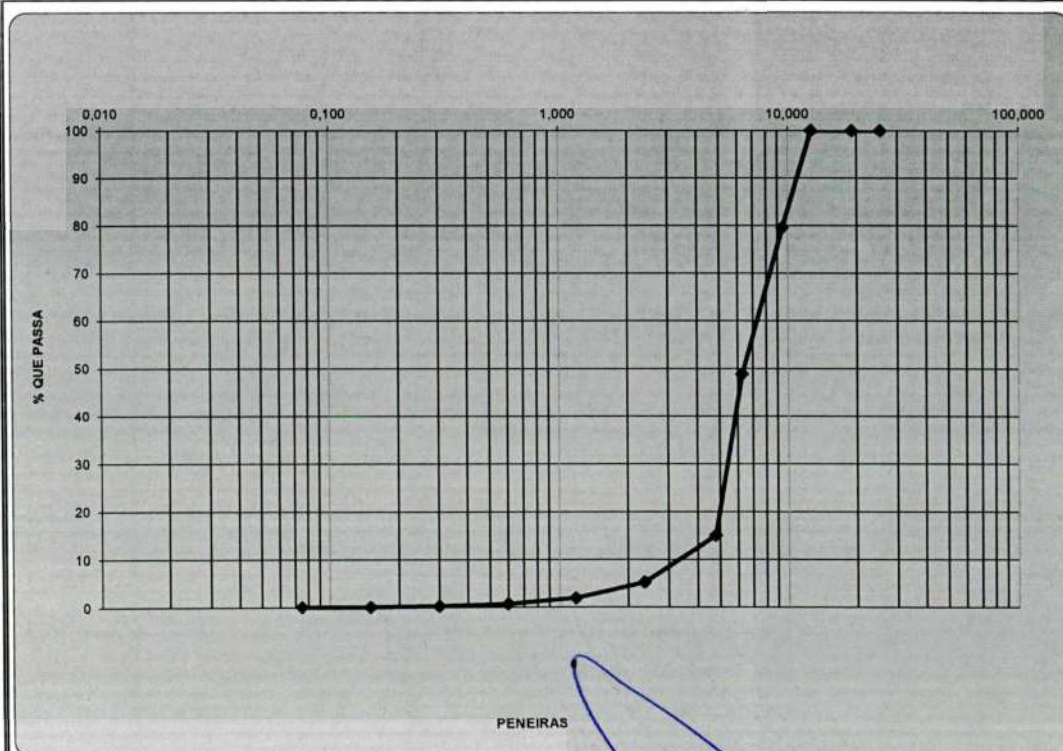
Laboratório	Engenheiro Produção	Geometria de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OB5:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	17/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	911,2	20,40	79,60
6,300	1/4"	2286,3	51,20	48,80
4,800	Nº4	3795,8	85,00	15,00
2,360	Nº8	4233,70	94,80	5,20
1,180	Nº16	4381,00	98,10	1,90
0,600	Nº30	4434,20	99,29	0,71
0,300	Nº50	4452,40	99,70	0,30
0,150	Nº100	4461,40	99,90	0,10
0,075	Nº200	4461,40	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		4465,70		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerente de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	-----------------------	--------------



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

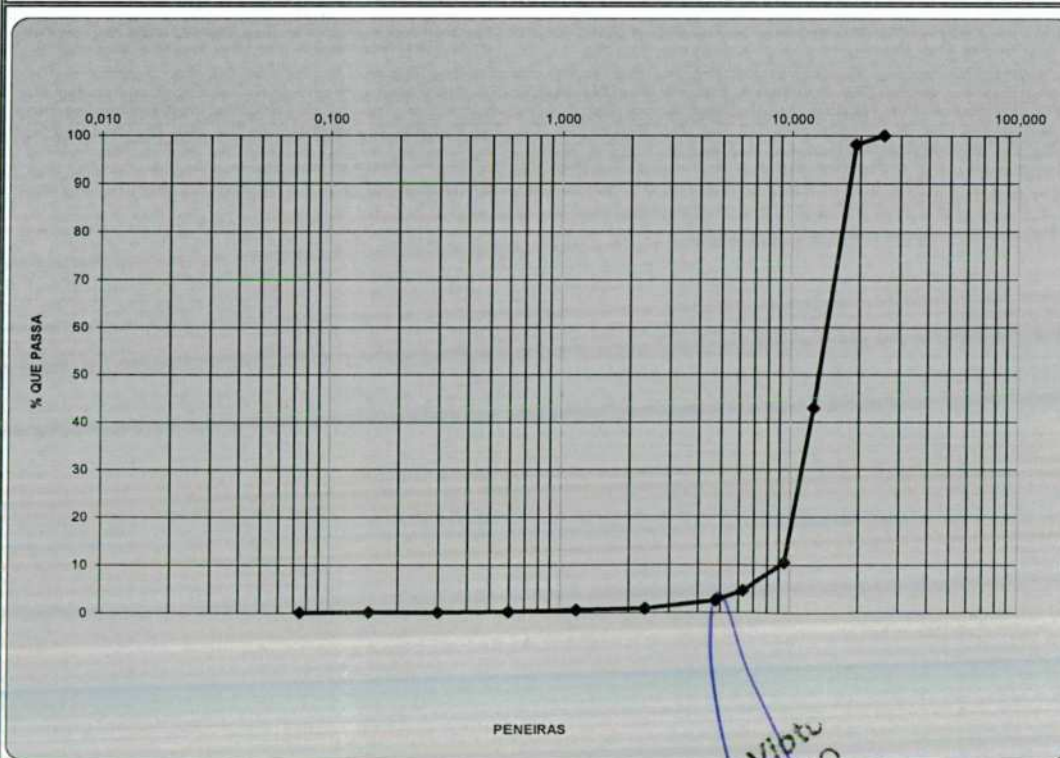
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	17/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	110,7	1,89	98,11
12,700	1/2"	3343,0	57,10	42,90
9,500	3/8"	5239,7	89,50	10,50
6,300	1/4"	5585,1	95,40	4,60
4,800	Nº4	5702,6	97,41	2,59
2,360	Nº8	5801,70	99,10	0,90
1,180	Nº16	5819,30	99,40	0,60
0,600	Nº30	5836,80	99,70	0,30
0,300	Nº50	5848,90	99,90	0,10
0,150	Nº100	5848,60	99,90	0,10
0,075	Nº200	5848,70	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5854,50		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

ENSAIOS DE AGREGADOS



Gençbirlik de Gençharia

QUADRO DE RESUMO DOS ENSAIOS DO AGREGADO

[illegible]



Agência de Engenharia

CONTROLE DE TEMPERATURA DE CARREGAMENTO

[illegible]



Agência de Engenharia



CONTROLE DE TEMPERATURA DE CARREGAMENTO

DATA:**19/11/2025****CAP: CONVENCIONAL 50/70**

PLACA

HORA

TEMPERATURA
AGREGADO

TEMPERATURA CAP

TEMPERATURA
MISTURA

HHH-4F11

07:13

155°C

166°C

LKS-2G51

07:46

165°C

GNK-6B61

08:11

169°C

HSF-5B90

08:34

166°C

AVA-9J53

09:23

167°C

HHH-4F11

13:48

168°C

LKS-2G51

14:11

169°C

GNK-6B61

14:26

166°C

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerência de Engenharia

Fiscalização

Assinatura do Voto
ENGENHEIRO
CREA 260227906-8



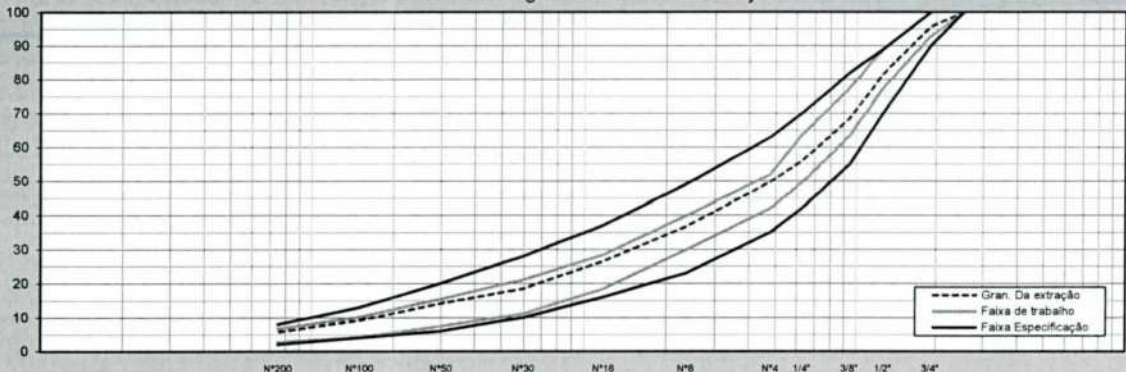
Gerência de Engenharia

CONTROLE DE TEMPERATURA DE CARREGAMENTO

[illegible]

