

3

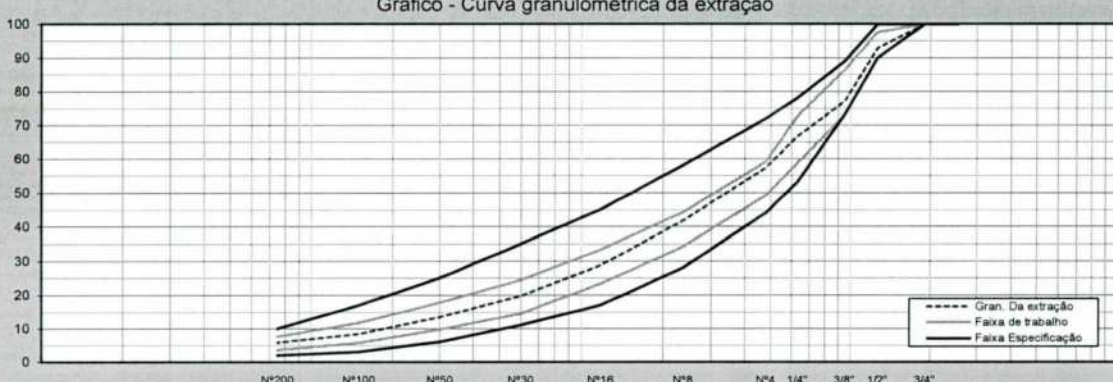
Superintendência de Engenharia e Obras

ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUANTE

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro: 6	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	29/11/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	0,0	824,3	100,0	100,0	100,0	100	100	SOXHLET ☐ ROTAREX ☒ EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 862,80 PESO AM. DEPOIS: 824,30 DIF. DOS PESOS: 38,50 TEOR DE CAP %: 4,46 CONSTANTE DA PRENSA: 2,040 GOLPES POR FACE: 75 TEMPERATURA DE MOLDAGEM: 150° DENSIDADE CAP: 1,011
12,70	1/2"	58,5	765,8	92,9	90,0	97,6	90	100	
9,50	3/8"	130,8	635,0	77,0	73,0	86,4	73	89	
6,30	1/4"	86,4	548,6	66,6	58,6	72,6	53	78	
4,80	Nº4	75,60	473,0	57,4	49,2	59,2	44	72	
2,36	Nº8	129,70	343,3	41,7	34,1	44,1	28	58	
1,18	Nº16	106,40	236,9	28,7	23,3	33,3	17	45	
0,600	Nº30	74,30	162,6	19,7	14,5	24,5	11	35	
0,300	Nº50	51,90	110,7	13,4	9,7	17,7	6	25	
0,150	Nº100	41,30	69,4	8,4	5,7	11,7	3	17	
0,075	Nº200	21,20	48,2	5,9	3,6	7,6	2	10	
TOTAL		824,3							

Gráfico - Curva granulométrica da extração



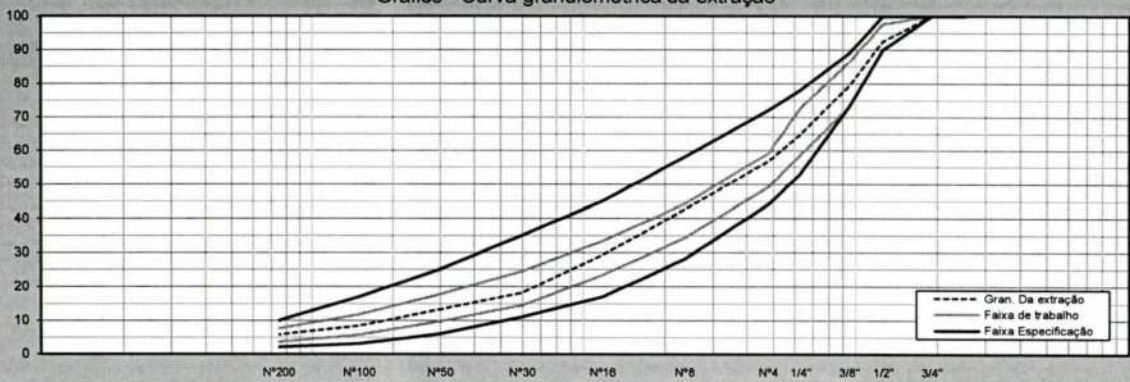
ESTABILIDADE MARSHALL				RTCD	MÉDIA	ENSAIO MÉTODO RICE TEST (DNIT 427/2020)		
CORPO DE PROVA Nº	1	2	3	4				
PESO AO AR (g)	1195,30	1194,40		1198,20	1195,97	PESO DO FRASCO	2400	
PESO IMERSO (g)	687,10	686,20		689,50	687,60	FRASCO + AGUA a 25°C	7852	
PESO SSS (g)	1197,80	1195,90		1199,8	1197,83	FRASCO + AMOSTRA	4900	
VOLUME	510,7	509,7		510,3	510,23	PESO DA AMOSTRA	2500	
% AGUA ABSORVIDA	0,49	0,29		0,31	0,37	FRASCO + AM. + AGUA	9335,0	
DENSIDADE APARENTE	2,341	2,343		2,348	2,344	TEMP. DO ENSAIO	25°C	
DENSIDADE RICE TEST	2,451	2,451		2,451	2,451	FATOR TEMPERATURA	0,9971	
% VAZIOS	4,51	4,40		4,20	4,37	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)	2,451	
% V.C. B	10,3	10,3		10,3	10,30	TEOR DE BETUME	4,46	
% V.A.M	14,8	14,7		14,5	14,67	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$		
% R.B.V	69,5	70,0		71,0	70,17	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME		
LEIT. DEFLECTOMETRO	750	710		600	730,00	LEIT. DEFLECT.		
ESPESSURA DO CP (mm)	62,10	61,40		61,60	61,70	FATOR ANEL DINAMO.		
ESTAB. ENCONTRADA	1530	1448		-	1489,00	CARGA DE RUPTURA		
ESTAB. CORRIGIDA	1591	1521		-	1556,00	CORPO DE PROVA		
FATOR DE CORREÇÃO	1,04	1,05		-	1,05	φ	10,2	
						ALTURA (h)	6,16	
						TR = $\frac{2.F}{\pi \cdot \phi \cdot h \cdot 10}$	RTCD A 25°C	1,24
						Mpa		

Enc. Laboratorio	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendência de Engenharia e Obras
------------------	-----------	-----------------------	--

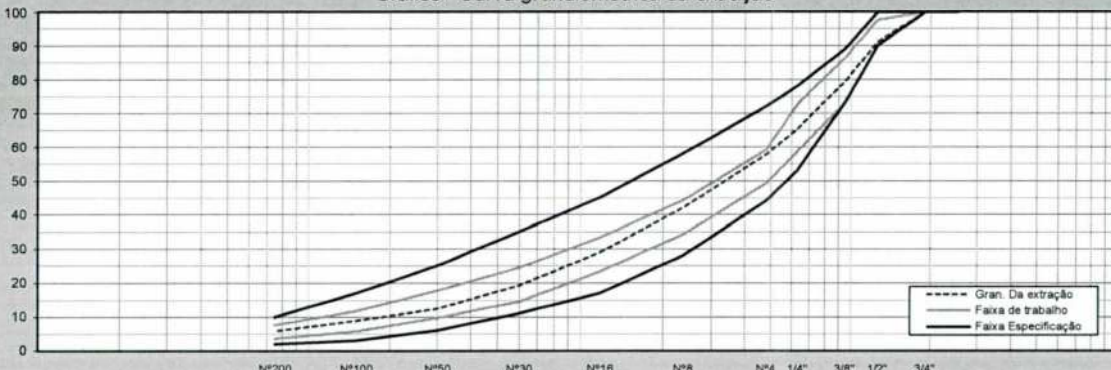
		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020						FORMULÁRIO: R3	
								REVISÃO:	
								Registro:	7
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:			
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	01/12/2025		

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO	SOXHLET	
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX		ROTAREX	
19,10	3/4"	0,0	695,5	100,0	100,0	100,0	100	100	EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 727,80 PESO AM. DEPOIS: 695,50 DIF. DOS PESOS: 32,30 TEOR DE CAP %: 4,44 CONSTANTE DA PRENSA: 2,040 GOLPES POR FACE: 75 TEMPERATURA DE MOLDAGEM: 150° DENSIDADE CAP: 1,011		
12,70	1/2"	51,6	643,9	92,6	90,0	97,6	90	100			
9,50	3/8"	92,3	551,6	79,3	73,0	86,4	73	89			
6,30	1/4"	101,5	450,1	64,7	58,6	72,6	53	78			
4,80	Nº4	55,50	394,6	56,7	49,2	59,2	44	72			
2,36	Nº8	99,10	295,5	42,5	34,1	44,1	28	58			
1,18	Nº16	92,10	203,4	29,3	23,3	33,3	17	45			
0,600	Nº30	76,80	126,6	18,2	14,5	24,5	11	35			
0,300	Nº50	34,50	92,1	13,2	9,7	17,7	6	25			
0,150	Nº100	33,90	58,2	8,4	5,7	11,7	3	17			
0,075	Nº200	18,10	40,1	5,8	3,6	7,6	2	10			
TOTAL		695,5									

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)	1196,20	1192,80		1197,20	1195,40	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852		
PESO IMERSO (g)	686,74	684,23		687,11	686,03	FRASCO + AMOSTRA		4900		
PESO SSS (g)	1198,80	1194,30		1199,0	1197,37	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500		
VOLUME	512,1	510,1		511,9	511,34	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9336,0		
% AGUA ABSORVIDA	0,51	0,29		0,35	0,38	TEMP. DO ENSAIO		25°C		
DENSIDADE APARENTE	2,336	2,339		2,339	2,338	FATOR TEMPERATURA		0,9971		
DENSIDADE RICE TEST	2,453	2,453		2,453	2,453	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,453		
% VAZIOS	4,79	4,69		4,68	4,72	TEOR DE BETUME		4,44		
% V.C. II	10,2	10,2		10,2	10,20	$SG = \frac{1}{(A + D) - E}$				
% V.A.M	15,0	14,9		14,9	14,92					
% R.B.V	68,0	68,5		68,5	68,33	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME				
LEIT. DEFLECTOMETRO	740	780		610	760,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA	
ESPESURA DO CP (mm)	61,60	61,90		61,50	61,70			φ	ALTURA (h)	
ESTAB. ENCONTRADA	1510	1591		-	1550,00	610,0	2,040	1,244	10,2	6,15
ESTAB. CORRIGIDA	1585	1655		-	1620,00	$TR = \frac{2.F}{\pi. \phi.h.10}$				
FATOR DE CORREÇÃO	1,05	1,04		-	1,05					
Enc. Laboratorio		Qualidade		Gerente de Engenharia		Superintendência de Engenharia e Obras				

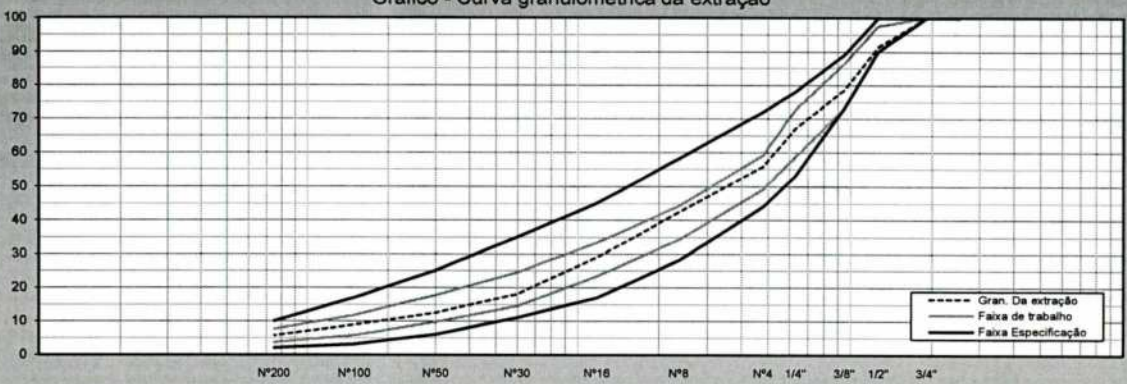
		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3 REVISÃO: Registro: 8			
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:			
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	02/12/2025		
Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO SOXHLET ☐ ROTAREX ☒ EXTRAÇÃO DE BETUME PESO AM. ANTES: 777,10 PESO AM. DEPOIS: 742,20 DIF. DOS PESOS: 34,90 TEOR DE CAP %: 4,49 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"	0,0	742,2	100,0	100,0	100,0	100	100	
12,70	1/2"	66,2	676,0	91,1	90,0	97,6	90	100	
9,50	3/8"	87,4	588,6	79,3	73,0	86,4	73	89	
6,30	1/4"	104,2	484,4	65,3	58,6	72,6	53	78	
4,80	Nº4	55,50	428,9	57,8	49,2	59,2	44	72	
2,36	Nº8	117,50	311,4	42,0	34,1	44,1	28	58	
1,18	Nº16	96,60	214,8	28,9	23,3	33,3	17	45	
0,600	Nº30	72,10	142,7	19,2	14,5	24,5	11	35	
0,300	Nº50	50,50	92,2	12,4	9,7	17,7	6	25	
0,150	Nº100	26,50	65,7	8,9	5,7	11,7	3	17	
0,075	Nº200	22,70	43,0	5,8	3,6	7,6	2	10	
TOTAL		742,2							
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)	1198,20	1193,50		1198,20	1196,63	FRASCO + AGUA a 25°C	[D]	7852	
PESO IMERSO (g)	688,10	685,80		688,30	687,40	FRASCO + AMOSTRA		4900	
PESO SSS (g)	1200,10	1195,60		1199,7	1198,47	PESO DA AMOSTRA	[A]	2500	
VOLUME	512,0	509,8		511,4	511,07	FRASCO + AM. + AGUA	[E]	9334,0	
% AGUA ABSORVIDA	0,37	0,41		0,29	0,36	TEMP. DO ENSAIO		25°C	
DENSIDADE APARENTE	2,340	2,341		2,343	2,341	FATOR TEMPERATURA		0,9971	
DENSIDADE RICE TEST	2,449	2,449		2,449	2,449	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,449	
% VAZIOS	4,43	4,39		4,32	4,38	TEOR DE BETUME		4,49	
% V.C. B	10,3	10,3		10,4	10,33	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M	14,7	14,7		14,7	14,71	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
% R.B.V	69,9	70,1		70,6	70,20	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
LEIT. DEFLECTOMETRO	750	775		630	763,00				φ
ESPESSURA DO CP (mm)	62,50	62,40		62,00	62,30				ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA	1530	1581		-	1556,00	630,0	2,040	1,285	10,2
ESTAB. CORRIGIDA	1576	1628		-	1602,00	$TR = \frac{2.F}{\pi. \phi. h. 10}$		RTCD A 25°C	1,29
FATOR DE CORREÇÃO	1,03	1,03		-	1,03			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: 9	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	03/12/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	0,0	766,2	100,0	100,0	100,0	100	100	
12,70	1/2"	65,8	700,4	91,4	90,0	97,6	90	100	
9,50	3/8"	97,9	602,5	78,6	73,0	86,4	73	89	
6,30	1/4"	89,5	513,0	67,0	58,6	72,6	53	78	
4,80	Nº4	84,90	428,1	55,9	49,2	59,2	44	72	
2,36	Nº8	104,00	324,1	42,3	34,1	44,1	28	58	
1,18	Nº16	102,40	221,7	28,9	23,3	33,3	17	45	
0,600	Nº30	83,50	138,2	18,0	14,5	24,5	11	35	
0,300	Nº50	42,80	95,4	12,5	9,7	17,7	6	25	
0,150	Nº100	27,70	67,7	8,8	5,7	11,7	3	17	
0,075	Nº200	24,10	43,6	5,7	3,6	7,6	2	10	
TOTAL		766,2							

SOXHLET	○
ROTAREX	⊙
EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	802,30
PESO AM. DEPOIS:	766,20
DIF. DOS PESOS:	36,10
TEOR DE CAP %:	4,50
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			PESO DO FRASCO			
PESO AO AR (g)	1194,20	1196,20		1197,10	1195,83	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO IMERSO (g)	685,60	686,80		687,90	686,77	FRASCO + AMOSTRA		4900	
PESO SSS (g)	1195,30	1197,80		1199,0	1197,37	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500	
VOLUME	509,7	511,0		511,1	510,60	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9333,0	
% AGUA ABSORVIDA	0,22	0,31		0,37	0,30	TEMP. DO ENSAIO		25°C	
DENSIDADE APARENTE	2,343	2,341		2,342	2,342	FATOR TEMPERATURA		0,9971	
DENSIDADE RICE TEST	2,446	2,446		2,446	2,446	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,446	
% VAZIOS	4,22	4,31		4,25	4,26	TEOR DE BETUME		4,50	
% V.C. B	10,4	10,4		10,4	10,40	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M	14,6	14,7		14,7	14,66				
% R.B.V	71,1	70,7		70,9	70,90	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
LEIT. DEFLECTOMETRO	810	785		650	798,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESPESSURA DO CP (mm)	61,50	61,90		61,90	61,80			φ	ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA	1652	1601		-	1627,00	650,0	2,040	1,326	10,2
ESTAB. CORRIGIDA	1735	1665		-	1700,00	$TR = \frac{2.F}{\pi . \phi . h . 10}$		RTCD A 25°C	1,34
FATOR DE CORREÇÃO	1,05	1,04		-	1,05			Mpa	

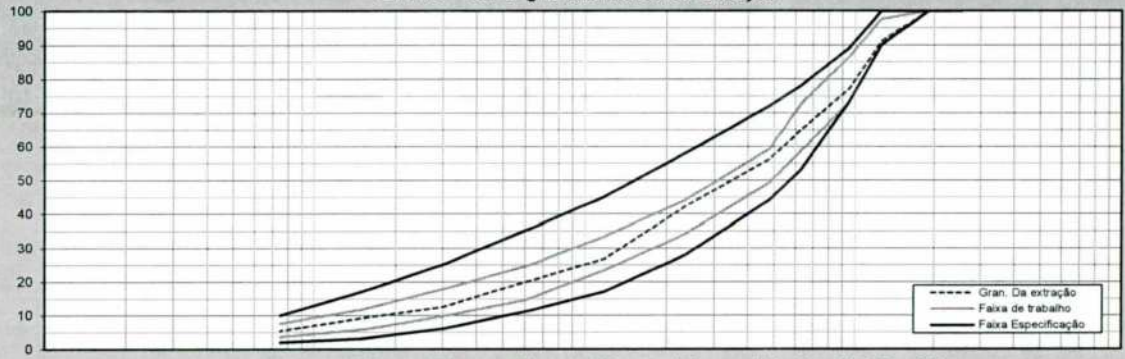
Enc. Laboratorio	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendência de Engenharia e Obras
------------------	-----------	-----------------------	--

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULARIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro: 10	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	05/12/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
19,10	3/4"	0,0	749,1	100,0	100,0	100,0	100	100	GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
12,70	1/2"	67,0	682,1	91,1	90,0	97,6	90	100	
9,50	3/8"	106,1	576,0	76,9	73,0	86,4	73	89	
6,30	1/4"	90,2	485,8	64,9	58,6	72,6	53	78	
4,80	Nº4	65,30	420,5	56,1	49,2	59,2	44	72	
2,36	Nº8	104,40	316,1	42,2	34,1	44,1	28	58	
1,18	Nº16	115,50	200,6	26,8	23,3	33,3	17	45	
0,600	Nº30	52,10	148,5	19,8	14,5	24,5	11	35	
0,300	Nº50	55,10	93,4	12,5	9,7	17,7	6	25	
0,150	Nº100	25,30	68,1	9,1	5,7	11,7	3	17	
0,075	Nº200	27,30	40,8	5,5	3,6	7,6	2	10	
TOTAL		749,1							

SOXHLET	○
ROTAREX	⊙
EXTRAÇÃO DE BETUME	
PESO AM. ANTES:	784,00
PESO AM. DEPOIS:	749,10
DIF. DOS PESOS:	34,90
TEOR DE CAP %:	4,45
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			
PESO AO AR (g)	1195,50	1197,50		1194,60	1195,87	FRASCO + AGUA a 25°C	(D) 7852			
PESO IMERSO (g)	686,10	687,20		684,70	686,00	FRASCO + AMOSTRA	4900			
PESO SSS (g)	1197,30	1199,00		1196,2	1197,50	PESO DA AMOSTRA	(A) 2500			
VOLUME	511,2	511,8		511,5	511,50	FRASCO + AM. + AGUA	(E) 9335,0			
% AGUA ABSORVIDA	0,35	0,29		0,31	0,32	TEMP. DO ENSAIO	26°C			
DENSIDADE APARENTE	2,339	2,340		2,335	2,338	FATOR TEMPERATURA	0,9968			
DENSIDADE RICE TEST	2,450	2,450		2,450	2,450	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)	2,450			
% VAZIOS	4,56	4,51		4,69	4,59	TEOR DE BETUME	4,45			
% V.C.B	10,2	10,2		10,2	10,20	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$				
% V.A.M	14,8	14,7		14,9	14,79					
% R.B.V	69,1	69,3		68,5	68,97					
RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME										
LEIT. DEFLECTOMETRO	760	740		610	750,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA	
ESPESSURA DO CP (mm)	61,60	61,80		61,90	61,80	610,0	2,040	1,244	10,2	6,19
ESTAB. ENCONTRADA	1550	1510		-	1530,00	TR = $\frac{2.F}{\pi . \phi . h . 10}$		RTCD A 25°C		1,25
ESTAB. CORRIGIDA	1628	1585		-	1607,00					
FATOR DE CORREÇÃO	1,05	1,05		-	1,05					

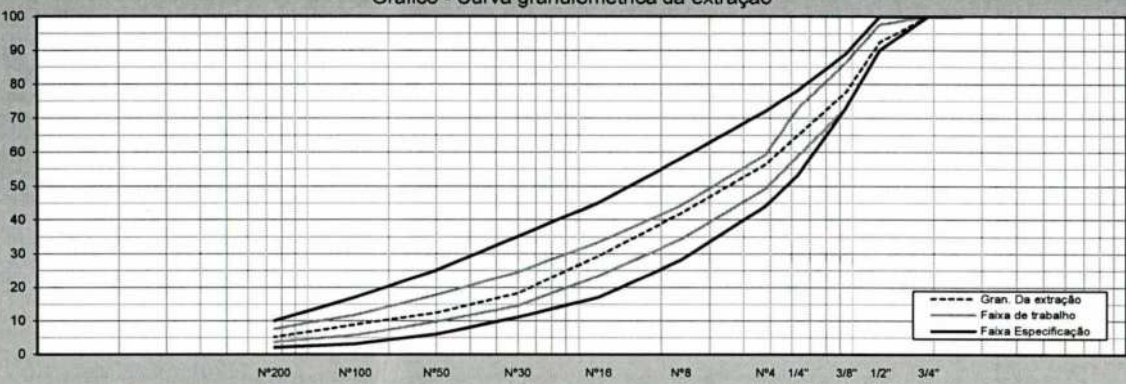
Enc. Laboratorio	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendência de Engenharia e Obras
------------------	-----------	-----------------------	--

		ENSAIO MARSHALL DNIT 031/2024 - ES DNIT-ME 427/2020				FORMULÁRIO: R3	
						REVISÃO:	
						Registro: 11	
OBRA:	CEMOC	CLIENTE:		LOCAL DE COLETA:	CAMPO	Placa:	
MATERIAL:	CAUQ	CAP:	50/70 CONVENCIONAL	USINA:	EGP	DATA:	08/12/2025

Peneiras mm	Peneiras Pol.	AMOSTRA			FAIXA TRABALHO		ESPECIFICAÇÃO		GRANULOMETRIA EXTRAÇÃO
		Peso(g)	Peso passante	% Passante	MÍN	MÁX	MIN	MÁX	
19,10	3/4"	0,0	712,5	100,0	100,0	100,0	100	100	
12,70	1/2"	54,2	658,3	92,4	90,0	97,6	90	100	
9,50	3/8"	105,5	552,8	77,6	73,0	86,4	73	89	
6,30	1/4"	91,1	461,7	64,8	58,6	72,6	53	78	
4,80	Nº4	60,50	401,2	56,3	49,2	59,2	44	72	
2,36	Nº8	103,40	297,8	41,8	34,1	44,1	28	58	
1,18	Nº16	89,40	208,4	29,3	23,3	33,3	17	45	
0,600	Nº30	79,00	129,4	18,2	14,5	24,5	11	35	
0,300	Nº50	41,10	88,3	12,4	9,7	17,7	6	25	
0,150	Nº100	24,80	63,5	8,9	5,7	11,7	3	17	
0,075	Nº200	26,80	36,7	5,2	3,6	7,6	2	10	
TOTAL		712,5							

SOXHLET		○
ROTAREX		⊗
EXTRAÇÃO DE BETUME		
PESO AM. ANTES:	745,90	
PESO AM. DEPOIS:	712,50	
DIF. DOS PESOS:	33,40	
TEOR DE CAP %:	4,48	
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			PESO DO FRASCO			
PESO AO AR (g)	1198,60	1195,90		1194,80	1196,43	FRASCO + AGUA a 25°C	(D)	7852	
PESO IMERSO (g)	686,10	687,20		684,70	686,00	FRASCO + AMOSTRA		4900	
PESO SSS (g)	1200,70	1197,80		1197,0	1198,50	PESO DA AMOSTRA	(A)	2500	
VOLUME	514,6	510,6		512,3	512,50	FRASCO + AM. + AGUA	(E)	9334,0	
% AGUA ABSORVIDA	0,41	0,37		0,43	0,40	TEMP. DO ENSAIO		26°C	
DENSIDADE APARENTE	2,329	2,342		2,332	2,335	FATOR TEMPERATURA		0,9968	
DENSIDADE RICE TEST	2,448	2,448		2,448	2,448	D' MAX. RICE (DNIT 427/2020)		2,448	
% VAZIOS	4,85	4,32		4,73	4,63	TEOR DE BETUME		4,48	
% V.C.B	10,3	10,3		10,3	10,30	$SG = \frac{A}{(A + D) - E}$			
% V.A.M	15,2	14,6		15,0	14,93				
% R.B.V	67,9	70,4		68,5	68,93	RESISTENCIA A TRAÇÃO DIAMETRAL - DNIT 136/2018-ME			
LEIT. DEFLECTOMETRO	750	710		600	730,00	LEIT. DEFLECT.	FATOR ANEL DINAMO.	CARGA DE RUPTURA	CORPO DE PROVA
ESPESSURA DO CP (mm)	62,00	62,50		62,40	62,30				φ ALTURA (h)
ESTAB. ENCONTRADA	1530	1448		-	1489,00	600,0	2,040	1,224	10,2 6,24
ESTAB. CORRIGIDA	1591	1492		-	1542,00	$TR = \frac{2.F}{\pi. \phi. h. 10}$			RTCD A 25°C
FATOR DE CORREÇÃO	1,04	1,03		-	1,04				

Enc. Laboratorio	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendência de Engenharia e Obras
------------------	-----------	-----------------------	--

