

# ANEXO IV

## ENSAIOS LABORATORIAIS





TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEDO:

SUB BASE

FURO:

ST-01

PROF (m):

0,70 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

02/06/2020

CALCULISTA:

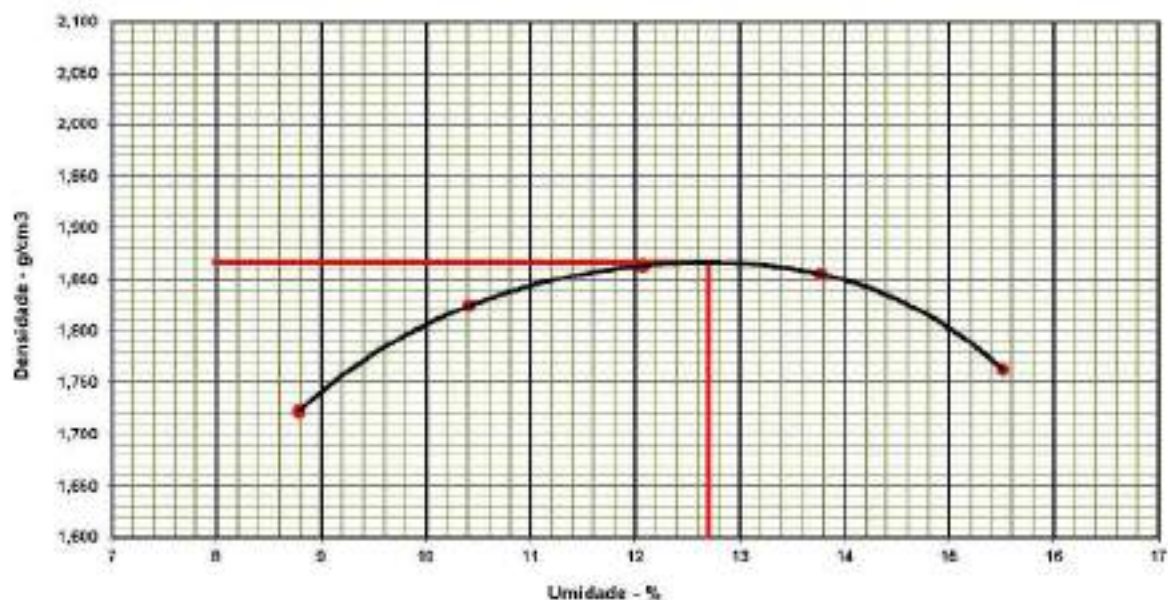
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM POUCO PEDREGULHO, CINZA CLARO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE	14	DENSIDADE MÁXIMA	1,867 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2050		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	3485	UMIDADE ÓTIMA	12,7 %
Peso Bruto Seco	88,03	ÁGUA DO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536		
Peso da Água	1,97	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	88,03	COQUES / CAMADA	26		
Umidade (%)	2,0	INDICADOR	05		
Umidade Média (%)					

## ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	7322	3857	1,873		100,00	91,03		3,07	91,03	8,8	1,722
2	7813	4148	2,015		100,00	90,57		9,43	90,57	10,4	1,825
3	7765	4300	2,088		100,00	89,23		10,77	89,23	12,1	1,863
4	7811	4348	2,111		100,00	87,89		12,11	87,89	13,8	1,855
5	7858	4193	2,036		100,00	86,57		13,43	86,57	15,5	1,763





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROVENIÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-01

PROF (m):

0,70 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

02/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	14
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	3465
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2059
Peso Bruto Seco	98,03		88,76		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,97		11,24		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,03		88,76		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	2,0		12,7		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	2,0		12,7		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,857	Peso do Solo	Úmido	6745	Nº 01
Umidade ótima - %	12,7		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	2,0	Pedregulho		255	Constante
Diferença de Umidade - %	10,7	Água e Juntar		675	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	12	1,3				02/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	25	2,6				03/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	65	6,8	6,8	70	9,8	04/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	158	16,6	16,6	105,46	15,8	05/06/2020		1,03	0,03	0,03
								06/06/2020		1,04	0,04	0,04

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

7.768 g

Peso Úmido

4.303 g

Densidade Úmida

2,090 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,855 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,4

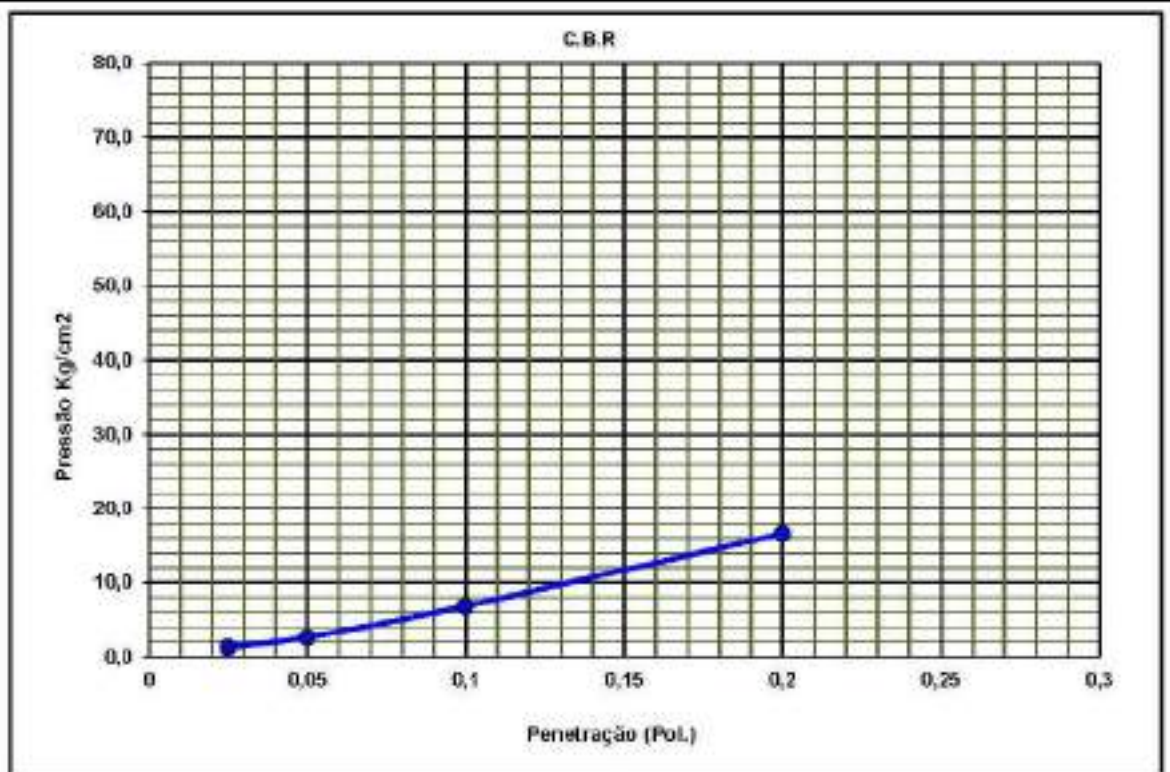
C.B.R. (%)

15,8

EXPANSÃO (%)

0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

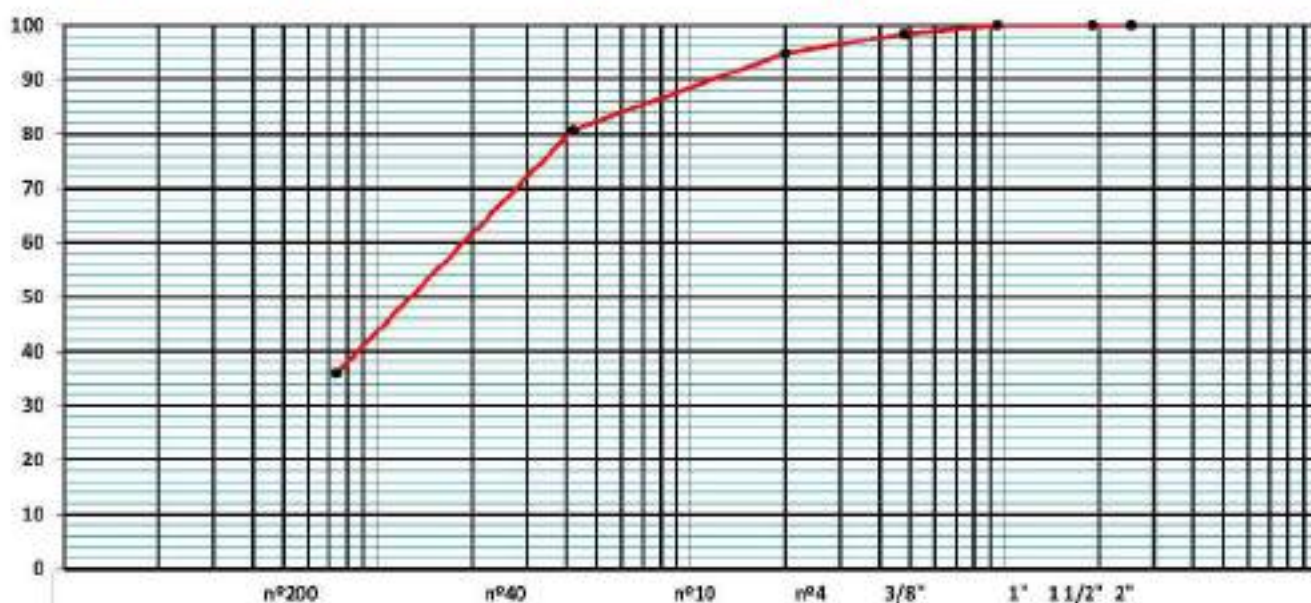
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-01	PROFUNDIDADE: 0,70 - 1,30	
Calculista: Eng. Úrcira A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,03		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	51,09	
Peso da Água	1,97		Peso Úmido Pass. na # N° 10	948,91	
Peso do Solo Seco	98,03		Peso Seco Pass. na # N° 10	930,20	
Umidade	2,0		Peso da amostra Seca	2 981,3	3 98,0
Umidade Média		2,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
									$K_1=100 = 0,1019$ 2	
	1"	25,40		981,29	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9670$	
	3/4"	19,10		981,29	100,0	3/4"			3	
	3/8"	9,50		981,29	100,0	3/8"				
	N° 4	4,80	15,38	965,91	98,4	N° 4			Faixa F/F	
	N° 10	2,00	35,71	930,20	94,8	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	14,57	83,46	80,7	N° 40				
	N° 200	0,07	46,28	37,18	36,0	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
36,0		44,8		14,1		5,2				100,0





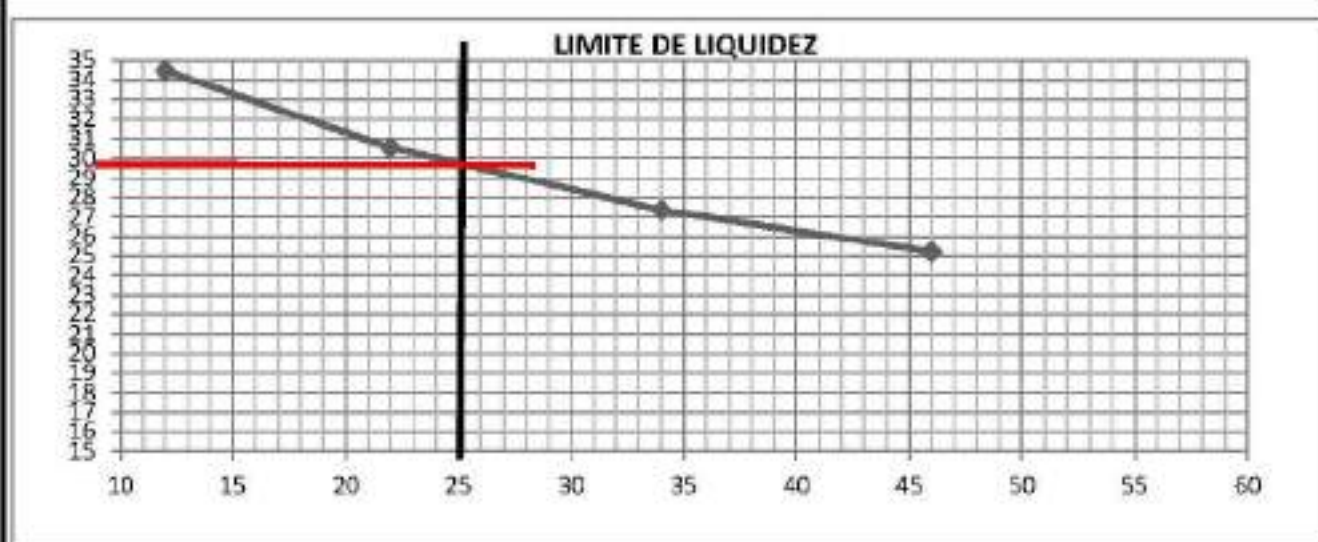
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-01	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,70 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		20,39	17,69	2,70	6,98	10,71	25,21
34		22,39	19,02	3,37	6,70	12,32	27,36
22		22,72	19,02	3,70	6,90	12,12	30,54
12		21,79	17,98	3,81	6,93	11,05	34,48



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	10,24	9,81	0,43	7,21	2,60	16,55	16,8
	9,77	9,32	0,45	6,62	2,70	16,69	
	9,52	9,12	0,40	6,77	2,35	17,02	
	9,61	9,20	0,41	6,80	2,40	17,07	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,8
LIMITE DE PLASTICIDADE :	16,8
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	13,0



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-02 AM-1 PROF (m): 0,40 - 0,80 CBS:

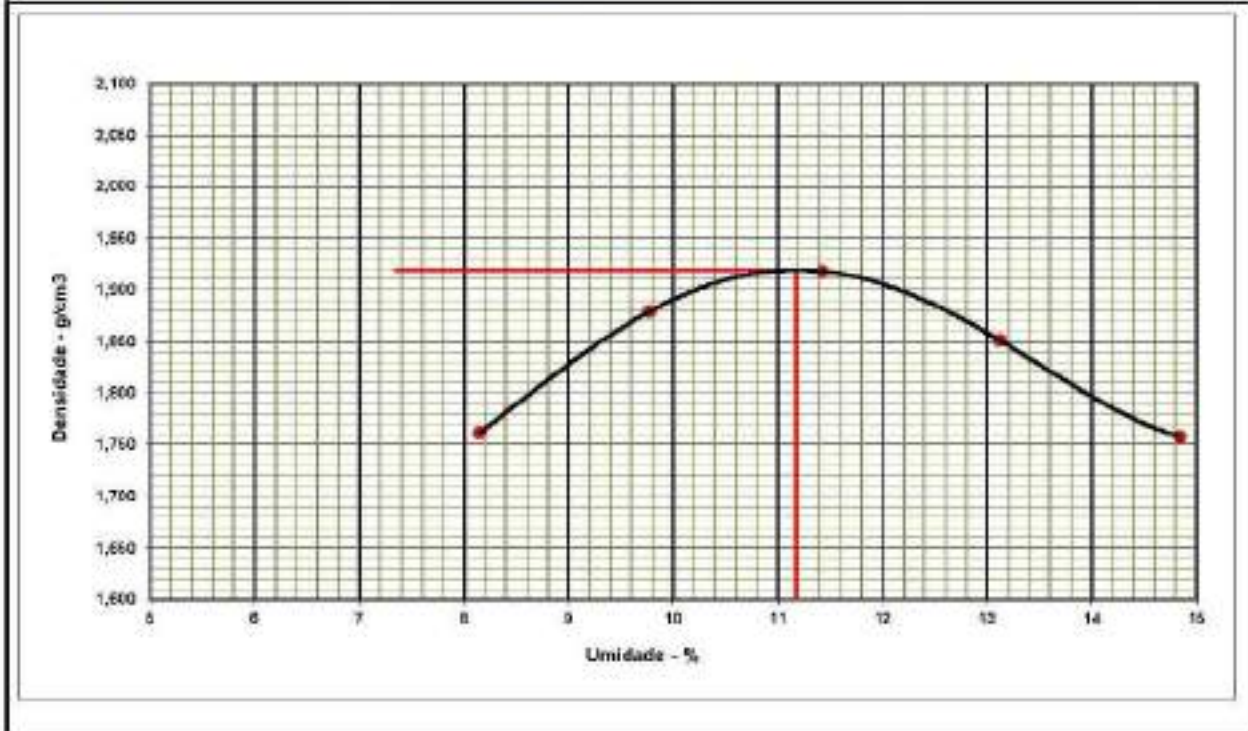
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE: DATA: 02/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

SOLTE ARENOSO COM PEDREGULHOS, AMARELO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	19	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,919 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2041		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5088		
Peso Bruto Seco	98,77	ALTURA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUANTE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>11,2 %</b>
Peso da Água	1,23	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,77	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,2	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8957	3880	1,905		100,00	92,46		7,54	92,46	8,2	1,762
2	9278	4210	2,063		100,00	91,10		8,90	91,10	9,8	1,879
3	9430	4362	2,137		100,00	89,75		10,25	89,75	11,4	1,918
4	9342	4274	2,094		100,00	88,40		11,60	88,40	13,1	1,851
5	9189	4121	2,019		100,00	87,08		12,92	87,08	14,8	1,758