Rafael VIO
ENGENHEIRO
CREA 260237905-0

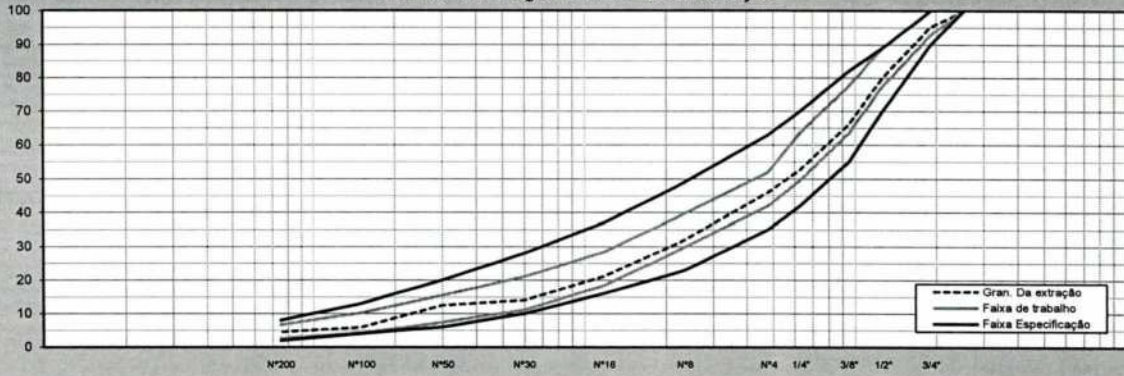
CONTROLE DE TEMPERATURA

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3			
						REVISÃO:			
						Registro: 23			
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:			
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	24/11/2025		
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO SOXHLET ☐ ROTAREX ☒ EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 780,60 PESO AM. DEPOIS: 745,90 DIF. DOS PESOS: 34,70 TEOR DE CAP %: 4,45 CONSTANTE DA PRENSA: 2,040 GOLPES POR FACE: 75 TEMPERATURA DE MOLDAGEM: 150° DENSIDADE CAP: 1,011
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	31,9	714,0	95,7	92,9	100,0	90	100	
12,70	1/2"	105,3	608,7	81,6	77,4	89,0	70	89	
9,50	3/8"	97,1	511,6	68,6	63,5	77,5	55	82	
6,30	1/4"	94,0	417,6	56,0	49,6	63,6	42	70	
4,80	Nº4	46,10	371,5	49,8	42,0	52,0	35	63	
2,36	Nº8	98,40	273,1	36,6	29,8	39,8	23	49	
1,18	Nº16	75,50	197,6	26,5	18,4	28,4	16	37	
0,600	Nº30	59,70	137,9	18,5	11,1	21,1	10	28	
0,300	Nº50	32,60	105,3	14,1	7,4	15,4	6	20	
0,150	Nº100	37,30	68,0	9,1	4,2	10,2	4	13	
0,075	Nº200	25,60	42,4	5,7	2,7	6,7	2	8	
TOTAL		745,9							
Gráfico - Curva granulométrica da extração 									
ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)			
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4		PESO DO FRASCO		2400	
PESO AO AR (g)	1196,60	1198,20		1194,80	1196,53	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO IMERSO (g)	684,20	684,60		681,50	683,43	FRASCO + AMOSTRA		4900	
PESO SSS (g)	1203,20	1203,00		1198,6	1200,93	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500	
VOLUME	517,0	518,4		517,1	517,50	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9325,0	
% AGUA ABSORVIDA	0,89	0,93		0,73	0,85	TEMP. DO ENSAIO		26°C	
DENSIDADE APARENTE	2,315	2,311		2,311	2,312	FATOR TEMPERATURA		0,9968	
DENSIDADE RICE TEST	2,426	2,426		2,426	2,426	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,426	
% VAZIOS	4,61	4,75		4,78	4,71	TEOR DE BETUME		4,45	
% V.C. B	10,1	10,1		10,1	10,10	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M	14,7	14,9		14,9	14,81				
% R.B.V	68,6	68,0		67,8	68,13				
LEIT. DEFLECTOMETRO	720	680		560	700,00	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
ESPESSURA DO CP (mm)	63,60	63,20		63,10	63,30	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESTAB. ENCONTRADA	1469	1387		-	1428,00	560,0	2,040	1,142	φ 10,2
ESTAB. CORRIGIDA	1469	1401		-	1435,00	$TR = \frac{2.F}{\pi \cdot \phi \cdot h \cdot 10}$		RTCD A 25°C	
FATOR DE CORREÇÃO	1,00	1,01		-	1,01			Mpa	
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras			

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro: 22	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	22/11/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	33,7	673,4	95,2	92,9	100,0	90	100	SOXHLET ☐ ROTAREX ☒ EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 739,90 PESO AM. DEPOIS: 707,10 DIF. DOS PESOS: 32,80 TEOR DE CAP %: 4,43 CONSTANTE DA PRENSA: 2,040 GOLPES POR FACE: 75 TEMPERATURA DE MOLDAGEM: 150" DENSIDADE CAP: 1,011
12,70	1/2"	107,1	566,3	80,1	77,4	89,0	70	89	
9,50	3/8"	98,8	467,5	66,1	63,5	77,5	55	82	
6,30	1/4"	94,6	372,9	52,7	49,6	63,6	42	70	
4,80	Nº4	47,40	325,5	46,0	42,0	52,0	35	63	
2,36	Nº8	99,20	226,3	32,0	29,8	39,8	23	49	
1,18	Nº16	76,50	149,8	21,2	18,4	28,4	16	37	
0,600	Nº30	50,90	98,9	14,0	11,1	21,1	10	28	
0,300	Nº50	10,40	88,5	12,5	7,4	15,4	6	20	
0,150	Nº100	46,90	41,6	5,9	4,2	10,2	4	13	
0,075	Nº200	10,20	31,4	4,4	2,7	6,7	2	8	
TOTAL		707,1							

Gráfico - Curva granulométrica da extração



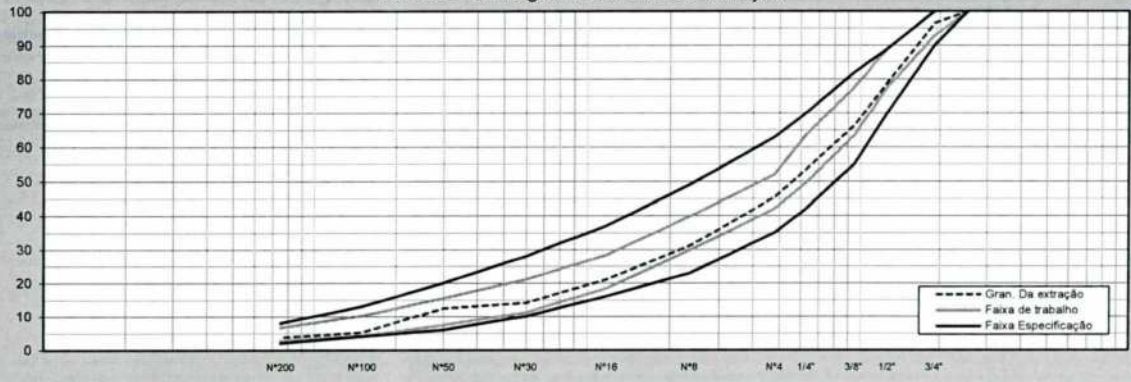
ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)				
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3			PESO DO FRASCO				
PESO AO AR (g)	1198,80	1189,60		1196,10	1194,83	FRASCO + AGUA a 25°C	(D) 7852			
PESO IMERSO (g)	685,40	680,30		685,20	683,63	FRASCO + AMOSTRA	4900			
PESO SSS (g)	1204,00	1195,20		1201,1	1200,10	PESO DA AMOSTRA	(A) 2500			
VOLUME	518,6	514,9		515,9	516,47	FRASCO + AM. + AGUA	(E) 9324,0			
% AGUA ABSORVIDA	1,00	1,09		0,97	1,02	TEMP. DO ENSAIO	26°C			
DENSIDADE APARENTE	2,312	2,310		2,318	2,313	FATOR TEMPERATURA	0,9968			
DENSIDADE RICE TEST	2,424	2,424		2,424	2,424	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)	2,424			
% VAZIOS	4,64	4,69		4,36	4,56	TEOR DE BETUME	4,43			
% V.C. B	10,1	10,1		10,1	10,10	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$				
% V.A.M	14,7	14,8		14,5	14,66					
% R.B.V	68,5	68,2		69,8	68,83					
RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME										
LEIT. DEFLECTOMETRO	720	680		560	700,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINANO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA	
ESPESSURA DO CP (mm)	63,60	63,20		63,10	63,30				Ø	ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA	1469	1387		-	1428,00	560,0	2,040	1,142	10,2	6,31
ESTAB. CORRIGIDA	1469	1401		-	1435,00	$TR = \frac{2.F}{\pi.Ø.h.10}$		RTCD A 25°C		1,13
FATOR DE CORREÇÃO	1,00	1,01		-	1,01			Mpa		
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras				