QUADRO DE RESUMO DOS ENSAIOS DO AGREGADO



ENGENHEIRO
CREA 280.37903-8

ENSAIOS DE AGREGADOS



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

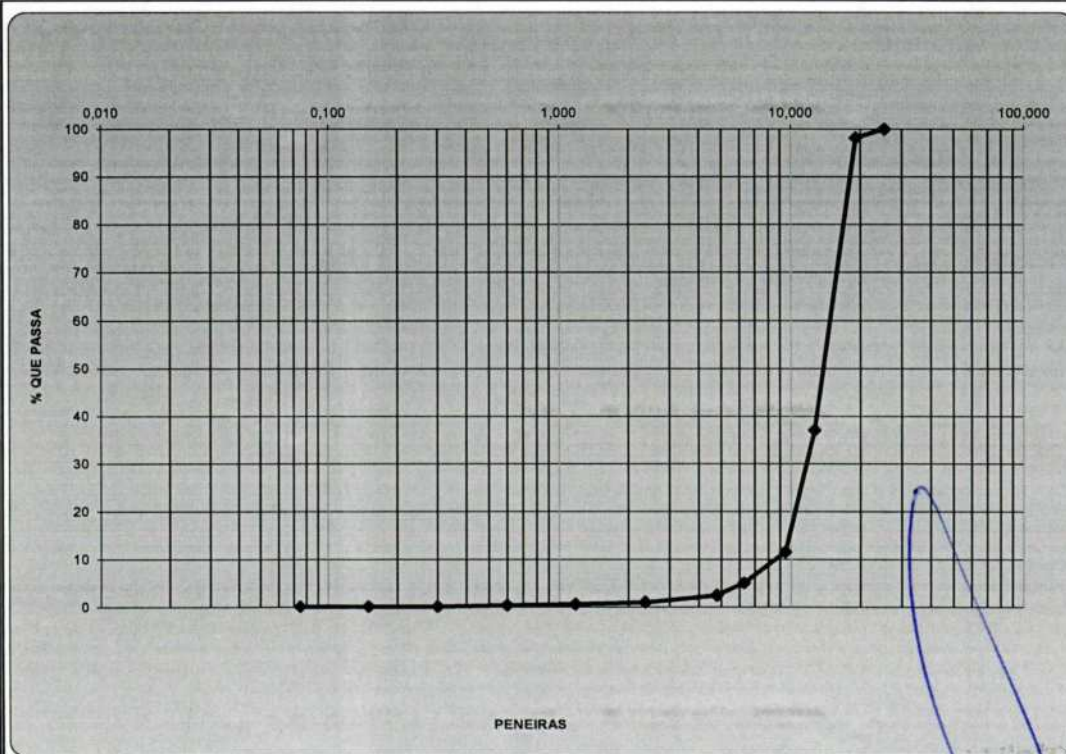
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	29/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	110,7	1,86	98,14
12,700	1/2"	3741,3	63,00	37,00
9,500	3/8"	5255,4	88,50	11,50
6,300	1/4"	5641,2	95,00	5,00
4,800	Nº4	5796,0	97,60	2,40
2,360	Nº8	5879,00	99,00	1,00
1,180	Nº16	5902,80	99,40	0,60
0,600	Nº30	5914,50	99,60	0,40
0,300	Nº50	5932,20	99,90	0,10
0,150	Nº100	5932,50	99,90	0,10
0,075	Nº200	5932,40	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5938,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



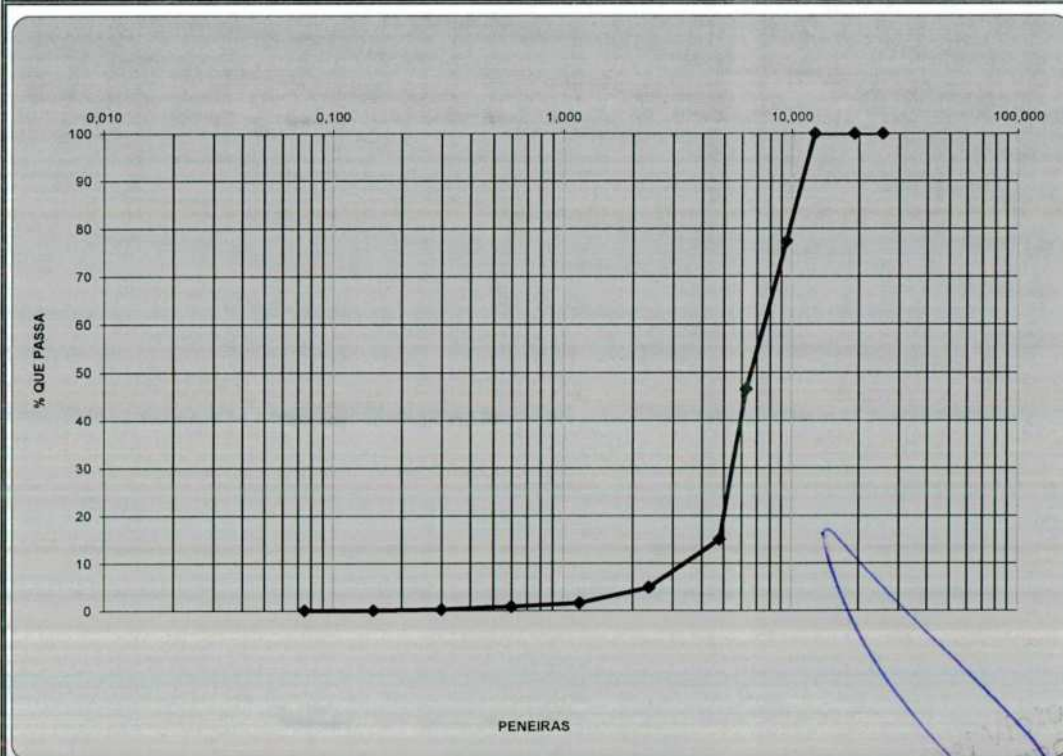
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	29/11/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Penelras 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"	712,9	22,60	77,40
6,300	1/4"	1684,4	53,40	46,60
4,800	Nº4	2681,4	85,00	15,00
2,360	Nº8	3000,10	95,10	4,90
1,180	Nº16	3104,10	98,40	1,60
0,600	Nº30	3129,50	99,20	0,80
0,300	Nº50	3145,30	99,71	0,29
0,150	Nº100	3151,40	99,90	0,10
0,075	Nº200	3151,40	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3154,60		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

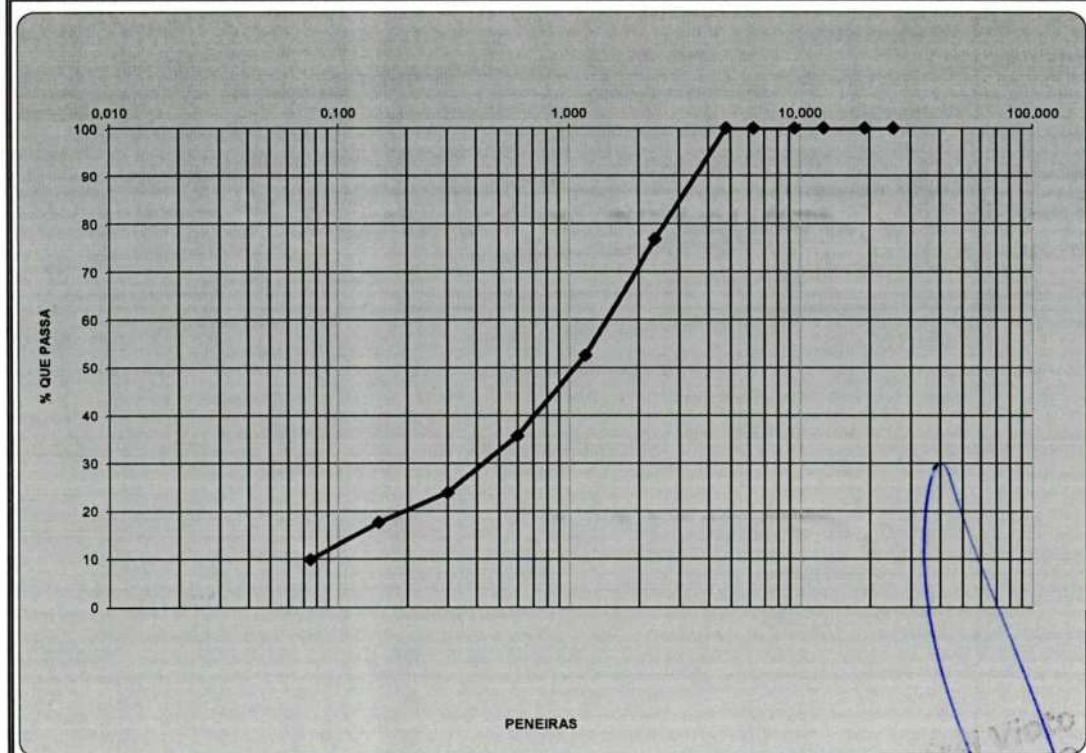
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	29/11/2025

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	337,40	23,20	76,80
1,180	Nº16	690,90	47,50	52,50
0,600	Nº30	935,20	64,30	35,70
0,300	Nº50	1108,20	76,20	23,80
0,150	Nº100	1198,40	82,40	17,60
0,075	Nº200	1311,90	90,20	9,80
TOTAL AMOSTRA		1454,40		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	29/11/2025
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	14,3
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,1

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,1
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,5
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,8

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
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

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	60,1
AMOSTRA 2 - E. A =	62,8
AMOSTRA 3 - E. A =	63,4
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,1

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

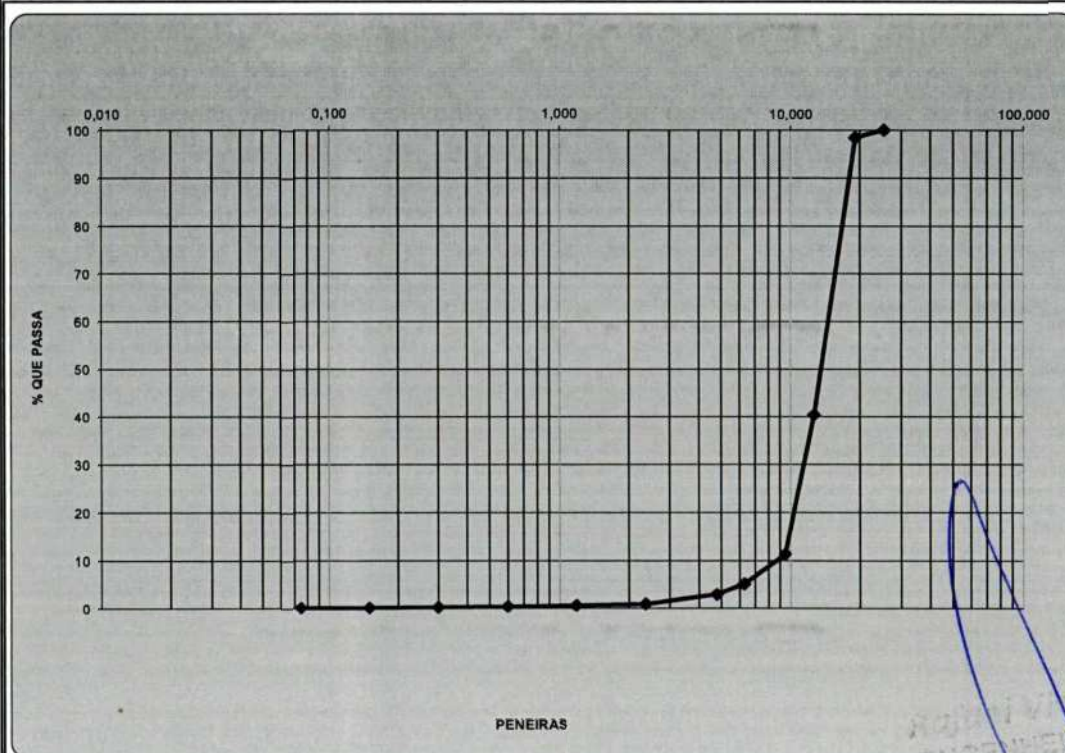
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	01/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	94,5	1,65	98,35
12,700	1/2"	3411,3	59,70	40,30
9,500	3/8"	5068,5	88,70	11,30
6,300	1/4"	5422,8	94,90	5,10
4,800	Nº4	5548,6	97,10	2,90
2,360	Nº8	5662,90	99,10	0,90
1,180	Nº16	5680,10	99,40	0,60
0,600	Nº30	5691,60	99,60	0,40
0,300	Nº50	5702,80	99,80	0,20
0,150	Nº100	5708,70	99,90	0,10
0,075	Nº200	5708,60	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5714,40		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



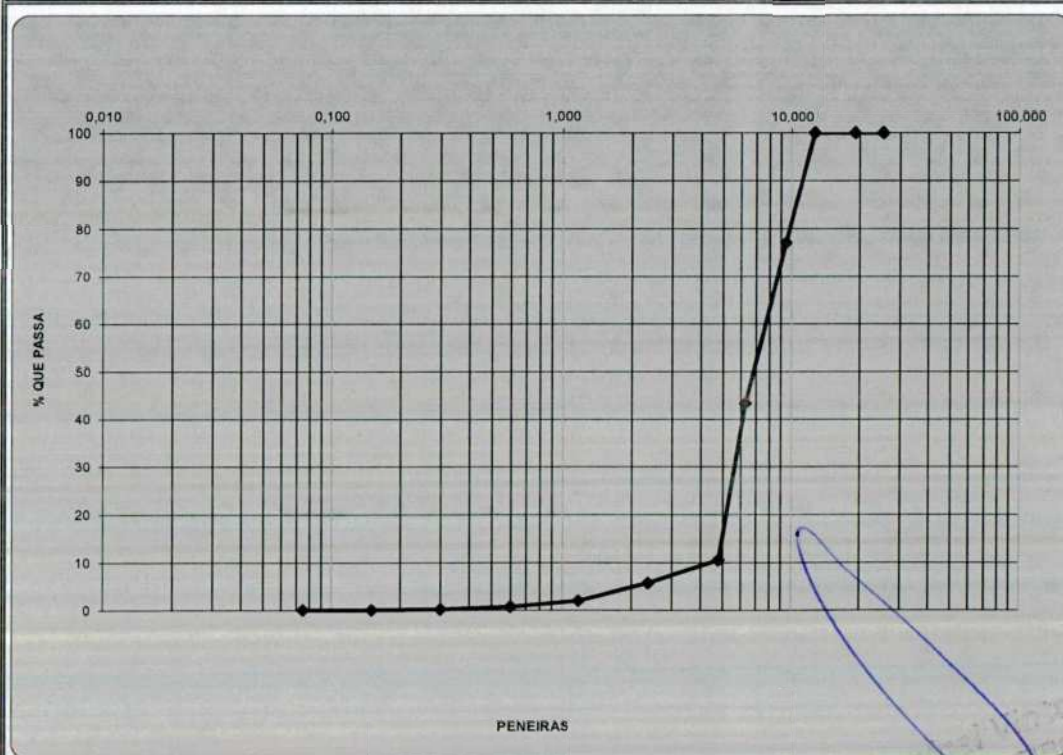
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	01/12/2025

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"	782,6	22,90	77,10
6,300	1/4"	1937,2	56,70	43,30
4,800	Nº4	3058,1	89,50	10,50
2,360	Nº8	3222,10	94,30	5,70
1,180	Nº16	3348,40	98,00	2,00
0,600	Nº30	3392,70	99,29	0,71
0,300	Nº50	3410,00	99,80	0,20
0,150	Nº100	3413,40	99,90	0,10
0,075	Nº200	3413,40	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3416,80		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

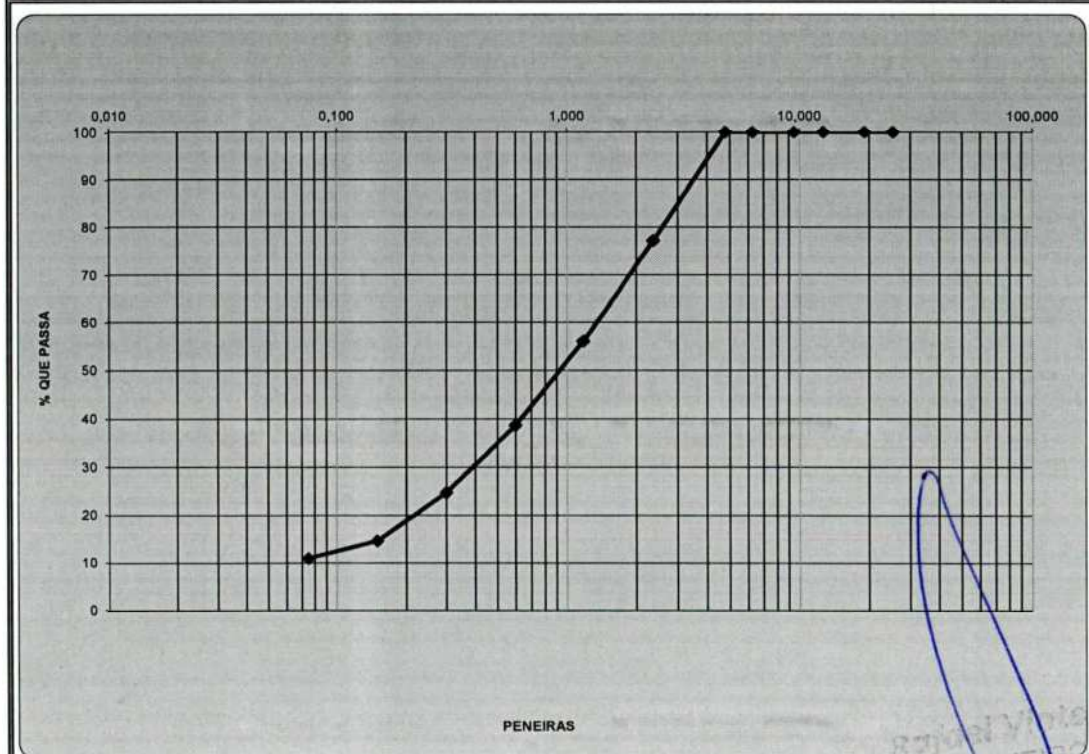
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	01/12/2025

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	248,50	22,90	77,10
1,180	Nº16	477,50	44,00	56,00
0,600	Nº30	666,40	61,40	38,60
0,300	Nº50	817,20	75,30	24,70
0,150	Nº100	926,80	85,40	14,60
0,075	Nº200	967,00	89,10	10,90
TOTAL AMOSTRA		1085,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	01/12/2025
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	13,0
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,8

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,6
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,5
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,1
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	64,9

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	60,8
AMOSTRA 2 - E. A =	60,6
AMOSTRA 3 - E. A =	64,9
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,1

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

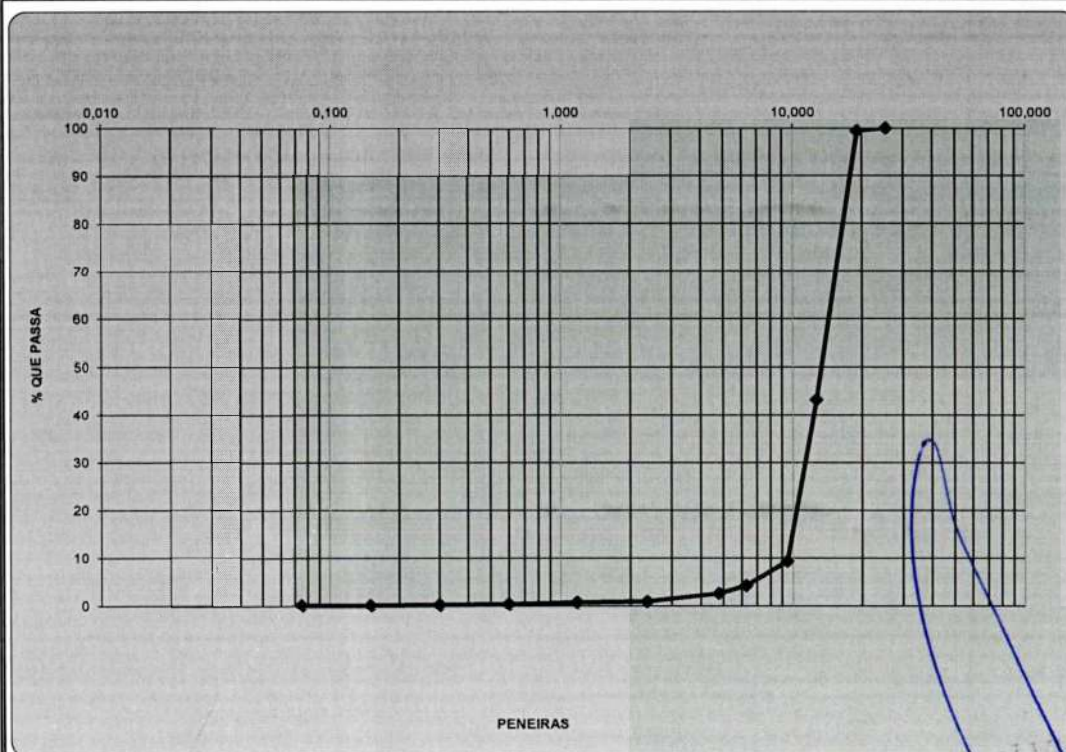
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	02/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	35,8	0,57	99,43
12,700	1/2"	3600,1	56,90	43,10
9,500	3/8"	5738,3	90,70	9,30
6,300	1/4"	6061,1	95,80	4,20
4,800	Nº4	6162,4	97,40	2,60
2,360	Nº8	6269,60	99,10	0,90
1,180	Nº16	6282,40	99,30	0,70
0,600	Nº30	6301,40	99,60	0,40
0,300	Nº50	6314,00	99,80	0,20
0,150	Nº100	6320,40	99,90	0,10
0,075	Nº200	6320,40	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		6326,70		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



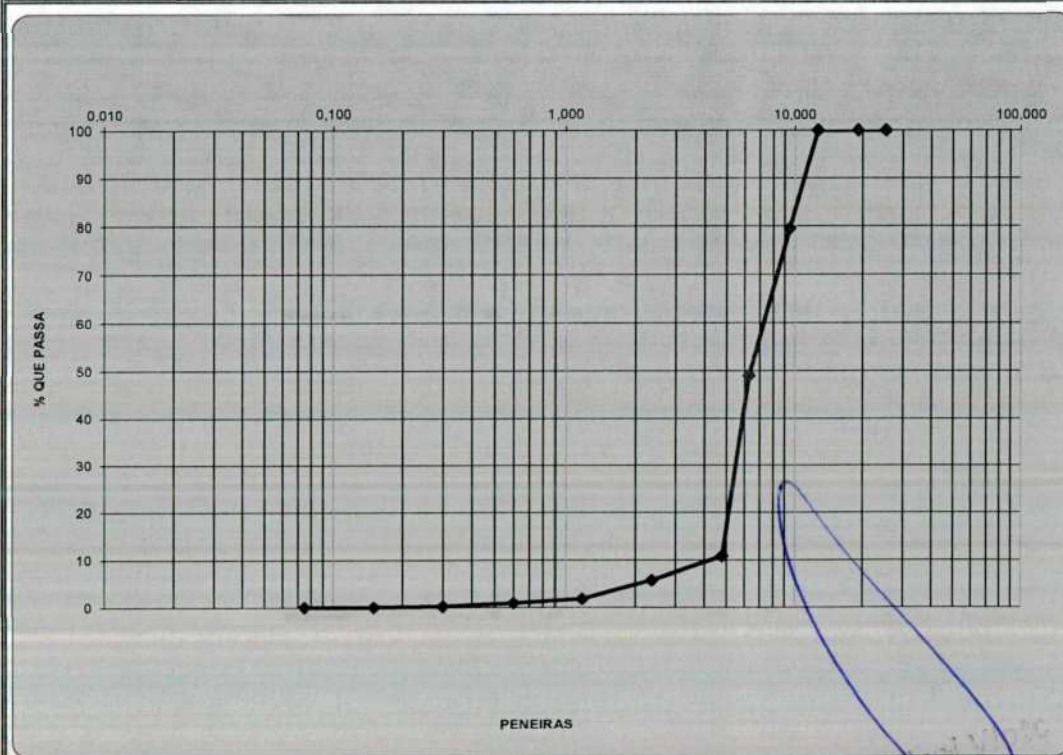
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	02/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Penelras 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"	856,0	20,50	79,50
6,300	1/4"	2129,2	51,00	49,00
4,800	Nº4	3724,3	89,20	10,80
2,360	Nº8	3936,90	94,29	5,71
1,180	Nº16	4099,90	98,20	1,80
0,600	Nº30	4137,30	99,09	0,91
0,300	Nº50	4162,70	99,70	0,30
0,150	Nº100	4171,00	99,90	0,10
0,075	Nº200	4171,00	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		4175,10		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

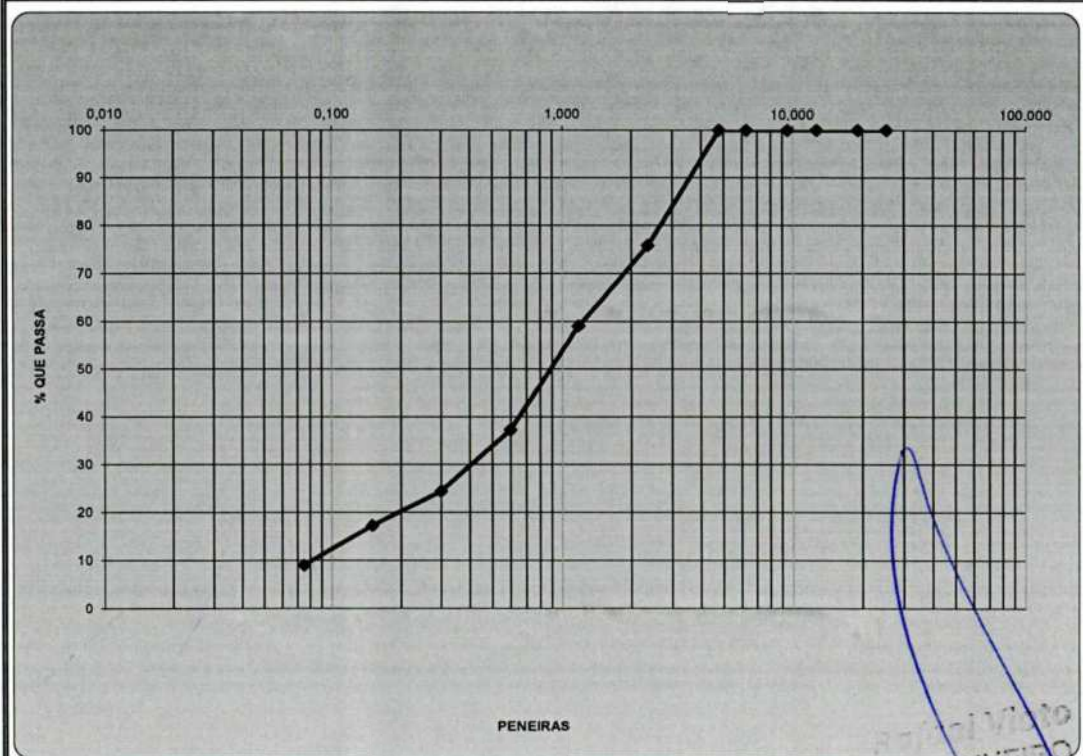
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	02/12/2025

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	254,70	24,19	75,81
1,180	Nº16	431,60	41,00	59,00
0,600	Nº30	661,20	62,80	37,20
0,300	Nº50	796,00	75,61	24,39
0,150	Nº100	871,70	82,80	17,20
0,075	Nº200	959,10	91,10	8,90
TOTAL AMOSTRA		1052,80		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	02/12/2025
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	13,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	64,0

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,0
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,5
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,1

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	9,0
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,3
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,9

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	64,0
AMOSTRA 2 - E. A =	62,1
AMOSTRA 3 - E. A =	62,9
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	63,0

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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