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE				
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO:	PROF (m):	CBS:
		ST-02 AM-1	0,40 - 0,80	
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:	
	<b>EQUIPE</b>	02/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	

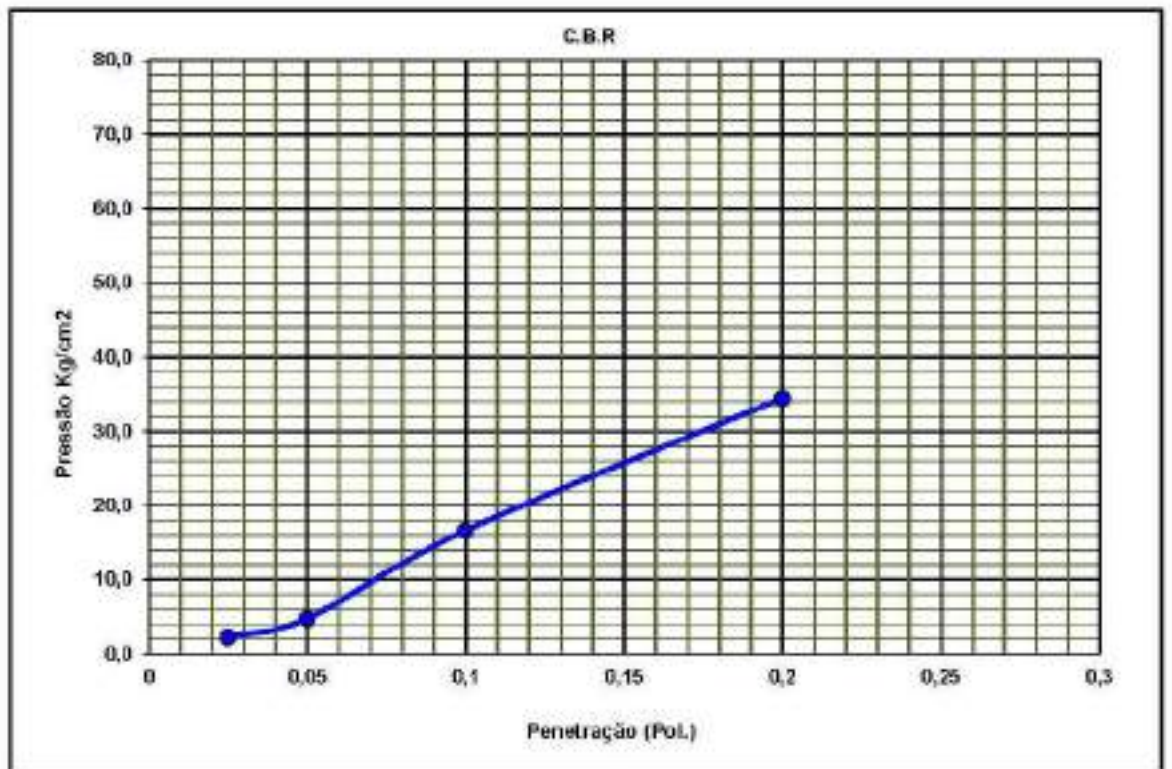
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	19
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5058
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2041
Peso Bruto Seco	98,77		89,96		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,23		10,04		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,77		89,96		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,2		11,2		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,2		11,2		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,919	Peso do Solo	Úmido 5759	Nº 01
Umidade ótima - %	11,2		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Pedregulho	1241	Constante
Diferença de Umidade - %	9,9	Água e Juntar	648	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	21	2,2				02/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	45	4,7				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	158	16,6	16,6	70	23,7	04/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	327	34,4	34,4	105,46	32,6	05/06/2020		1,01	0,01	0,01
								06/06/2020		1,01	0,01	0,01

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9,453 g
Peso Úmido
4,385 g
Densidade Úmida
2,148 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,933 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
100,7
C.B.R. (%)
32,6
EXPANSÃO (%)
0,01

OBS.:





## GRANULOMETRIA DE SOLO

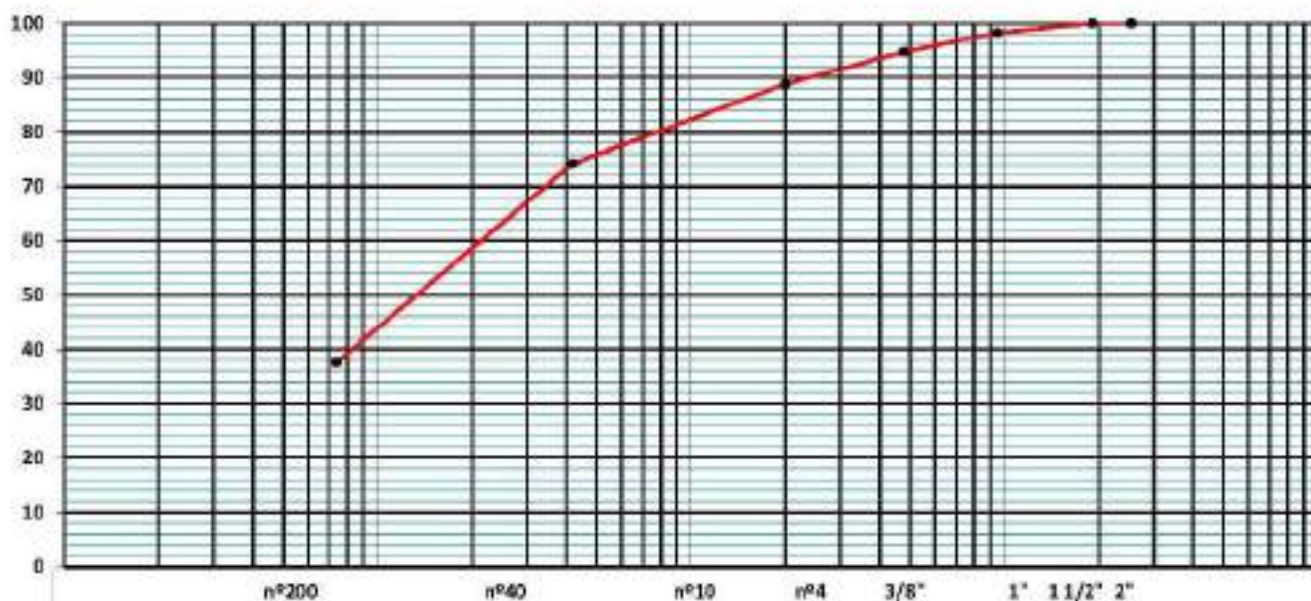
### CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-02 AM-1	PROFUNDIDADE: 0,40 - 0,80	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,77		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # Nº 10	110,78	
Peso da Água	1,23		Peso Úmido Pass. na # Nº 10	889,22	
Peso do Solo Seco	98,77		Peso Seco Pass. na # Nº 10	878,30	
Umidade	1,2		Peso da amostra Seca	2 989,1	3 98,8
Umidade Média		1,2			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1011$
								2	
	1"	25,40		989,08	100,0	1"			
	3/4	19,10		989,08	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,8991$	
	3/8	9,50	17,43	971,65	96,2	3/8		3	
	N° 4	4,80	34,52	937,13	94,7	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	58,83	878,30	86,8	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	16,27	82,50	74,2	N° 40			
	N° 200	0,07	40,64	41,86	37,6	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
37,6		36,5		14,6		11,2		100,0	







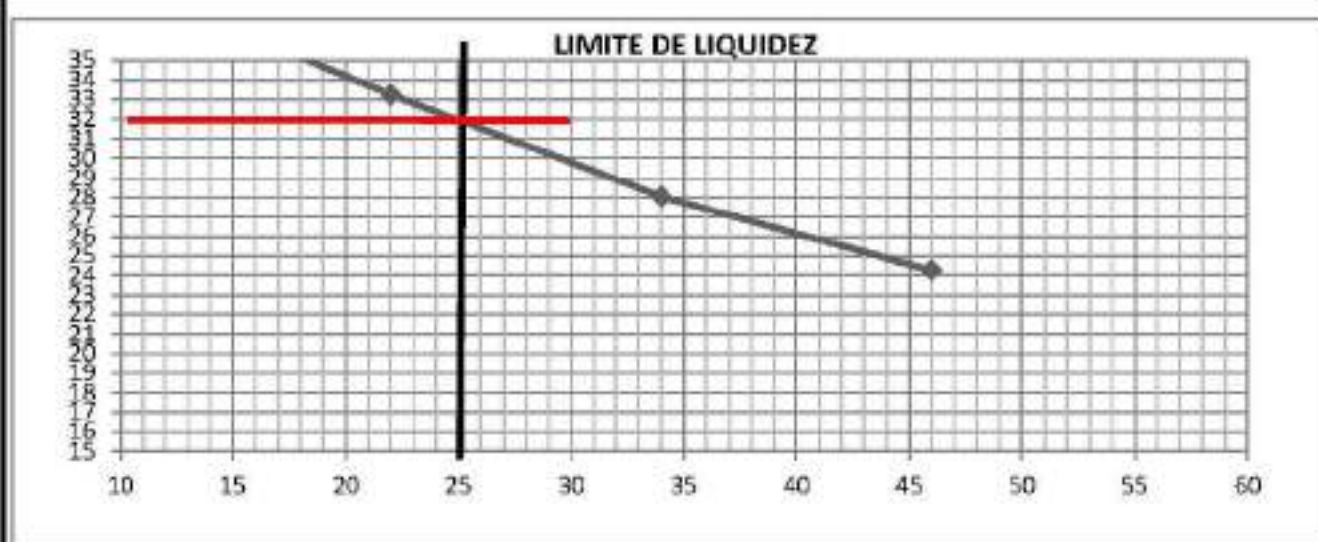
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-02 AM-1	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,40 - 0,80	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		24,80	21,30	3,50	6,88	14,42	24,27
34		23,26	19,56	3,70	6,36	13,20	28,04
22		23,80	19,60	4,20	6,97	12,63	33,26
12		17,49	14,15	3,34	5,36	8,79	38,01



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	10,58	10,00	0,58	6,82	3,18	18,23	18,0
	7,79	7,22	0,57	4,12	3,10	18,37	
	9,79	9,19	0,60	5,68	3,51	17,11	
	8,27	7,65	0,62	4,25	3,40	18,24	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	31,9
LIMITE DE PLASTICIDADE :	18,0
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	13,9



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

CORA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDE/CA:

SUB BASE

FURO:

ST-02 AM-2

PROF (m):

0,80 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

02/06/2020

CALCULISTA:

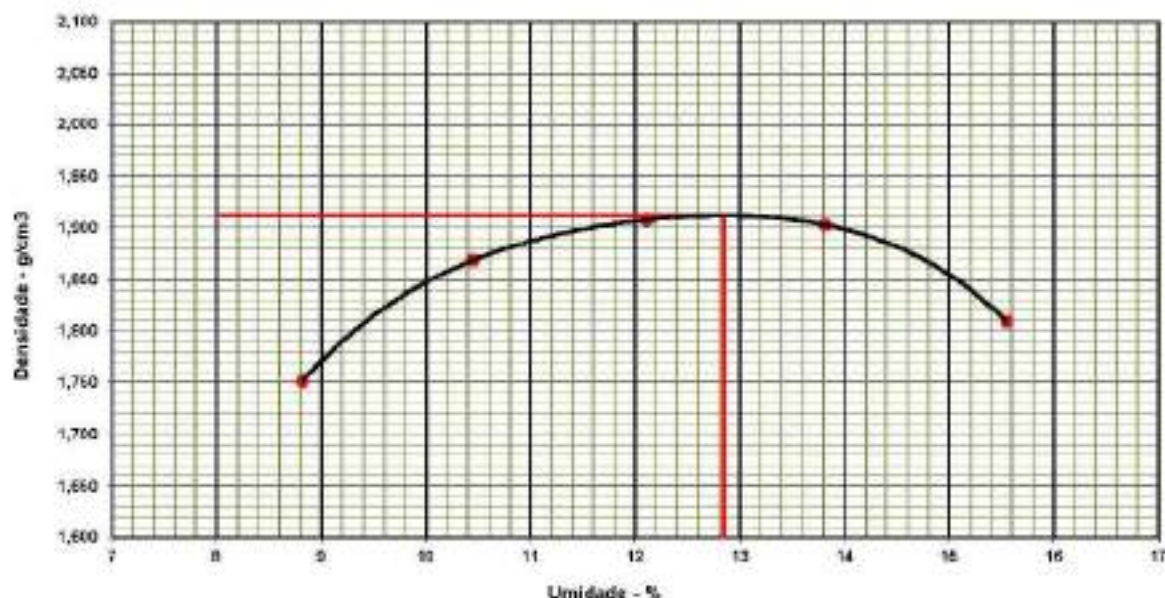
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

AREIA ARGILOSA COM POUCO PEDREGULHO, CINZA CLARO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	27	DENSIDADE MÁXIMA	1,912 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2032		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4288		
Peso Bruto Seco	98,80	ÁGUA DO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	12,8 %
Peso da Água	1,20	ESPESURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,80	COUPES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,2	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média (%)					

## ENSAIO COMPLETO

PONTO #	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA N <sup>o</sup>	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8161	3873	1,906		100,00	91,90		8,10	91,90	8,8	1,752
2	8482	4194	2,064		100,00	90,54		9,46	90,54	10,5	1,889
3	8634	4346	2,139		100,00	89,20		10,80	89,20	12,1	1,908
4	8680	4401	2,186		100,00	87,86		12,14	87,86	13,8	1,903
5	8536	4248	2,091		100,00	86,54		13,46	86,54	15,5	1,809





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO: ST-02 AM-2	PROF (m): 0,80 - 1,50
LABORATÓRIO:	OPERADOR: <b>EQUIPE</b>	DATA: 02/06/2020	CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

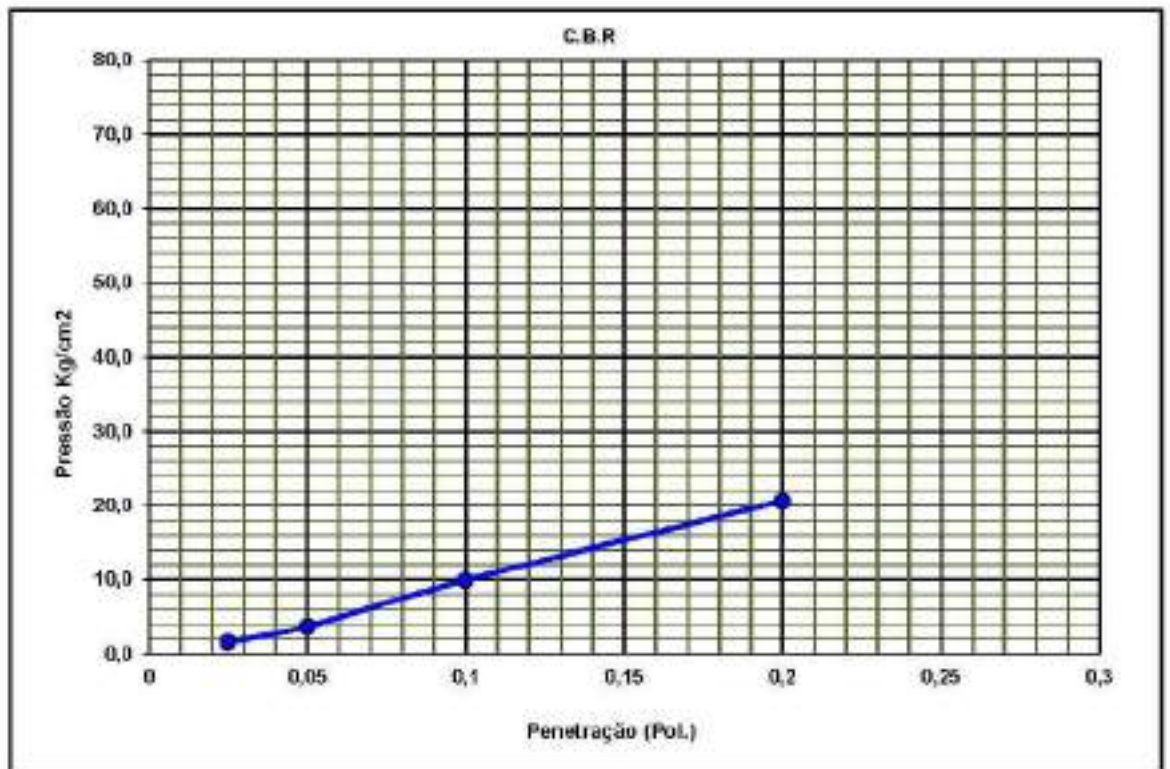
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	27
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4288
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	98,80		88,42		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,20		11,58		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,80		88,42		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,2		13,1		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,2		13,1		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,912	Peso do Solo	Úmido	6569	Nº 01
Umidade ótima - %	12,8		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,2	Pedregulho		431	Constante
Diferença de Umidade - %	11,6	Água e Juntar		738	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	15	1,6				02/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	35	3,7				03/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	94	9,9	9,9	70	14,1	04/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	196	20,6	20,6	105,46	19,6	05/06/2020		1,03	0,03	0,03
								06/06/2020		1,03	0,03	0,03

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.685 g
Peso Úmido
4.397 g
Densidade Úmida
2,164 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,913 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
100,1
C.B.R. (%)
19,6
EXPANSÃO (%)
0,03