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro:	21
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	21/11/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	24,6	673,8	96,5	92,9	100,0	90	100	GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
12,70	1/2"	123,2	550,6	78,8	77,4	89,0	70	89	
9,50	3/8"	87,3	463,3	66,3	63,5	77,5	55	82	
6,30	1/4"	89,9	373,4	53,5	49,6	63,6	42	70	
4,80	Nº4	56,70	316,7	45,4	42,0	52,0	35	63	
2,36	Nº8	99,40	217,3	31,1	29,8	39,8	23	49	
1,18	Nº16	70,10	147,2	21,1	18,4	28,4	16	37	
0,600	Nº30	49,70	97,5	14,0	11,1	21,1	10	28	
0,300	Nº50	11,00	86,5	12,4	7,4	15,4	6	20	
0,150	Nº100	50,20	36,3	5,2	4,2	10,2	4	13	
0,075	Nº200	10,10	26,2	3,8	2,7	6,7	2	8	
TOTAL		698,4							

EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	730,50
PESO AM. DEPOIS:	698,40
DIF. DOS PESOS:	32,10
TEOR DE CAP %:	4,39
CONSTANTE DA PRENSA:	2,040
GOLPES POR FACE:	75
TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°
DENSIDADE CAP:	1,011

Gráfico - Curva granulométrica da extração



ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)			
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4					
PESO AO AR [g]	1199,70	1203,50		1197,10	1200,10	PESO DO FRASCO		2400	
PESO IMERSO [g]	685,60	686,80		685,50	685,97	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO SSS [g]	1204,00	1207,60		1202,8	1204,80	FRASCO + AMOSTRA		4900	
VOLUME	518,4	520,8		517,3	518,83	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500	
% AGUA ABSORVIDA	0,83	0,79		1,10	0,91	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9324,0	
DENSIDADE APARENTE	2,314	2,311		2,314	2,313	TEMP. DO ENSAIO		25°C	
DENSIDADE RICE TEST	2,425	2,425		2,425	2,425	FATOR TEMPERATURA		0,9971	
% VAZIOS	4,56	4,70		4,57	4,61	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,425	
% V.C.B	10,0	10,0		10,0	10,00	TEOR DE BETUME		4,39	
% V.A.M	14,6	14,7		14,6	14,61	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% R.B.V	68,6	68,0		68,6	68,40	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
LEIT. DEFLECTOMETRO	625	600		515	613,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESPESSURA DO CP (mm)	63,30	63,10		63,20	63,20				Ø
ESTAB. ENCONTRADA	1275	1224		-	1250,00	515,0	2,040	1,051	10,2
ESTAB. CORRIGIDA	1288	1236		-	1262,00				ALTURA (h)
FATOR DE CORREÇÃO	1,01	1,01		-	1,01				
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras			

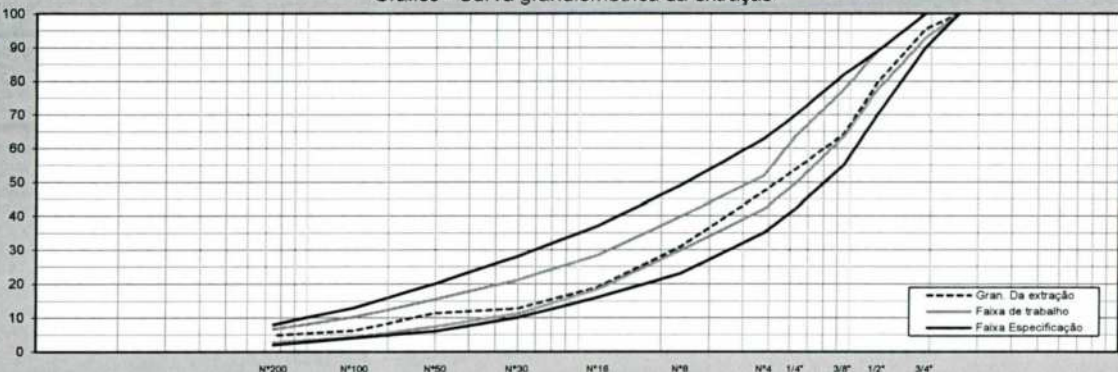
EGP Empresa Global de Projetos		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3					
OBRA: CEMOC		CLIENTE:	LOCAL DE COLETA:		CAMPO	REVISÃO:					
MATERIAL: CAUQ		CAP: 50/70 CONVENCIONAL	USINA:		EGP	Registro: 20					
Placa:		DATA: 20/11/2025									
Penelras mm	Penelras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO	SOXHLET	○
Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX				ROTAREX	⊙
19,10	3/4"	20,5	617,3	96,8	92,9	100,0	90	100		EXTRAÇÃO DE BETUME	
12,70	1/2"	70,7	546,6	85,7	77,4	89,0	70	89		PESO AM. ANTES:	666,50
9,50	3/8"	105,4	441,2	69,2	63,5	77,5	55	82		PESO AM. DEPOIS:	637,80
6,30	1/4"	85,1	356,1	55,8	49,6	63,6	42	70		DIF. DOS PESOS:	28,70
4,80	Nº4	44,40	311,7	48,9	42,0	52,0	35	63		TEOR DE CAP %:	4,31
2,36	Nº8	92,60	219,1	34,4	29,8	39,8	23	49		CONSTANTE DA PRENSA:	2,040
1,18	Nº16	77,00	142,1	22,3	18,4	28,4	16	37		GOLPES POR FACE:	75
0,600	Nº30	53,90	88,2	13,8	11,1	21,1	10	28		TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°
0,300	Nº50	12,90	75,3	11,8	7,4	15,4	6	20		DENSIDADE CAP:	1,011
0,150	Nº100	29,90	45,4	7,1	4,2	10,2	4	13			
0,075	Nº200	13,80	31,6	5,0	2,7	6,7	2	8			
TOTAL		637,8									

Gráfico - Curva granulométrica da extração

ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)		
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4		PESO DO FRASCO		
PESO AO AR (g)						FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	
PESO IMERSO (g)						FRASCO + AMOSTRA		
PESO SSS (g)						PESO DA AMOSTRA	(A)	
VOLUME						FRASCO + AM. + AGUA	(E)	
% AGUA ABSORVIDA						TEMP. DO ENSAIO		
DENSIDADE APARENTE						FATOR TEMPERATURA		
DENSIDADE RICE TEST						D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		
% VAZIOS						TEOR DE BETUME		4,31
% V.C. B						$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$		
% V.A.M						RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME		
% R.B.V						LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA
LEIT. DEFLECTOMETRO								CORPO DE PROVA
ESPESSURA DO CP (mm)								φ ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA								
ESTAB. CORRIGIDA								
FATOR DE CORREÇÃO								
						$TN = \frac{C \cdot F}{h \cdot 10}$	RTCD A 25°C	
							Mpa	
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras		