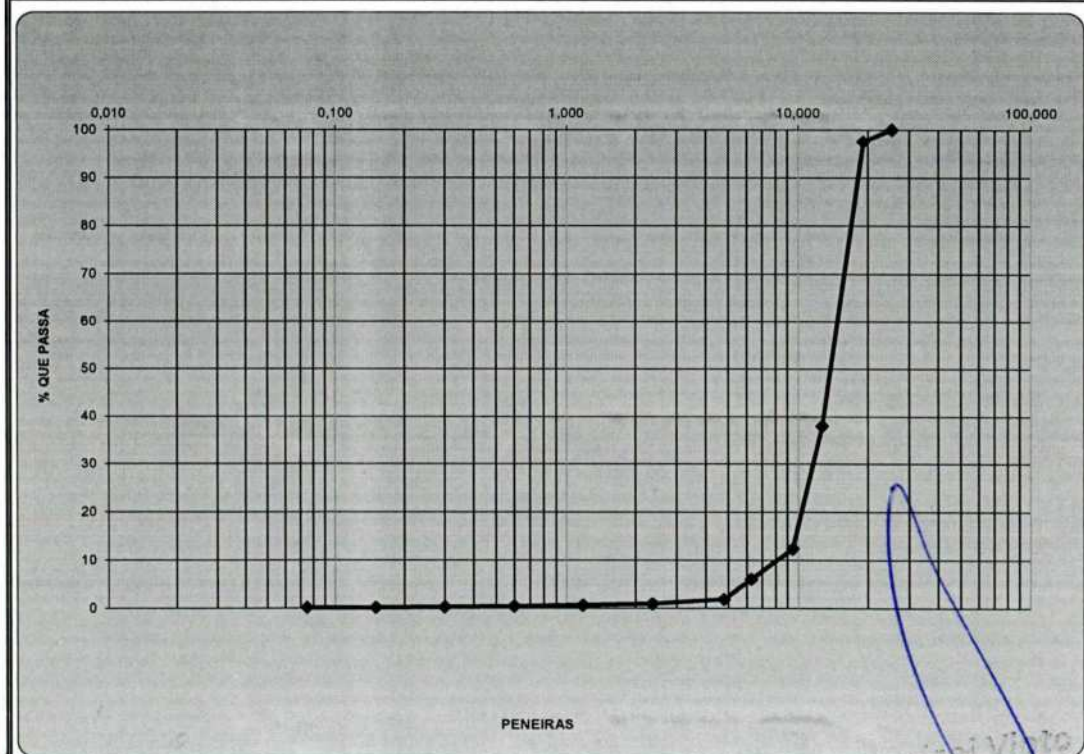
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	03/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	148,7	2,49	97,51
12,700	1/2"	3714,8	62,10	37,90
9,500	3/8"	5246,6	87,70	12,30
6,300	1/4"	5623,1	94,00	6,00
4,800	Nº4	5874,4	98,20	1,80
2,360	Nº8	5928,60	99,10	0,90
1,180	Nº16	5946,60	99,40	0,60
0,600	Nº30	5958,60	99,60	0,40
0,300	Nº50	5970,40	99,80	0,20
0,150	Nº100	5976,60	99,90	0,10
0,075	Nº200	5976,60	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5982,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



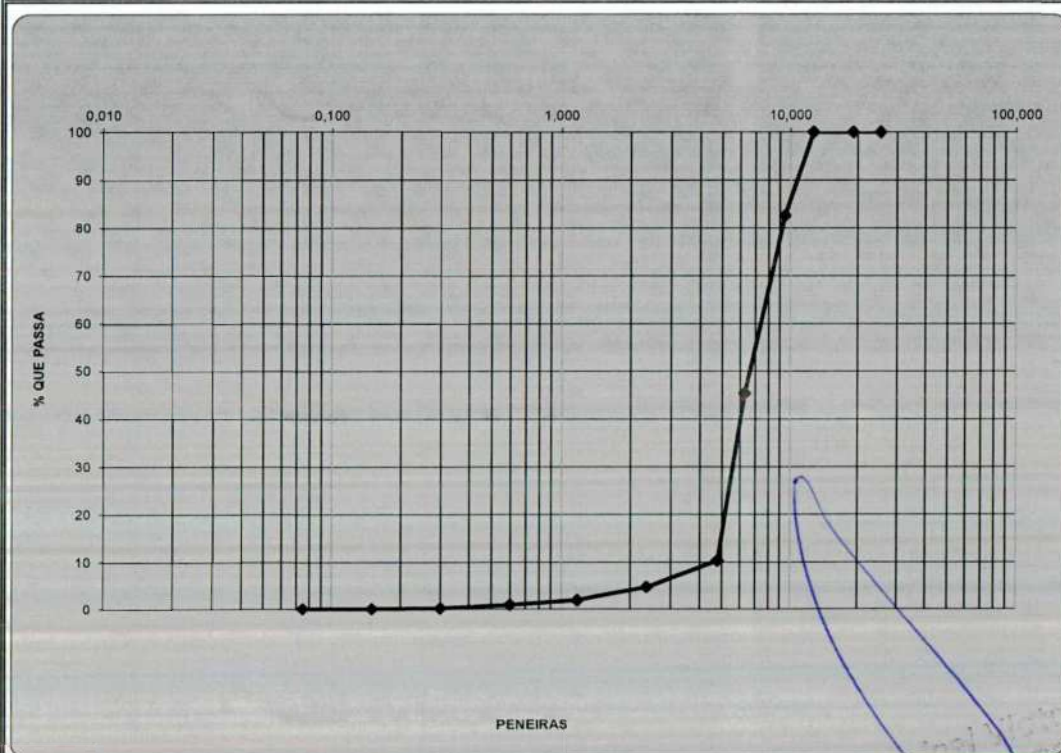
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	03/12/2025

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"	574,9	17,40	82,60
6,300	1/4"	1807,1	54,70	45,30
4,800	Nº4	2963,3	89,70	10,30
2,360	Nº8	3148,20	95,30	4,70
1,180	Nº16	3240,90	98,11	1,89
0,600	Nº30	3273,60	99,09	0,91
0,300	Nº50	3297,00	99,80	0,20
0,150	Nº100	3300,10	99,90	0,10
0,075	Nº200	3300,10	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3303,50		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

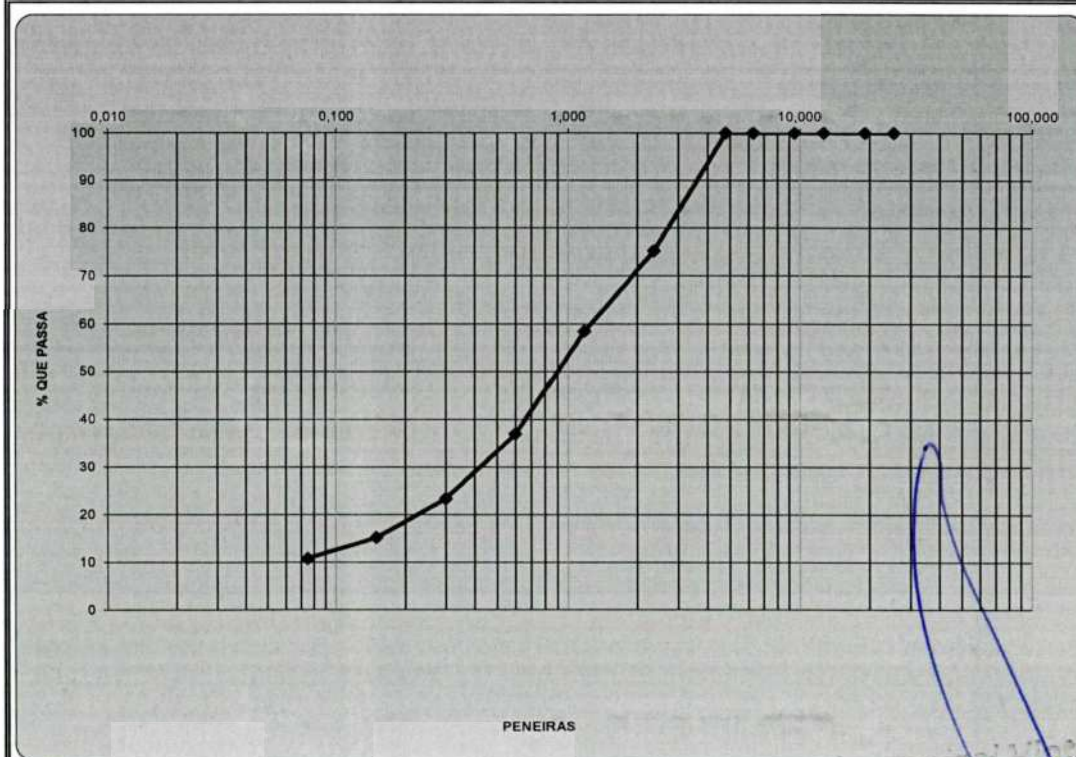
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	03/12/2025

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	339,20	24,80	75,20
1,180	Nº16	568,90	41,60	58,40
0,600	Nº30	862,90	63,10	36,90
0,300	Nº50	1048,80	76,69	23,31
0,150	Nº100	1161,00	84,90	15,10
0,075	Nº200	1221,20	89,30	10,70
TOTAL AMOSTRA		1367,50		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	03/12/2025
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	14,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	61,3

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,9
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,5
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,2

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,8
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	61,1

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

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

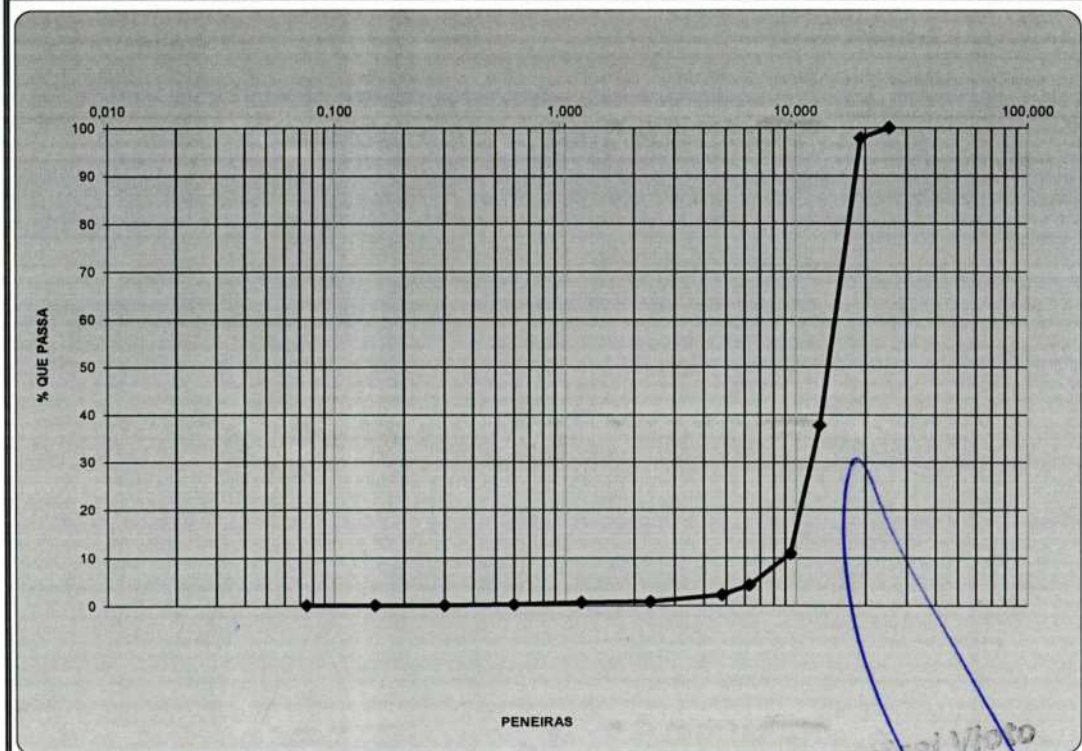
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	05/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	110,7	2,17	97,83
12,700	1/2"	3179,4	62,30	37,70
9,500	3/8"	4547,3	89,10	10,90
6,300	1/4"	4884,2	95,70	4,30
4,800	Nº4	4986,1	97,70	2,30
2,360	Nº8	5057,60	99,10	0,90
1,180	Nº16	5067,80	99,30	0,70
0,600	Nº30	5088,40	99,70	0,30
0,300	Nº50	5098,50	99,90	0,10
0,150	Nº100	5098,70	99,90	0,10
0,075	Nº200	5098,60	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5103,60		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



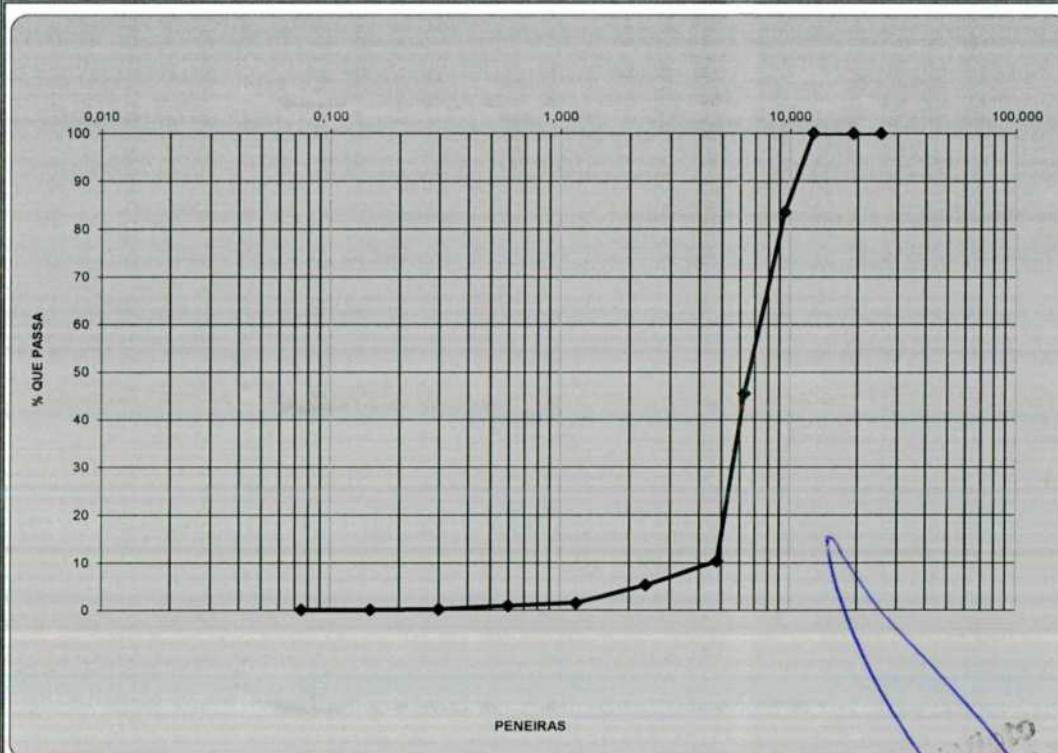
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	05/12/2025

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"	500,1	16,41	83,59
6,300	1/4"	1661,3	54,50	45,50
4,800	Nº4	2734,4	89,70	10,30
2,360	Nº8	2886,80	94,70	5,30
1,180	Nº16	3002,70	98,50	1,50
0,600	Nº30	3020,90	99,10	0,90
0,300	Nº50	3042,10	99,80	0,20
0,150	Nº100	3045,20	99,90	0,10
0,075	Nº200	3045,20	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3048,30		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

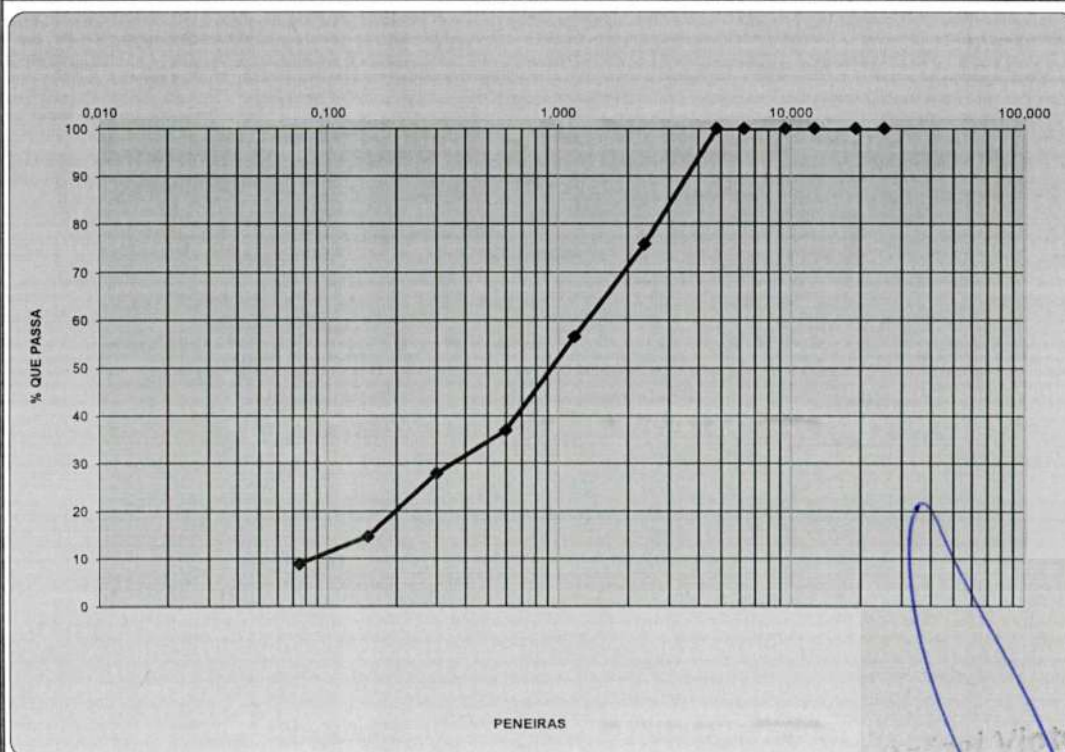
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	05/12/2025

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	260,20	24,20	75,80
1,180	Nº16	467,80	43,50	56,50
0,600	Nº30	678,50	63,09	36,91
0,300	Nº50	775,40	72,10	27,90
0,150	Nº100	918,40	85,40	14,60
0,075	Nº200	980,70	91,19	8,81
TOTAL AMOSTRA		1075,40		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	05/12/2025
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	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,8
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,0
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,9

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	7,9
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	12,6
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	62,7

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	63,6
AMOSTRA 2 - E. A =	62,9
AMOSTRA 3 - E. A =	62,7
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	63,0

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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

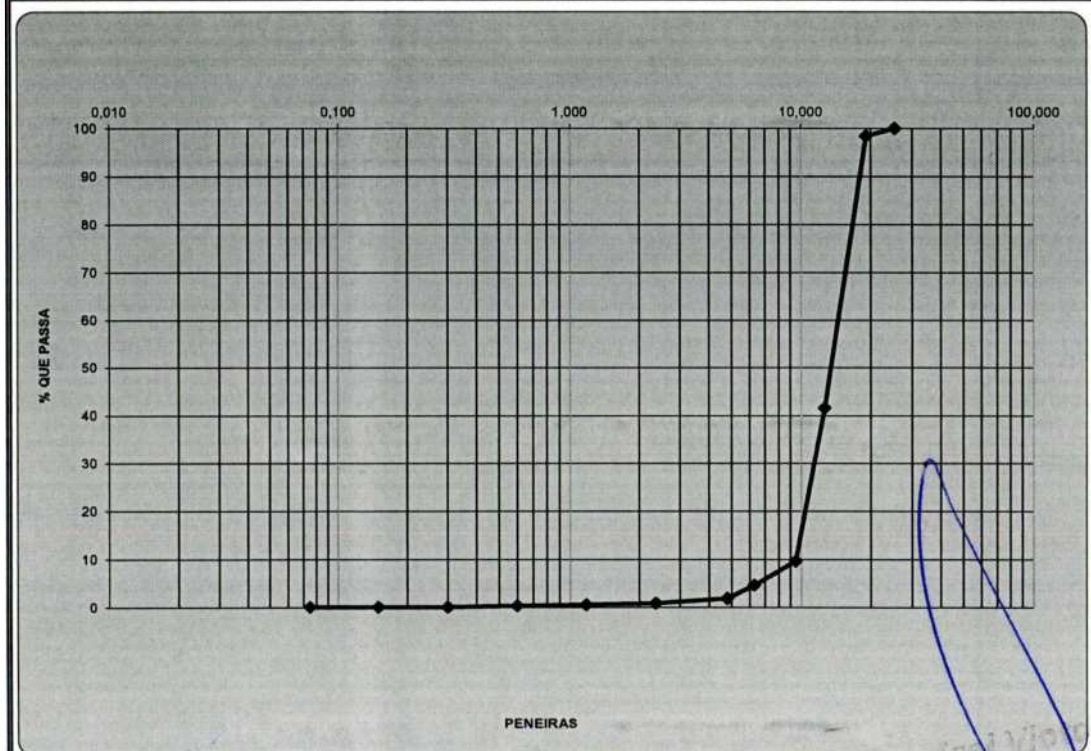
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	BRITA 3/4	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	08/12/2025

ANALISE GRANULOMETRICA

Peneiras mm	Peneiras	PESO	% ACUMULADA	% PASSANTE
25,40	1"	0,0	0,00	100,00
19,100	3/4"	94,5	1,60	98,40
12,700	1/2"	3448,9	58,50	41,50
9,500	3/8"	5329,5	90,40	9,60
6,300	1/4"	5624,4	95,40	4,60
4,800	Nº4	5783,7	98,10	1,90
2,360	Nº8	5842,50	99,10	0,90
1,180	Nº16	5860,30	99,40	0,60
0,600	Nº30	5872,20	99,60	0,40
0,300	Nº50	5889,60	99,90	0,10
0,150	Nº100	5889,80	99,90	0,10
0,075	Nº200	5889,60	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		5895,70		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



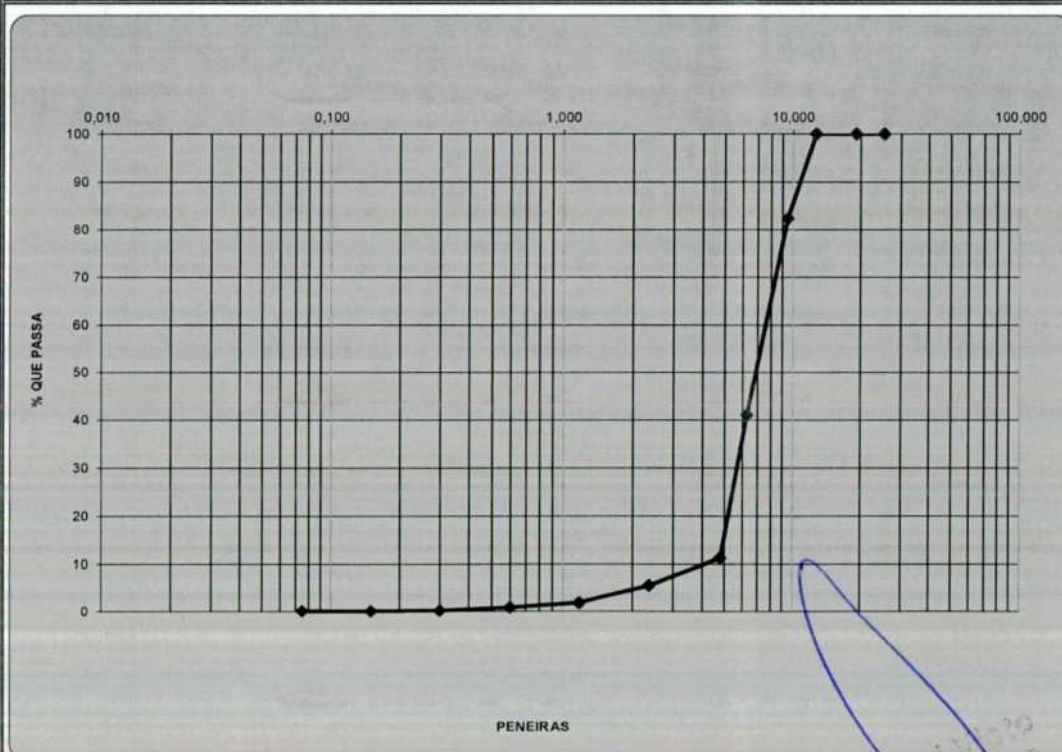
Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização
-------------	---------------------	------------------------	--------------

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PEDRISCO	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	08/12/2025

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"	641,5	17,70	82,30
6,300	1/4"	2134,5	58,90	41,10
4,800	Nº4	3214,4	88,70	11,30
2,360	Nº8	3424,90	94,50	5,50
1,180	Nº16	3558,90	98,20	1,80
0,600	Nº30	3594,90	99,19	0,81
0,300	Nº50	3616,80	99,80	0,20
0,150	Nº100	3620,30	99,90	0,10
0,075	Nº200	3620,30	99,90	0,10
TOTAL AMOSTRA		3624,10		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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



GRANULOMETRIA DE AGREGADOS

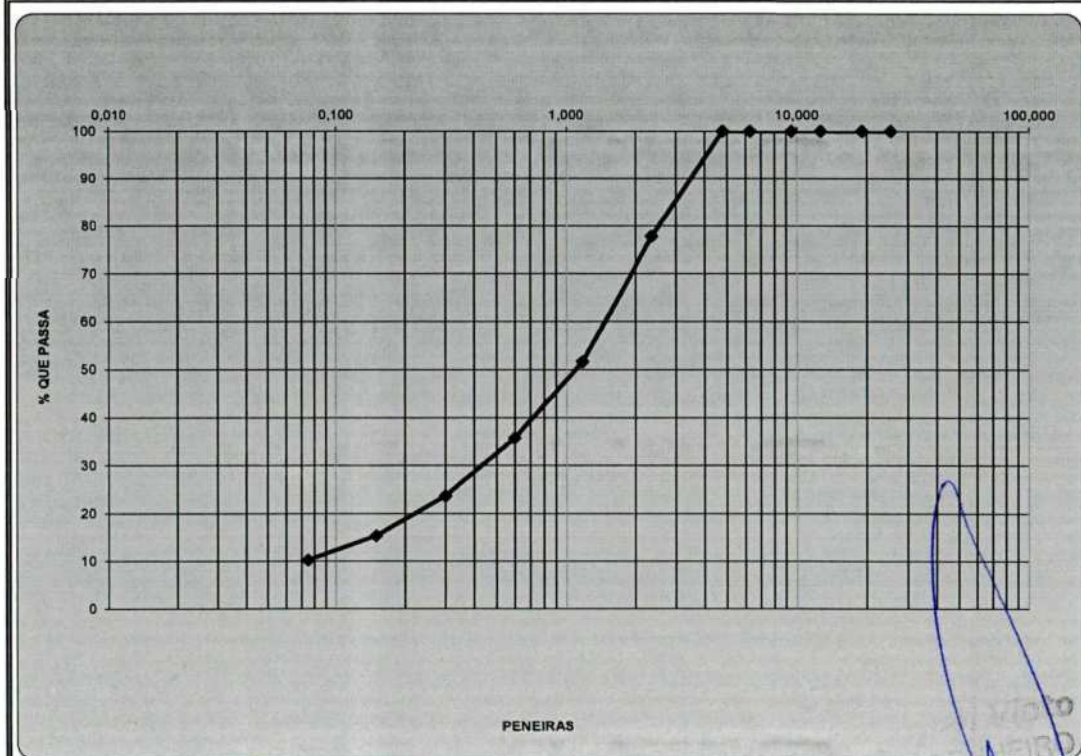
DNER-ME 083/98

RODOVIA:		TRECHO:		OBS:	Estoque usina
AGREGADO:	PÓ DE BRITA	PROCEDÊNCIA	USINA EGP	DATA :	08/12/2025

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	321,40	22,21	77,79
1,180	Nº16	700,60	48,40	51,60
0,600	Nº30	930,60	64,29	35,71
0,300	Nº50	1105,80	76,40	23,60
0,150	Nº100	1226,00	84,70	15,30
0,075	Nº200	1299,80	89,80	10,20
TOTAL AMOSTRA		1447,40		