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

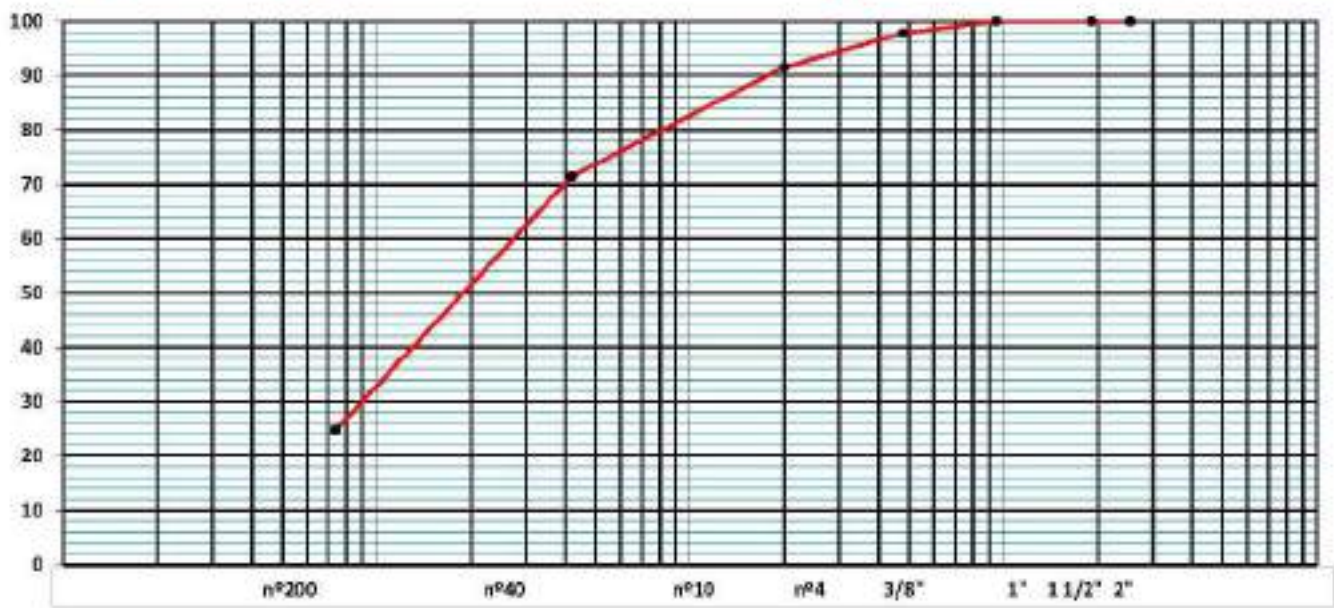
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-02 AM-2	PROFUNDIDADE: 0,80 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,80		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	83,62	
Peso da Água	1,20		Peso Úmido Pass. na # N° 10	916,38	
Peso do Solo Seco	98,80		Peso Seco Pass. na # N° 10	905,40	
Umidade	1,2		Peso da amostra Seca	2 989,0	3 98,8
Umidade Média		1,2			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1011$
								2	
	1"	25,40		989,02	100,0	1"			
	3/4	19,10		989,02	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,9266$	
	3/8	9,50		989,02	100,0	3/8		3	
	N° 4	4,80	21,73	967,29	97,8	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	61,89	905,40	91,5	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	21,65	77,15	71,5	N° 40			
	N° 200	0,07	50,42	26,73	24,8	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
24,8		46,7		20,1		8,5		100,0	





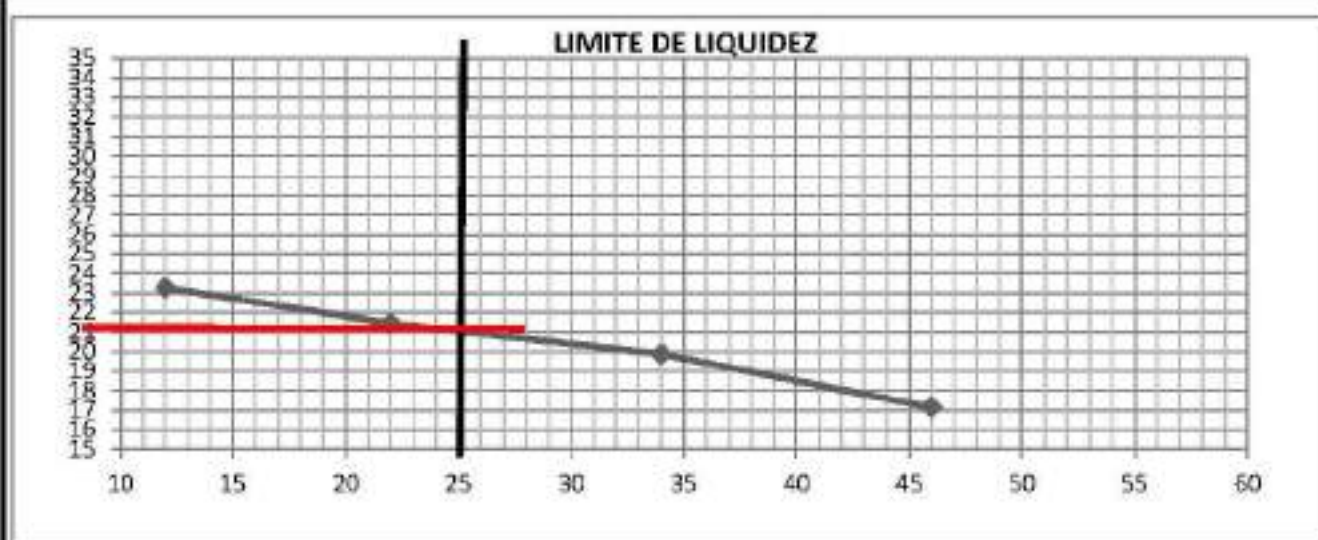
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-02 AM-2	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,80 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		26,03	23,15	2,88	6,35	16,80	17,14
34		21,35	19,03	2,32	7,35	11,68	19,86
22		21,60	19,16	2,44	7,78	11,38	21,44
12		20,75	18,19	2,56	7,19	11,00	23,28



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	15,30	14,80	0,50	11,80	3,00	16,67	16,4
	9,62	9,14	0,48	6,25	2,89	16,63	
	11,34	10,82	0,52	7,72	3,10	16,78	
	12,67	12,24	0,43	9,44	2,80	15,35	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>21</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>16,4</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>4,6</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-03 AM-1 PROF (m): 0,30 - 0,90 CBS:

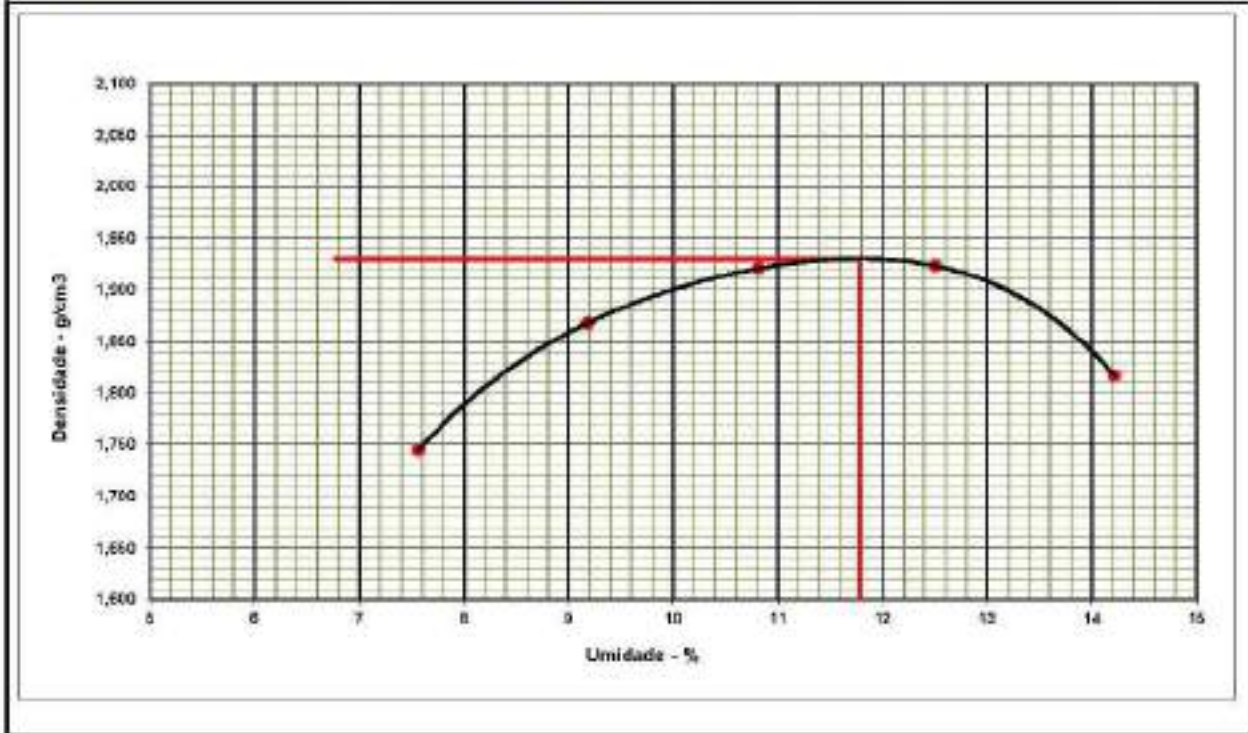
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 02/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, AMARELA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE Nº	8	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,930 g/cm³</b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2069		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4217	UMIDADE ÓTIMA	<b>11,8 %</b>
Peso Bruto Seco	98,66	ÁGUA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	4536		
Peso da Água	1,34	ESPESURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,66	COUPES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,4	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média (%)					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO (g/cm³)	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8104	3884	1,877		100,00	92,07		7,03	92,07	7,6	1,745
2	8436	4219	2,039		100,00	91,59		8,41	91,59	9,2	1,868
3	8621	4404	2,129		100,00	90,24		9,76	90,24	10,8	1,921
4	8694	4477	2,184		100,00	88,89		11,11	88,89	12,5	1,923
5	8511	4294	2,075		100,00	87,55		12,45	87,55	14,2	1,817





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO:	PROF (m):
		ST-03 AM-1	0,30 - 0,90
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	02/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

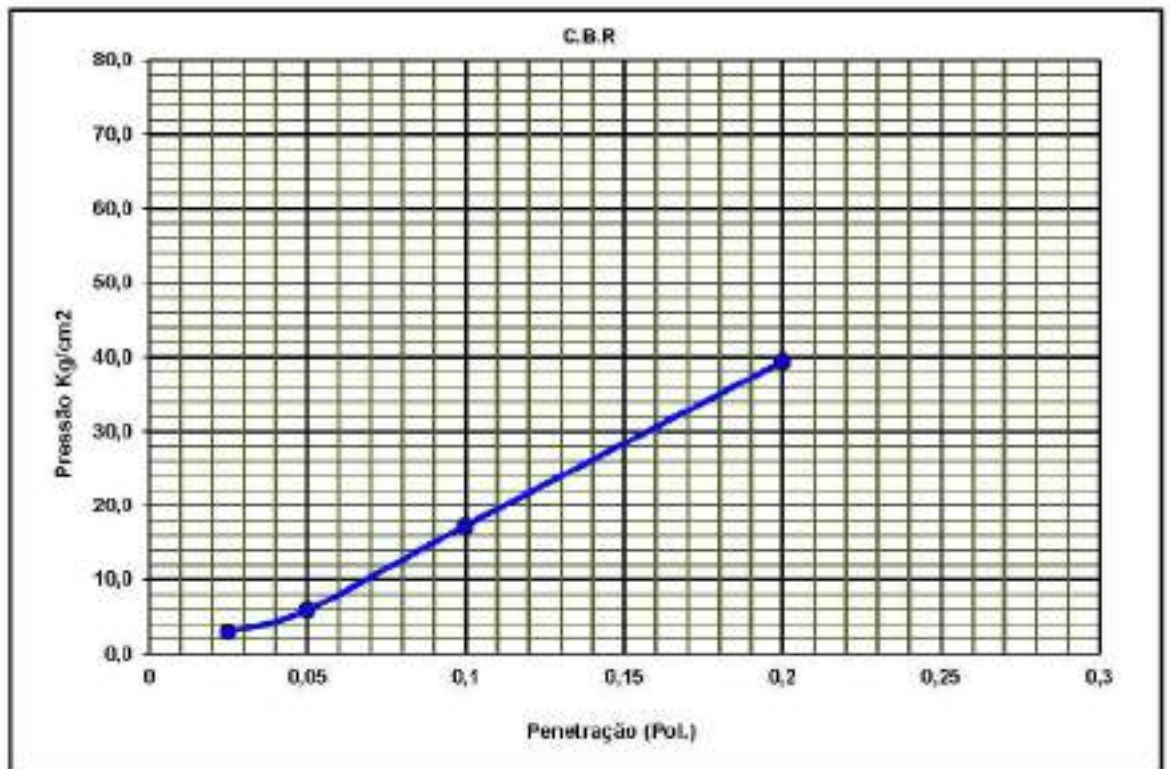
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	08
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4217
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	98,66		89,23		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,34		10,77		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,66		89,23		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,4		12,1		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,4		12,1		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,930	Peso do Solo	Úmido 4844	Nº 01
Umidade ótima - %	11,8		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,4	Pedregulho	2156	Constante
Diferença de Umidade - %	10,4	Água e Juntar	637	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	28	2,9				02/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	56	5,9				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	164	17,3	17,3	70	24,6	04/06/2020		1,01	0,01	0,01
4	0,2	5,08	374	39,3	39,3	105,46	37,3	05/06/2020		1,02	0,02	0,02
								06/06/2020		1,02	0,02	0,02

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
8.767 g
Peso Úmido
4.550 g
Densidade Úmida
2,199 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,962 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
101,7
C.B.R. (%)
37,3
EXPANSÃO (%)
0,02

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-03 AM-1	PROFUNDIDADE: 0,30 - 0,90	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,66		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # Nº 10	524,86	
Peso da Água	1,34		Peso Úmido Pass. na # Nº 10	475,14	
Peso do Solo Seco	98,66		Peso Seco Pass. na # Nº 10	468,80	
Umidade	1,4		Peso da amostra Seca	2 993,7	3 98,7
Umidade Média		1,4			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1006$ 2
	1"	25,40		993,66	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,4782$
	3/4"	19,10	87,65	906,01	91,2	3/4"			3
	3/8"	9,50	200,16	705,85	71,0	3/8"			
	N° 4	4,80	163,48	542,37	54,6	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	73,57	468,80	47,2	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	12,94	85,72	41,0	N° 40			
	N° 200	0,07	27,64	58,08	27,8	N° 200			
Site + Argila (%)	Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
27,8	13,2		15,0		44,0				100,0







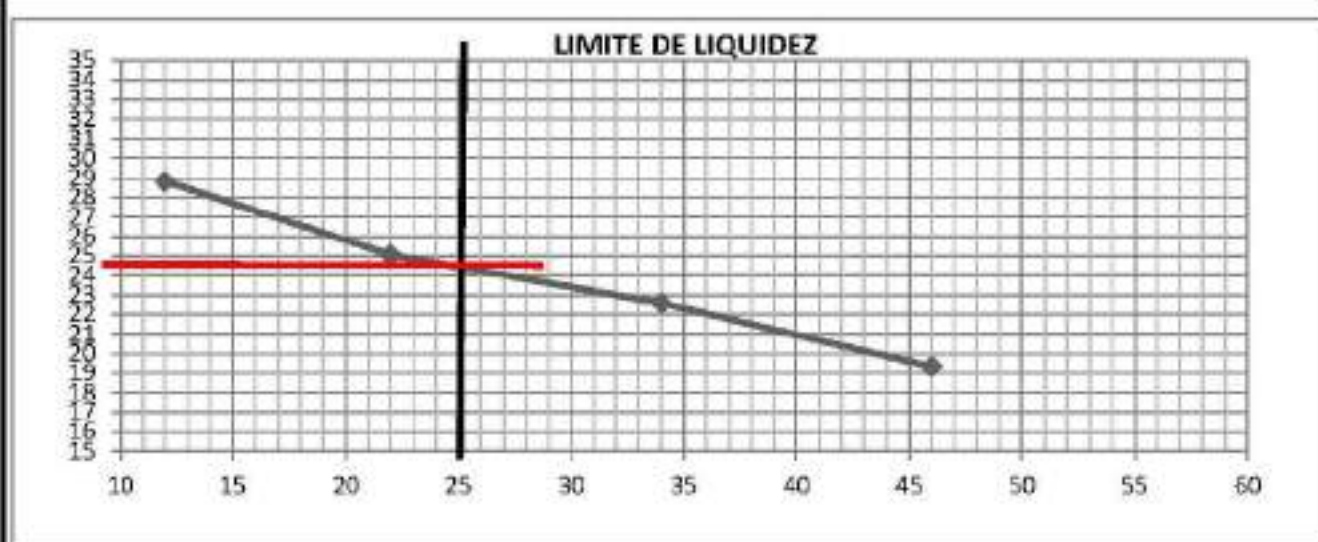
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-03 AM-1	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,30 - 0,90	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		21,65	19,15	2,50	6,22	12,93	19,34
34		22,76	19,84	2,92	6,91	12,93	22,58
22		22,97	19,72	3,25	6,76	12,96	25,07
12		22,82	19,32	3,50	7,18	12,14	28,82