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3		
						REVISÃO: _____		
OBRA: CEMOC		CLIENTE: _____		LOCAL DE COLETA: _____		CAMPO: _____		
MATERIAL: CAUQ		CAP: 50/70 CONVENCIONAL		USINA: _____		EGP: _____		
Placa: _____		DATA: 20/11/2025		Registro: 19				
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO	
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX
19,10	3/4"	33,8	714,9	95,5	92,9	100,0	90	100
12,70	1/2"	118,6	596,3	79,6	77,4	89,0	70	89
9,50	3/8"	115,3	481,0	64,2	63,5	77,5	55	82
6,30	1/4"	78,4	402,6	53,8	49,6	63,6	42	70
4,80	Nº4	48,70	353,9	47,3	42,0	52,0	35	63
2,36	Nº8	122,20	231,7	31,0	29,8	39,8	23	49
1,18	Nº16	90,00	141,7	18,9	18,4	28,4	16	37
0,600	Nº30	45,80	95,9	12,8	11,1	21,1	10	28
0,300	Nº50	10,90	85,0	11,4	7,4	15,4	6	20
0,150	Nº100	38,30	46,7	6,2	4,2	10,2	4	13
0,075	Nº200	10,80	35,9	4,8	2,7	6,7	2	8
TOTAL		748,7						
		SOXHLET: ☐ ROTAREX: ☒ EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 782,60 PESO AM. DEPOIS: 748,70 DIF. DOS PESOS: 33,90 TEOR DE CAP %: 4,33 CONSTANTE DA PRENSA: 2,040 GOLPES POR FACE: 75 TEMPERATURA DE MOLDAGEM: 150° DENSIDADE CAP: 1,011						

Gráfico - Curva granulométrica da extração

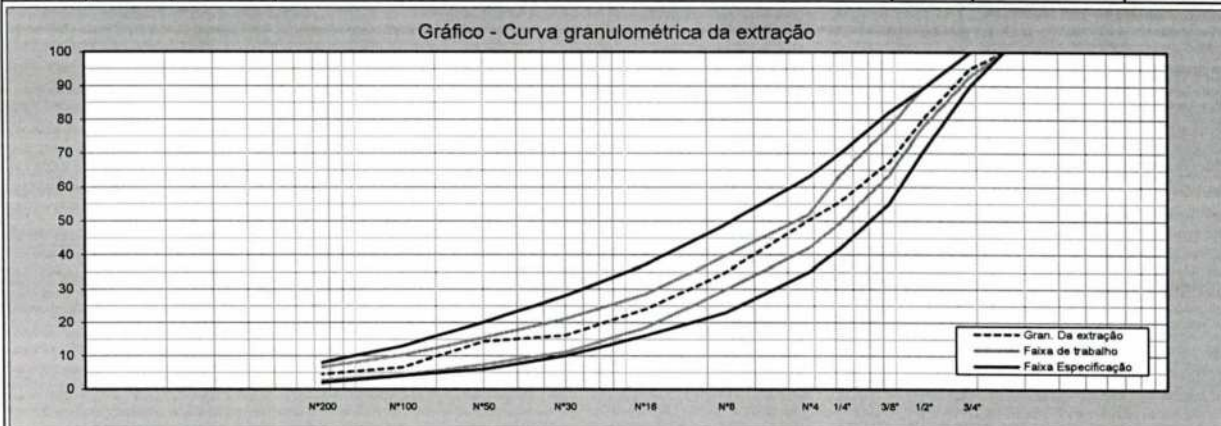


ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)			
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4					
PESO AO AR (g)	1196,80	1201,50		1202,50	1200,27	PESO DO FRASCO		2400	
PESO IMERSO (g)	684,20	691,10		689,00	688,10	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO SSS (g)	1201,40	1210,60		1209,1	1207,03	FRASCO + AMOSTRA		4901	
VOLUME	517,2	519,5		520,1	518,93	PESO DA AMOSTRA	(A)	2501	
% AGUA ABSORVIDA	0,89	1,75		1,27	1,30	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9326,0	
DENSIDADE APARENTE	2,314	2,313		2,312	2,313	TEMP. DO ENSAIO		25°C	
DENSIDADE RICE TEST	2,428	2,428		2,428	2,428	FATOR TEMPERATURA		0,9971	
% VAZIOS	4,70	4,75		4,78	4,74	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,428	
% V.C. B	9,9	9,9		9,9	9,90	TEOR DE BETUME		4,33	
% V.A.M	14,6	14,7		14,7	14,64	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% R.B.V	67,8	67,5		67,4	67,57	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
LEIT. DEFLECTOMETRO	685	640		540	663,00				
ESPESSURA DO CP (mm)	63,30	63,20		63,20	63,20	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESTAB. ENCONTRADA	1397	1306		-	1352,00	540,0	2,040	1.102	Ø
ESTAB. CORRIGIDA	1411	1319		-	1365,00				ALTURA (h)
FATOR DE CORREÇÃO	1,01	1,01		-	1,01				
						TR = 2.F n.º h.10 RTCD A 25°C Mpa			
Enc. Laboratorio		Qualidade		Superintendência de Engenharia e Obras					

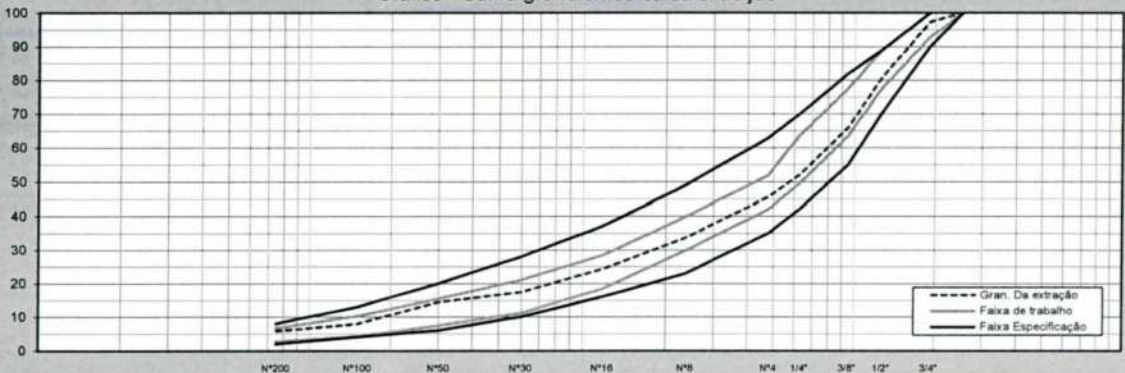
		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro: 18	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	19/11/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	31,9	625,3	95,2	92,9	100,0	90	100	
12,70	1/2"	100,7	524,6	79,8	77,4	89,0	70	89	
9,50	3/8"	82,6	442,0	67,3	63,5	77,5	55	82	
6,30	1/4"	75,6	366,4	55,8	49,6	63,6	42	70	
4,80	Nº4	36,70	329,7	50,2	42,0	52,0	35	63	
2,36	Nº8	99,90	229,8	35,0	29,8	39,8	23	49	
1,18	Nº16	72,80	157,0	23,9	18,4	28,4	16	37	
0,600	Nº30	51,30	105,7	16,1	11,1	21,1	10	28	
0,300	Nº50	11,60	94,1	14,3	7,4	15,4	6	20	
0,150	Nº100	50,80	43,3	6,6	4,2	10,2	4	13	
0,075	Nº200	13,70	29,6	4,5	2,7	6,7	2	8	
TOTAL		657,2							

SOXHLET	○
ROTAREX	⊙
EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	686,90
PESO AM. DEPOIS:	657,20
DIF. DOS PESOS:	29,70
TEOR DE CAP %:	4,32
CONSTANTE DA PRENSA:	2,040
GOLPES POR FACE:	75
TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°
DENSIDADE CAP :	1,011



ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)			
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4		PESO DO FRASCO		2400	
PESO AO AR (g)	1199,20	1201,50		1197,60	1199,43	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO IMERSO (g)	685,20	685,70		696,90	689,27	FRASCO + AMOSTRA		4901	
PESO SSS (g)	1203,40	1204,80		1199,9	1202,70	PESO DA AMOSTRA	(A)	2501	
VOLUME	518,2	519,1		503,0	513,43	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9325,0	
% AGUA ABSORVIDA	0,81	0,64		0,46	0,63	TEMP. DO ENSAIO		25°C	
DENSIDADE APARENTE	2,314	2,315		2,381	2,337	FATOR TEMPERATURA		0,9971	
DENSIDADE RICE TEST	2,426	2,426		2,426	2,426	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,426	
% VAZIOS	4,60	4,59		1,85	3,68	TEOR DE BETUME		4,32	
% V.C.B	9,8	9,8		10,1	9,90	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M	14,4	14,4		12,0	13,58				
% R.B.V	68,0	68,1		84,5	73,53				
						RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
LEIT. DEFLECTOMETRO	665	670		530	668,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESPESSURA DO CP (mm)	63,60	63,00		62,60	63,10				φ ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA	1357	1367		-	1362,00	530,0	2,040	1,081	10,2 6,26
ESTAB. CORRIGIDA	1357	1394		-	1375,00				
FATOR DE CORREÇÃO	1,00	1,02		-	1,01			RTCD A 25°C	1,08
								Mpa	
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras			