GRÁFICO GRANULOMETRIA



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

EQUIVALENTE DE AREIA

DNIT 450/2024 – ME

OBRA	CEMOC	TRECHO:	
MATERIAL	PÓ DE PEDRA	DATA	08/12/2025
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	12,9
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 02
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,4
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	13,2
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	63,6

DETERMINAÇÕES		AMOSTRA 03
LEITURA DO TOPO DE AREIA	A	8,7
LEITURA DO TOPO DA ARGILA	B	14,4
EQUIVALENTE DE AREIA	$A : B \times 100$	60,4

RESUMO	
AMOSTRA 1 - E. A =	63,6
AMOSTRA 2 - E. A =	63,6
AMOSTRA 3 - E. A =	60,4
EQUIVALENTE DE AREIA (MÉDIA) =	62,5

Laboratório	Engenheiro Produção	Gerencia de Engenharia	Fiscalização



RELATÓRIO DO CONTROLE TECNOLÓGICO TERRAPLENAGEM

Assunto: Controle Tecnológico de terraplenagem

Período: 01/09/2025 A 30/11/2025

Obra: CMOC

SUMARIO

1. Apresentação.....	01
2. Objetivo	01
3. Referencias normativas	02
4. Terraplenagem	
4.1. Sub-base	03
4.2. Base	87

01 - Apresentação

Este relatório tem como objetivo apresentar os resultados dos ensaios de controle tecnológico de terraplenagem realizado no período 01/09 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 SUB-BASE

RESUMOS

4

~~ARTEIRO VIGIL
ENGENHEIRO
CREA 2802 27008-5~~



RESUMO DE ENSAIOS "IN SITU"

Obra:	CMOC				Camada:		Sub-base			
Segmento:					Período:		SETEMBRO-OUTUBRO 2025			
Localização					Dados Laboratório		Dados de Campo			
RG	DATA	PISTA	KM/ESTACA		D.Máx	Hot.	D.camp.	H.camp.	G.C.	Desv.
					(g/cm³)	(%)	(g/cm³)	(%)	(%)	(%)
1	30/08/2025	Esquerda / Direita	92 a 105		1.965	13,0	1.932	11,2	98,3	-1,8
					1.965	13,0	1.727	13,6	87,9	0,6
					1.965	13,0	1.858	9,6	94,6	-3,4
2	04/09/2025	Direita	95 a 115		2.010	14,4	2.037	10,5	101,3	-3,9
					1.783	9,6	1.787	10,5	100,2	0,9
3	05/09/2025	Direita	115 a 125		1.959	12,9	2.005	14,5	102,3	1,6
					2.010	14,4	2.026	15,8	100,8	1,4
4	09/09/2025	Esquerda	144 a 160		1.959	12,9	1.903	12,7	97,1	-0,2
					1.959	12,9	1.968	9,1	100,5	-3,8
5	11/09/2025	Esquerda	171 A 181		2.101	12,1	2.109	11,7	100,4	-0,4
					2.101	12,1	2.069	11,7	98,5	-0,4
6	12/09/2025	Esquerda	181 a 200		2.116	11,4	2.117	9,7	100,0	-1,7
					2.116	11,4	2.134	10,3	100,9	-1,1
7	13/09/2025	Esquerda	200 a 227		2.089	11,7	2.080	10,9	99,6	-0,8
					2.089	11,7	2.116	10,9	101,3	-0,8
8	15/09/2025		171	220	2.039	10,2	2.043	9,6	100,2	-0,6
					2.039	10,2	2.049	9,9	100,5	-0,3
9	16/09/2025		87	90	1.974	12,2	1.992	10,5	100,9	-1,7
10	18/09/2025		44	61	2.007	13,5	2.029	13,0	101,1	-0,5
11	19/09/2025		23	44	2.040	11,8	2.042	10,5	100,1	-1,3
12	23/09/2025		1	10	2.225	8,9	2.234	7,5	100,4	-1,4
					2.225	8,9	2.260	6,5	101,6	-2,4
13	25/09/2025		238	252	2.097	11,2	2.120	10,3	101,1	-0,9
					2.097	11,2	2.110	9,8	100,6	-1,4
14	26/09/2025		0	1	2.225	8,9	2.229	11,0	100,2	2,1
N.º VALORES - N					25	25	25	25	25	25
					D.Máx	Hot.	D.camp.	H.camp.	G.C.	Desv.
MÉDIA - X					2.046	11,7	2.039	10,9	99,6	-0,9
DESVIO PADRÃO - s					100	1,6	128	2,0	2,9	1,5
Xmin.					1.942	10,1	1.906	8,8	96,6	-2,5
Xmáx.					2.151	13,4	2.173	12,9	102,6	0,7
APROVAÇÃO DOS ENSAIOS: APROVADA () REPROVADA ()										
Enc. Laboratório		Qualidade			Gerente de Engenharia		Superintendente de Engenharia e Obras			

4. TERRAPLENAGEM

4.1 SUB-BASE

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Obra	: CMO	Registro:	45
Pista	:	Data	30/08/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

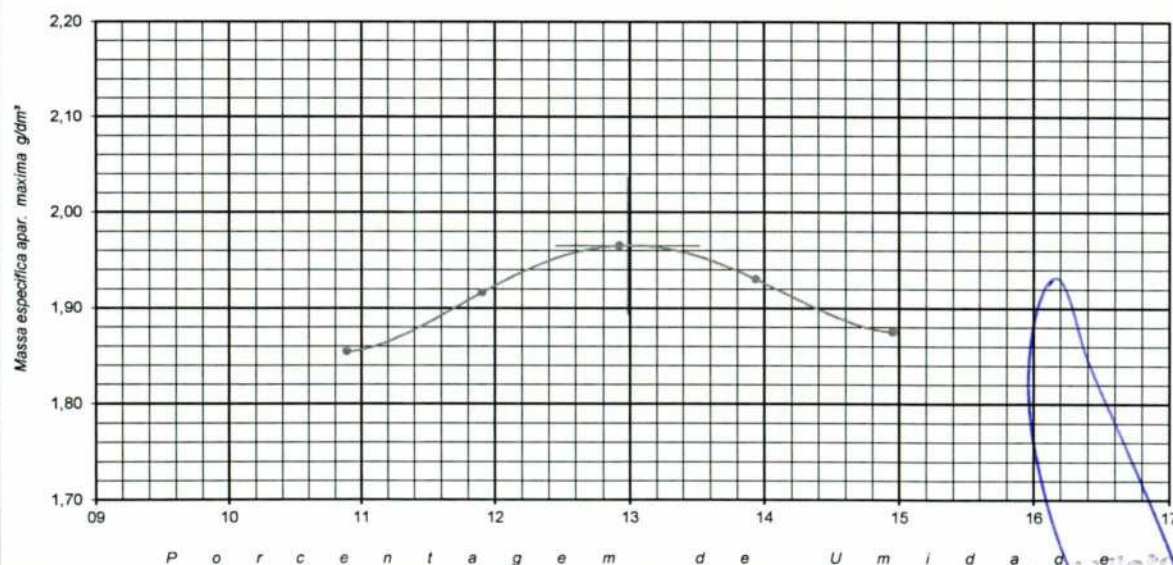
METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	1	2	3	4	6
Água Adicionada(ml)	640	710	780	850	920
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9345	9200	10041	8482	9978
Peso do Cilindro(g)	5.242	4.900	5.512	4.102	5.578
Peso do Solo Úmido(g)	4.103	4.300	4.529	4.380	4.400
Volume do Cilindro(cm³)	1.996	2.006	2.041	1.992	2.041
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,056	2,144	2,219	2,199	2,156

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	2			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	135,6	113,5			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	133,7	111,9			
Peso da Água(g)	1,90	1,60			
Peso da Cápsula(g)	14,10	14,20			
Peso do Solo Seco(g)	119,60	97,70			
Teor de Umidade(%)	1,6	1,6			
Média	1,6				
Umidade Adotada(%)	10,9	11,9	12,9	13,9	15,0
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,854	1,916	1,965	1,930	1,875

Densidade Máxima	1,965	g/dm³	Umidade ótima	13,0	%
------------------	-------	-------	---------------	------	---



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

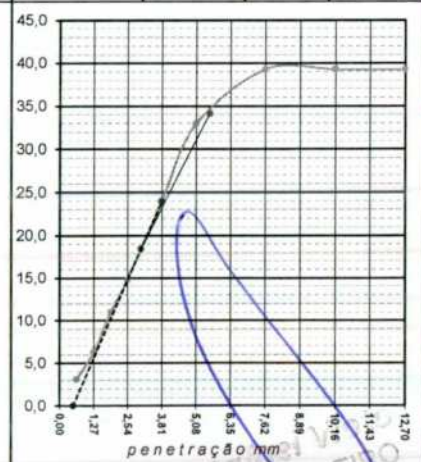
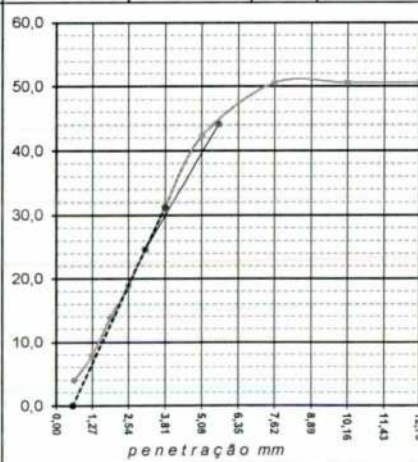
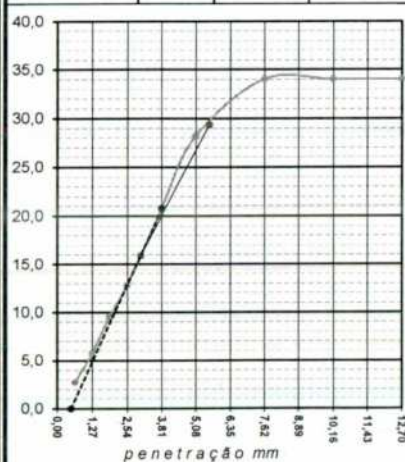


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	45
Pista	:	Data	30/08/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° : 2				Cilindro N° : 3				Cilindro N° : 4			
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	22	2,7	0,64	0,5	32	4,0	0,64	0,5	25	3,1
1,27	1,0	46	5,7	1,27	1,0	64	7,9	1,27	1,0	51	6,3
1,91	1,5	77	9,6	1,91	1,5	112	13,9	1,91	1,5	88	10,9
2,54	2,0	103	12,8	2,54	2,0	152	18,9	2,54	2,0	119	14,8
3,81	3,0	167	20,7	3,81	3,0	251	31,2	3,81	3,0	193	24,0
5,08	4,0	227	28,2	5,08	4,0	340	42,2	5,08	4,0	265	32,9
7,62	6,0	274	34,0	7,62	6,0	407	50,5	7,62	6,0	316	39,2
10,16	8,0	274	34,0	10,16	8,0	407	50,5	10,16	8,0	316	39,2
12,70	10,0	274	34,0	12,70	10,0	407	50,5	12,70	10,0	316	39,2
Expansão				Expansão				Expansão			
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)
30/08/2025		2,00	0,00	30/08/2025		2,00	0,00	30/08/2025		2,00	0,00
31/08/25				31/08/25				31/08/25			
01/09/25				01/09/25				01/09/25			
02/09/25				02/09/25				02/09/25			
03/09/25		2,2	0,20	03/09/25		2,12	0,12	03/09/25		2,02	0,02



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

		ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA									
Obra : CMOC				Registro: 45							
Pista :				Data : 30/08/2025							
Origem do material:				KM :							
Camada : Sub-base				Profundidade :							
Classificação Expedita: Solo reciclado				Energia : Modificada - 55 Golpes							
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO				Constante do Anel Dinamométrico		0,1242					
2º Ponto				3º Ponto		4º Ponto					
ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA (%)	2,54	22,6	27,8	ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA (%)	2,54	35,0	41,9	ÍNDICE SUPORTE CALIFORNIA (%)	2,54	26,1	32,4
	5,08	27,8			5,08	41,9			5,08	32,4	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	112,00	0,18	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	14,00	0,86	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	112,00	0,02

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

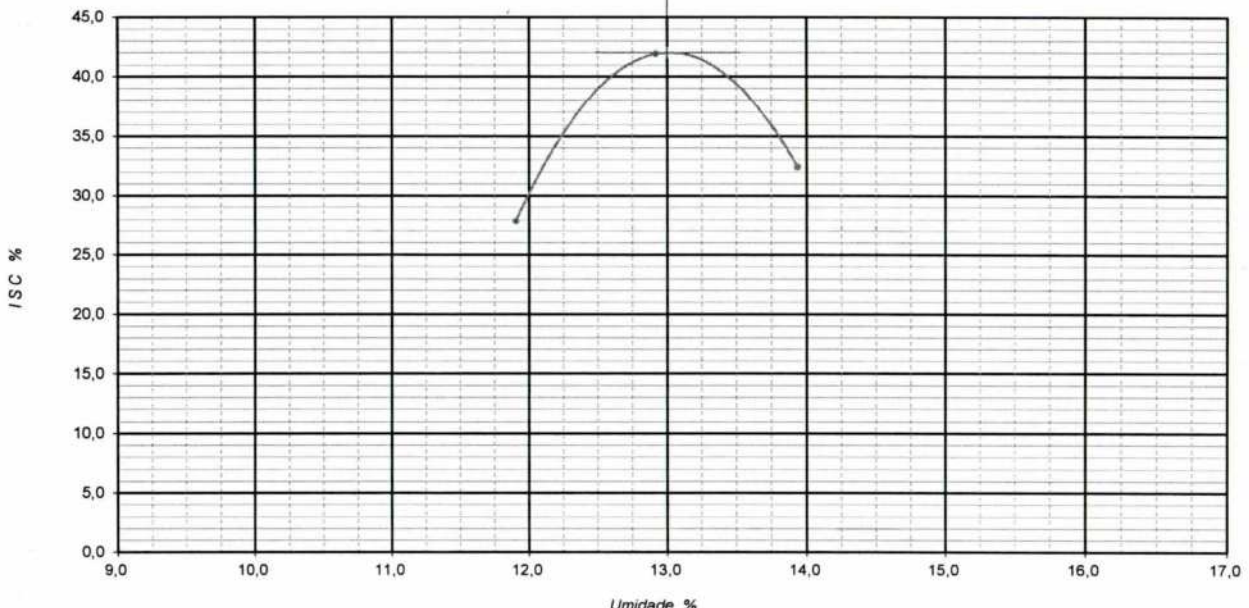
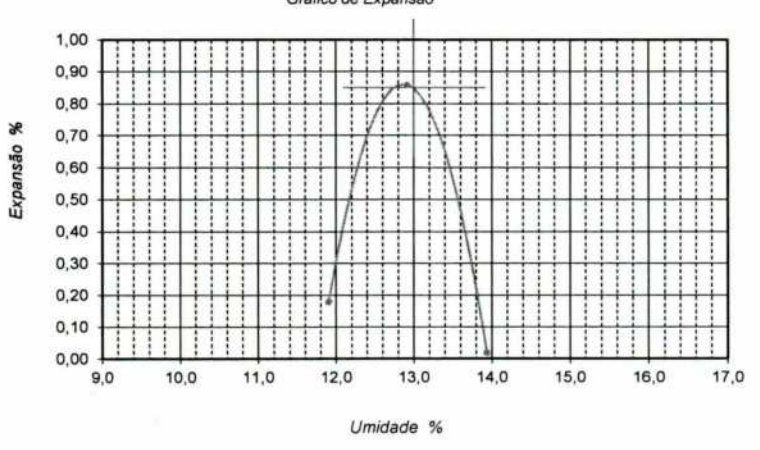


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	1,965	g/dm³
Umidade Ótima	13,0	%
Índice Suporte Califórnia	42,0	%
Expansão	0,85	%

Enc. Laboratório	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendente de Engenharia e Obras

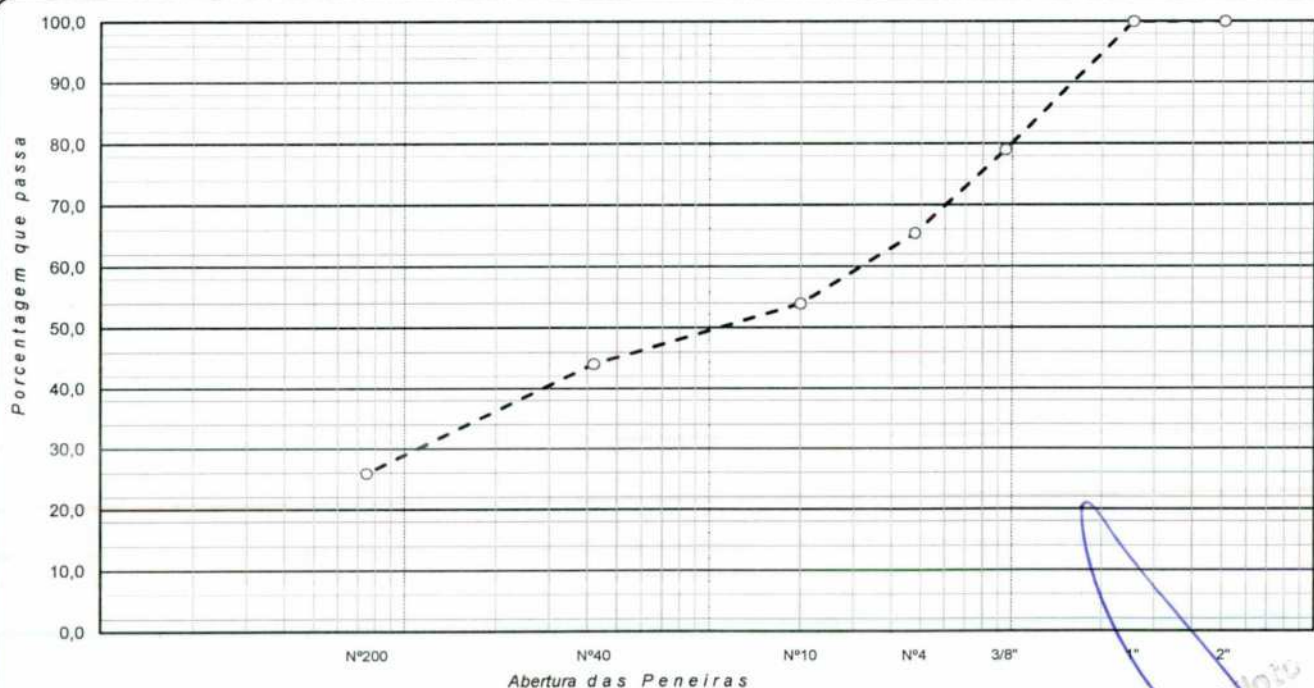
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	45
Pista	:		Data	30/08/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	5	6
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	142,74	112,72
Retido acima da # Nº 10	g	917,1		Capsula + Solo	g	141,47	111,74
Passando # Nº 10 Úmida	g	1.082,9		Peso Capsula	g	14,20	13,50
Passando # Nº 10 Seco	g	1.072,2		Peso da Água	g	1,27	0,98
Amostra Total Seca	g	1.989,3		Peso Solo Seco	g	127,27	98,24
Peso Amostra # Nº 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	1,0	1,0
				Peso Am. # Nº10 Seca	g	198,0	
				Média das umidades		1,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra			Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # Nº 4	
2"		1989,30	100,0	Areia Grossa # Nº 4 à # Nº 10	11
1"		1989,30	100,0	Areia Média # Nº 10 à # Nº 40	10
3/8"	417,9	1571,40	79,0	Areia Fina # Nº 40 à # Nº 200	18
Nº 4	689,2	1300,10	65,4	Silte + Argila passando na # Nº 200	26
Nº 10	917,1	1072,20	53,9	TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial		
Nº 40	36,37	161,65	81,63	% de Areia Grossa, Média e Fina	39
Nº 200	102,87	95,15	48,05	Classificação TRB	A-2-4



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	45
Pista	:		Data	30/08/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	:
				Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numero de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

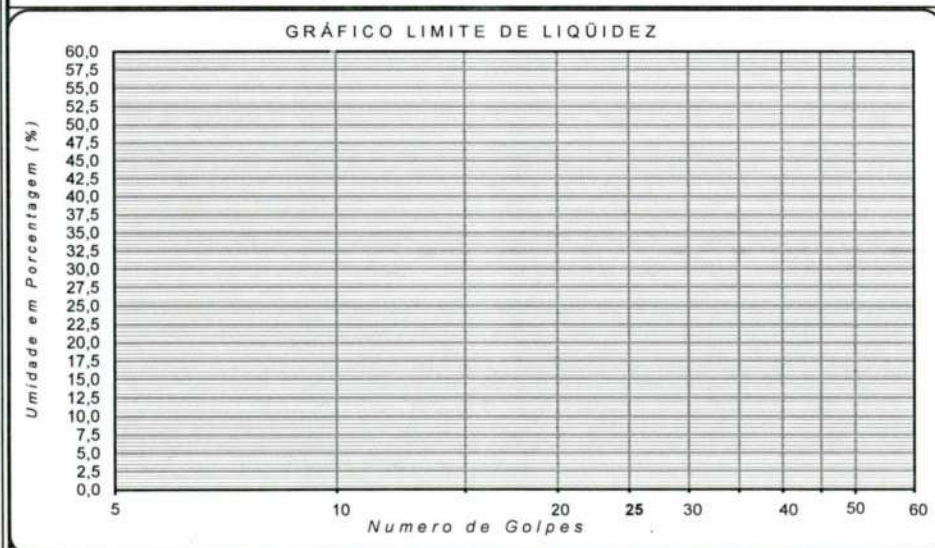
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	54
	40	44
	200	26
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-2-4

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Obra	:	CMOC	Registro:	46
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	:
				Modificada - 55 Golpes

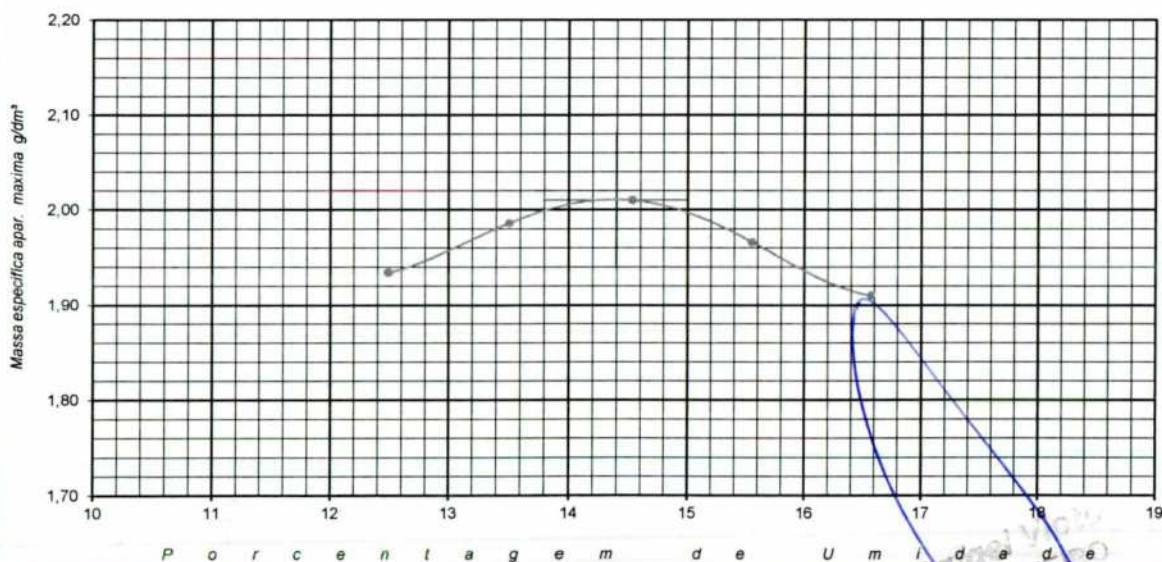
METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	7	8	9	10	11
Água Adicionada(ml)	720	790	860	930	1000
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9849	9282	10042	9083	9052
Peso do Cilindro(g)	5.400	4.702	5.312	4.478	4.548
Peso do Solo Úmido(g)	4.449	4.580	4.730	4.605	4.504
Volume do Cilindro(cm³)	2.045	2.032	2.055	2.027	2.023
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,176	2,254	2,302	2,272	2,226

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	4	5			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	145,00	147,9			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	142,4	145,3			
Peso da Água(g)	2,60	2,60			
Peso da Cápsula(g)	13,20	14,20			
Peso do Solo Seco(g)	129,20	131,10			
Teor de Umidade(%)	2,0	2,0			
Média	2,0				
Umidade Adotada(%)	12,5	13,5	14,5	15,6	16,6
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,934	1,986	2,010	1,966	1,910

Densidade Máxima	2,010	g/dm³	Umidade ótima	14,4	%
------------------	-------	-------	---------------	------	---



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

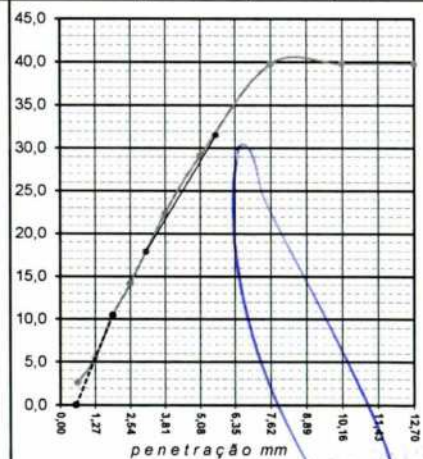
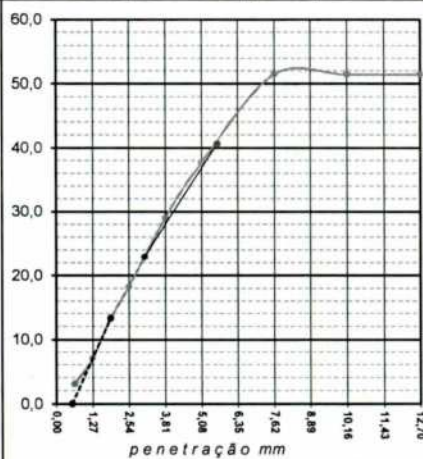
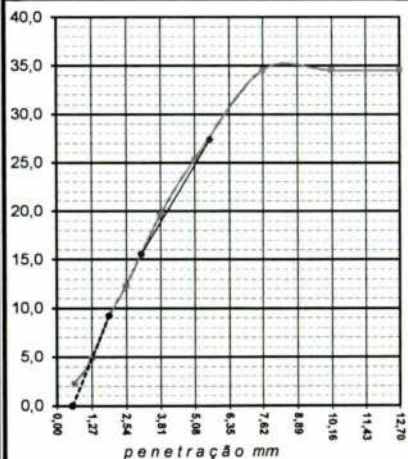


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMO	Registro:	46
Pista	:	Data	: 04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro Nº :				8	Cilindro Nº :				9	Cilindro Nº :				10
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	18	2,2		0,64	0,5	25	3,1		0,64	0,5	21	2,6	
1,27	1,0	39	4,8		1,27	1,0	57	7,1		1,27	1,0	44	5,5	
1,91	1,5	74	9,2		1,91	1,5	107	13,3		1,91	1,5	84	10,4	
2,54	2,0	99	12,3		2,54	2,0	147	18,3		2,54	2,0	114	14,2	
3,81	3,0	158	19,6		3,81	3,0	233	28,9		3,81	3,0	180	22,4	
5,08	4,0	204	25,3		5,08	4,0	303	37,6		5,08	4,0	234	29,1	
7,62	6,0	278	34,5		7,62	6,0	414	51,4		7,62	6,0	320	39,7	
10,16	8,0	278	34,5		10,16	8,0	414	51,4		10,16	8,0	320	39,7	
12,70	10,0	278	34,5		12,70	10,0	414	51,4		12,70	10,0	320	39,7	
Expansão					Expansão					Expansão				
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	
09/04/2025		2,00	0,00		09/04/2025		2,00	0,00		09/04/2025		2,00	0,00	
10/04/25					10/04/25					10/04/25				
11/04/25					11/04/25					11/04/25				
12/04/25					12/04/25					12/04/25				
13/04/25		2,21	0,21		13/04/25		2,12	0,12		13/04/25		2,05	0,05	