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	11,49	10,94	0,55	7,04	3,90	14,11	14,8
	11,53	11,00	0,53	7,15	3,85	13,76	
	10,73	10,24	0,49	7,15	3,09	15,84	
	10,15	9,65	0,50	6,40	3,25	15,37	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	24,5
LIMITE DE PLASTICIDADE :	14,8
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	9,7



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEÇA:

SUB BASE

FURO:

ST-03 AM-2

PROF (m):

0,90 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

02/06/2020

CALCULISTA:

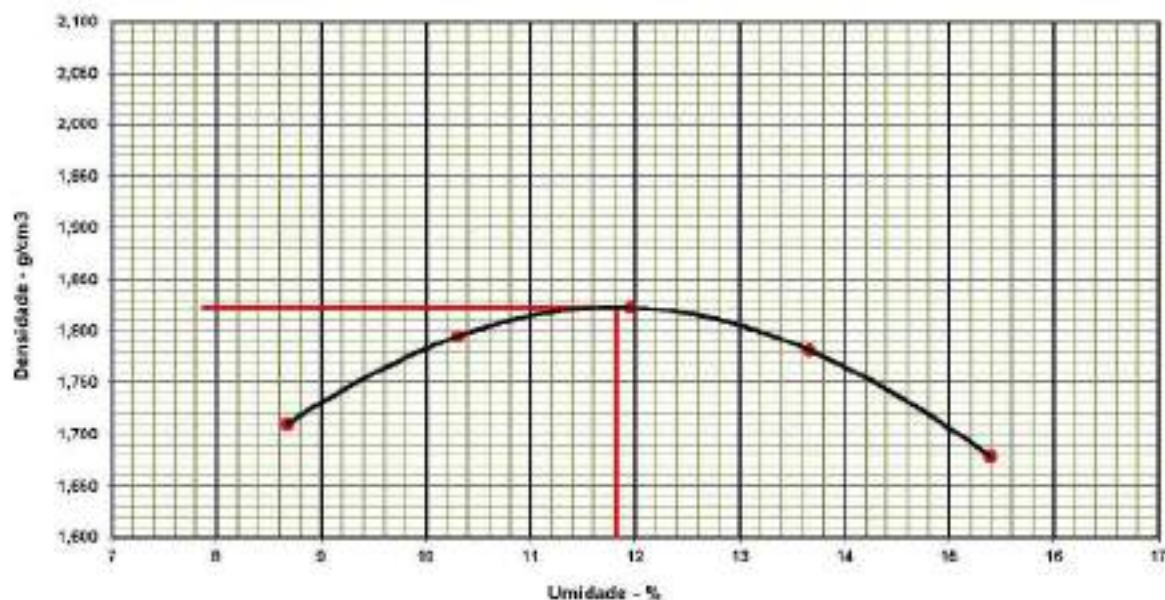
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

AREIA SILTOS COM POUCO PEDREGULHO, CINZA CLARO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE	35	DENSIDADE MÁXIMA	1,823 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2041		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5056		
Peso Bruto Seco	98,97	ÁGUA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	11,8 %
Peso da Água	1,03	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,97	COQUES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,0	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média (%)					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8840	3793	1,858		100,00	92,02		7,98	92,02	8,7	1,710
2	9097	4041	1,980		100,00	90,66		9,34	90,66	10,3	1,795
3	9221	4165	2,041		100,00	89,32		10,68	89,32	12,0	1,823
4	9180	4133	2,025		100,00	87,98		12,02	87,98	13,7	1,782
5	9010	3954	1,937		100,00	86,66		13,34	86,66	15,4	1,679





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO:	PROF (m):
		ST-03 AM-2	0,90 - 1,50
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	02/06/2020	Eng. Dircceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

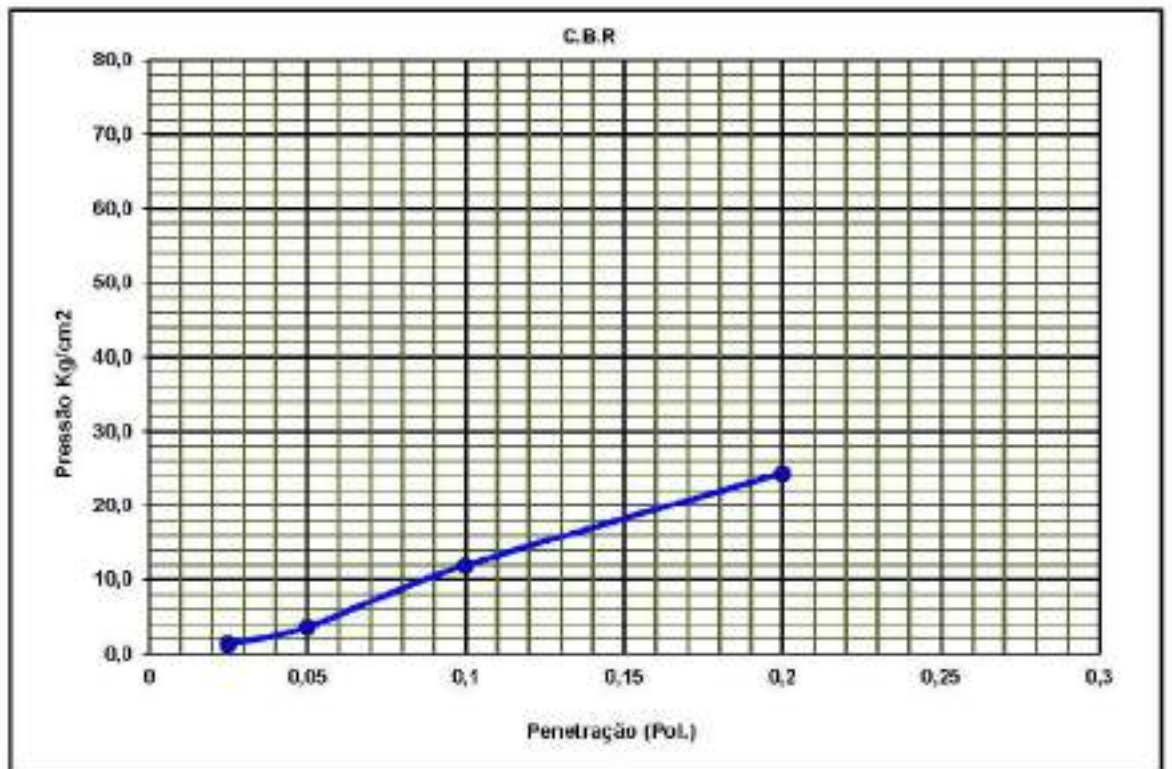
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	35
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5056
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2041
Peso Bruto Seco	98,97		89,35		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,03		10,65		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,97		89,35		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0		11,9		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,0		11,9		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,823	Peso do Solo	Úmido	6836	Nº 01
Umidade ótima - %	11,8		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho		154	Constante
Diferença de Umidade - %	10,8	Água e Juntar		679	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	12	1,3				02/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	34	3,6				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	113	11,9	11,9	70	17,0	04/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	231	24,3	24,3	105,46	23,0	05/06/2020		1,00	0,00	0,00
								06/06/2020		1,00	0,00	0,00

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.177 g
Peso Úmido
4.121 g
Densidade Úmida
2.019 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1.804 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
99,0
C.B.R. (%)
23,0
EXPANSÃO (%)
0,00

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

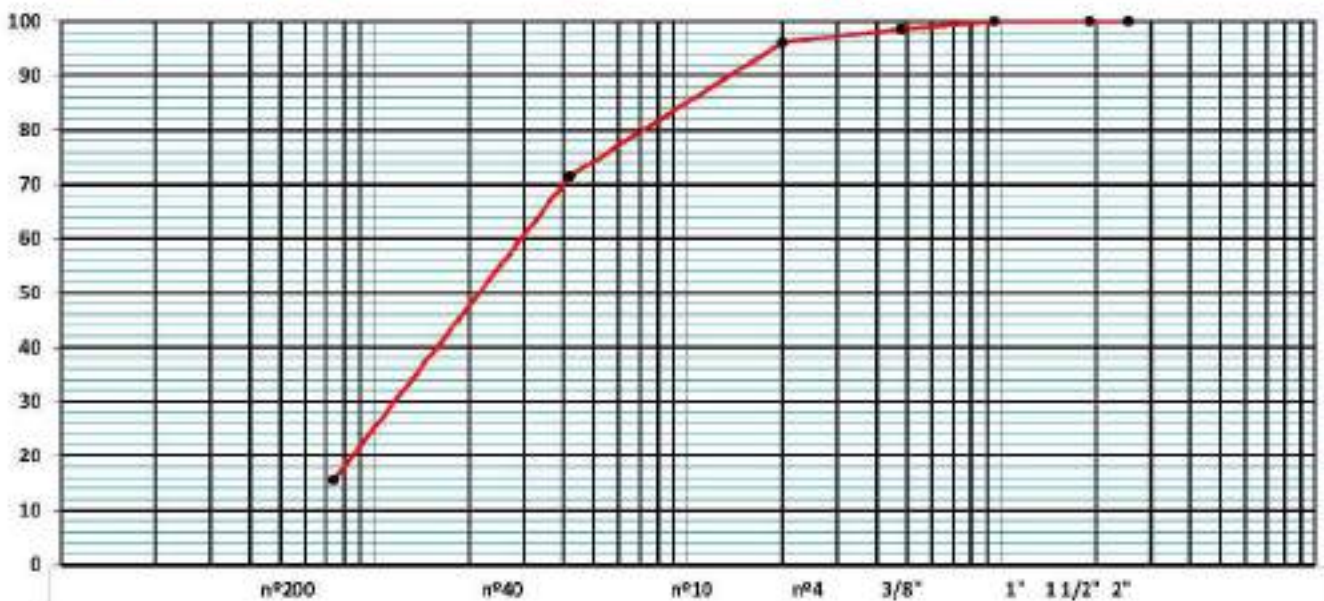
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-03 AM-2	PROFUNDIDADE: 0,90 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,97		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	39,27	
Peso da Água	1,03		Peso Úmido Pass. na # N° 10	960,73	
Peso do Solo Seco	98,97		Peso Seco Pass. na # N° 10	950,80	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,1	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
	1"	25,40		990,07	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9703$
	3/4"	19,10		990,07	100,0	3/4"			3
	3/8"	9,50		990,07	100,0	3/8"			
	N° 4	4,80	13,78	976,29	98,6	N° 4			Faixa F/F
	N° 10	2,00	25,49	950,80	96,0	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	25,32	73,65	73,5	N° 40			
	N° 200	0,07	57,61	16,04	15,6	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
15,6		55,9		24,6		4,0		100,0	





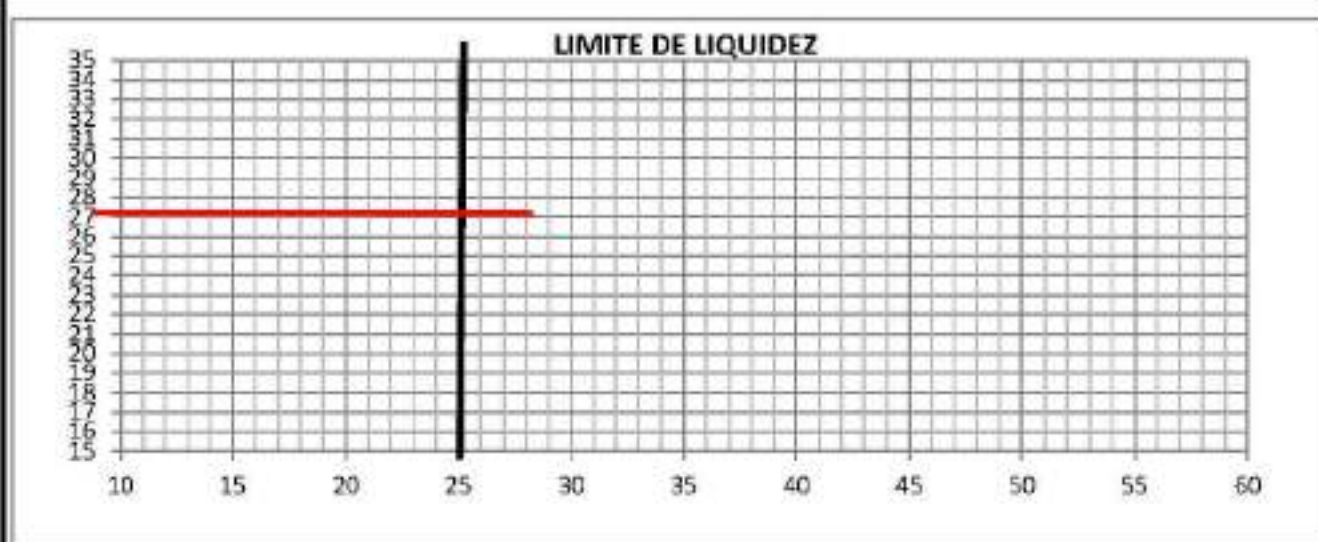
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-03 AM-2	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,90 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							<b>NL</b>



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							<b>NL</b>

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>NL</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>NL</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>NL</b>



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA:

SUB BASE

FURO:

ST-04

PROF (m):

0,80 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

02/06/2020

CALCULISTA:

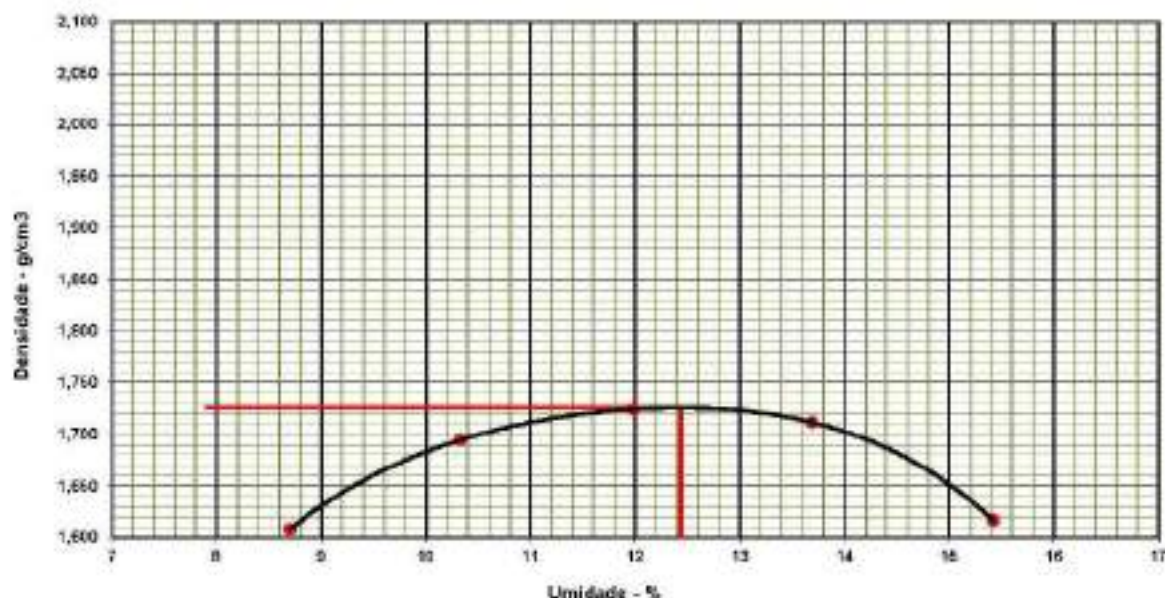
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

ARGILA ARENOSA COM POUCO PEDREGULHO, VARIEGADA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE Nº	22	DENSIDADE MÁXIMA	1,726 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2187		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	49,95	UMIDADE ÓTIMA	12,4 %
Peso Bruto Seco	88,12	ALTURA DO MOLDE	11,9		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	45,96		
Peso da Água	1,88	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	88,12	QUANT. / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,9	INDICADOR	05		
Umidade Média (%)					

## ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8758	3823	1,748		100,00	92,00		3,00	92,00	8,7	1,608
2	9024	4089	1,870		100,00	90,64		9,36	90,64	10,3	1,695
3	9158	4223	1,931		100,00	89,30		10,70	89,30	12,0	1,724
4	9191	4258	1,946		100,00	87,96		12,04	87,96	13,7	1,712
5	9017	4082	1,866		100,00	86,64		13,36	86,64	15,4	1,617





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO: ST-04	PROF (m): 0,80 - 1,50
LABORATÓRIO:	OPERADOR: <b>EQUIPE</b>	DATA: 02/06/2020	CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