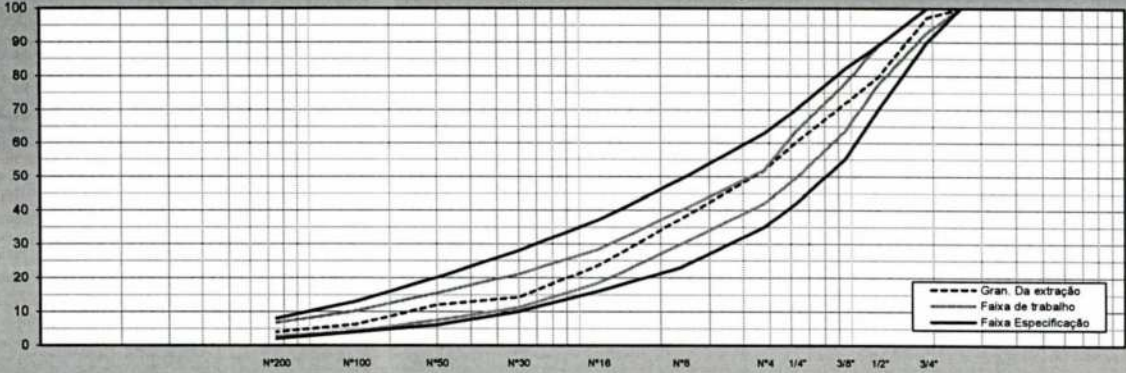
		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3																								
						REVISÃO:																								
						Registro: 17																								
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:																								
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	18/11/2025																							
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO																							
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX																						
19,10	3/4"	19,2	690,3	97,3	92,9	100,0	90	100																						
12,70	1/2"	118,1	572,2	80,7	77,4	89,0	70	89																						
9,50	3/8"	104,2	468,0	66,0	63,5	77,5	55	82																						
6,30	1/4"	98,9	369,1	52,0	49,6	63,6	42	70																						
4,80	Nº4	45,30	323,8	45,6	42,0	52,0	35	63																						
2,36	Nº8	86,00	237,8	33,5	29,8	39,8	23	49																						
1,18	Nº16	65,80	172,0	24,2	18,4	28,4	16	37																						
0,600	Nº30	48,60	123,4	17,4	11,1	21,1	10	28																						
0,300	Nº50	21,30	102,1	14,4	7,4	15,4	6	20																						
0,150	Nº100	45,80	56,3	7,9	4,2	10,2	4	13																						
0,075	Nº200	15,20	41,1	5,8	2,7	6,7	2	8																						
TOTAL		709,5																												
GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO <table border="1"> <tr><td>SOKHLET</td><td>○</td></tr> <tr><td>ROTAREX</td><td>⊙</td></tr> <tr><td colspan="2">EXTRAÇÃO DE BETUME</td></tr> <tr><td>PESO AM. ANTES:</td><td>742,10</td></tr> <tr><td>PESO AM. DEPOIS:</td><td>709,50</td></tr> <tr><td>DIF. DOS PESOS:</td><td>32,60</td></tr> <tr><td>TEOR DE CAP %:</td><td>4,39</td></tr> <tr><td>CONSTANTE DA PRENSA:</td><td>2,040</td></tr> <tr><td>GOLPES POR FACE:</td><td>75</td></tr> <tr><td>TEMPERATURA DE MOLDAGEM:</td><td>150°</td></tr> <tr><td>DENSIDADE CAP :</td><td>1,011</td></tr> </table>									SOKHLET	○	ROTAREX	⊙	EXTRAÇÃO DE BETUME		PESO AM. ANTES:	742,10	PESO AM. DEPOIS:	709,50	DIF. DOS PESOS:	32,60	TEOR DE CAP %:	4,39	CONSTANTE DA PRENSA:	2,040	GOLPES POR FACE:	75	TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°	DENSIDADE CAP :	1,011
									SOKHLET	○																				
									ROTAREX	⊙																				
									EXTRAÇÃO DE BETUME																					
									PESO AM. ANTES:	742,10																				
PESO AM. DEPOIS:	709,50																													
DIF. DOS PESOS:	32,60																													
TEOR DE CAP %:	4,39																													
CONSTANTE DA PRENSA:	2,040																													
GOLPES POR FACE:	75																													
TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°																													
DENSIDADE CAP :	1,011																													
Gráfico - Curva granulométrica da extração 																														
ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)																								
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4		PESO DO FRASCO		2400																						
PESO AO AR (g)	1198,30	1197,00		1200,10	1198,47	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852																						
PESO IMERSO (g)	686,30	682,10		686,10	684,83	FRASCO + AMOSTRA		4900																						
PESO SSS (g)	1203,30	1199,50		1204,1	1202,30	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500																						
VOLUME	517,0	517,4		518,0	517,47	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9324,0																						
% AGUA ABSORVIDA	0,97	0,48		0,77	0,74	TEMP. DO ENSAIO		25°C																						
DENSIDADE APARENTE	2,318	2,313		2,317	2,316	FATOR TEMPERATURA		0,9971																						
DENSIDADE RICE TEST	2,425	2,425		2,425	2,425	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,425																						
% VAZIOS	4,42	4,59		4,46	4,49	TEOR DE BETUME		4,39																						
% V.C.B	10,0	10,0		10,0	10,00	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$																								
% V.A.M	14,4	14,6		14,5	14,49																									
% R.B.V	69,3	68,5		69,1	68,97	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME																								
LEIT. DEFLECTOMETRO	700	690		525	695,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA																					
ESPESSURA DO CP (mm)	63,60	63,00		63,10	63,20				φ ALTURA (h)																					
ESTAB. ENCONTRADA	1428	1408		-	1418,00	5250	2,040	1,071	10,2 6,31																					
ESTAB. CORRIGIDA	1428	1436		-	1432,00	$TR = \frac{2.F}{h.10}$			RTCD A 25°C																					
FATOR DE CORREÇÃO	1,00	1,02		-	1,01				Mpa 1,06																					
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras																								

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3 REVISÃO: Registro: 15		
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:		
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	17/11/2025	
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO	
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX
19,10	3/4"	18,4	651,3	97,3	92,9	100,0	90	100
12,70	1/2"	117,2	534,1	79,8	77,4	89,0	70	89
9,50	3/8"	54,3	479,8	71,6	63,5	77,5	55	82
6,30	1/4"	75,5	404,3	60,4	49,6	63,6	42	70
4,80	Nº4	56,80	347,5	51,9	42,0	52,0	35	63
2,36	Nº8	97,60	249,9	37,3	29,8	39,8	23	49
1,18	Nº16	91,80	158,1	23,6	18,4	28,4	16	37
0,600	Nº30	63,00	95,1	14,2	11,1	21,1	10	28
0,300	Nº50	15,10	80,0	12,0	7,4	15,4	6	20
0,150	Nº100	38,30	41,7	6,2	4,2	10,2	4	13
0,075	Nº200	14,70	27,0	4,0	2,7	6,7	2	8
TOTAL		669,7						

GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO

SOXHLET	○
ROTAREX	⊗
EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	700,30
PESO AM. DEPOIS:	669,70
DIF. DOS PESOS:	30,60
TEOR DE CAP %:	4,37
CONSTANTE DA PRENSA:	2,040
GOLPES POR FACE:	75
TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°
DENSIDADE CAP:	1,011