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	46								
Pista	:	Data	04/09/2025								
Origem do material:		KM	:								
Camada	: Sub-base	Profundidade	:								
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes								
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO		Constante do Anel Dinamométrico	0,1242								
2º Ponto											
3º Ponto											
4º Ponto											
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	22,1	26,0	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	32,5	38,5	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	25,4	29,9
	5,08	26,0			5,08	38,5			5,08	29,9	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	115,00	0,18	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,00	0,11	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,00	0,04

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

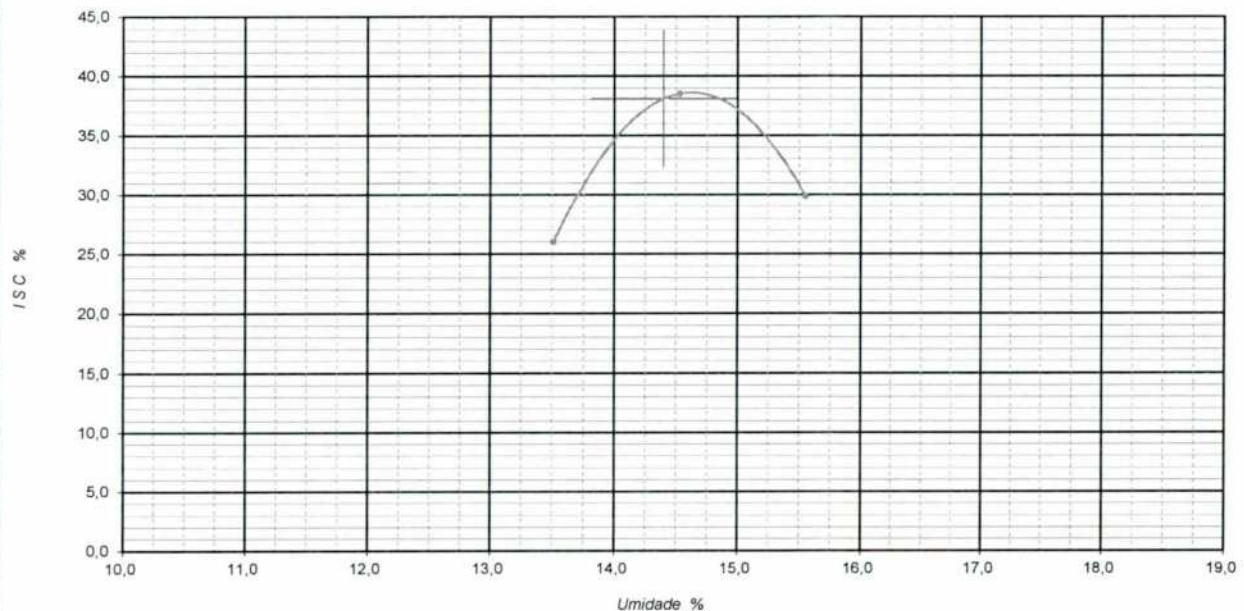
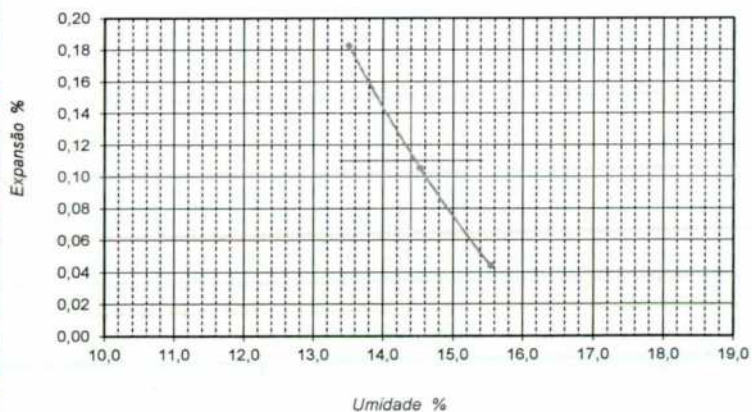


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	2,010	g/dm³
Umidade Ótima	14,4	%
Índice Suporte Califórnia	38,1	%
Expansão	0,11	%

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

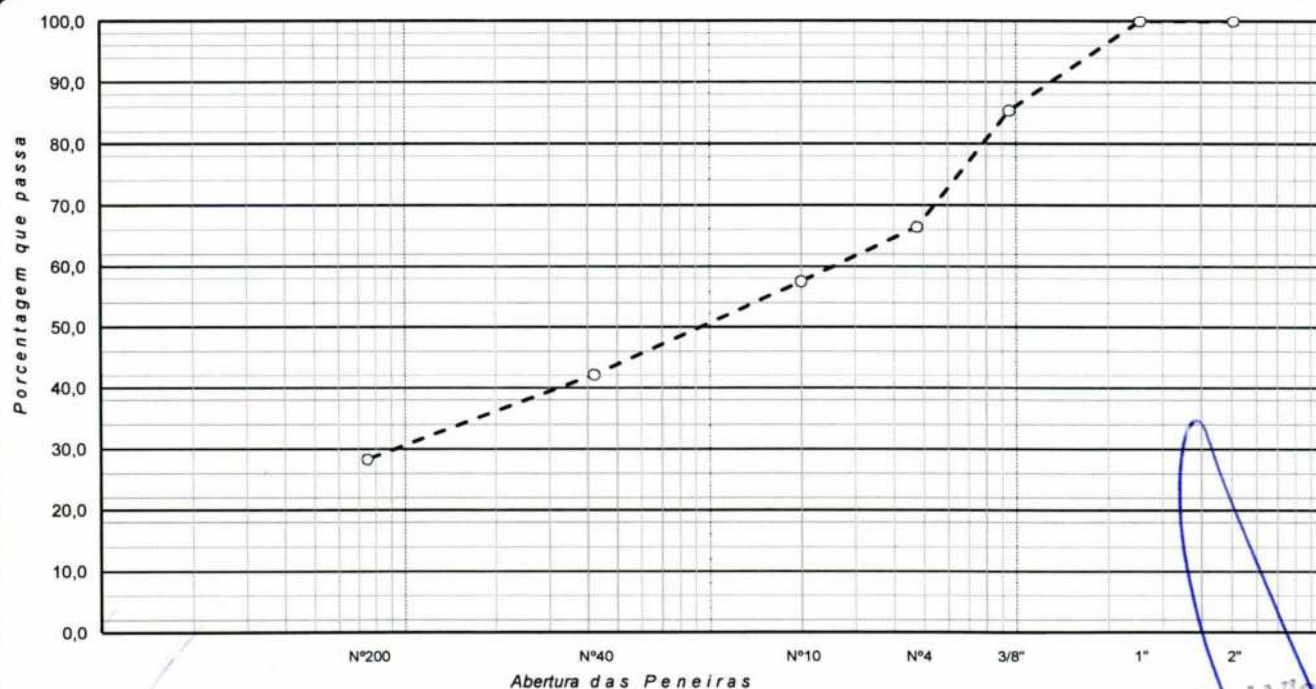
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra : CMOC Registro: 46
 Pista : Data : 04/09/2025
 Origem do material: KM :
 Camada : Sub-base Profundidade :
 Classificação Expedita: Solo reciclado Energia : Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	5	7
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	108,93	126,86
Retido acima da # Nº 10	g	845,1		Capsula + Solo	g	107,99	125,74
Passando # Nº 10 Úmida	g	1.154,9		Peso Capsula	g	14,20	14,00
Passando # Nº 10 Seco	g	1.143,4		Peso da Água	g	0,94	1,12
Amostra Total Seca	g	1.988,5		Peso Solo Seco	g	93,79	111,74
Peso Amostra # Nº 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	1,0	1,0
				Peso Am. # Nº10 Seca	g	198,0	
				Média das umidades		1,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra			Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # Nº 4	
2"		1988,54	100,0	Areia Grossa # Nº 4 à # Nº 10	9
1"	0,00	1988,54	100,0	Areia Média # Nº 10 à # Nº 40	15
3/8"	291,1	1697,44	85,4	Areia Fina # Nº 40 à # Nº 200	14
Nº 4	667,4	1321,14	66,4	Silte + Argila passando na # Nº 200	28
Nº 10	845,1	1143,44	57,5	TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial		
Nº 40	53,03	144,99	73,22	% de Areia Grossa, Média e Fina	38
Nº 200	100,56	97,46	49,22	Classificação TRB	A-2-4



Enc. Laboratório: Qualidade: Gerente de Engenharia: Superintendente de Engenharia e Obras:



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	46
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numeros de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

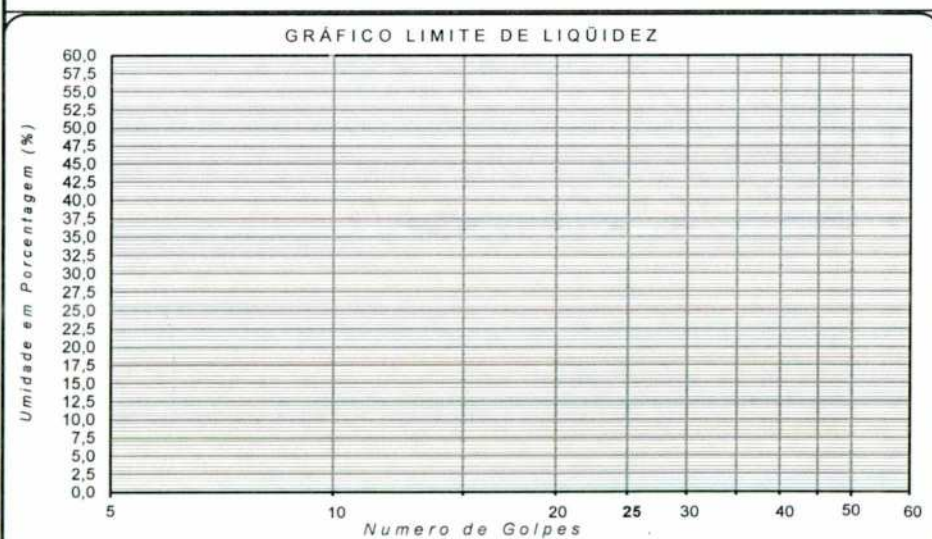
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	58
	40	42
	200	28
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-2-4

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

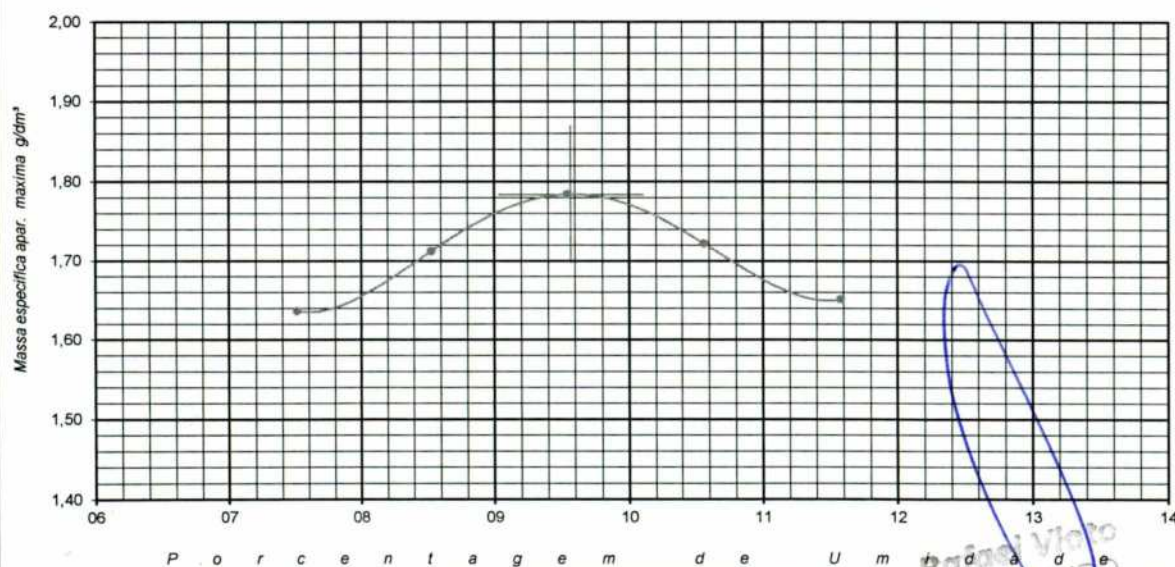
Obra	: CMOG	Registro:	47
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	7	6	4	5	2
Água Adicionada(ml)	400	470	540	610	680
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8998	9371	7995	9644	8595
Peso do Cilindro(g)	5.400	5.578	4.102	5.698	4.900
Peso do Solo Úmido(g)	3.598	3.793	3.893	3.946	3.695
Volume do Cilindro(cm³)	2.045	2.041	1.992	2.073	2.006
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	1,759	1,858	1,954	1,904	1,842

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	8	7			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	129,1	112,7			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	127,2	111,1			
Peso da Água(g)	1,90	1,60			
Peso da Cápsula(g)	13,80	14,00			
Peso do Solo Seco(g)	113,40	97,10			
Teor de Umidade(%)	1,7	1,6			
Média	1,7				
Umidade Adotada(%)	7,5	8,5	9,5	10,6	11,6
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,636	1,712	1,784	1,722	1,651
Densidade Máxima	1,783	g/dm³	Úmidade ótima	9,6	%



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

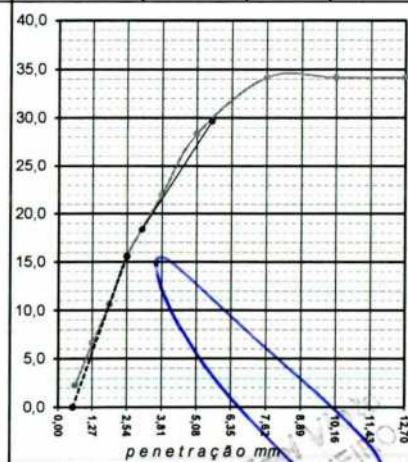
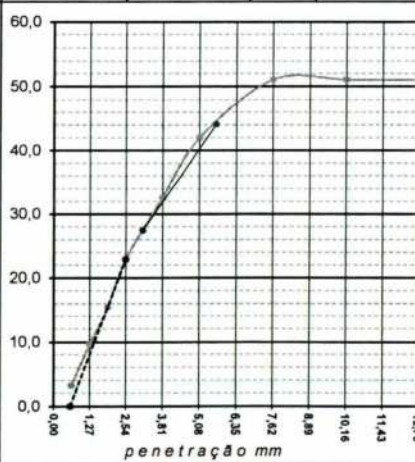
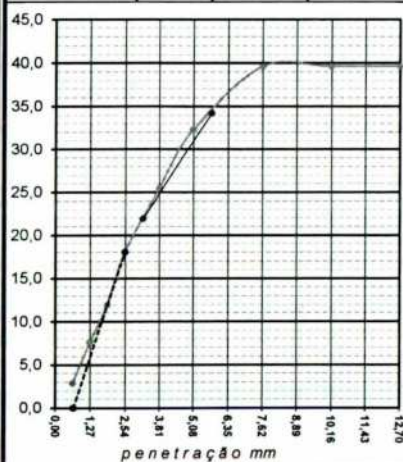


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	47
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° : 6				Cilindro N° : 4				Cilindro N° : 5			
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	23	2,9	0,64	0,5	26	3,2	0,64	0,5	18	2,2
1,27	1,0	61	7,6	1,27	1,0	77	9,6	1,27	1,0	53	6,6
1,91	1,5	96	11,9	1,91	1,5	124	15,4	1,91	1,5	85	10,6
2,54	2,0	145	18,0	2,54	2,0	184	22,9	2,54	2,0	125	15,5
3,81	3,0	205	25,5	3,81	3,0	262	32,5	3,81	3,0	177	22,0
5,08	4,0	260	32,3	5,08	4,0	338	42,0	5,08	4,0	228	28,3
7,62	6,0	319	39,6	7,62	6,0	411	51,0	7,62	6,0	275	34,2
10,16	8,0	319	39,6	10,16	8,0	411	51,0	10,16	8,0	275	34,2
12,70	10,0	319	39,6	12,70	10,0	411	51,0	12,70	10,0	275	34,2
Expansão				Expansão				Expansão			
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)
09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00
10/04/25				10/04/25				10/04/25			
11/04/25				11/04/25				11/04/25			
12/04/25				12/04/25				12/04/25			
13/04/25		2,15	0,15	13/04/25		2,1	0,10	13/04/25		2,06	0,06



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

		ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA									
Obra : CMOC			Registro: 47								
Pista :			Data : 04/09/2025								
Origem do material:			KM :								
Camada : Sub-base			Profundidade :								
Classificação Expedita: Solo reciclado			Energia : Modificada - 55 Golpes								
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO					Constante do Anel Dinamométrico		0,1242				
2º Ponto				3º Ponto			4º Ponto				
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	31,1	32,4	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	38,9	41,8	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	26,1	28,1
	5,08	32,4			5,08	41,8			5,08	28,1	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,00	0,13	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	112,00	0,09	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	115,00	0,05

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

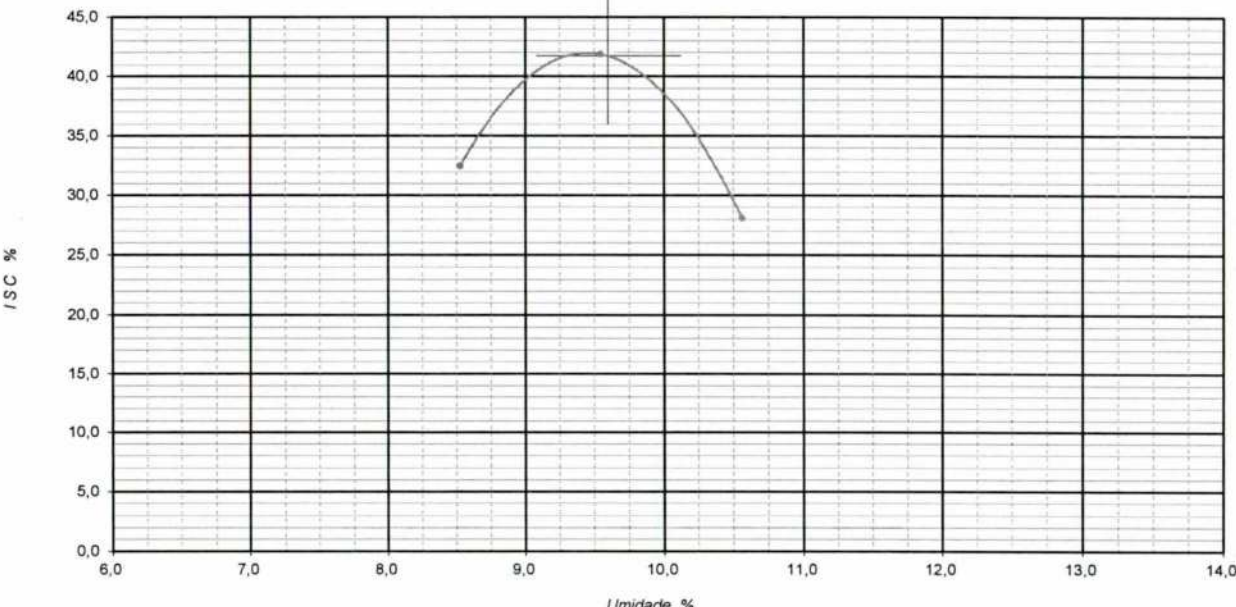
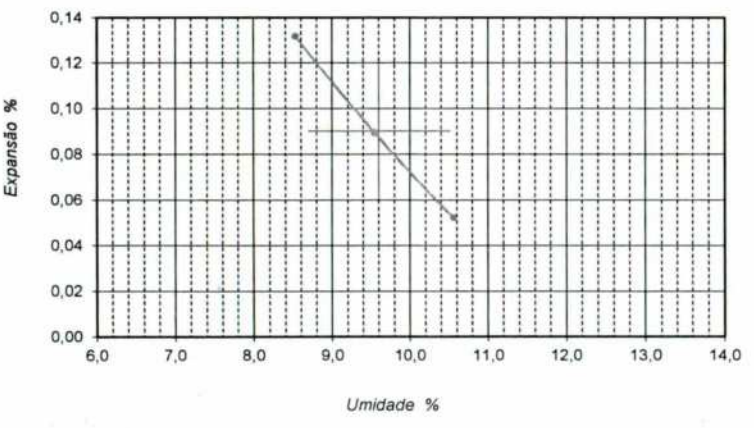


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	1,783	g/dm³
Umidade Ótima	9,6	%
Índice Suporte Califórnia	41,7	%
Expansão	0,09	%

Enc. Laboratório	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendente de Engenharia e Obras

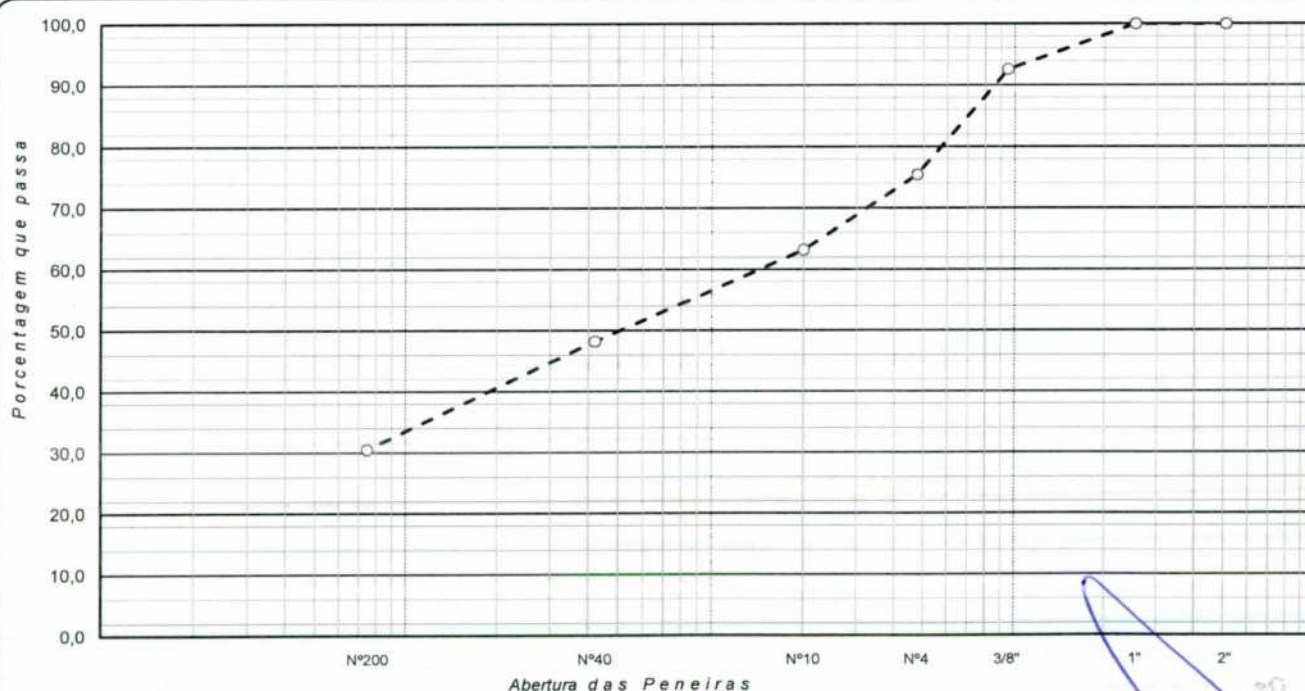
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	47
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	5	6
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	137,54	120,01
Retido acima da # N° 10	g	729,6		Capsula + Solo	g	135,96	118,44
Passando # N° 10 Úmida	g	1.270,4		Peso Capsula	g	14,20	13,50
Passando # N° 10 Seco	g	1.252,9		Peso da Água	g	1,58	1,57
Amostra Total Seca	g	1.982,5		Peso Solo Seco	g	121,76	104,94
Peso Amostra # N° 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	1,3	1,5
				Peso Am. # N°10 Seca	g	197,2	
				Média das umidades		1,4	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra			Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # N° 4	
2"		1982,50	100,0	Areia Grossa # N° 4 à # N° 10	12
1"		1982,50	100,0	Areia Média # N° 10 à # N° 40	15
3/8"	146,00	1836,50	92,6	Areia Fina # N° 40 à # N° 200	18
N° 4	487,3	1495,20	75,4	Silte + Argila passando na # N° 200	30
N° 10	729,6	1252,90	63,2	TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial		
N° 40	46,81	150,43	76,27	% de Areia Grossa, Média e Fina	45
N° 200	102,06	95,18	48,26	Classificação TRB	A-2-4



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	47
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Exedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numero de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

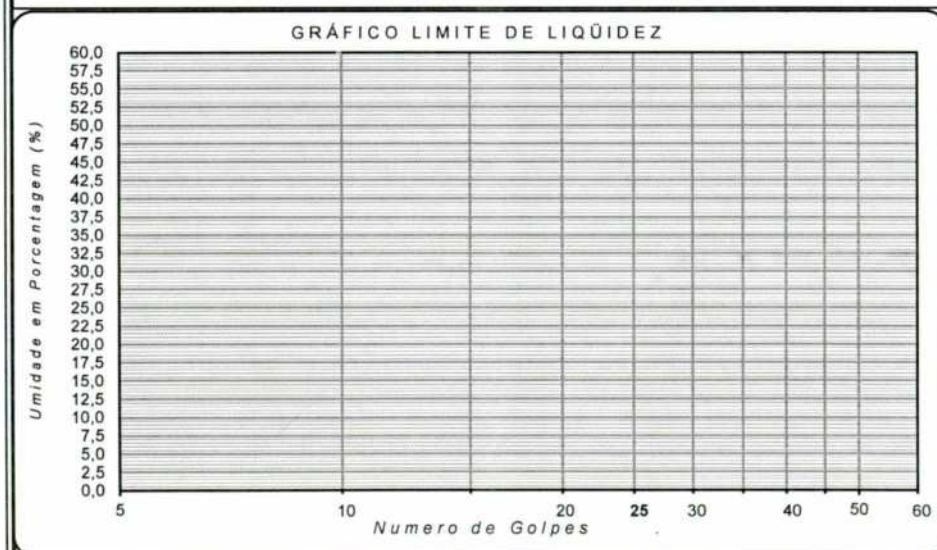
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	63
	40	48
	200	30
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-2-4

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Obra	: CMOC	Registro:	48
Pista	:	Data	05/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