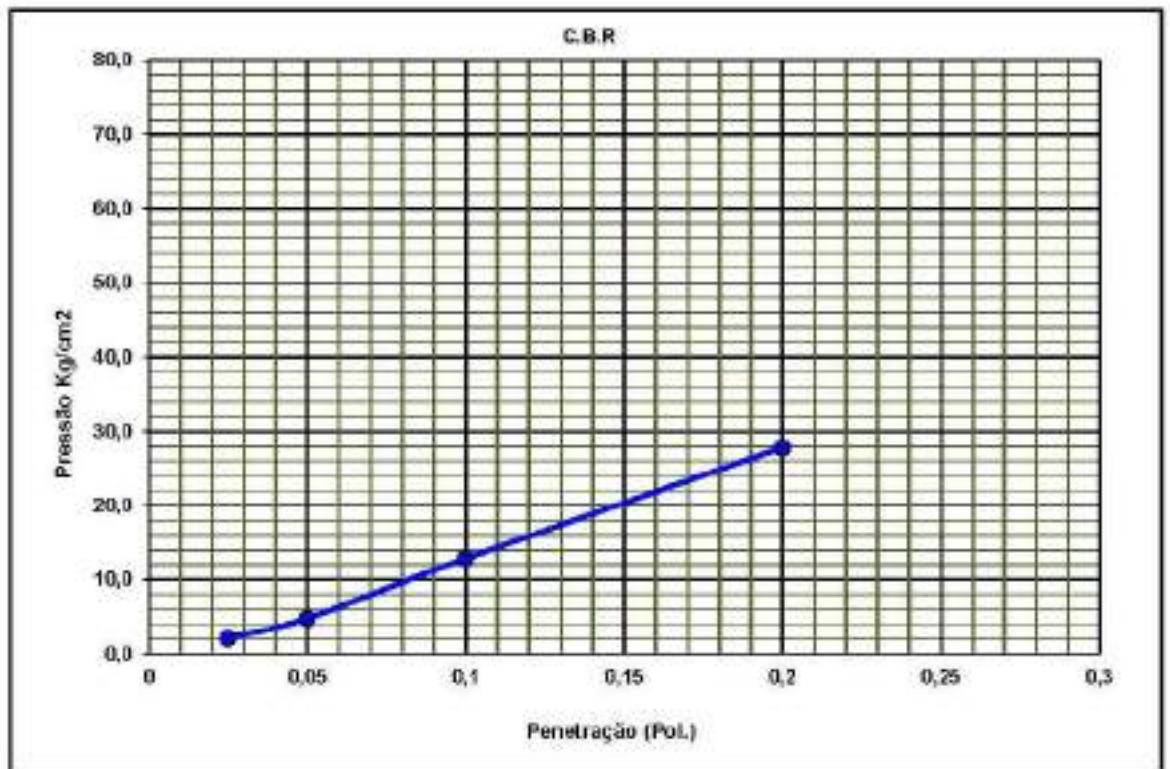
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	22
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4935
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2187
Peso Bruto Seco	98,12		88,91		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,88		11,09		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,12		88,91		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,9		12,5		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,9		12,5		Altura do cilindro (mm)	11,9

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,726	Peso do Solo	Úmido	6945	Nº 01
Umidade ótima - %	12,4		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,9	Pedregulho		55	Constante
Diferença de Umidade - %	10,5	Água e Juntar		660	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	20	2,1				02/06/2020		1,00	0,00	0,60
1	0,050	1,27	45	4,7				03/06/2020		1,02	0,02	0,62
2	0,1	2,54	122	12,8	12,8	70	18,3	04/06/2020		1,04	0,04	0,63
4	0,2	5,08	264	27,8	27,8	105,46	26,3	05/06/2020		1,04	0,04	0,63
								06/06/2020		1,05	0,05	0,64

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.211 g
Peso Úmido
4.276 g
Densidade Úmida
1,955 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,738 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
100,7
C.B.R. (%)
26,3
EXPANSÃO (%)
0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

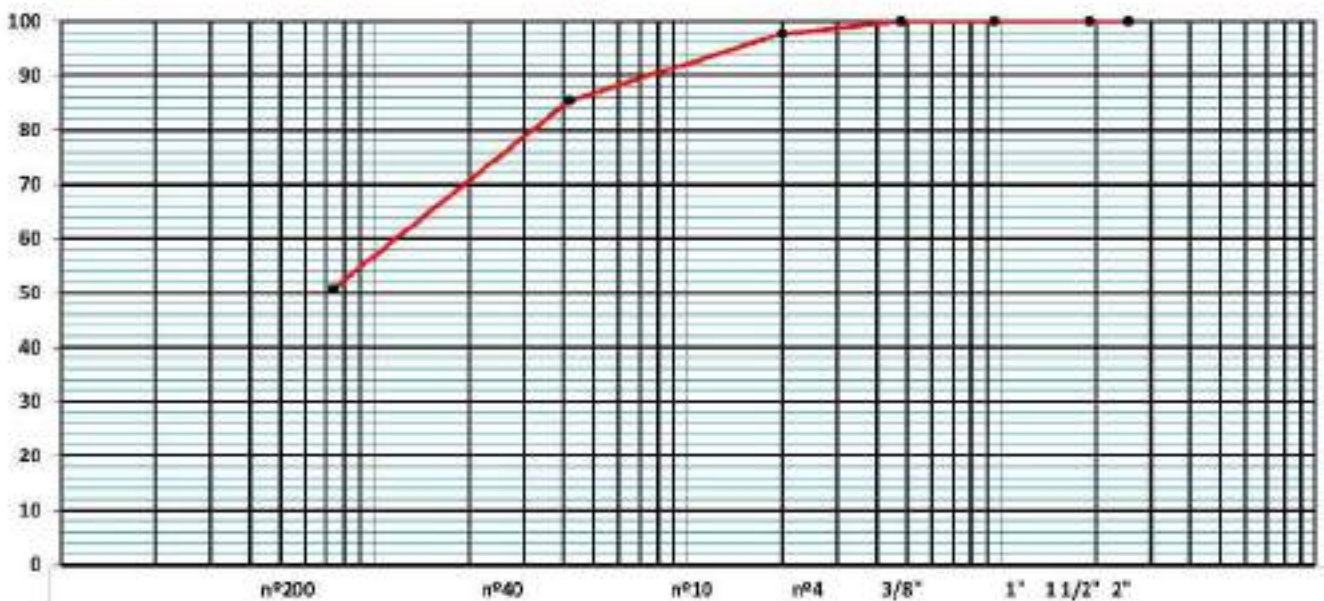
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-04	PROFUNDIDADE: 0,80 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 04/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,12		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	22,46	
Peso da Água	1,88		Peso Úmido Pass. na # N° 10	977,54	
Peso do Solo Seco	98,12		Peso Seco Pass. na # N° 10	959,20	
Umidade	1,9		Peso da amostra Seca	2 981,7	3 98,1
Umidade Média		1,9			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1019$ 2
	1"	25,40		981,66	100,0	1"			
	3/4	19,10		981,66	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,9958$	
	3/8	9,50		981,66	100,0	3/8		3	
	N° 4	4,80		981,66	100,0	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	22,46	959,20	4 97,7	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	12,34	85,78	85,4	N° 40			
	N° 200	0,07	34,73	51,05	50,8	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
50,8		34,6		12,3		2,3		100,0	







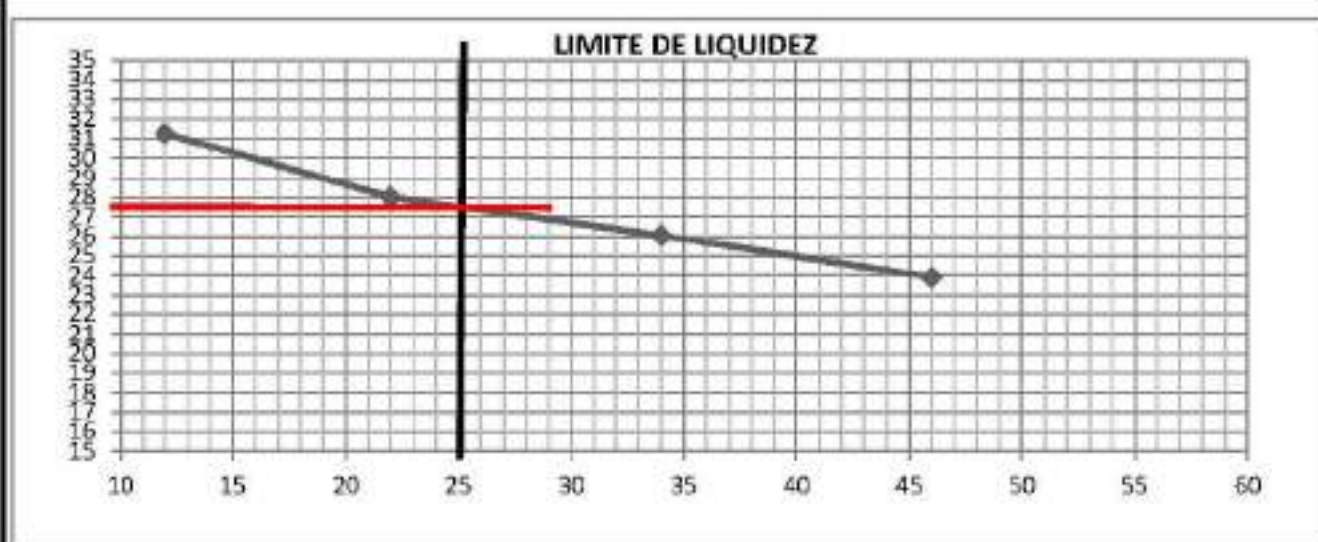
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST 04	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,80 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 05/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		26,55	23,25	3,30	9,45	13,80	23,92
34		24,72	21,20	3,52	7,68	13,52	26,04
22		22,26	18,61	3,65	5,58	13,03	28,02
12		22,65	18,93	3,72	7,03	11,90	31,27



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	13,46	13,04	0,42	9,70	3,34	12,57	12,6
	10,83	10,38	0,45	6,78	3,60	12,51	
	10,85	10,40	0,45	6,85	3,55	12,66	
	10,67	10,27	0,40	7,08	3,19	12,53	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>27,5</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>12,6</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>14,9</b>



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA:

SUB BASE

FURO:

ST-05

PROF (m):

0,50 - 0,53

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

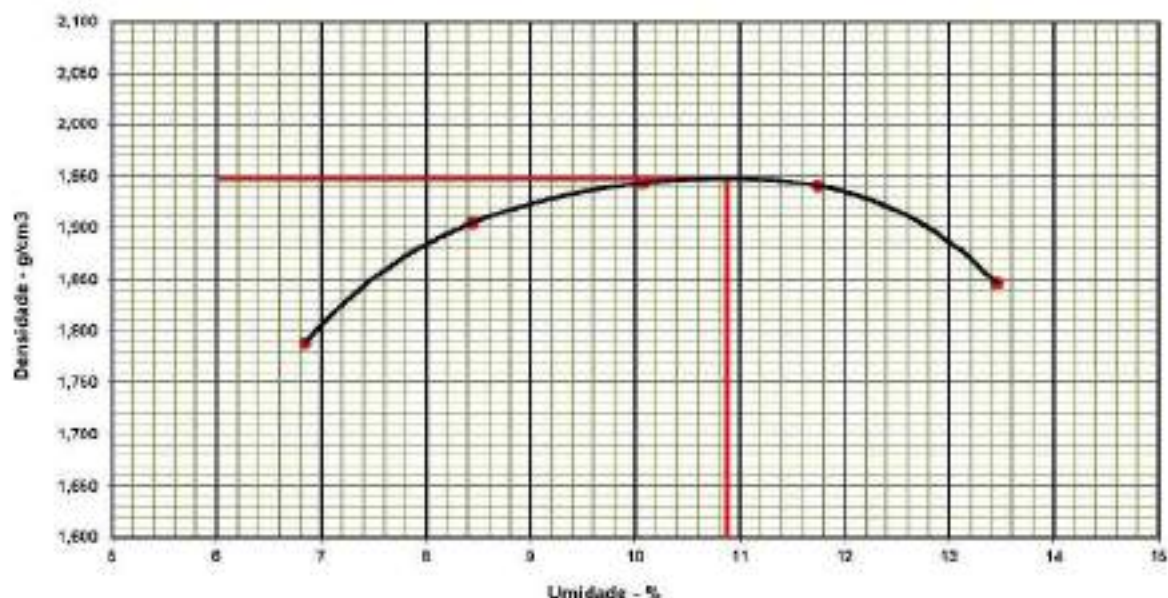
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

AREIA ARGILOSA COM PEDREGULHOS, CINZA E VERMELHA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	43	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,948 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2069		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5816		
Peso Bruto Seco	98,89	ÁGUA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>10,9 %</b>
Peso da Água	1,11	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,89	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,1	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSAIO COMPLETO

PONTO #	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE DO SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA N <sup>o</sup>	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	9260	3953	1,911		100,00	93,60		6,40	93,60	6,8	1,798
2	9590	4274	2,066		100,00	92,21		7,79	92,21	8,4	1,905
3	9742	4426	2,139		100,00	90,85		9,15	90,85	10,1	1,943
4	9803	4487	2,169		100,00	89,49		10,51	89,49	11,7	1,941
5	9650	4334	2,095		100,00	88,14		11,86	88,14	13,4	1,846





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO:	PROF (m):
		ST-05	0,50 - 0,53
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	03/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

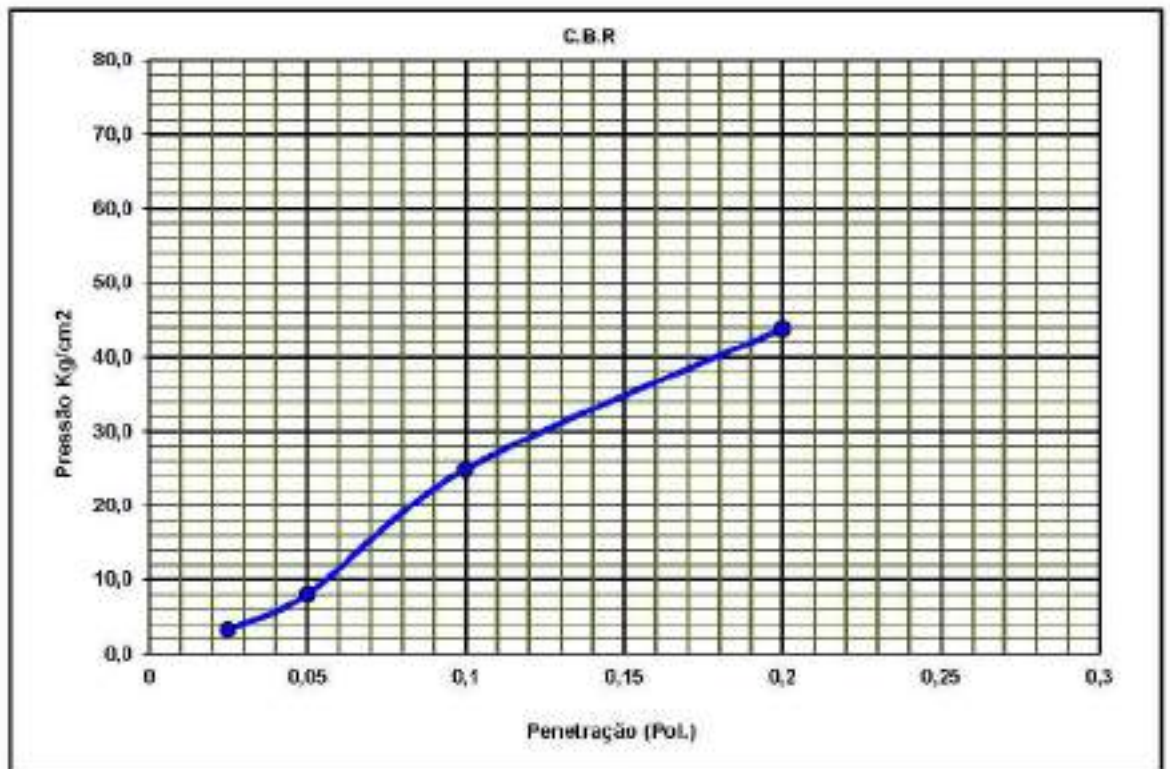
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	43
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Peso do Molde	5316
Peso Bruto Seco	98,89		90,22		Volume do Molde	2069
Peso da Cápsula	0,00				Nº de Camadas	05
Peso da Água	1,11		9,78		Golpes/Camada	26
Peso do Solo Seco	98,89		90,22		Peso do Soquete	4,536
Umidade (%)	1,1		10,8		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade Média (%)	1,1		10,8		Peso da Amostra (g)	7000
					Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,948	Peso do Solo	Úmido 5429	Nº 01
Umidade ótima - %	10,9		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Pedregulho	1571	Constante
Diferença de Umidade - %	9,8	Água e Juntar	643	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	31	3,3				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	76	8,0				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	236	24,8	24,8	70	35,5	05/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	416	43,8	43,8	105,46	41,5	06/06/2020		1,00	0,00	0,00
								07/06/2020		1,00	0,00	0,00

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.855 g
Peso Úmido
4.539 g
Densidade Úmida
2,194 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,979 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
101,6
C.B.R. (%)
41,5
EXPANSÃO (%)
0,00