Gráfico - Curva granulométrica da extração



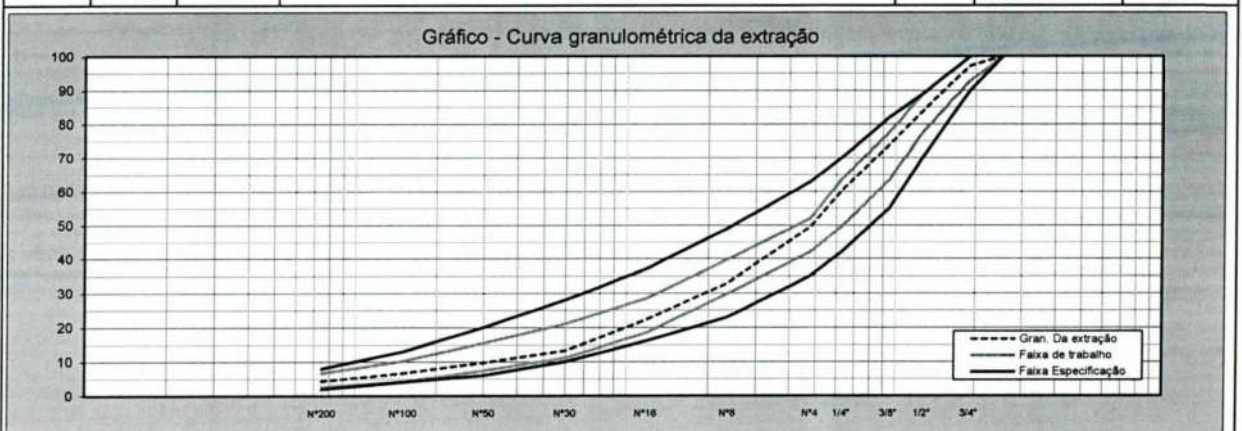
ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)				
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4						
PESO DO FRASCO							2400			
PESO AO AR (g)	1190,10	1201,70		1193,80	1195,20	FRASCO + AGUA a 25°C	[D] 7852			
PESO IMERSO (g)	680,30	687,00		682,20	683,17	FRASCO + AMOSTRA	4901			
PESO SSS (g)	1194,20	1205,20		1197,4	1198,93	PESO DA AMOSTRA	[A] 2501			
VOLUME	513,9	518,2		515,2	515,77	FRASCO + AM. + AGUA	[E] 9325,0			
% AGUA ABSORVIDA	0,80	0,68		0,70	0,72	TEMP. DO ENSAIO	25°C			
DENSIDADE APARENTE	2,316	2,319		2,317	2,317	FATOR TEMPERATURA	0,9971			
DENSIDADE RICE TEST	2,426	2,426		2,426	2,426	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)	2,426			
% VAZIOS	4,53	4,40		4,48	4,47	TEOR DE BETUME	4,37			
% V.C. B	10,0	10,0		10,0	10,00	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$				
% V.A.M	14,5	14,4		14,5	14,47					
% R.B.V	68,8	69,4		69,0	69,07					
LEIT. DEFLECTOMETRO	655	670		510	663,00					
ESPESSURA DO CP (mm)	63,20	62,90		62,60	62,90	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA	
ESTAB. ENCONTRADA	1336	1367		-	1352,00	510,0	2,040	1,040	10,2	6,26
ESTAB. CORRIGIDA	1350	1394		-	1372,00	$TR =$		RTCD A 25°C		1,04
FATOR DE CORREÇÃO	1,01	1,02		-	1,02			Mpa		
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras				

Rafael Vitor
ENGENHEIRO
CREA 264237906-5

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3		
						REVISÃO:		
						Registro: 16		
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:		
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	17/11/2025	
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO	
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX
19,10	3/4"	19,1	699,2	97,3	92,9	100,0	90	100
12,70	1/2"	97,3	601,9	83,8	77,4	89,0	70	89
9,50	3/8"	71,5	530,4	73,8	63,5	77,5	55	82
6,30	1/4"	96,7	433,7	60,4	49,6	63,6	42	70
4,80	Nº4	78,00	355,7	49,5	42,0	52,0	35	63
2,36	Nº8	119,40	236,3	32,9	29,8	39,8	23	49
1,18	Nº16	77,00	159,3	22,2	18,4	28,4	16	37
0,600	Nº30	64,60	94,7	13,2	11,1	21,1	10	28
0,300	Nº50	24,60	70,1	9,8	7,4	15,4	6	20
0,150	Nº100	22,30	47,8	6,7	4,2	10,2	4	13
0,075	Nº200	16,70	31,1	4,3	2,7	6,7	2	8
TOTAL		718,3						

GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO

EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	750,60
PESO AM. DEPOIS:	718,30
DIF. DOS PESOS:	32,30
TEOR DE CAP %:	4,30
CONSTANTE DA PRENSA:	2,040
GOLPES POR FACE:	75
TEMPERATURA DE MOLDAGEM:	150°
DENSIDADE CAP:	1,011



ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)			
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4		PESO DO FRASCO			
PESO AO AR (g)						FRASCO + AGUA a 25°C	(D)		
PESO IMERSO (g)						FRASCO + AMOSTRA			
PESO SSS (g)						PESO DA AMOSTRA	(A)		
VOLUME						FRASCO + AM. + AGUA	(E)		
% AGUA ABSORVIDA						TEMP. DO ENSAIO			
DENSIDADE APARENTE						FATOR TEMPERATURA			
DENSIDADE RICE TEST						D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)			
% VAZIOS						TEOR DE BETUME		4,30	
% V.C.B						$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M						RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
% R.B.V						LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
LEIT. DEFLECTOMETRO									Ø ALTURA (h)
ESPESSURA DO CP (mm)									
ESTAB. ENCONTRADA									
ESTAB. CORRIGIDA									
FATOR DE CORREÇÃO						$TR = \frac{2.F}{\pi . \phi . h . 10}$		RTCD A 25°C	
								Mpa	
Enc. Laboratorio		Qualidade				Superintendência de Engenharia e Obras			

ROYAL VIOU
 ENGENHEIRO
 CREA 2602370-6

EGP		CONTROLE DE GRAU DE COMPACTAÇÃO E ESPESSURA												FORMULÁRIO: L1	
		DNIT-ES 031/2024												REVISÃO: 00	
														PÁGINA: 1/1	
														REGISTRO:	
RODOVIA:		CEMOC		DATA DO ENSAIO:		28/11/2025		USINA FORNECEDORA:		EGP		Densidade Aparente:		2.319	
EXECUTANTE:				DOSAGEM CAUG:		FAIXA "B-19" DNIT (RD01-CEMOC 2025)		LOCAL DA EXTRAÇÃO:		Faixa de rolamento		Densidade Rice:		2.420	
Nº AMOSTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
ESTACA DO FURO	155	170	174	179	182	187	192	195	200	207	216	221	226		
PISTA															
POSIÇÃO / TRILHO															
ESPESSURA 1ª CAMADA	4,50	4,30	4,70	4,80	4,60	4,70	4,80	4,40	4,10	4,50	4,80	4,40	4,30		
ESPESSURA 2ª CAMADA															
ESPESSURA TOTAL															
DENS. CP PISTA 1ª CAMADA	2,305	2,303	2,288	2,278	2,285	2,293	2,281	2,309	2,273	2,260	2,271	2,307	2,269		
DENS. CP PISTA 2ª CAMADA															
VAZIOS PISTA 1ª CAMADA	4,75	4,83	5,45	5,87	5,58	5,25	5,74	4,59	6,07	6,61	6,18	4,87	6,24		
VAZIOS PISTA 2ª CAMADA															
GRAU COMP. 1ª CAMADA	99,4	99,3	98,7	98,2	98,5	98,9	98,4	99,6	98,0	97,5	97,9	99,5	97,8		
GRAU COMP. 2ª CAMADA															

CONTROLE ESTATÍSTICO DE RESULTADOS																					
VAZIOS DE PISTA			ESPESSURAS			GRAU DE COMPACTAÇÃO			VAZIOS DE PISTA			ESPESSURAS			GRAU DE COMPACTAÇÃO			ESPESSURA TOTAL			
MÉDIA	DESV. PAD.	X _{máx}	MÉDIA	DESV. PAD.	X _{mín}	MÉDIA	DESV. PAD.	X _{mín}	MÉDIA	DESV. PAD.	X _{máx}	MÉDIA	DESV. PAD.	X _{mín}	MÉDIA	DESV. PAD.	X _{mín}	Media	Desv. Pad.	x _{mín}	x _{máx}
5,52	0,67	6,28	4,52	0,21	4,27	98,59	0,70	97,80													
APROVADO			APROVADO			APROVADO															

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL												PARAMETROS			Observação:					
n	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	19,0	21,0	G.C.	≥ 97	≤ 101			
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01	VAZIOS P.	> 3,5	< 8,0			
n = Número de amostras												k = Coeficiente multiplicador			ESP. 1 C. > 4,27					
SE MÉDIA - k*DESV. PAD < VALOR MÍNIMO ADMITIDO → REJEITA-SE O SERVIÇO.												ESP. 2 C.								