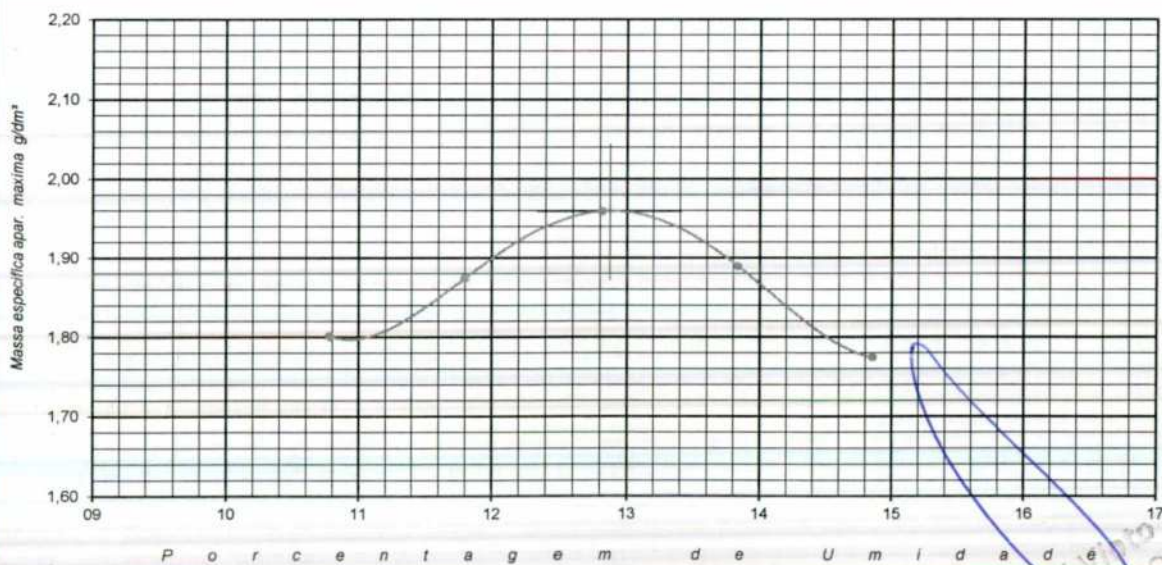
METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	1	1	8	9	12
Água Adicionada(ml)	610	680	750	820	890
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9225	9423	9194	9732	9140
Peso do Cilindro(g)	5.242	5.242	4.702	5.312	4.944
Peso do Solo Úmido(g)	3.983	4.181	4.492	4.420	4.196
Volume do Cilindro(cm³)	1.996	1.996	2.032	2.055	2.059
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	1,995	2,095	2,211	2,151	2,038

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	7	2			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	119,8	142,4			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	117,8	140,00			
Peso da Água(g)	2,00	2,40			
Peso da Cápsula(g)	14,00	14,20			
Peso do Solo Seco(g)	103,80	125,80			
Teor de Umidade(%)	1,9	1,9			
Média	1,9				
Umidade Adotada(%)	10,8	11,8	12,8	13,8	14,9
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,801	1,874	1,959	1,889	1,774

Densidade Máxima	1,959	g/dm³	Úmidade ótima	12,9	%
------------------	-------	-------	---------------	------	---



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

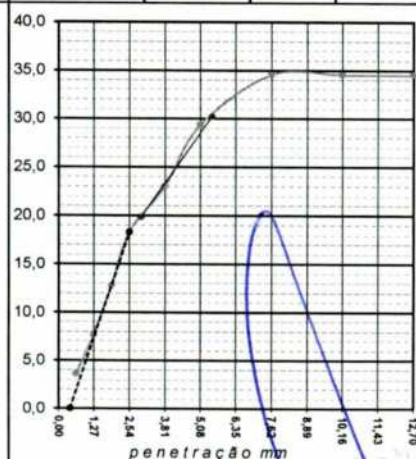
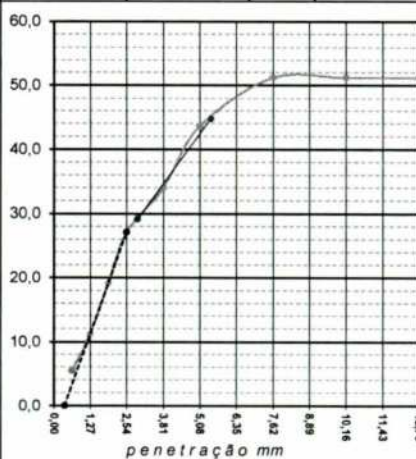
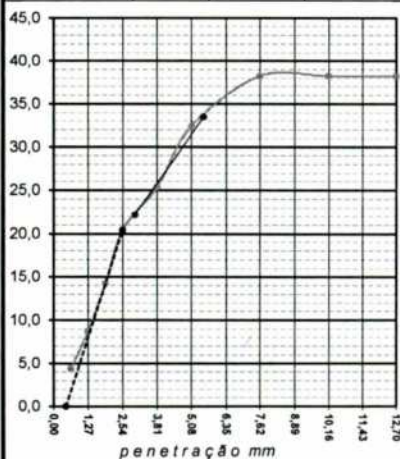


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	48
Pista	:	Data	: 05/09/2025
Origem do material:	KM :		
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° :				1	Cilindro N° :				8	Cilindro N° :				9
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	35	4,3		0,64	0,5	44	5,5		0,64	0,5	29	3,6	
1,27	1,0	70	8,7		1,27	1,0	90	11,2		1,27	1,0	62	7,7	
1,91	1,5	114	14,2		1,91	1,5	154	19,1		1,91	1,5	103	12,8	
2,54	2,0	164	20,4		2,54	2,0	218	27,1		2,54	2,0	147	18,3	
3,81	3,0	204	25,3		3,81	3,0	273	33,9		3,81	3,0	185	23,0	
5,08	4,0	261	32,4		5,08	4,0	351	43,6		5,08	4,0	236	29,3	
7,62	6,0	308	38,3		7,62	6,0	412	51,2		7,62	6,0	278	34,5	
10,16	8,0	308	38,3		10,16	8,0	412	51,2		10,16	8,0	278	34,5	
12,70	10,0	308	38,3		12,70	10,0	412	51,2		12,70	10,0	278	34,5	
Expansão					Expansão					Expansão				
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	
09/05/2025		2,00	0,00		09/05/2025		2,00	0,00		09/05/2025		2,00	0,00	
10/05/25					10/05/25					10/05/25				
11/05/25					11/05/25					11/05/25				
12/05/25					12/05/25					12/05/25				
13/05/25		2,15	0,15		13/05/25		2,1	0,10		13/05/25		2,04	0,04	



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	48
Pista	:	Data	: 05/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO		Constante do Anel Dinamométrico	0,1242
2º Ponto			
3º Ponto			
4º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	31,5 31,8	31,8
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	41,4 42,4	42,4
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	28,2 28,6	28,6
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	113,00	0,13
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	115,00	0,09
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,00	0,04

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

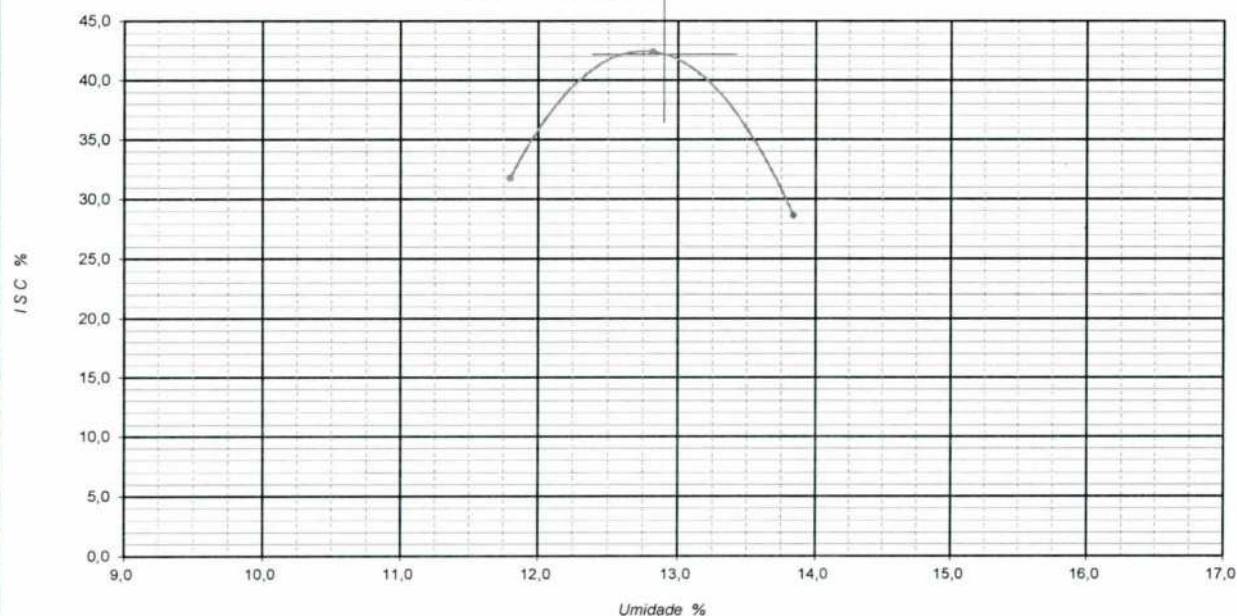
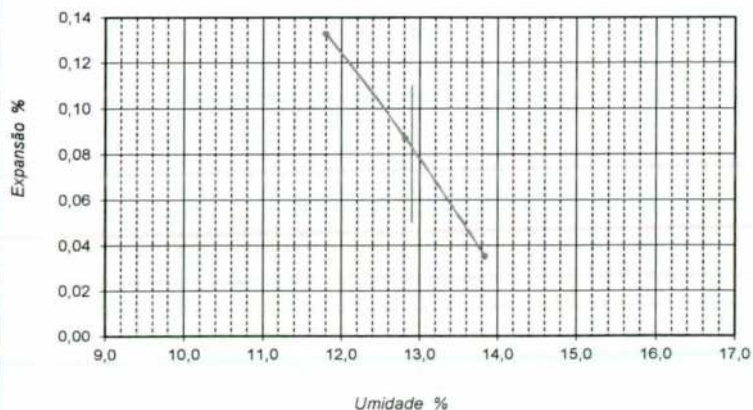


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	1,959	g/dm³
Umidade Ótima	12,9	%
Índice Suporte Califórnia	42,2	%
Expansão	0,08	%

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

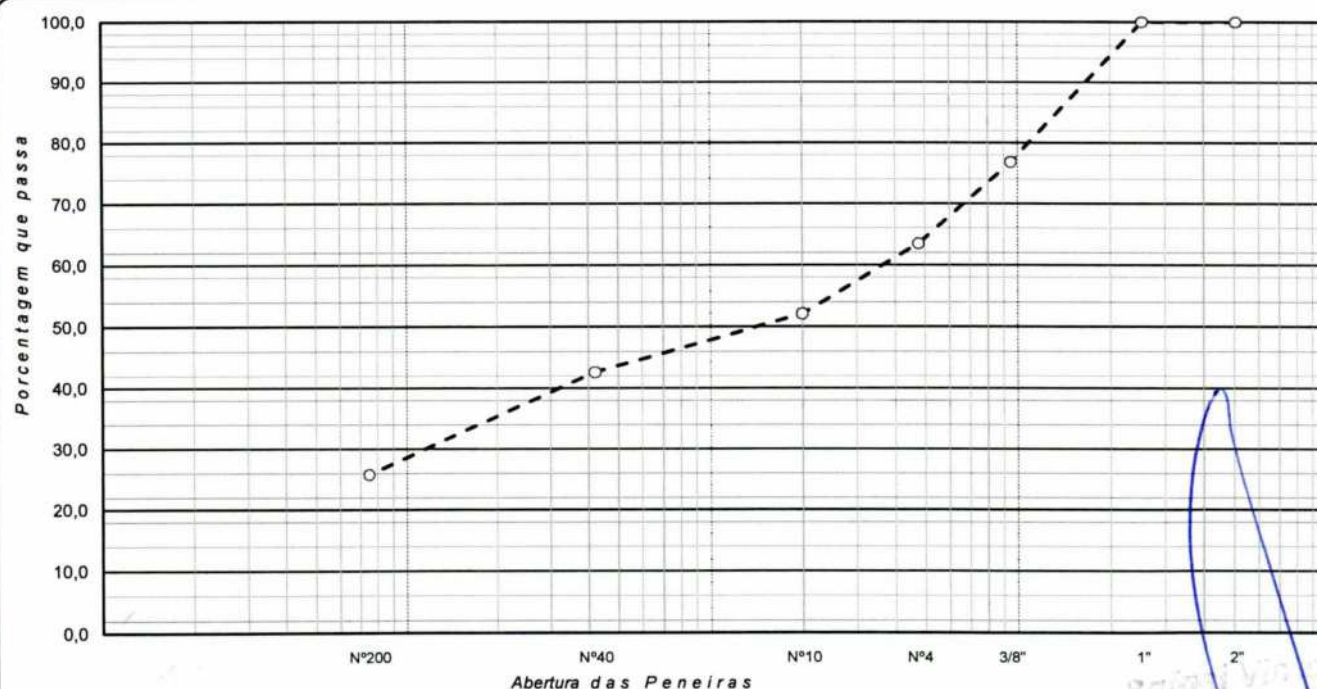
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra : CMOC Registro: 48
 Pista : Data : 05/09/2025
 Origem do material: KM :
 Camada : Sub-base Profundidade :
 Classificação Expedita: Solo reciclado Energia : Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	6	2
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	141,94	140,47
Retido acima da # N° 10	g	948,1		Capsula + Solo	g	139,42	137,99
Passando # N° 10 Úmida	g	1.051,9		Peso Capsula	g	13,50	14,20
Passando # N° 10 Seco	g	1.031,3		Peso da Água	g	2,52	2,48
Amostra Total Seca	g	1.979,4		Peso Solo Seco	g	125,92	123,79
Peso Amostra # N° 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	2,0	2,0
				Peso Am. # N°10 Seca	g	196,1	
				Média das umidades		2,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra			Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # N° 4	
2"		1979,35	100,0	Areia Grossa # N° 4 à # N° 10	11
1"	0,00	1979,35	100,0	Areia Média # N° 10 à # N° 40	9
3/8"	459,00	1520,35	76,8	Areia Fina # N° 40 à # N° 200	17
N° 4	723,7	1255,65	63,4	Silte + Argila passando na # N° 200	26
N° 10	948,1	1031,25	52,1	TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial		
N° 40	35,75	160,32	81,77	% de Areia Grossa, Média e Fina	38
N° 200	98,98	97,09	49,52	Classificação TRB	A-2-4



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	48
Pista	:		Data	05/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

MÉTODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Números de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

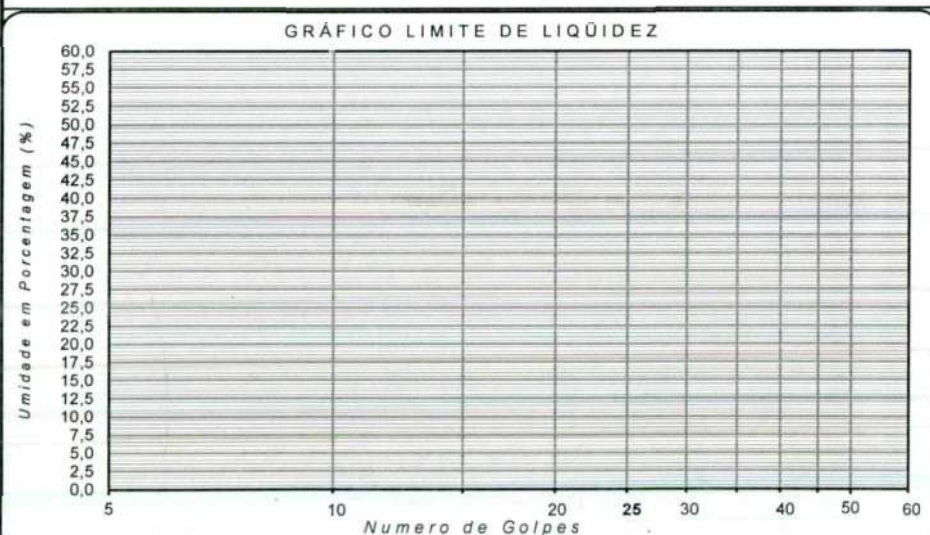
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	52
	40	43
	200	26
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-2-4

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

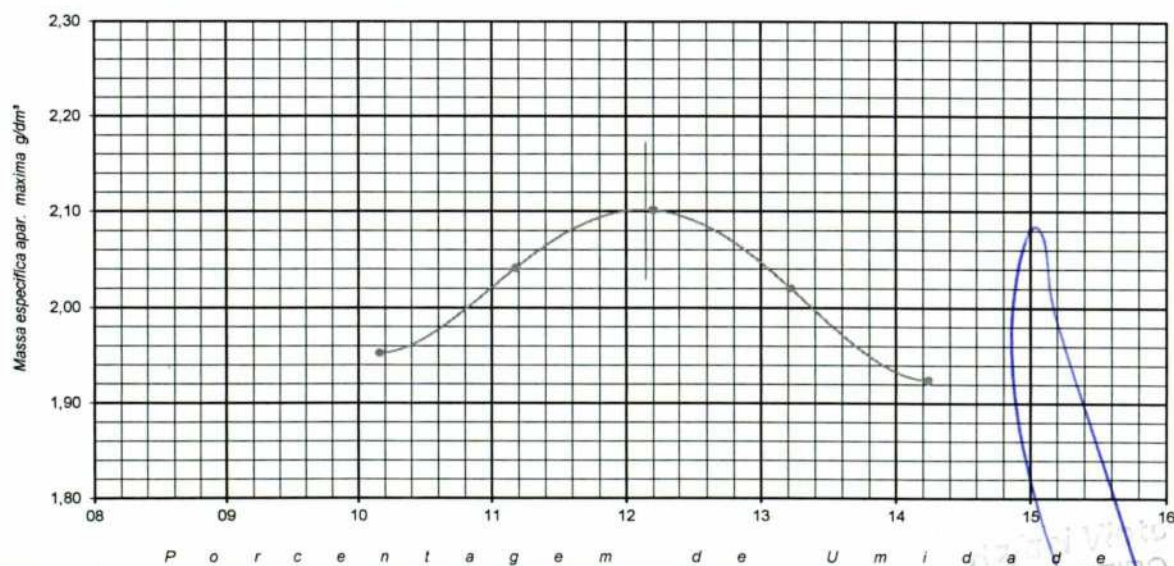
Obra	: CMO	Registro:	49
Pista	:	Data	: 04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	2	1	7	5	3
Água Adicionada(ml)	560	630	700	770	840
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9213	9771	10220	10438	9997
Peso do Cilindro(g)	4.900	5.242	5.400	5.698	5.512
Peso do Solo Úmido(g)	4.313	4.529	4.820	4.740	4.485
Volume do Cilindro(cm³)	2.006	1.996	2.045	2.073	2.041
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,150	2,269	2,357	2,287	2,197

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	1	2			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	136,4	147,9			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	134,00	145,3			
Peso da Água(g)	2,40	2,60			
Peso da Cápsula(g)	14,10	14,20			
Peso do Solo Seco(g)	119,90	131,10			
Teor de Umidade(%)	2,0	2,0			
Média	2,0				
Umidade Adotada(%)	10,2	11,2	12,2	13,2	14,2
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,952	2,041	2,101	2,020	1,924
Densidade Máxima	2,101	g/dm³	Úmidade ótima	12,1	%



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



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra : CMOC Registro: 49

Pista : Data : 04/09/2025

Origem do material: KM :

Camada : Sub-base Profundidade :

Classificação Expedita: Solo reciclado Energia : Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

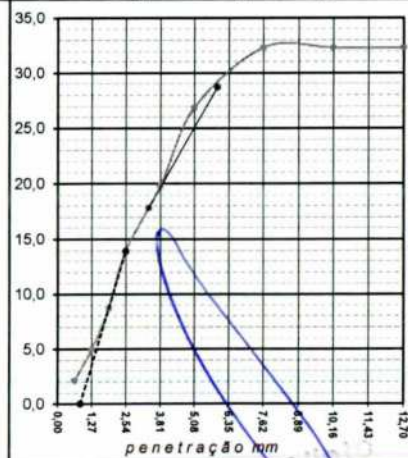
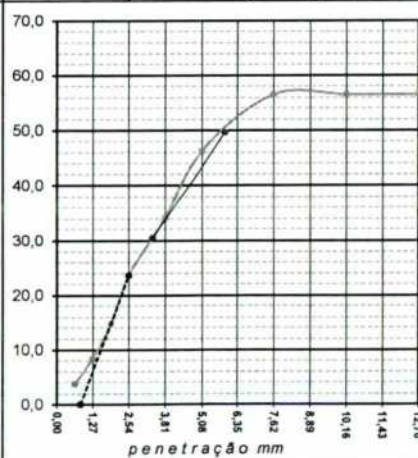
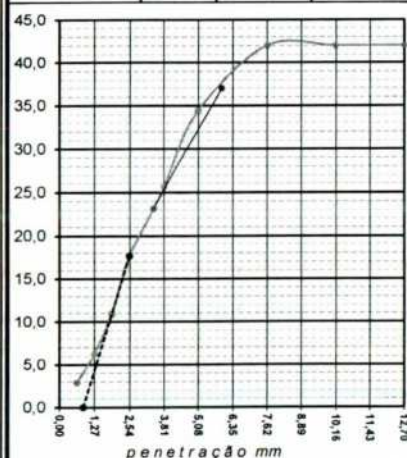
Cilindro N° : 1 Cilindro N° : 7 Cilindro N° : 5

Penetração do 2° ponto Penetração do 3° ponto Penetração do 4° 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	23	2,9	0,64	0,5	30	3,7	0,64	0,5	17	2,1
1,27	1,0	50	6,2	1,27	1,0	68	8,4	1,27	1,0	40	5,0
1,91	1,5	88	10,9	1,91	1,5	119	14,8	1,91	1,5	70	8,7
2,54	2,0	142	17,6	2,54	2,0	190	23,6	2,54	2,0	112	13,9
3,81	3,0	206	25,6	3,81	3,0	274	34,0	3,81	3,0	159	19,7
5,08	4,0	277	34,4	5,08	4,0	372	46,2	5,08	4,0	216	26,8
7,62	6,0	338	42,0	7,62	6,0	455	56,5	7,62	6,0	260	32,3
10,16	8,0	338	42,0	10,16	8,0	455	56,5	10,16	8,0	260	32,3
12,70	10,0	338	42,0	12,70	10,0	455	56,5	12,70	10,0	260	32,3

Expansão Expansão Expansão

Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)
09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00
10/04/25				10/04/25				10/04/25			
11/04/25				11/04/25				11/04/25			
12/04/25				12/04/25				12/04/25			
13/04/25		2,2	0,20	13/04/25		2,1	0,10	13/04/25		2,02	0,02



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOG	Registro:	49								
Pista	:	Data	: 04/09/2025								
Origem do material:		KM	:								
Camada	: Sub-base	Profundidade	:								
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes								
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO		Constante do Anel Dinamométrico	0,1242								
2º Ponto											
3º Ponto											
4º Ponto											
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	32,8	35,1	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	43,4	47,1	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	25,3	27,2
	5,08	35,1			5,08	47,1			5,08	27,2	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	113,00	0,18	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	115,00	0,09	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	115,00	0,02

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

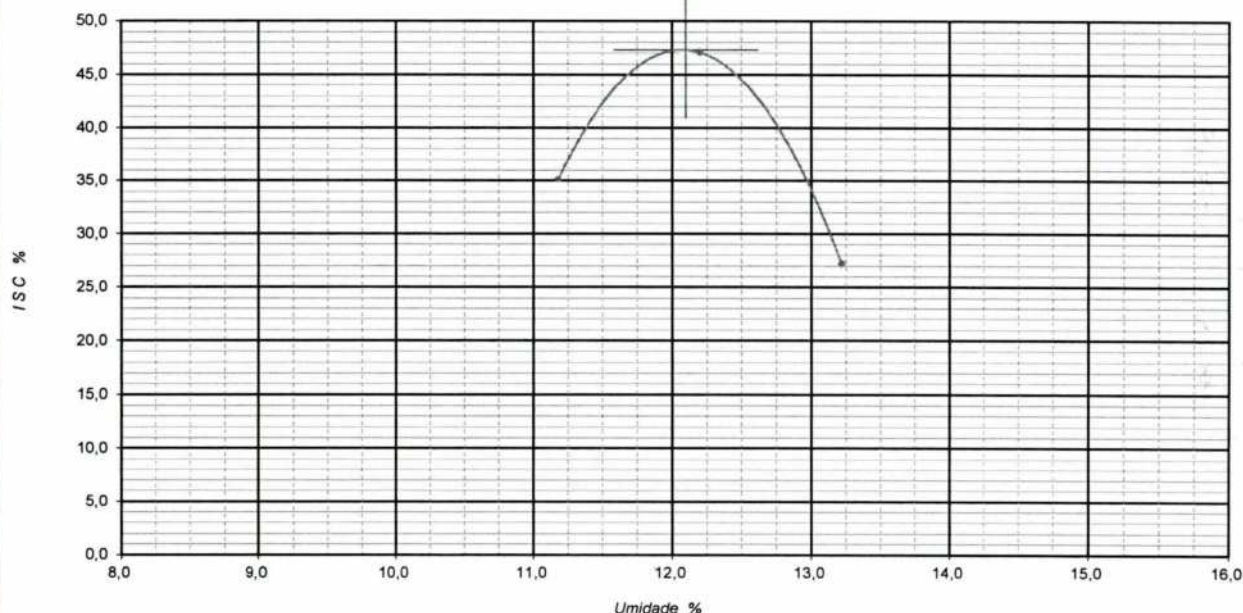
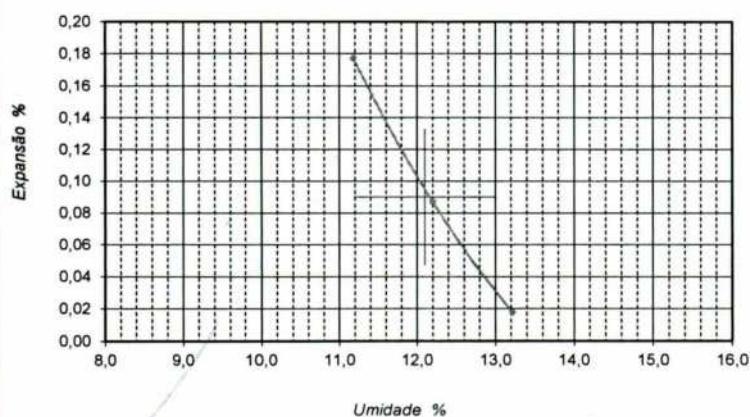


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	2,101	g/dm³
Umidade Ótima	12,1	%
Índice Suporte Califórnia	47,3	%
Expansão	0,09	%