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

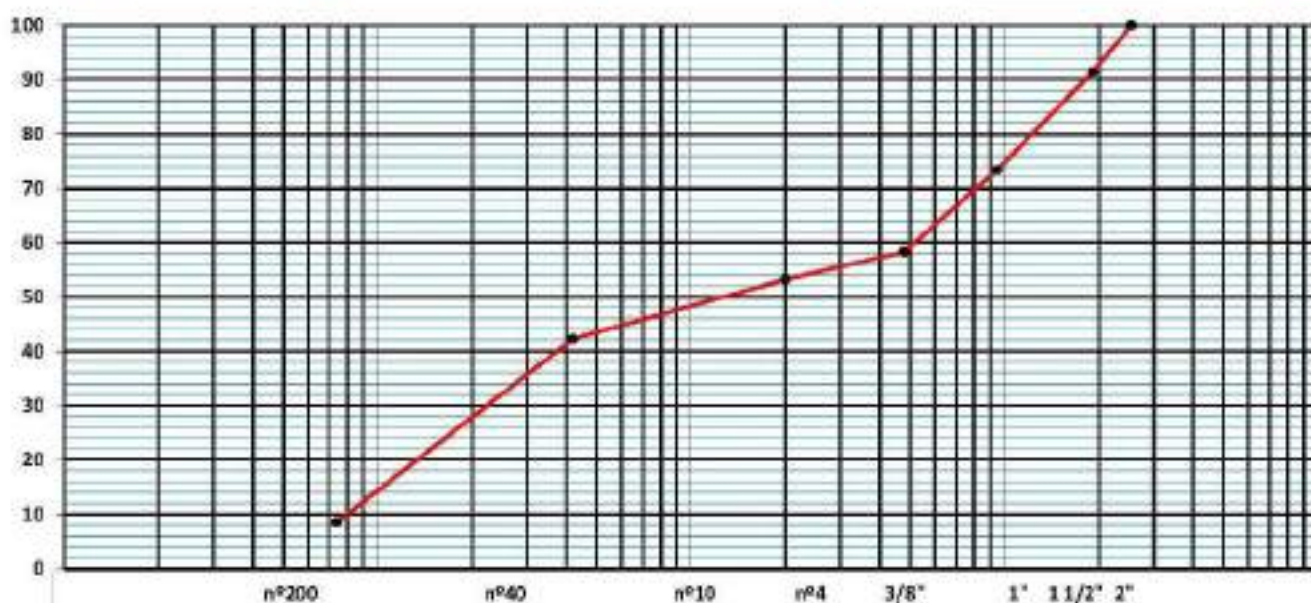
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-05	PROFUNDIDADE: 0,50 - 0,53	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,89		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	465,10	
Peso da Água	1,11		Peso Úmido Pass. na # N° 10	534,90	
Peso do Solo Seco	98,89		Peso Seco Pass. na # N° 10	529,00	
Umidade	1,1		Peso da amostra Seca	2 994,1	3 98,9
Umidade Média		1,1			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1006$ 2
	1"	25,40		994,10	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,5381$	
	3/4	19,10	85,26	908,84	91,4	3/4			3	
	3/8	9,50	178,62	730,22	73,5	3/8				
	N° 4	4,80	150,48	579,74	58,3	N° 4			Faixa F/F	
	N° 10	2,00	50,74	529,00	53,2	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	20,32	78,57	42,3	N° 40				
	N° 200	0,07	62,67	15,90	8,6	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
8,6		33,7		19,5		38,2				100,0





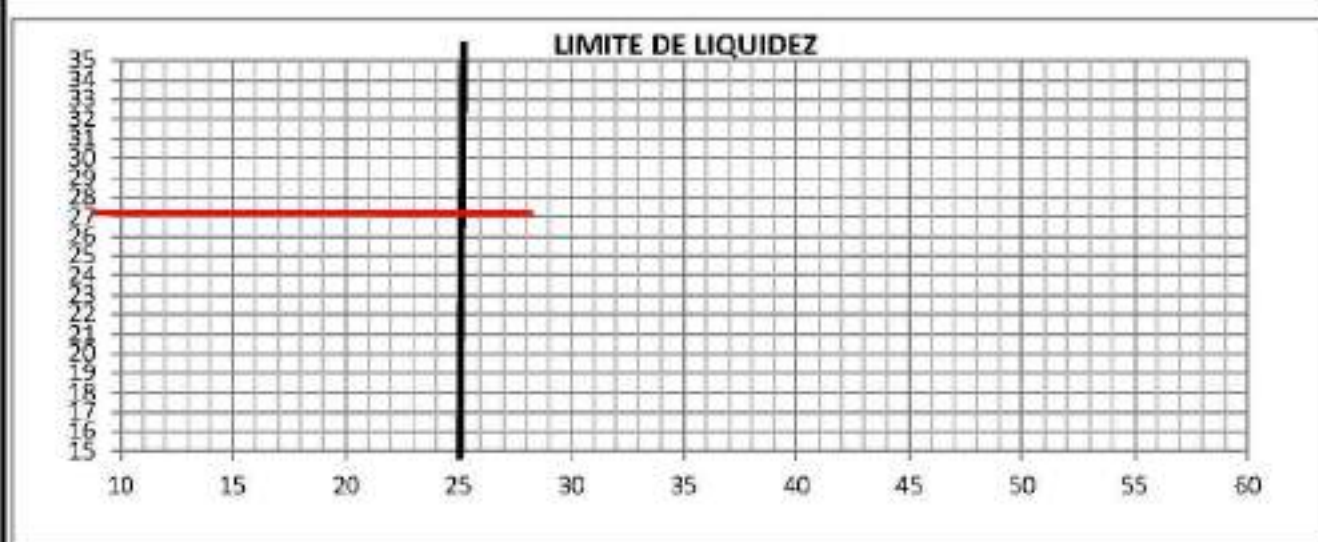
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-05	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,50 - 0,53	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 06/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							<b>NL</b>



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							<b>NP</b>

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>NL</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

COM: IL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEVA: SUB BASE FURO: ST-06 AM-1 PROF (m): 0,40 - 1,10 CBS:

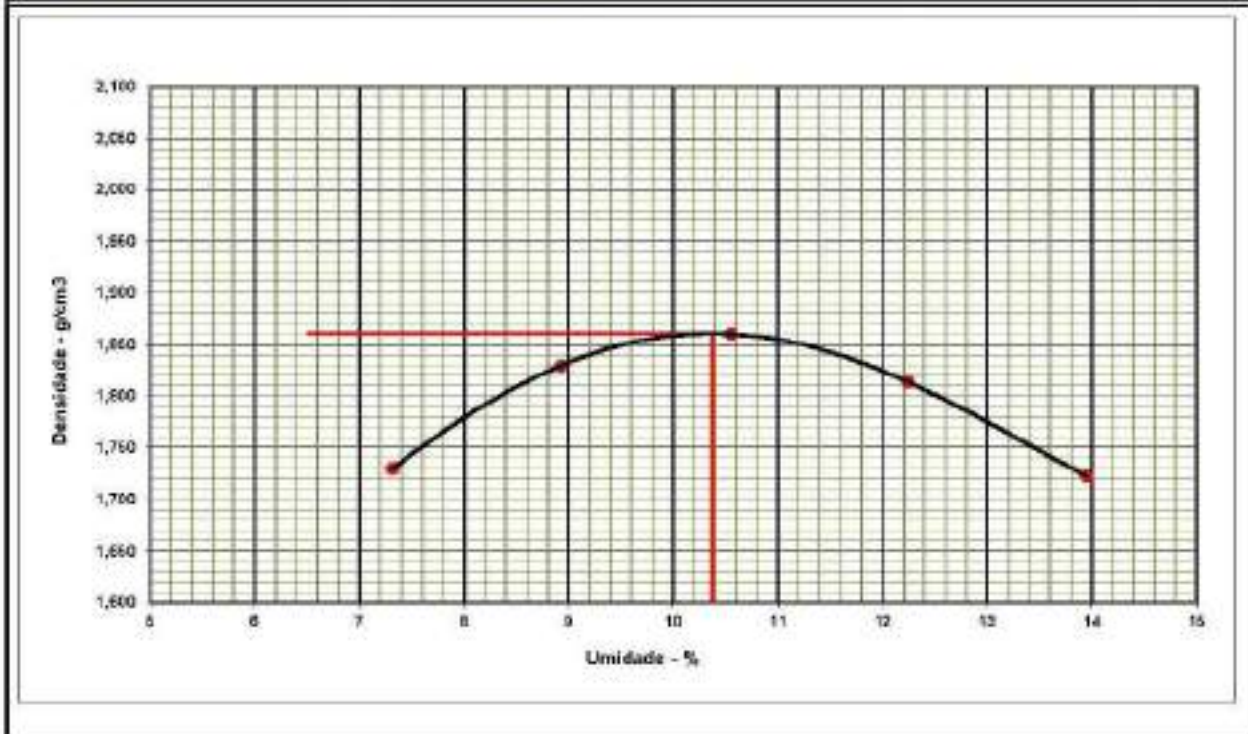
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 03/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/0)

AREIA FINA A MÉDIA, CINZA CLARA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	29	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,861 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - N°		VOLUME DO MOLDE	2080		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4951		
Peso Bruto Seco	99,00	ACTIVADO MOLDE	11,3		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536		
Peso da Água	1,00	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2	UMIDADE ÓTIMA	<b>10,4 %</b>
Peso do Solo Seco	99,00	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,0	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8820	3878	1,856		100,00	93,18		6,82	93,18	7,3	1,730
2	9114	4163	1,993		100,00	91,81		8,19	91,81	8,9	1,830
3	9247	4296	2,056		100,00	90,45		9,55	90,45	10,6	1,860
4	9204	4253	2,036		100,00	89,09		10,91	89,09	12,2	1,814
5	9051	4100	1,963		100,00	87,76		12,24	87,76	14,0	1,722





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROVENIÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-06 AM-1

PROF (m):

0,40 - 1,10

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	20
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4951
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2089
Peso Bruto Seco	99,00		90,63		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,00		9,37		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	99,00		90,63		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0		10,3		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,0		10,3		Altura do cilindro (mm)	11,3

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,861	Peso do Solo	Úmido 6769	Nº 01
Umidade ótima - %	10,4		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho	231	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água e Juntar	592	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	10	1,1				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	34	3,6				04/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	93	9,8	9,8	70	14,0	05/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	207	21,8	21,8	105,46	20,6	06/06/2020		1,05	0,05	0,04
								07/06/2020		1,05	0,05	0,04

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.236 g

Peso Úmido

4.285 g

Densidade Úmida

2,051 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,859 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,9

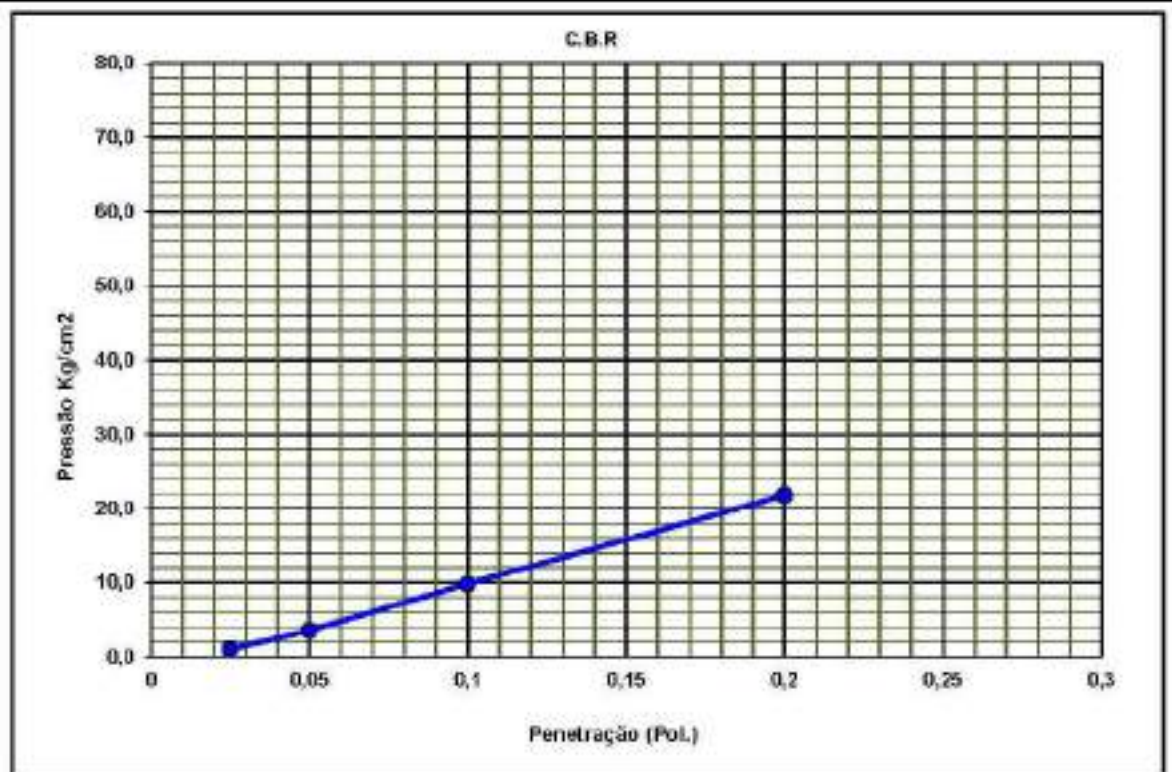
C.B.R. (%)

20,6

EXPANSÃO (%)

0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

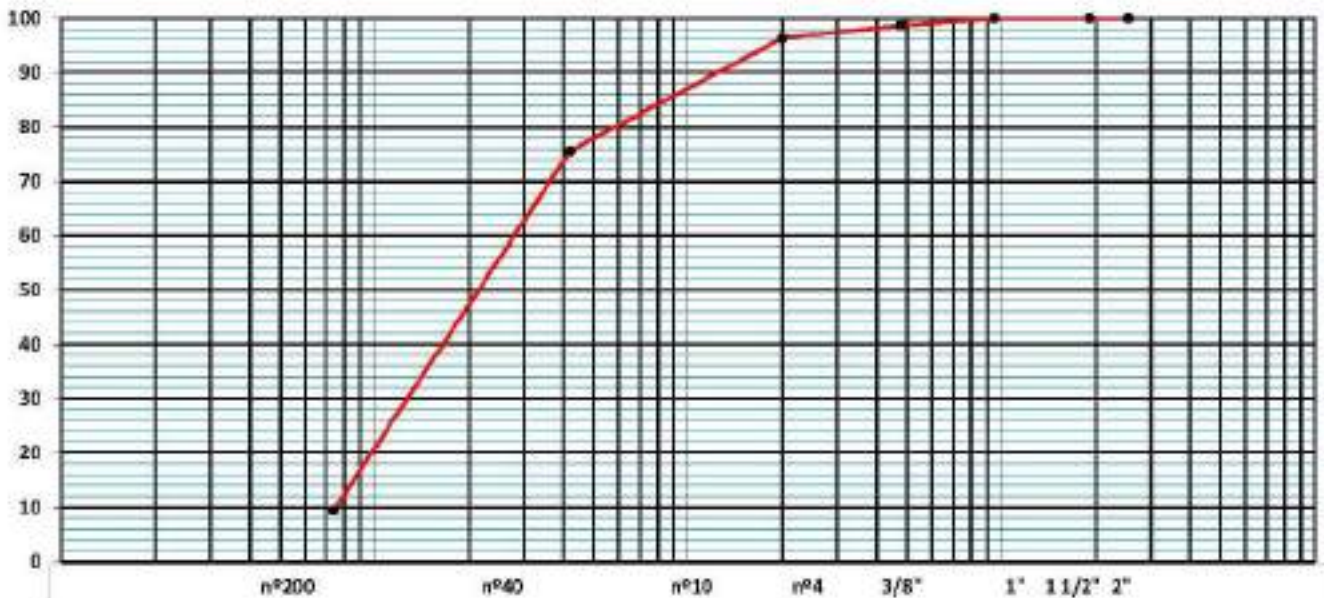
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-06 AM-1	PROFUNDIDADE: 0,40 - 1,10	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # Nº 10	36,61	
Peso da Água	1,00		Peso Úmido Pass. na # Nº 10	963,39	
Peso do Solo Seco	99,00		Peso Seco Pass. na # Nº 10	953,80	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,4	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
	1"	25,40		990,41	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9728$
	3/4"	19,10		990,41	100,0	3/4"			3
	3/8"	9,50		990,41	100,0	3/8"			
	N° 4	4,80	12,74	977,67	98,7	N° 4			Faixa F/F
	N° 10	2,00	23,87	953,80	96,3	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	21,36	77,64	75,5	N° 40			
	N° 200	0,07	67,95	9,69	9,4	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
9,4		66,1		20,8		3,7		100,0	