GRAU COMP. 1ª CAMADA

ESPESSURA 1ª CAMADA

GRAU COMP. 2ª CAMADA

ESPESSURA 2ª CAMADA

ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUANTE

RESUMO DOS RESULTADOS DO ENSAIOS CAUQ



	1.00	1.10	0.80
20	14.56	8.31	5.56
27	10.67		3.84
30	7.40		2.7
32	15.40	10.20	6.7

02 - Referência normativas

Todos os ensaios foram executados de acordo com as normas brasileiras vigentes, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT):

DNIT-ES – 031/2024 – Pavimento flexível – Concreto Asfáltico especificação de serviço;

DNIT 447/2024 – ME – Misturas asfálticas – Ensaio de estabilidade e fluência Marshall – Método de ensaio;

DNIT-ME – 427/2020 – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas;

NBR 15184 — Determinação da viscosidade em temperaturas elevadas usando um viscosímetro rotacional;

DNIT 155/2010-ME: Material asfáltico - Determinação da penetração;

DNIT 131/2010-ME - Materiais asfálticos - Determinação do ponto de amolecimento - Método do Anel e Bola;

DNER-ME 148/94 - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e de combustão (vaso aberto Cleveland);

DNIT 450/2024 – ME – Equivalente de areia;

DNIT-ME – 424/2020 – Determinação do índice de forma do agregado – método de ensaio;

DNER-ME - 083/98 – Análise granulométrica;

SUMÁRIO

01 – Referência normativas.....	01
02 – Quadro de resumo dos ensaios de CAUQ – FAIXA “B”	03
2.1 Grau de Compactação	05
03 – Ensaios de Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ) - FAIXA “B”	06
04 – Controle de Temperatura – FAIXA “B”	15
05 – Taxa da Pintura de Ligação	22
06 – Quadro de resumo dos ensaios do agregado.....	23
07 – Ensaios de agregados	25

Catalão, 30 novembro 2025

Assunto: Relatório de controle tecnológico
Obra: CEMOC
Dosagens: FAIXA "B-19" – DNIT 031/2024 ES

Prezados (as),

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados dos ensaios de controle tecnológico CAUQ FAIXA "B-19" - DNIT realizados no período de 16/11/2025 a 30/11/2025.

Os ensaios realizados foram os seguintes:

Ensaio de Granulometria: Nesse ensaio, é avaliada a distribuição granulométrica dos agregados presentes na mistura asfáltica. É importante que a mistura tenha uma graduação adequada para garantir a resistência mecânica e a durabilidade do pavimento.

Ensaio de Teor de Asfalto: Esse ensaio é utilizado para determinar a quantidade de ligante asfáltico presente na mistura. É fundamental que a quantidade de asfalto seja adequada para proporcionar coesão e adesividade entre os agregados.

Ensaio de Estabilidade e Fluência: Esses ensaios são realizados para avaliar a resistência mecânica da mistura asfáltica. A estabilidade mede a capacidade da mistura de resistir à deformação sob ação de cargas, enquanto a fluência avalia a deformação ao longo do tempo.

Ensaio de Vazios: Nesse ensaio, são determinados os teores de vazios total e vazios de asfalto na mistura. Os vazios influenciam diretamente a resistência e a durabilidade do pavimento, sendo importante manter um equilíbrio adequado.

Ensaio de Densidade: Esse ensaio é utilizado para determinar a densidade aparente da mistura asfáltica. A densidade está relacionada à compactação da mistura e à sua resistência estrutural.

Equivalente de Areia: Diariamente, no laboratório, foram conduzidos ensaios de equivalente de areia após a descarregamento do pó de pedra no pátio da usina de mistura asfáltica.

Os resultados obtidos em cada ensaio foram registrados e analisados de acordo com as normas técnicas vigentes, visando garantir a qualidade e o desempenho adequado dos materiais utilizados na construção e manutenção dos pavimentos.

Através deste relatório, os resultados detalhados dos ensaios de controle tecnológico realizados, permitindo a tomada de decisões assertivas em relação aos materiais empregados em seus projetos e garantindo a segurança e a durabilidade dos pavimentos. Resultados apresentados referentes a amostra coletadas em campo durante a aplicação de CAUQ.

Me coloco inteiramente a disposição para quaisquer outros esclarecimentos que se façam necessários.

Ulisses Eduardo Vieira Gomes
Coordenador de Laboratório



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

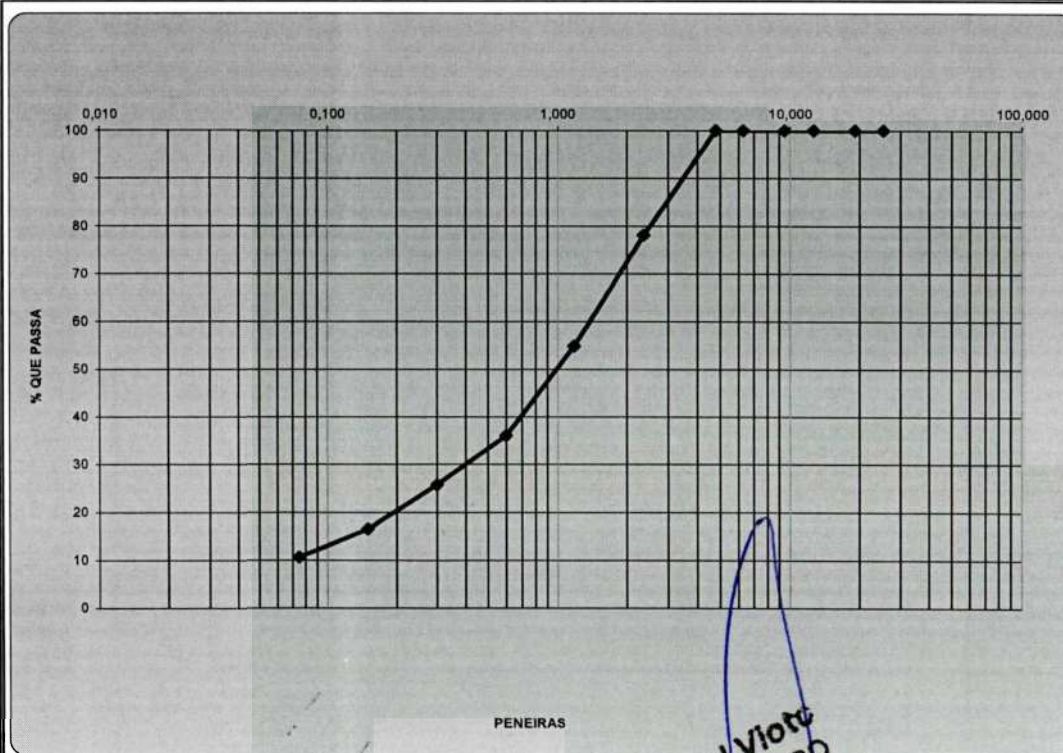
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	28/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	0,0	0,00	100,00
12,700	1/2"	0,0	0,00	100,00
9,500	3/8"	0,0	0,00	100,00
6,300	1/4"	0,0	0,00	100,00
4,800	Nº4	0,0	0,00	100,00
2,360	Nº8	297,20	21,90	78,10
1,180	Nº16	613,20	45,19	54,81
0,600	Nº30	868,40	64,00	36,00
0,300	Nº50	1008,10	74,30	25,70
0,150	Nº100	1132,90	83,50	16,50
0,075	Nº200	1213,00	89,40	10,60
TOTAL AMOSTRA		1356,80		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

Rafael Viotti
ENGENHEIRO
CREA 20237-06-6



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	28/11/2025
MAT. PASSANDO NA PENEIRA N.º :	4	INICIO	
PROCEDÊNCIA :	Estoque usina	FIM	

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 01
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,7
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,0
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,1

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,0
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,0

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,2
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,1

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	62,1
AMOSTRA 2 - E. A =	62,0
AMOSTRA 3 - E. A =	62,1
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,1

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerência de Engenharia	Fiscalização

Assinatura
Engenheiro
CREA 200.000.000-0



RELATÓRIO DO CONTROLE TECNOLÓGICO TERRAPLENAGEM

Assunto: Controle Tecnológico de terraplenagem

Período: 16/11/2025 A 30/11/2025

Obra: CMOC

SUMARIO

1. Apresentação.....	01
2. Objetivo	01
3. Referencias normativas	02
4. Terraplenagem	
4.1. Base	04

01 - Apresentação

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados dos ensaios de controle tecnológico de terraplenagem realizado no período 16/11 até 30/11 de 2025.

02 - Objetivo

O presente relatório visa fornecer uma análise abrangente dos ensaios realizados nos processos de execução de terraplenagem, desempenhando um papel fundamental na garantia da qualidade e durabilidade das infraestruturas. A execução eficiente desses ensaios não apenas atesta a conformidade com as normas técnicas e especificações, mas também assegura a integridade estrutural e funcionalidade das obras. Ao explorar os resultados desses ensaios, este relatório busca oferecer uma visão detalhada sobre os procedimentos aplicados, as condições do solo, as características dos materiais utilizados, e os parâmetros críticos de desempenho, oferecendo uma visão abrangente sobre a qualidade da execução do serviço, identificando eventuais desvios e garantindo conformidade com padrões estabelecidos, contribuindo assim para uma compreensão mais aprofundada e informada do progresso e qualidade desses componentes vitais em projetos de engenharia civil.