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

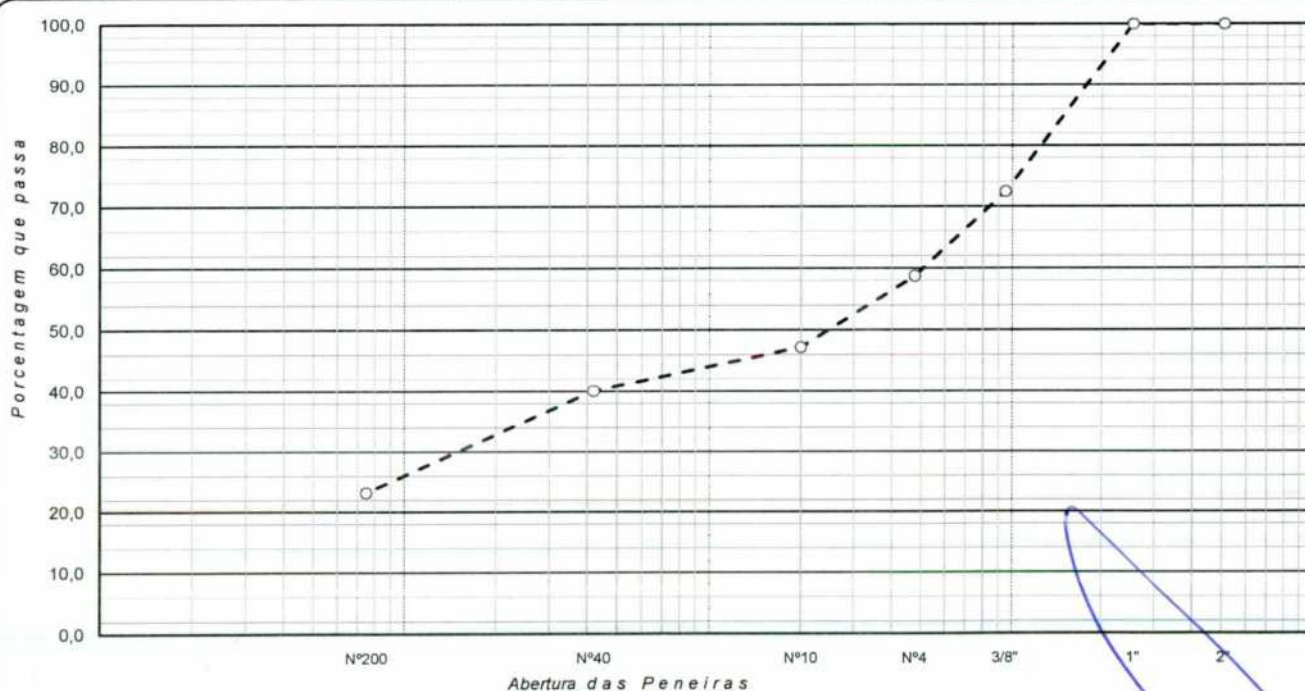
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	49
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	6	5
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	147,5	101,49
Retido acima da # N° 10	g	1046,1		Capsula + Solo	g	144,87	99,78
Passando # N° 10 Úmida	g	953,9		Peso Capsula	g	13,50	14,20
Passando # N° 10 Seco	g	935,2		Peso da Água	g	2,63	1,71
Amostra Total Seca	g	1.981,3		Peso Solo Seco	g	131,37	85,58
Peso Amostra # N° 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	2,0	2,0
				Peso Am. # N°10 Seca	g	196,1	
				Média das umidades		2,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra			Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # N° 4	
2"		1981,30	100,0	Areia Grossa # N° 4 à # N° 10	12
1"	0,00	1981,30	100,0	Areia Média # N° 10 à # N° 40	7
3/8"	545,3	1436,00	72,5	Areia Fina # N° 40 à # N° 200	17
N° 4	817,9	1163,40	58,7	Silte + Argila passando na # N° 200	23
N° 10	1046,1	935,20	47,2	TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial		
N° 40	29,5	166,58	84,95	% de Areia Grossa, Média e Fina	36
N° 200	99,7	96,38	49,15	Classificação TRB	A-1-B



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	49
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	:
				Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numeros de Golpes	nº					
Cápsula	nº					
Cápsula + Solo + Água	g					
Cápsula + Solo	g					
Peso da Água	g					
Peso da Cápsula	g					
Peso Solo Seco	g					
Teor de Umidade	%					

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

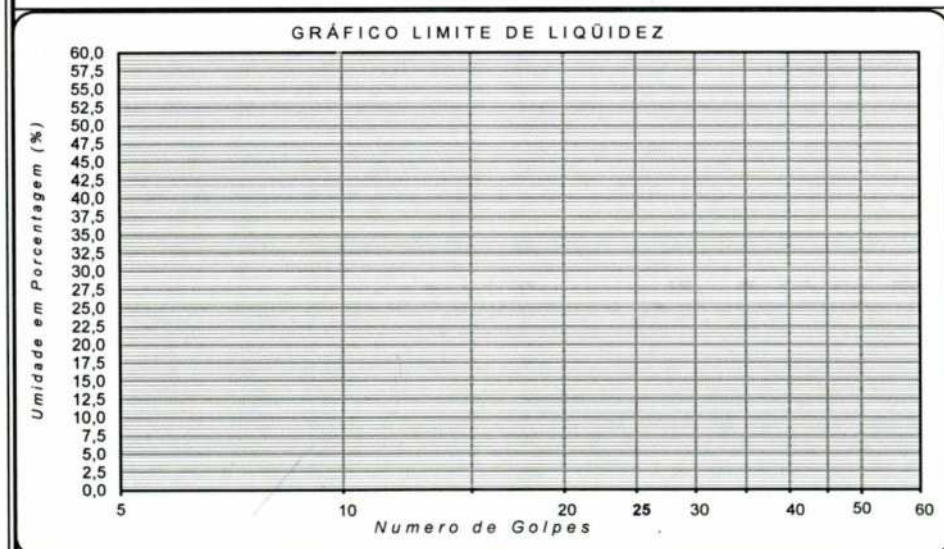
Cápsula	nº					
Cápsula + Solo + Água	g					
Cápsula + Solo	g					
Peso da Água	g					
Peso da Cápsula	g					
Peso Solo Seco	g					
Teor de Umidade	%					

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	47
	40	40
	200	23
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-1-B

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

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Obra	: CMO	Registro:	50
Pista	:	Data	: 04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

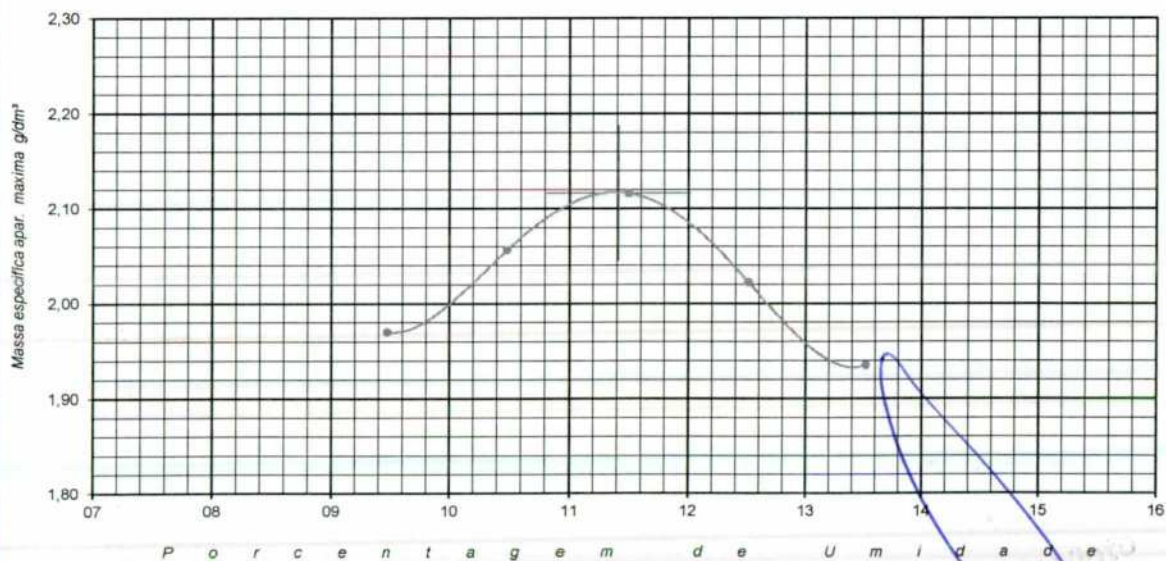
METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	12	11	13	1	2
Água Adicionada(ml)	580	650	720	790	860
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9385	9144	10254	9783	9306
Peso do Cilindro(g)	4.944	4.548	5.306	5.242	4.900
Peso do Solo Úmido(g)	4.441	4.596	4.948	4.541	4.406
Volume do Cilindro(cm³)	2.059	2.023	2.097	1.996	2.006
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,157	2,272	2,360	2,275	2,196

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	8	9			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	149,5	111,6			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	148,00	110,5			
Peso da Água(g)	1,50	1,10			
Peso da Cápsula(g)	13,80	13,60			
Peso do Solo Seco(g)	134,20	96,90			
Teor de Umidade(%)	1,1	1,1			
Média	1,1				
Umidade Adotada(%)	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,970	2,056	2,116	2,022	1,935

Densidade Máxima	2,116	g/dm³	Umidade ótima	11,4	%
------------------	-------	-------	---------------	------	---



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

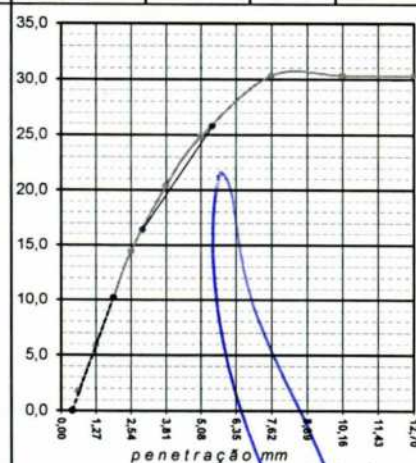
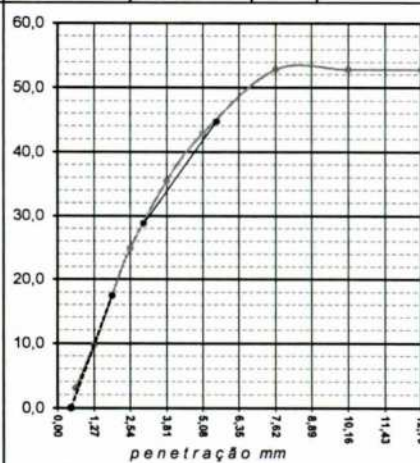
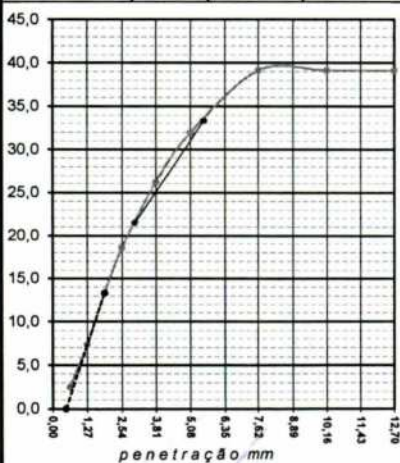


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMO	Registro:	50
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° :				11	Cilindro N° :				13	Cilindro N° :				1
Penetração do 2° ponto					Penetração do 3° ponto					Penetração do 4° 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	20	2,5		0,64	0,5	25	3,1		0,64	0,5	14	1,7	
1,27	1,0	59	7,3		1,27	1,0	78	9,7		1,27	1,0	47	5,8	
1,91	1,5	107	13,3		1,91	1,5	140	17,4		1,91	1,5	82	10,2	
2,54	2,0	149	18,5		2,54	2,0	200	24,8		2,54	2,0	116	14,4	
3,81	3,0	211	26,2		3,81	3,0	285	35,4		3,81	3,0	164	20,4	
5,08	4,0	257	31,9		5,08	4,0	345	42,8		5,08	4,0	200	24,8	
7,62	6,0	315	39,1		7,62	6,0	425	52,8		7,62	6,0	244	30,3	
10,16	8,0	315	39,1		10,16	8,0	425	52,8		10,16	8,0	244	30,3	
12,70	10,0	315	39,1		12,70	10,0	425	52,8		12,70	10,0	244	30,3	
Expansão					Expansão					Expansão				
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	
09/04/2025		2,00	0,00		09/04/2025		2,00	0,00		09/04/2025		2,00	0,00	
10/04/25					10/04/25					10/04/25				
11/04/25					11/04/25					11/04/25				
12/04/25					12/04/25					12/04/25				
13/04/25		2,23	0,23		13/04/25		2,1	0,10		13/04/25		2,02	0,02	



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOG	Registro:	50
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO		Constante do Anel Dinamométrico	0,1242
2º Ponto			
3º Ponto			
4º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	30,5 31,6	31,6
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	40,9 42,4	42,4
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54 5,08	23,3 24,4	24,4
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	113,00	0,20
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,80	0,09
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	113,00	0,02

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

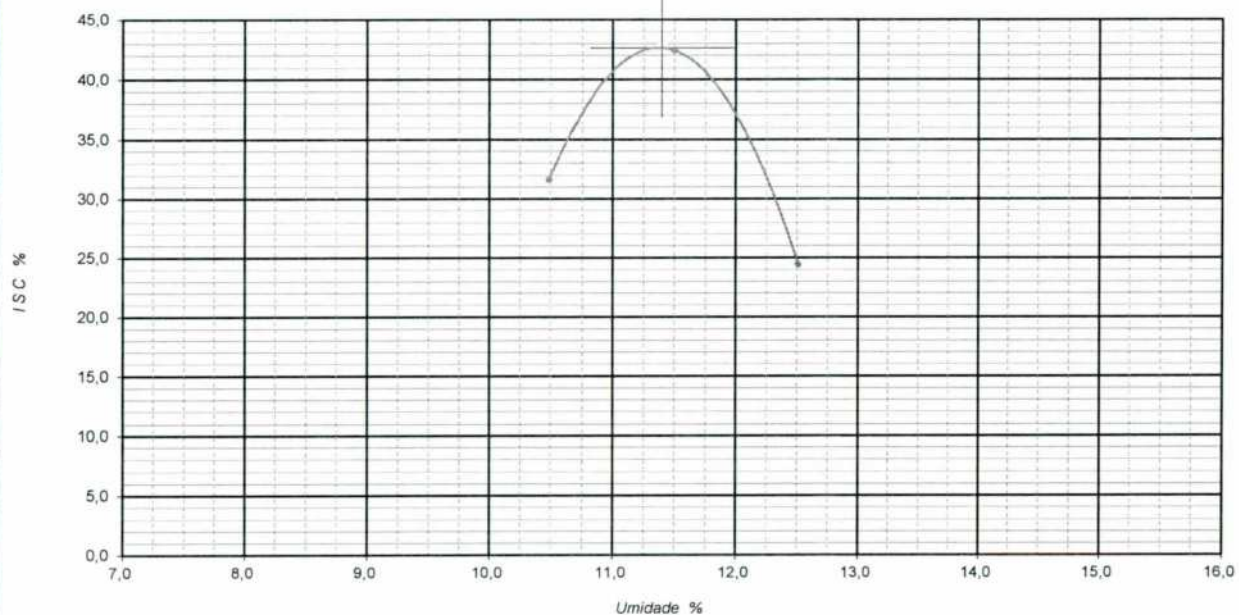
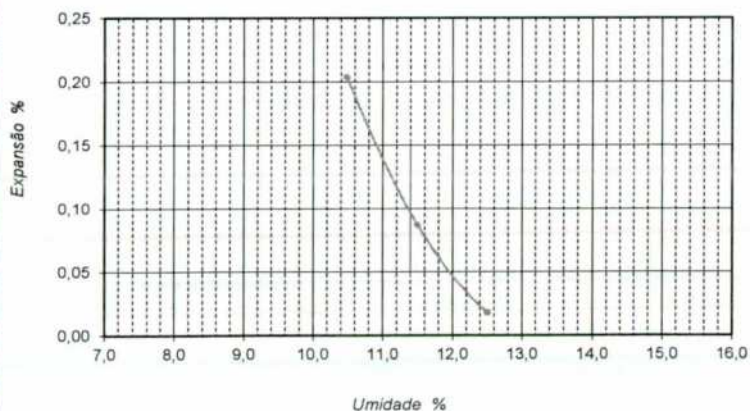


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	2,116	g/dm³
Umidade Ótima	11,4	%
Índice Suporte Califórnia	42,6	%
Expansão	0,10	%

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

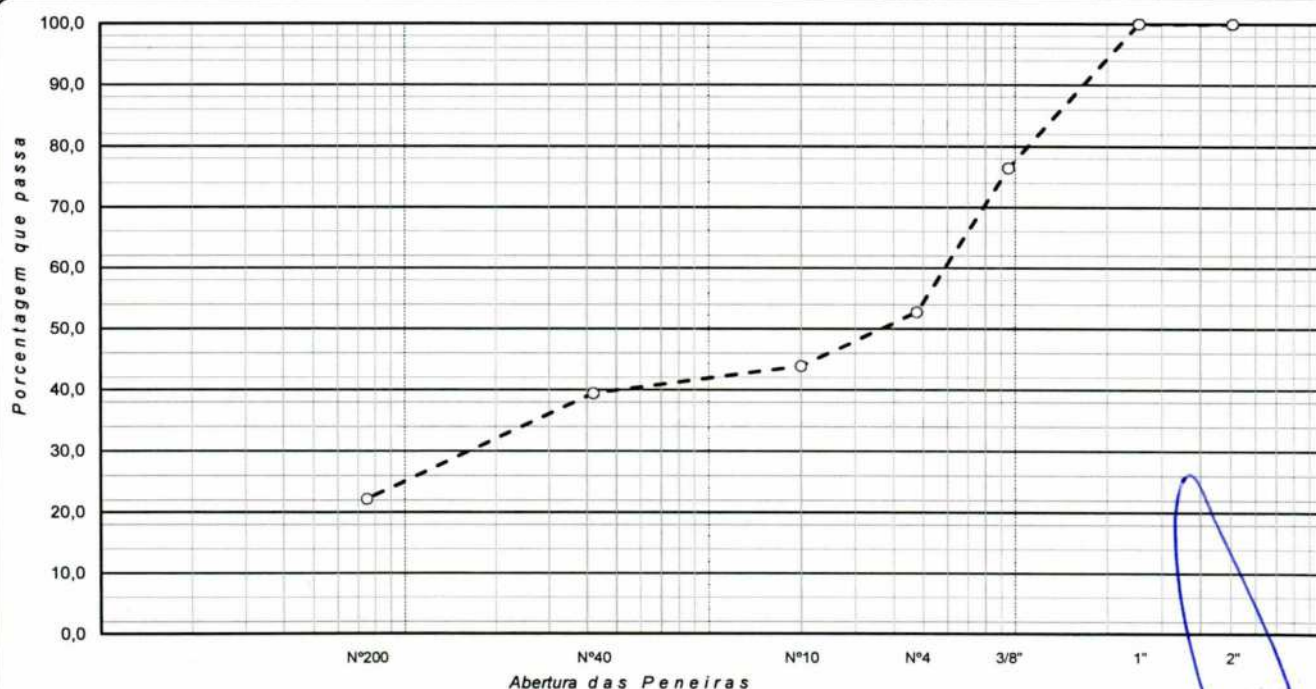
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	50
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	1	4
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap. + Solo + Água	g	88,48	85,97
Retido acima da # Nº 10	g	1112,2		Capsula + Solo	g	87,02	84,54
Passando # Nº 10 Úmida	g	887,8		Peso Capsula	g	14,10	13,20
Passando # Nº 10 Seco	g	870,4		Peso da Água	g	1,46	1,43
Amostra Total Seca	g	1.982,6		Peso Solo Seco	g	72,92	71,34
Peso Amostra # Nº 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	2,0	2,0
				Peso Am. # Nº10 Seca	g	196,1	
				Média das umidades		2,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra				Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total	Pedregulho % retida acima da # Nº 4		
2"		1982,56	100,0	Areia Grossa # Nº 4 à # Nº 10		9
1"	0,00	1982,56	100,0	Areia Média # Nº 10 à # Nº 40		5
3/8"	466,8	1515,76	76,5	Areia Fina # Nº 40 à # Nº 200		17
Nº 4	937,5	1045,06	52,7	Silte + Argila passando na # Nº 200		22
Nº 10	1112,2	870,36	43,9	TOTAL %		100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial			
Nº 40	20,1	175,97	89,75	39,4	% de Areia Grossa, Média e Fina	31
Nº 200	96,92	99,15	50,57	22,2	Classificação TRB	A-1-B



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	50
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numeros de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

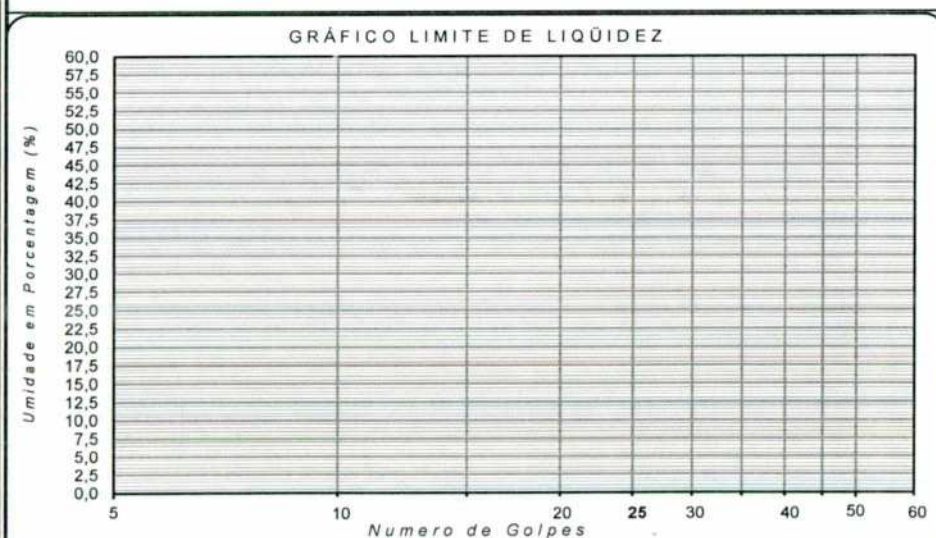
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	44
	40	39
	200	22
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-1-B

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

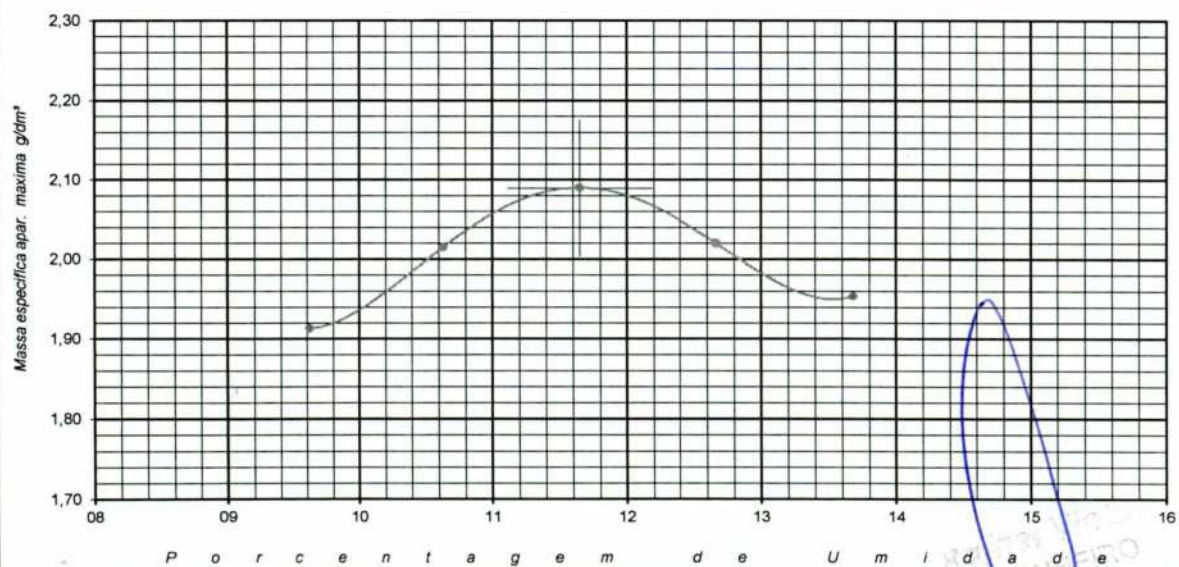
Obra	: CMOC	Registro:	51
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	15	14	16	17	18
Água Adicionada(ml)	560	630	700	770	840
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9709	9958	10074	10009	9920
Peso do Cilindro(g)	5.317	5.285	5.190	5.250	5.267
Peso do Solo Úmido(g)	4.392	4.673	4.884	4.759	4.653
Volume do Cilindro(cm³)	2.094	2.096	2.093	2.091	2.096
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,097	2,229	2,333	2,276	2,220

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	6	4			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	125,5	115,5			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	123,8	114,00			
Peso da Água(g)	1,70	1,50			
Peso da Cápsula(g)	13,50	13,20			
Peso do Solo Seco(g)	110,30	100,80			
Teor de Umidade(%)	1,5	1,5			
Média	1,5				
Umidade Adotada(%)	9,6	10,6	11,7	12,7	13,7
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,913	2,015	2,090	2,020	1,953
Densidade Máxima	2,089	g/dm³	Úmidade ótima	11,7	%



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



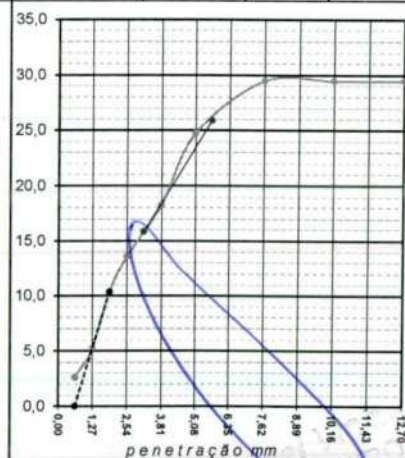
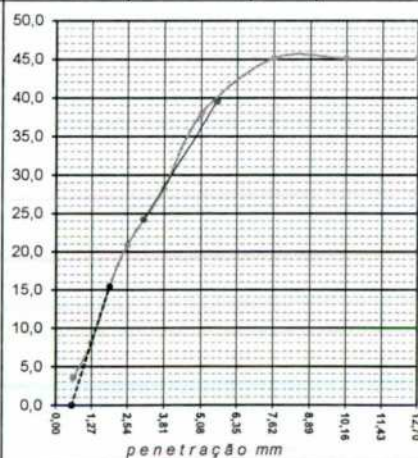
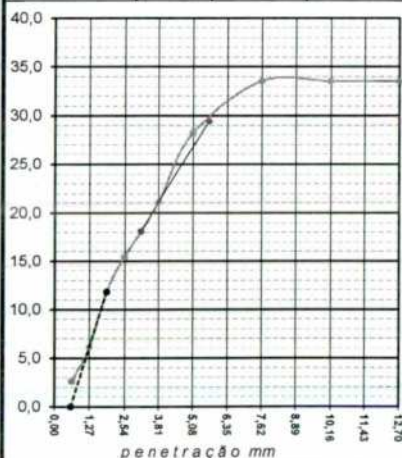
ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOG	Registro:	51
Pista	:	Data	04/09/2025
Origem do material:	KM		
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° : 14				Cilindro N° : 16				Cilindro N° : 17			
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	21	2,6	0,64	0,5	29	3,6	0,64	0,5	21	2,6
1,27	1,0	49	6,1	1,27	1,0	65	8,1	1,27	1,0	42	5,2
1,91	1,5	95	11,8	1,91	1,5	124	15,4	1,91	1,5	83	10,3
2,54	2,0	124	15,4	2,54	2,0	168	20,9	2,54	2,0	109	13,5
3,81	3,0	170	21,1	3,81	3,0	227	28,2	3,81	3,0	147	18,3
5,08	4,0	227	28,2	5,08	4,0	305	37,9	5,08	4,0	199	24,7
7,62	6,0	270	33,5	7,62	6,0	363	45,1	7,62	6,0	237	29,4
10,16	8,0	270	33,5	10,16	8,0	363	45,1	10,16	8,0	237	29,4
12,70	10,0	270	33,5	12,70	10,0	363	45,1	12,70	10,0	237	29,4

Expansão				Expansão				Expansão			
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)
09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00	09/04/2025		2,00	0,00
10/04/25				10/04/25				10/04/25			
11/04/25				11/04/25				11/04/25			
12/04/25				12/04/25				12/04/25			
13/04/25		2,12	0,12	13/04/25		2,08	0,08	13/04/25		2,00	0,00



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

EGP		ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA									
Obra : CMOC				Registro: 51							
Pista :				Data : 04/09/2025							
Origem do material:				KM :							
Camada : Sub-base				Profundidade :							
Classificação Expedita: Solo reciclado				Energia : Modificada - 55 Golpes							
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO							Constante do Anel Dinamométrico		0,1242		
2º Ponto				3º Ponto				4º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	25,7	27,9	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	34,4	37,5	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	22,5	24,5
	5,08	27,9			5,08	37,5			5,08	24,5	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,60	0,10	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,30	0,07	EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,50	0,00

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

Umidade %

Gráfico de Expansão

Umidade %

RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima	2,089	g/dm³
Umidade Ótima	11,7	%
Índice Suporte Califórnia	37,4	%
Expansão	0,07	%

Enc. Laboratório	Qualidade	Gerente de Engenharia	Superintendente de Engenharia e Obras

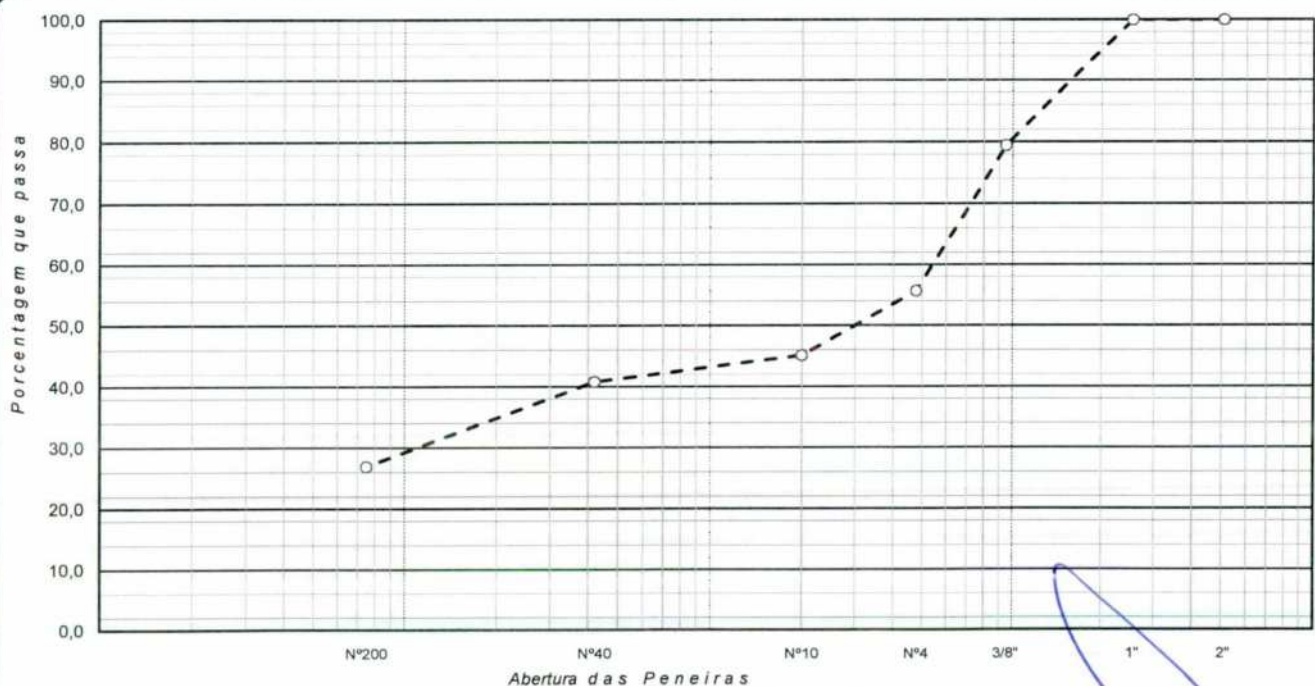
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	51
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	:
				Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	1	2
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap. + Solo + Água	g	119,88	88,66
Retido acima da # N° 10	g	1088,2		Capsula + Solo	g	117,81	87,2
Passando # N° 10 Úmida	g	911,8		Peso Capsula	g	14,10	14,20
Passando # N° 10 Seco	g	893,9		Peso da Água	g	2,07	1,46
Amostra Total Seca	g	1.982,1		Peso Solo Seco	g	103,71	73,00
Peso Amostra # N° 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	2,0	2,0
				Peso Am. # N°10 Seca	g	196,1	
				Média das umidades		2,0	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra				Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total		Pedregulho % retida acima da # N° 4	
2"		1982,14	100,0	Areia Grossa # N° 4 à # N° 10		11
1"	0,00	1982,14	100,0	Areia Média # N° 10 à # N° 40		4
3/8"	408,00	1574,14	79,4	Areia Fina # N° 40 à # N° 200		14
N° 4	878,7	1103,44	55,7	Silte + Argila passando na # N° 200		27
N° 10	1088,2	893,94	45,1	TOTAL %		100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial			
N° 40	18,7	177,38	90,46	40,8	% de Areia Grossa, Média e Fina	29
N° 200	79,13	116,95	59,64	26,9	Classificação TRB	A-2-4



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	51
Pista	:		Data	04/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numero de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

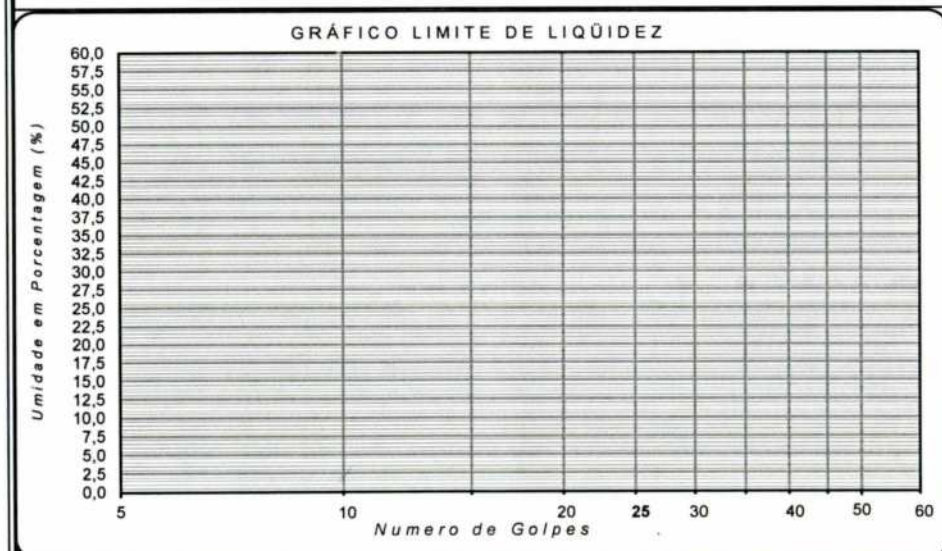
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	45
	40	41
	200	27
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-2-4

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Obra	: CMOC	Registro:	52
Pista	:	Data	13/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

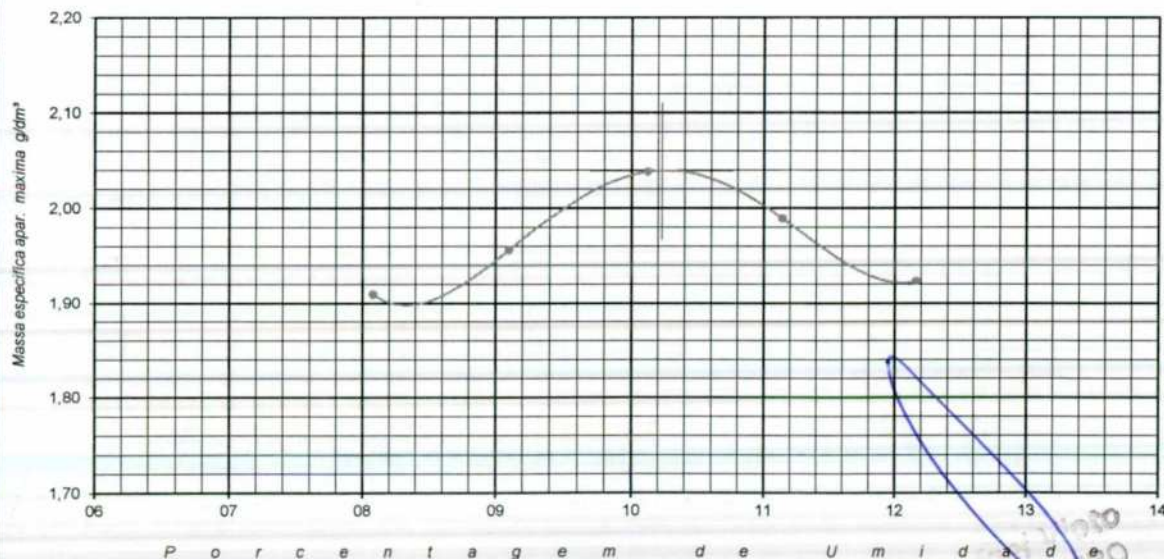
METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	15	17	18	10	19
Água Adicionada(ml)	410	480	550	620	690
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9637	9713	9972	8960	9764
Peso do Cilindro(g)	5.317	5.250	5.267	4.478	5.256
Peso do Solo Úmido(g)	4.320	4.463	4.705	4.482	4.508
Volume do Cilindro(cm³)	2.094	2.091	2.096	2.027	2.090
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,063	2,134	2,245	2,211	2,157

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	2	5			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	147,6	110,8			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	144,9	108,9			
Peso da Água(g)	2,70	1,90			
Peso da Cápsula(g)	14,20	14,20			
Peso do Solo Seco(g)	130,70	94,70			
Teor de Umidade(%)	2,1	2,0			
Média	2,1				
Umidade Adotada(%)	8,1	9,1	10,1	11,1	12,2
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,909	1,956	2,038	1,989	1,923

Densidade Máxima	2,039	g/dm³	Umidade ótima	10,2	%
------------------	-------	-------	---------------	------	---



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

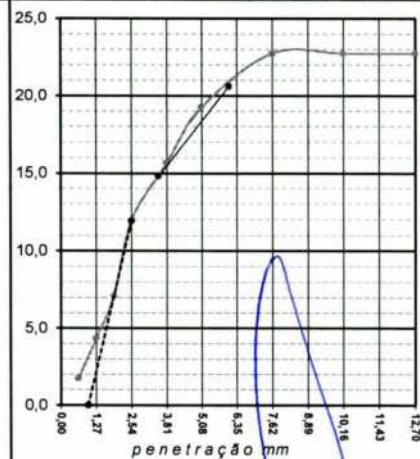
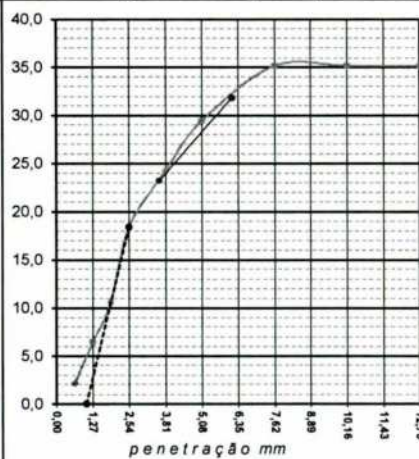
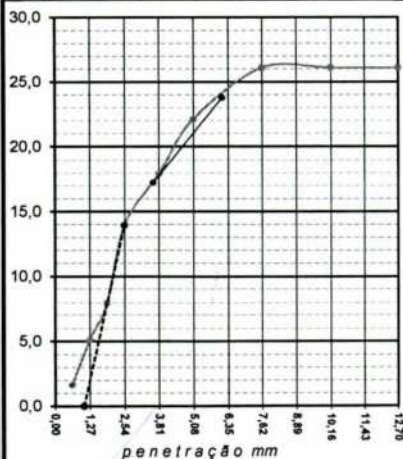


ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMO	Registro:	52
Pista	:	Data	13/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 172/2016 - ME

Cilindro N° :				17	Cilindro N° :				18	Cilindro N° :				10
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	13	1,6		0,64	0,5	17	2,1		0,64	0,5	14	1,7	
1,27	1,0	41	5,1		1,27	1,0	52	6,5		1,27	1,0	35	4,3	
1,91	1,5	64	7,9		1,91	1,5	85	10,6		1,91	1,5	57	7,1	
2,54	2,0	112	13,9		2,54	2,0	148	18,4		2,54	2,0	96	11,9	
3,81	3,0	144	17,9		3,81	3,0	195	24,2		3,81	3,0	126	15,6	
5,08	4,0	178	22,1		5,08	4,0	237	29,4		5,08	4,0	155	19,3	
7,62	6,0	210	26,1		7,62	6,0	283	35,1		7,62	6,0	183	22,7	
10,16	8,0	210	26,1		10,16	8,0	283	35,1		10,16	8,0	183	22,7	
12,70	10,0	210	26,1		12,70	10,0	283	35,1		12,70	10,0	183	22,7	
Expansão					Expansão					Expansão				
Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)		Data	Hora	Leitura (mm)	Diferença (mm)	
13/09/2025		2,00	0,00		13/09/2025		2,00	0,00		13/09/2025		2,00	0,00	
14/09/25					14/09/25					14/09/25				
15/09/25					15/09/25					15/09/25				
16/09/25					16/09/25					16/09/25				
17/09/25		2,1	0,10		17/09/25		2,05	0,05		17/09/25		2,03	0,03	



Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

Obra	: CMOC	Registro:	52
Pista	:	Data	13/09/2025
Origem do material:	KM :		
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes
RESUMO DOS PONTOS DE COMPACTAÇÃO		Constante do Anel Dinamométrico	0,1242
2º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	24,5	24,5
	5,08	22,5	
3º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	33,0	33,0
	5,08	30,2	
4º Ponto			
ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	2,54	21,0	21,0
	5,08	19,5	
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,50	0,09
	Altura do CP (mm)	114,60	0,04
EXPANSÃO (%)	Altura do CP (mm)	114,00	0,03

Gráfico de Índice Suporte Califórnia

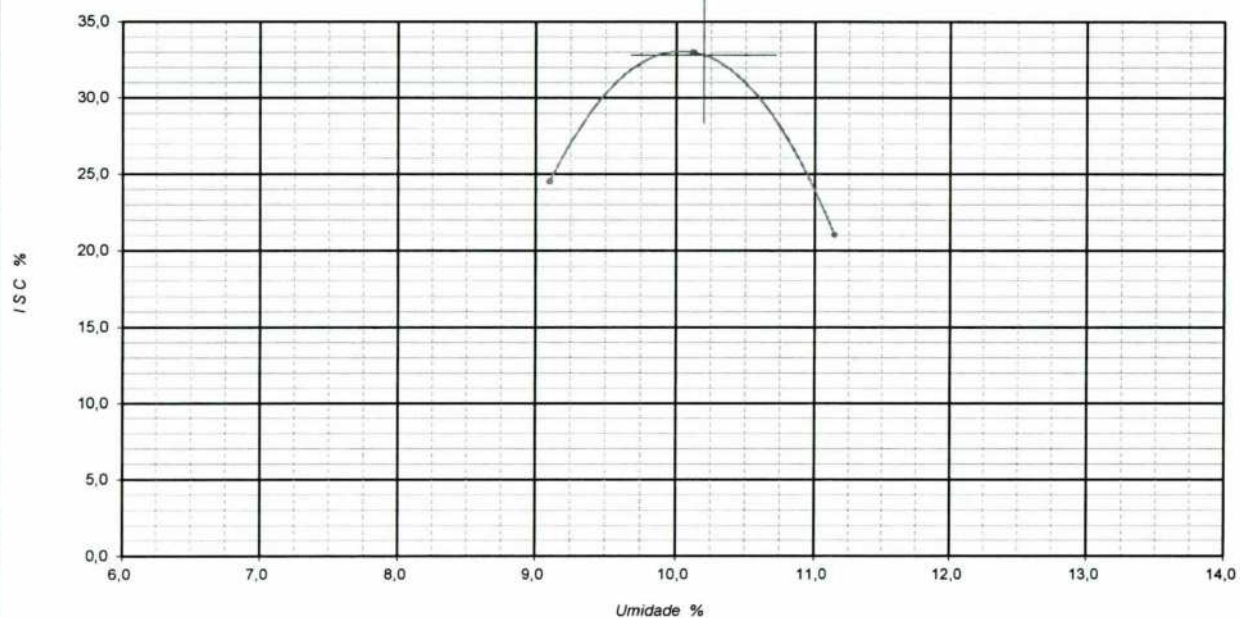
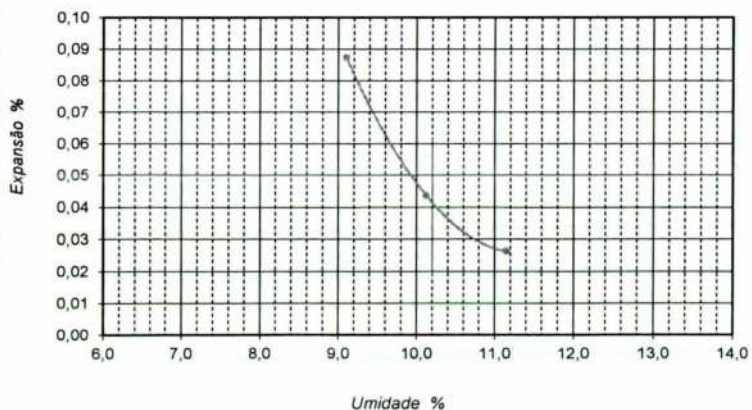


Gráfico de Expansão



RESUMO DOS ENSAIOS

Densidade máxima 2,039 g/dm³

Umidade Ótima 10,2 %

Índice Suporte Califórnia 32,8 %

Expansão 0,04 %

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras

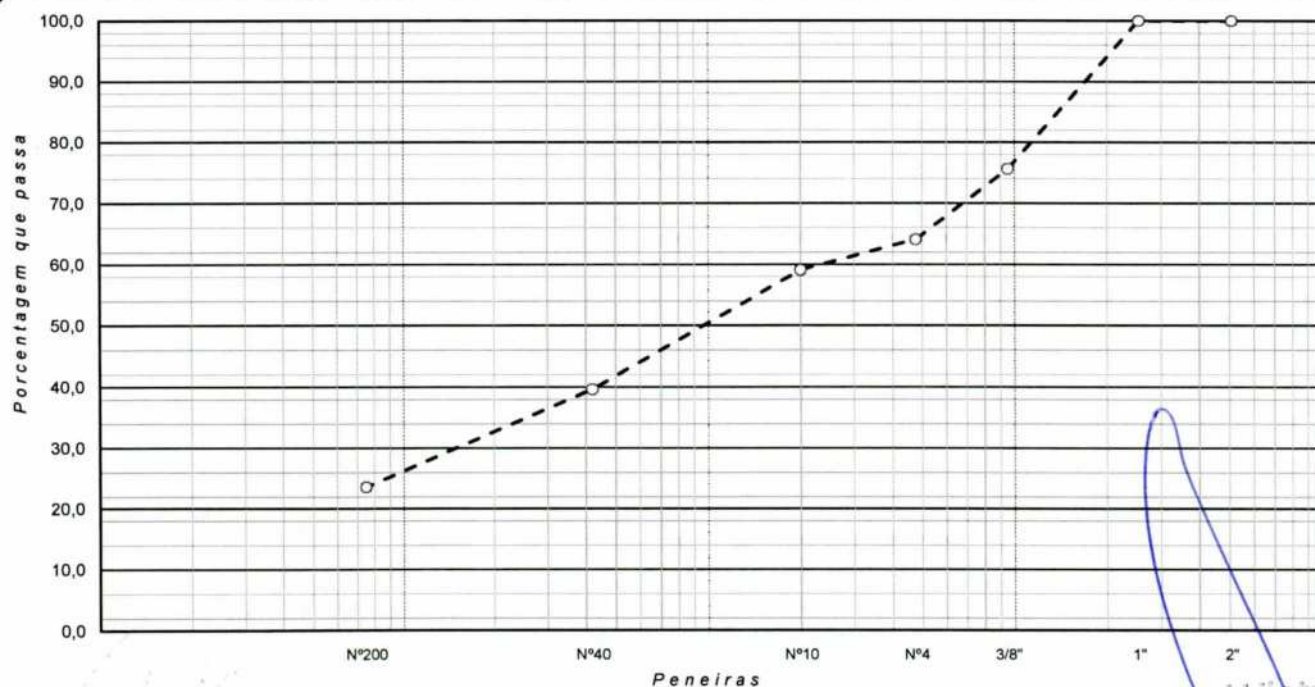
ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Obra	:	CMOC	Registro:	52
Pista	:		Data	13/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 080/94 - ME

Preparação da Amostra				Umidade Higroscópica			
Amostra Total				Capsula	nº	2	3
Peso Amostra Total Úmida	g	2.000,0		Cap.+ Solo + Água	g	132,75	88,41
Retido acima da # Nº 10	g	812,2		Capsula + Solo	g	131,34	87,53
Passando # Nº 10 Úmida	g	1.187,8		Peso Capsula	g	14,20	14,40
Passando # Nº 10 Seco	g	1.173,7		Peso da Água	g	1,41	0,88
Amostra Total Seca	g	1.985,9		Peso Solo Seco	g	117,14	73,13
Peso Amostra # Nº 10 Úmida	g	200,0		Umidade	%	1,2	1,2
				Peso Am. # Nº10 Seca	g	197,6	
				Média das umidades		1,2	

Peneiras (malha grossa)	Granulometria da amostra				Resumo	
	Peso retido Acumulado (g)	Peso passante (g)	%passante da amostra total		Pedregulho % retida acima da # Nº 4	36
2"		1985,87	100,0		Areia Grossa # Nº 4 à # Nº 10	5
1"	0,00	1985,87	100,0		Areia Média # Nº 10 à # Nº 40	20
3/8"	484,3	1501,57	75,6		Areia Fina # Nº 40 à # Nº 200	16
Nº 4	713,5	1272,37	64,1		Silte + Argila passando na # Nº 200	24
Nº 10	812,2	1173,67	59,1		TOTAL %	100
Peneira (malha fina)	Retido Acumulado	Passado	% Am. Parcial			
Nº 40	65,21	132,41	67,00	39,6	% de Areia Grossa, Média e Fina	40
Nº 200	118,71	78,91	39,93	23,6	Classificação TRB	A-1-B



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



ENSAIO DE LIMITES FÍSICOS

Obra	:	CMOC	Registro:	52
Pista	:		Data	13/09/2025
Origem do material:			KM	:
Camada	:	Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:		Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODOS DE ENSAIO 122/94 - ME \ 082/94 - ME

LIMITE DE LIQUIDEZ

Numeros de Golpes	nº				
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NL

LIMITE DE PLASTICIDADE

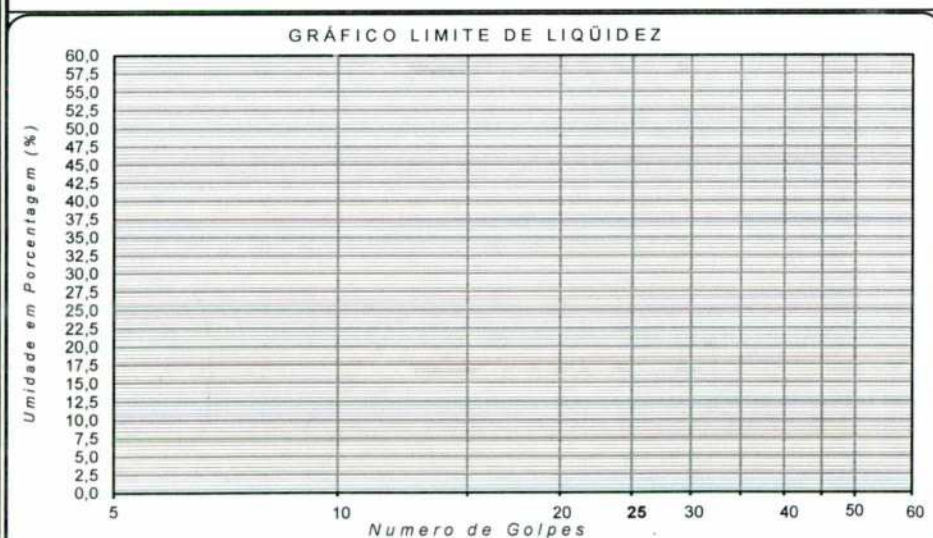
Cápsula	nº				
Cápsula + Solo + Água	g				
Cápsula + Solo	g				
Peso da Água	g				
Peso da Cápsula	g				
Peso Solo Seco	g				
Teor de Umidade	%				

NP

Valores aceitáveis

LL = NL LP = NP IP = NP

RESUMO DOS RESULTADOS



ENSAIOS	# Nº	%
Porcentagem acumulada passando na peneira	10	59
	40	40
	200	24
Limite de Liquidez	LL	NL
Índice de Plasticidade	IP	NP
Índice de Grupo	IG	0
Classificação	HRB	A-1-B

Enc. Laboratório

Qualidade

Gerente de Engenharia

Superintendente de Engenharia e Obras



ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

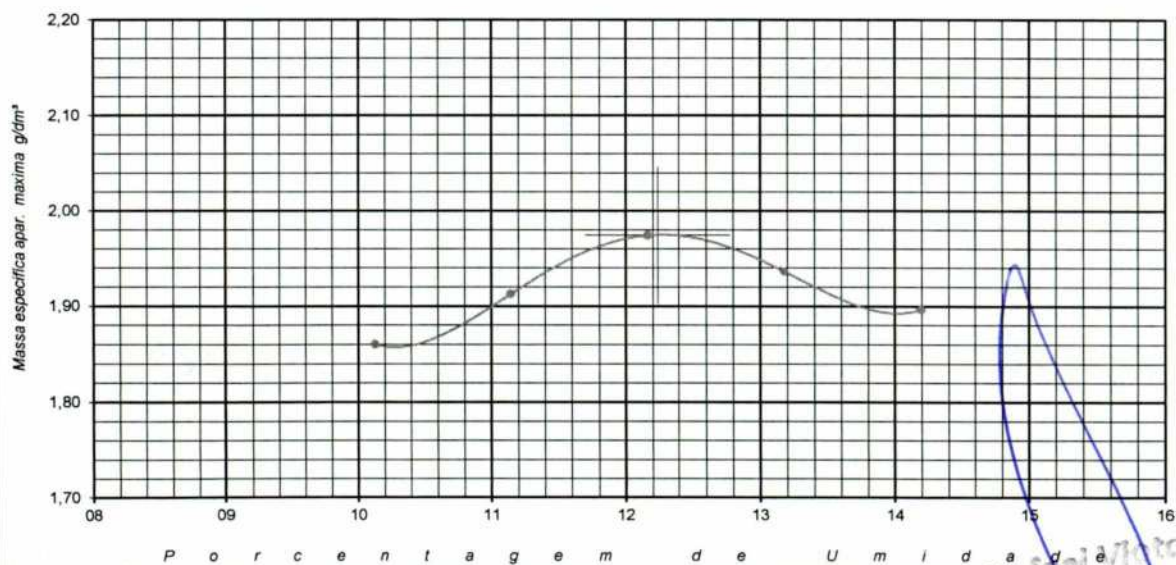
Obra	: CMOC	Registro:	53
Pista	:	Data	: 14/09/2025
Origem do material:		KM	:
Camada	: Sub-base	Profundidade	:
Classificação Expedita:	Solo reciclado	Energia	: Modificada - 55 Golpes

METODO DE ENSAIO 164/2013 - ME

Amostra Total	7000				
Cilindro nº	13	2	5	8	4
Água Adicionada(ml)	580	650	720	790	860
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9602	9162	10288	9155	8414
Peso do Cilindro(g)	5.306	4.900	5.698	4.702	4.102
Peso do Solo Úmido(g)	4.296	4.262	4.590	4.453	4.312
Volume do Cilindro(cm³)	2.097	2.006	2.073	2.032	1.992
Densidade Aparente Úmida(g/cm³)	2,049	2,125	2,214	2,191	2,165

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

Cápsula nº	5	4			
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	148,6	132,7			
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	146,3	130,8			
Peso da Água(g)	2,30	1,90			
Peso da Cápsula(g)	14,20	13,20			
Peso do Solo Seco(g)	132,10	117,60			
Teor de Umidade(%)	1,7	1,6			
Média	1,7				
Umidade Adotada(%)	10,1	11,1	12,2	13,2	14,2
Densidade Aparente Seca(g/cm³)	1,860	1,912	1,974	1,936	1,896
Densidade Máxima	1,974	g/dm³	Úmidade ótima	12,2	%



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