03 – Referencia normativas

DNIT 108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviço

DNIT 139/2010-ES: Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço

DNIT 164/2013-ME: Solos - Compactação utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez

DNER-ME 082/94 - Solos - determinação do limite de plasticidade

DNER-ME 080/94 - Solos - análise granulométrica por peneiramento

DNIT 172/2016-ME: Solos - Determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas - Método de ensaio

DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente, "in situ", com emprego do frasco de areia

4. TERRAPLENAGEM

4.1 BASE

RESUMOS

4



Rafael Viotti
Engenheiro
CREA 260237906

4. TERRAPLENAGEM

4.2 BASE

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

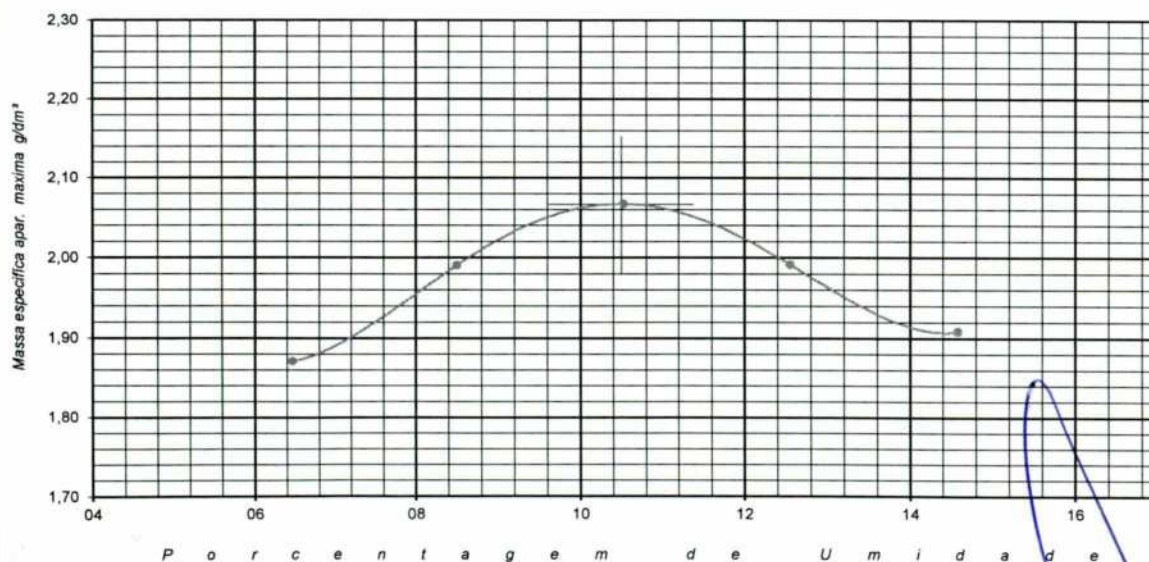
Obra	: CMOG	Registro:	71
Pista	:	Data	: 19/11/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Base	Profundidade	:
Classificação Exedita:	Cascalho + BGS	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	6000				
Cilindro nº	8	7	5	2	6
Água Adicionada(ml)	300	420	540	660	780
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8749	9815	10434	9396	10041
Peso do Cilindro(g)	4.702	5.400	5.698	4.900	5.578
Peso do Solo Úmido(g)	4.047	4.415	4.736	4.496	4.463
Volume do Cilindro(cm³)	2.032	2.045	2.073	2.006	2.041
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	1,992	2,159	2,285	2,241	2,187

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	6	7			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	135,00	130,3			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	133,3	128,7			
Peso da Água(g)	1,70	1,60			
Peso da Cápsula(g)	13,50	14,00			
Peso do Solo Seco(g)	119,80	114,70			
Teor de Umidade(%)	1,4	1,4			
Média	1,4				
Umidade Adotada(%)	6,5	8,5	10,5	12,6	14,6
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,871	1,990	2,067	1,991	1,908
Densidade Máxima	2,066	g/dm³	Úmidade ótima	10,5	%



Enc. Laboratório	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendente de Engenharia
------------------	-----------	-----------------------	-------------------------------

Roberto Viatoro
ENGENHEIRO
CREA 260231/SP

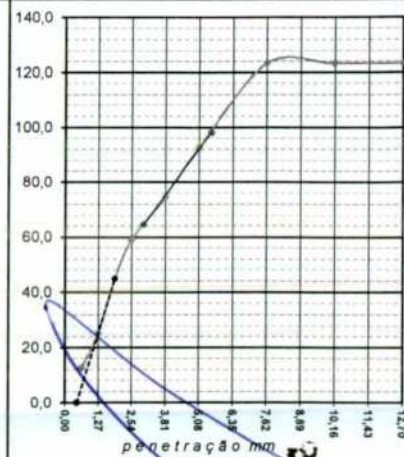
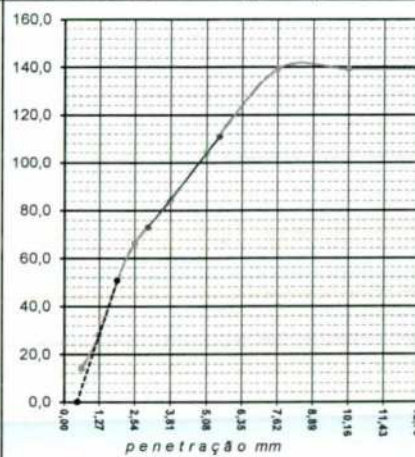
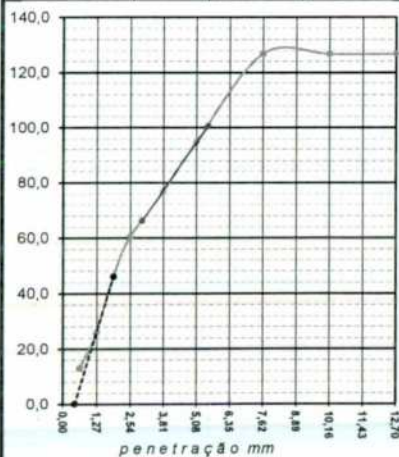


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOG	Registro:	71
Pista	:	Data	19/11/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Cascalho + BGS	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° : 7				Cilindro N° : 5				Cilindro N° : 2			
Penetração do 2º ponto				Penetração do 3º ponto				Penetração do 4º ponto			
penetração (mm)	Tempo min.	Leitura extensômetro	pressão kg/cm²	penetração (mm)	Tempo min.	Leitura extensômetro	pressão kg/cm²	penetração (mm)	Tempo min.	Leitura extensômetro	pressão kg/cm²
0,64	0,5	104	12,9	0,64	0,5	113	14,0	0,64	0,5	101	12,5
1,27	1,0	209	26,0	1,27	1,0	227	28,2	1,27	1,0	203	25,2
1,91	1,5	371	46,1	1,91	1,5	408	50,7	1,91	1,5	361	44,8
2,54	2,0	487	60,5	2,54	2,0	532	66,1	2,54	2,0	474	58,9
3,81	3,0	616	76,5	3,81	3,0	677	84,1	3,81	3,0	601	74,6
5,08	4,0	763	94,8	5,08	4,0	839	104,2	5,08	4,0	745	92,5
7,62	6,0	1.020	126,7	7,62	6,0	1.120	139,1	7,62	6,0	992	123,2
10,16	8,0	1.020	126,7	10,16	8,0	1.120	139,1	10,16	8,0	992	123,2
12,70	10,0	1.020	126,7	12,70	10,0	1.120	139,1	12,70	10,0	992	123,2
Expansão				Expansão				Expansão			
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)
19/11/2025		2,00	0,00	19/11/2025		2,00	0,00	19/11/2025		2,00	0,00
20/11/25				20/11/25				20/11/25			
21/11/25				21/11/25				21/11/25			
22/11/25				22/11/25				22/11/25			
23/11/25		2,19	0,19	23/11/25		2,16	0,16	23/11/25		2,06	0,06



Enc. Laboratório	Qualidade	Gerente de Engenharia	Supervisor de Engenharia e Obras
------------------	-----------	-----------------------	----------------------------------

2024/11/19
ENGENHEIRO
CREA 20127806-8