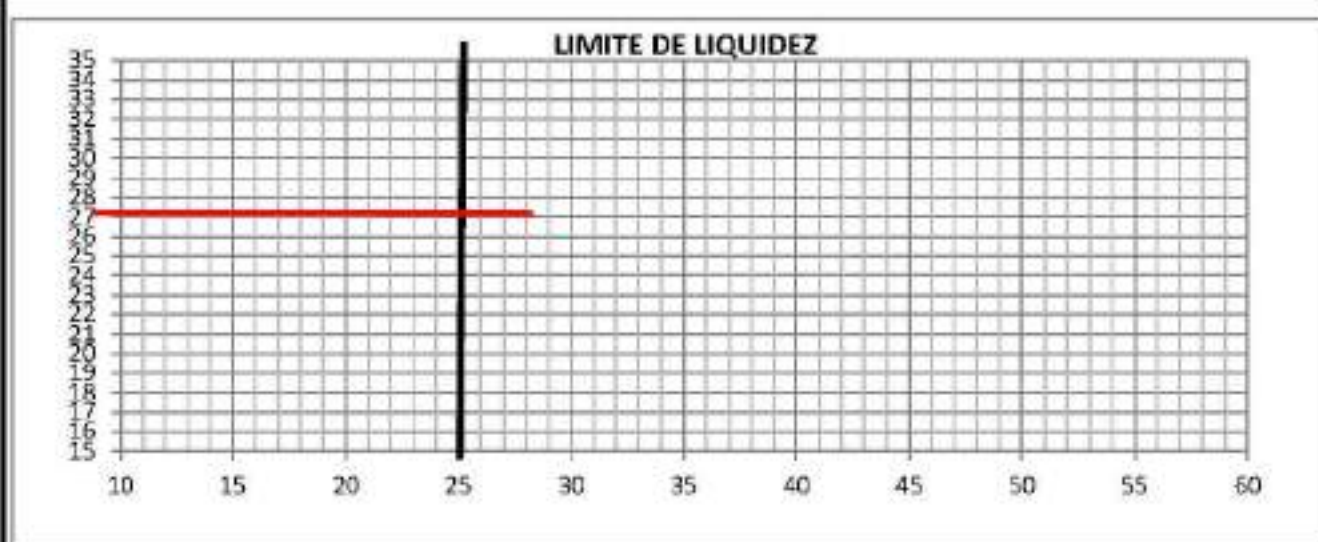
# LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 6459/84  
NBR 7180/84

OBRA RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		OPERADOR : EQUIPE
CAMADA: ST 06 AM-1	PROCEDENCIA: SUB BASE	REGISTRO:
LABORATÓRIO: 0,40 - 1,10	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
LABORATORISTA :	DATA: 06/06/2020	

## LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							NL



## LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							NP

## RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL
LIMITE DE PLASTICIDADE :	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	NP



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

CORA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEÇA:

SUB BASE

FURO:

ST-06 AM-2

PROF (m):

1,10 - 1,20

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE:

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

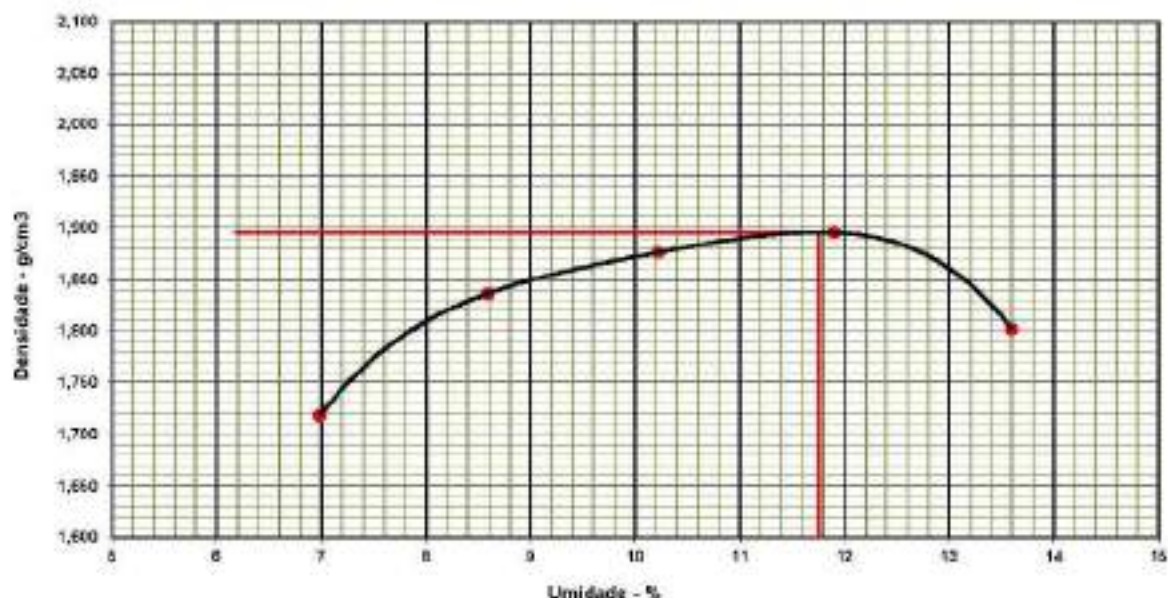
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA, CINZA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDENT	31	DENSIDADE MÁXIMA	1,896 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N°		VALOR DO MOLDE	2959		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5074		
Peso Bruto Seco	99,00	ALTURA DO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	11,8 %
Peso da Água	1,00	ESPESSURA DO MOLDE	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	99,00	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,0	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média ( % )					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8850	3785	1,838		100,00	93,47		6,53	93,47	7,0	1,718
2	9180	4106	1,994		100,00	92,09		7,91	92,09	8,6	1,836
3	9332	4258	2,068		100,00	90,73		9,27	90,73	10,2	1,876
4	9442	4368	2,121		100,00	89,37		10,63	89,37	11,9	1,896
5	9289	4215	2,047		100,00	88,03		11,97	88,03	13,6	1,802





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA: RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROVENIÊNCIA	SUB BASE	FURO:	PROF (m):
		ST-06 AM-2	1,10 - 1,20
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	03/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

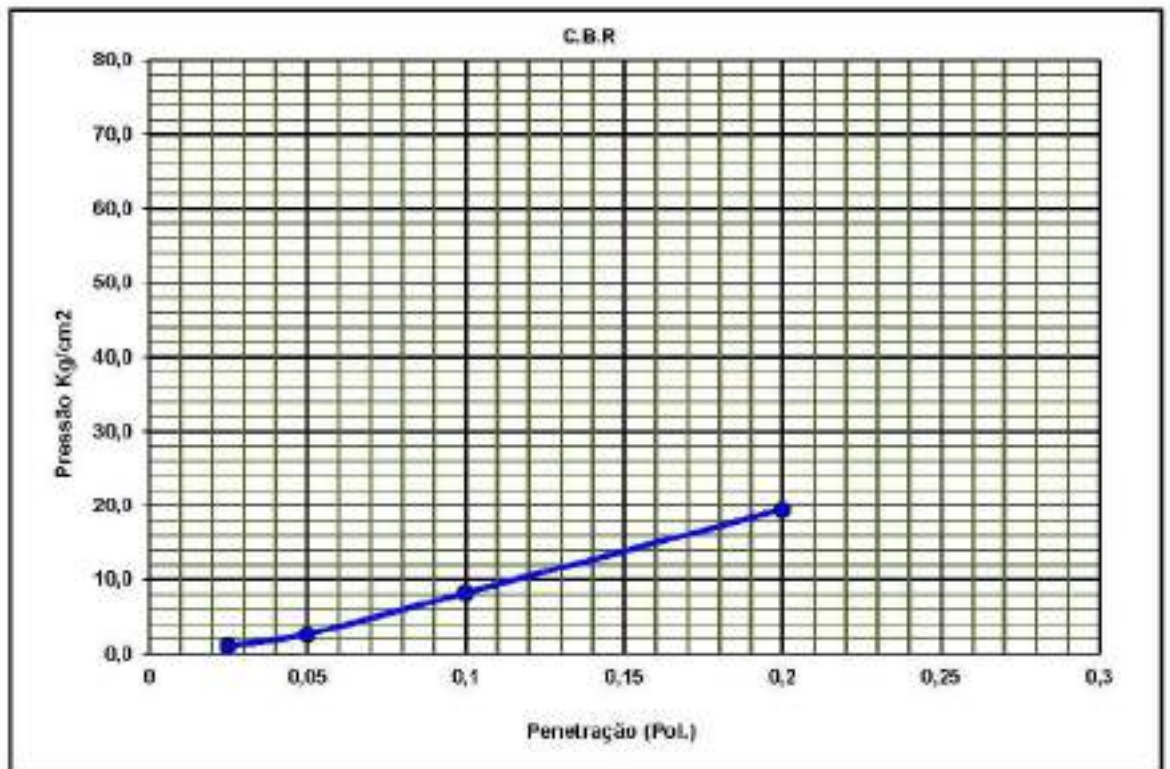
UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	31
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5074
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2059
Peso Bruto Seco	99,00		89,44		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,00		10,56		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	99,00		89,44		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0		11,8		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,0		11,8		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,896	Peso do Solo	Úmido	6658	Nº 01
Umidade ótima - %	11,8		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho		342	Constante
Diferença de Umidade - %	10,7	Água e Juntar		681	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	10	1,1				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	25	2,6				04/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	78	8,2	8,2	70	11,7	05/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	185	19,5	19,5	105,46	18,5	06/06/2020		1,05	0,05	0,04
								07/06/2020		1,06	0,06	0,05

Moldagem de Verificação
Peso Bruto Úmido
9.367 g
Peso Úmido
4.293 g
Densidade Úmida
2,085 kg/m <sup>3</sup>
Densidade Seca
1,865 g / l'
GRAU DE COMP. C.B.R.
98,3
C.B.R. (%)
18,5
EXPANSÃO (%)
0,05

OBS.:





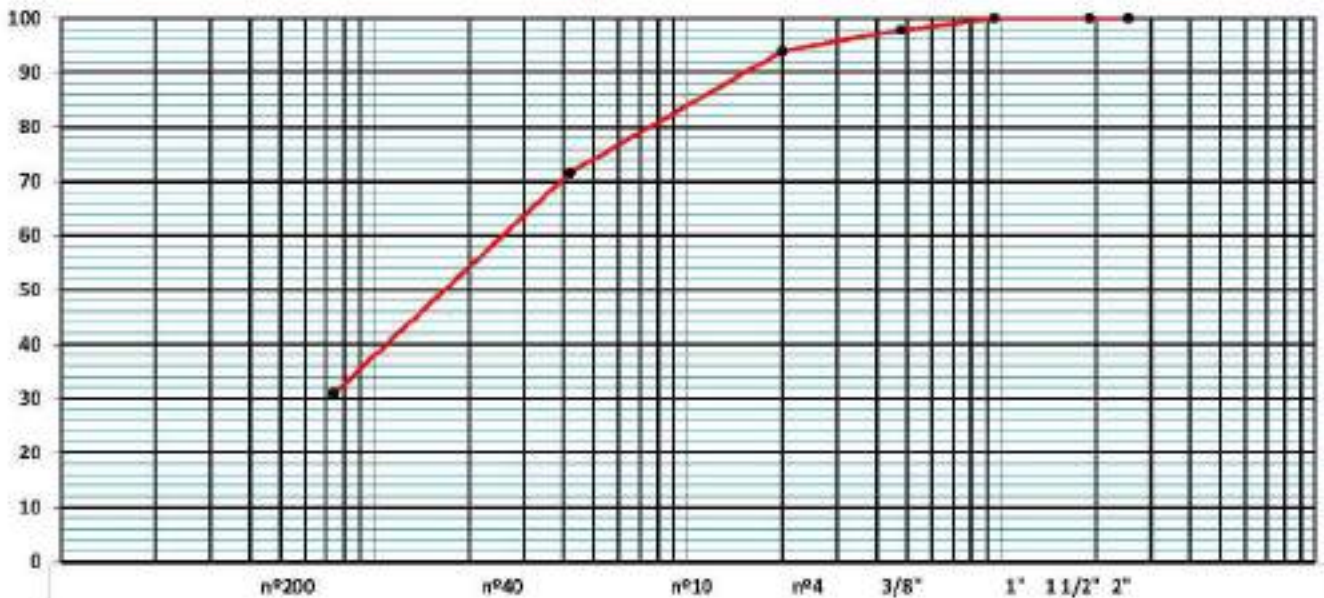
## GRANULOMETRIA DE SOLO CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-06 AM-2	PROFUNDIDADE: 1,10 - 1,20	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	60,04	
Peso da Água	1,00		Peso Úmido Pass. na # N° 10	939,96	
Peso do Solo Seco	99,00		Peso Seco Pass. na # N° 10	930,60	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,6	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1009$
								2	
	1"	25,40		990,64	100,0	1"			
	3/4"	19,10		990,64	100,0	3/4"		$K_2 = 4 = 0,9489$	
	3/8"	9,50		990,64	100,0	3/8"		3	
	N° 4	4,80	21,42	969,22	97,8	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	38,62	930,60	4 93,9	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	23,64	75,36	71,5	N° 40			
	N° 200	0,07	42,78	32,58	30,9	N° 200			
Slite + Argila (%)	Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
30,9	40,6		22,4		5,1				100,0



P



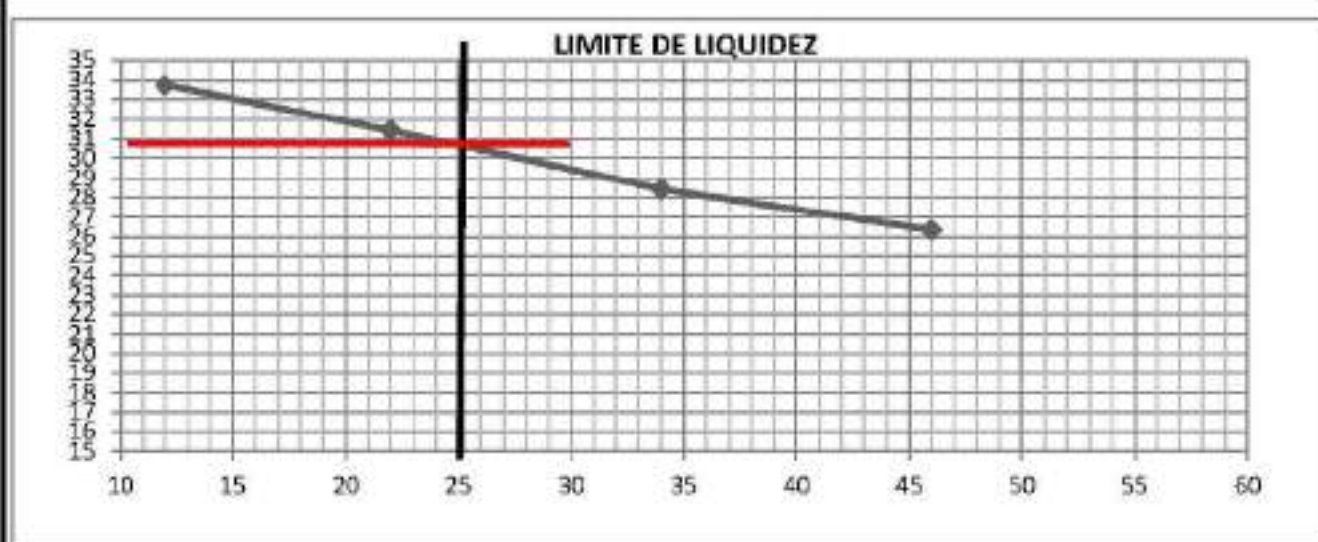
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-06-AM-2	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 1,10 - 1,20	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 06/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		21,08	18,45	2,63	8,47	9,98	26,35
34		20,93	18,45	2,48	9,73	8,72	28,43
22		18,76	16,25	2,51	8,26	7,99	31,42
12		19,05	16,18	2,87	7,67	8,51	33,74



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	9,52	9,16	0,36	7,21	1,95	18,48	18,4
	9,48	9,06	0,42	6,84	2,22	18,94	
	8,90	8,52	0,38	6,35	2,17	17,48	
	8,87	8,52	0,35	6,64	1,88	18,57	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	30,6
LIMITE DE PLASTICIDADE :	18,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	12,2



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE      FURO: ST-07      PROF (m): 0,30 - 0,52      CBS:

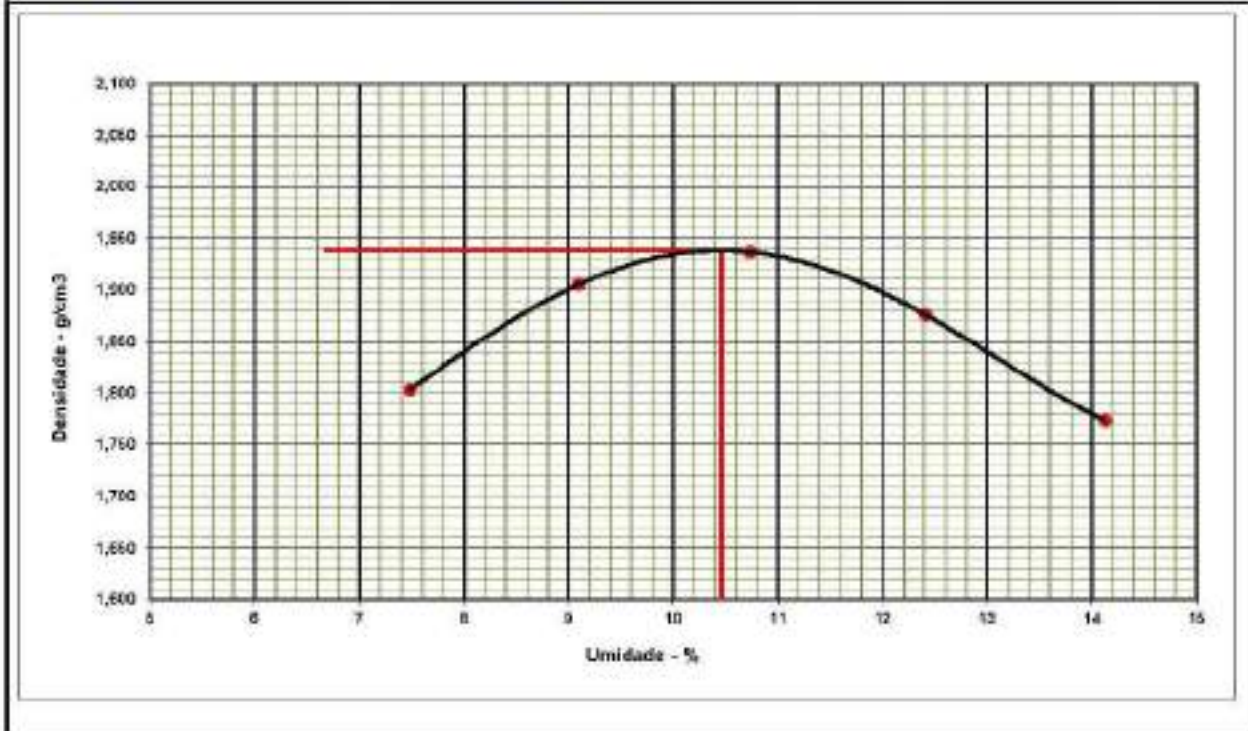
LABORATÓRIO:      OPERADOR:      EQUIPE:      DATA: 03/06/2020      CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, MICÁCEA, VERMELHA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	15	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,938 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2050		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4089		
Peso Bruto Seco	98,05	ALTURA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>10,5 %</b>
Peso da Água	1,95	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,05	COQUES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	2,0	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8062	3973	1,938		100,00	93,04		6,96	93,04	7,5	1,803
2	8350	4261	2,079		100,00	91,66		8,34	91,66	9,1	1,905
3	8485	4396	2,144		100,00	90,31		9,69	90,31	10,7	1,937
4	8411	4322	2,108		100,00	88,96		11,04	88,96	12,4	1,875
5	8238	4149	2,024		100,00	87,62		12,38	87,62	14,1	1,773





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

SI-07

PROF (m):

0,30 - 0,32

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dircceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	15
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4089
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2050
Peso Bruto Seco	98,05		90,38		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,95		9,62		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,05		90,38		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	2,0		10,6		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	2,0		10,6		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,938	Peso do Solo	Úmido 6323	Nº 01
Umidade ótima - %	10,5		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	2,0	Pedregulho	677	Constante
Diferença de Umidade - %	8,5	Água e Juntar	545	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	27	2,8				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	59	6,2				04/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	167	17,6	17,6	70	25,1	05/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	348	36,6	36,6	105,46	34,7	06/06/2020		1,02	0,02	0,02
								07/06/2020		1,03	0,03	0,03

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8,544 g

Peso Úmido

4,455 g

Densidade Úmida

2,173 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,964 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

101,3

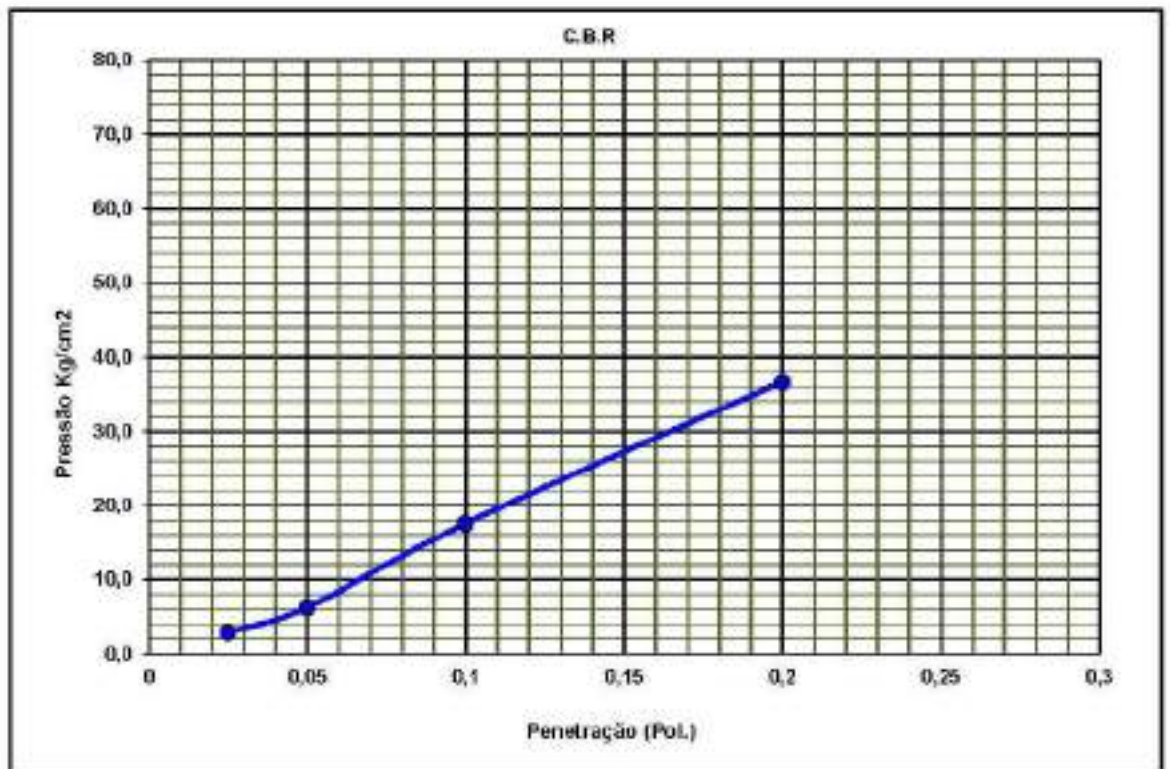
C.B.R. (%)

34,7

EXPANSÃO (%)

0,03

OBS.:





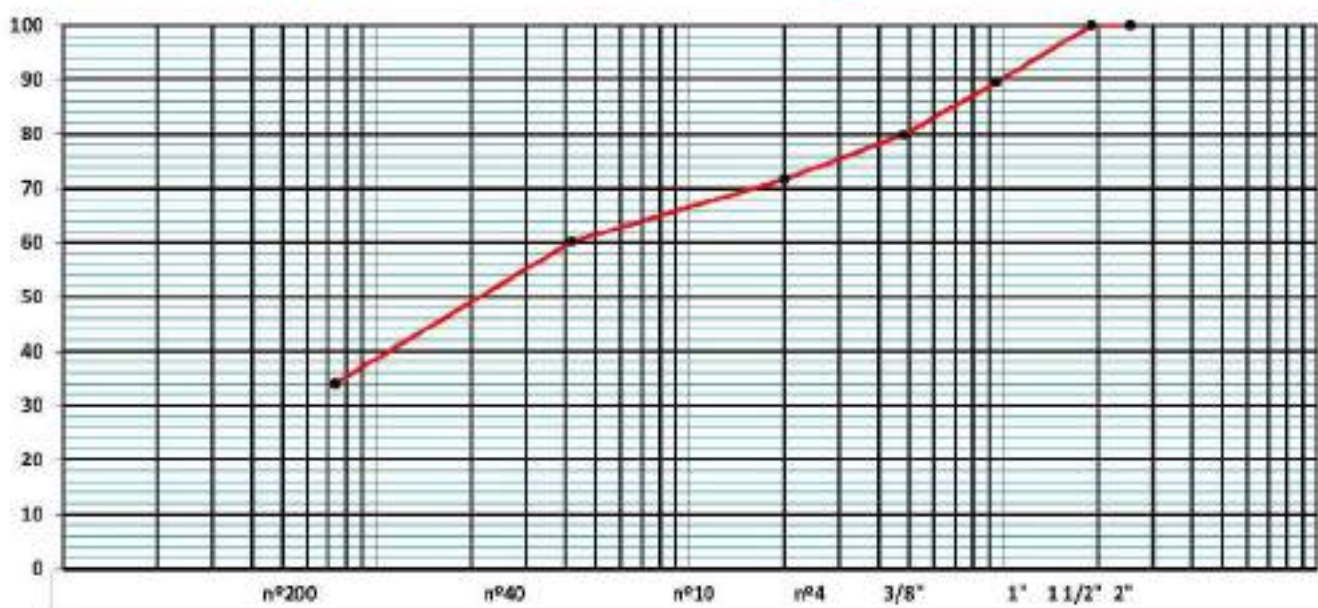
## GRANULOMETRIA DE SOLO CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-07	PROFUNDIDADE: 0,30 - 0,52	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,05		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # Nº 10	275,96	
Peso da Água	1,95		Peso Úmido Pass. na # Nº 10	720,04	
Peso do Solo Seco	98,05		Peso Seco Pass. na # Nº 10	706,00	
Umidade	2,0		Peso da amostra Seca	2 986,0	3 98,1
Umidade Média		2,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1014$ 2
	1"	25,40		985,96	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,7303$ 3
	3/4"	19,10		985,96	100,0	3/4"			
	3/8"	9,50	103,38	882,58	89,5	3/8"			
	N° 4	4,80	95,31	787,27	79,8	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	81,27	706,00	71,6	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	15,68	82,37	80,2	N° 40			
	N° 200	0,07	35,64	46,73	34,1	N° 200			
Site + Argila (%)	Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
34,1	26,0		11,5		28,4				100,0







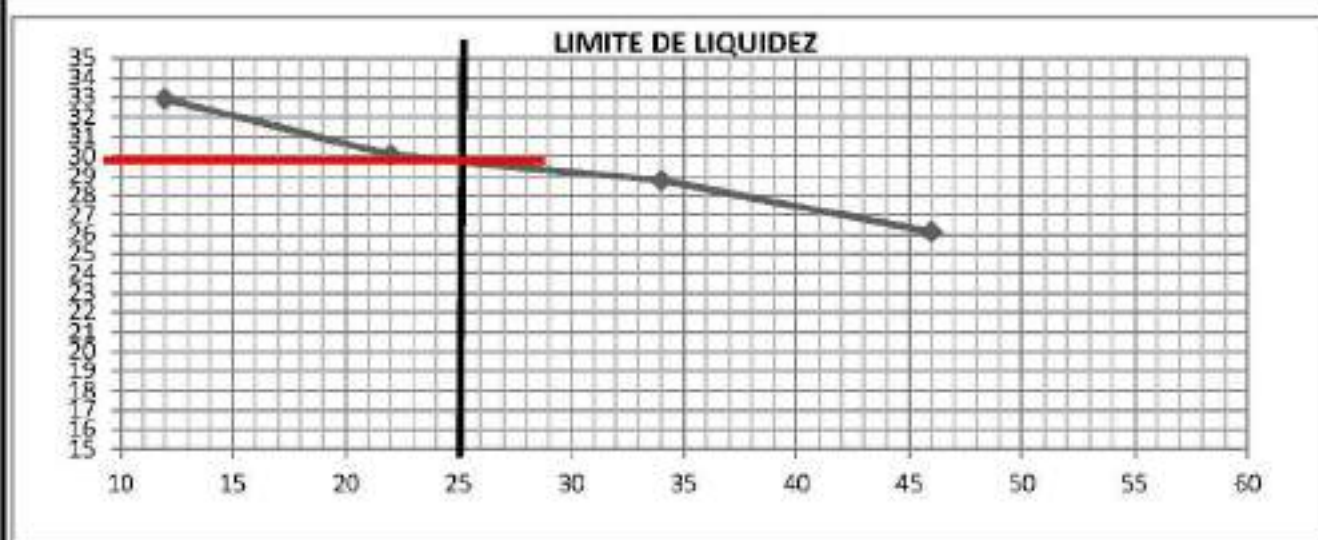
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-07	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,30 - 0,52	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 06/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		22,08	19,26	2,82	8,47	10,79	26,13
34		28,02	23,77	4,25	9,00	14,77	28,77
22		22,56	19,53	3,03	9,45	10,08	30,06
12		23,18	19,34	3,84	7,68	11,66	32,94



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	8,36	7,96	0,40	5,58	2,38	16,83	17,4
	9,88	9,43	0,45	7,03	2,40	18,74	
	12,38	11,99	0,39	9,70	2,29	17,02	
	9,44	9,05	0,39	6,78	2,27	17,16	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	29,8
LIMITE DE PLASTICIDADE :	17,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	12,4



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

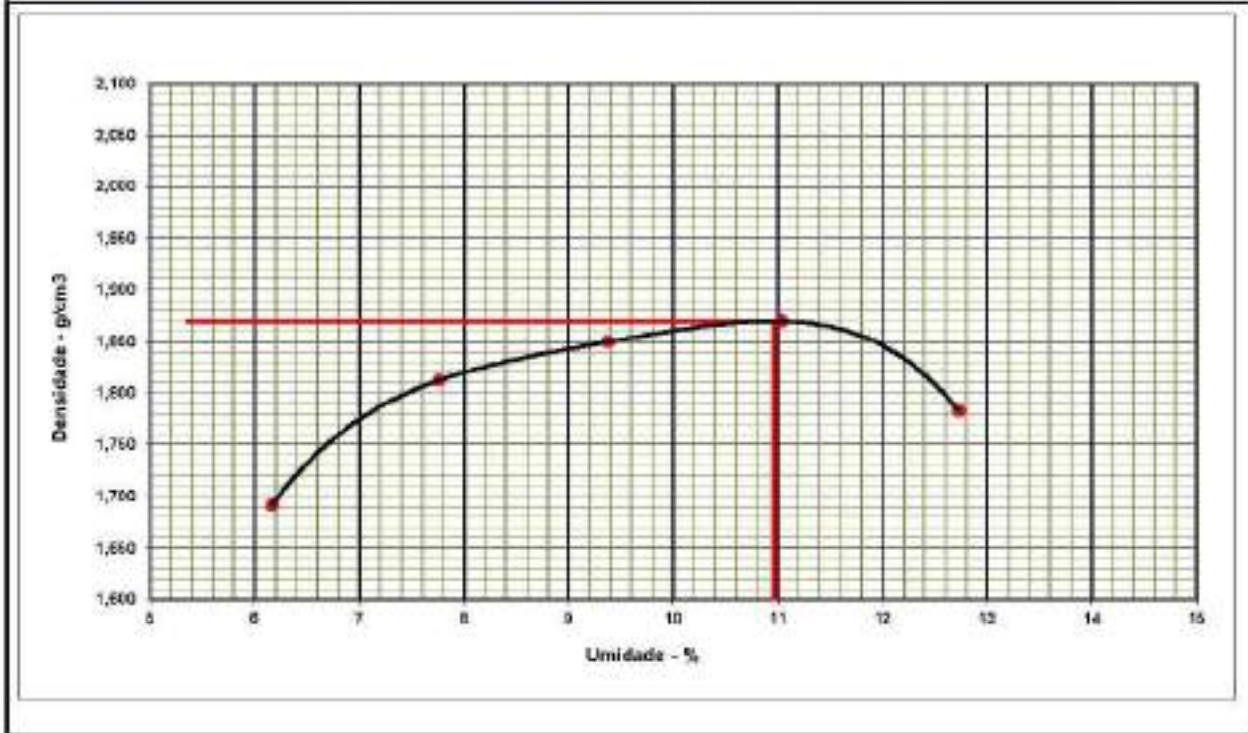
OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROCEDENCIA:	FURO:	PROF (m):	CBS:
SUB BASE	ST-08	0,40 - 0,75	
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	03/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)
ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, VERMELHA			
UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	5
Cápsula - Nº		VALOR DO MOLDE	2941
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5548
Peso Bruto Seco	98,92	ALTURA DO MOLDE	11,4
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536
Peso da Água	1,08	ESPESSURA DO CILINDRO	2" 1/2
Peso do Solo Seco	98,92	COQUES / CAMADA	26
Umidade ( % )	1,1	INDICADOR	05
Umidade Média ( % )			

DENSIDADE MÁXIMA: **1,870 g/cm<sup>3</sup>**

UMIDADE ÓTIMA: **11,0 %**

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	9213	3665	1,706		100,00	94,10		5,81	94,10	6,2	1,691
2	9534	3986	1,953		100,00	92,80		7,20	92,80	7,8	1,812
3	9677	4129	2,023		100,00	91,43		8,57	91,43	9,4	1,850
4	9785	4237	2,076		100,00	90,06		9,94	90,06	11,0	1,870
5	9850	4102	2,040		100,00	88,71		11,29	88,71	12,7	1,783





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROVENIÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-08

PROF (m):

0,40 - 0,75

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dircceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	05
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5548
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2041
Peso Bruto Seco	98,92		90,11		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,08		9,89		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,92		90,11		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,1		11,0		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,1		11,0		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,870	Peso do Solo	Úmido	5162	Nº 01
Umidade ótima - %	11,0		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Pedregulho	1838		Constante
Diferença de Umidade - %	9,9	Água e Juntar	656		k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	20	2,1				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	44	4,6				04/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	137	14,4	14,4	70	20,6	05/06/2020		1,01	0,01	0,01
4	0,2	5,08	311	32,7	32,7	105,46	31,0	06/06/2020		1,02	0,02	0,02
								07/06/2020		1,02	0,02	0,02

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.751 g

Peso Úmido

4.203 g

Densidade Úmida

2,059 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,856 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,2

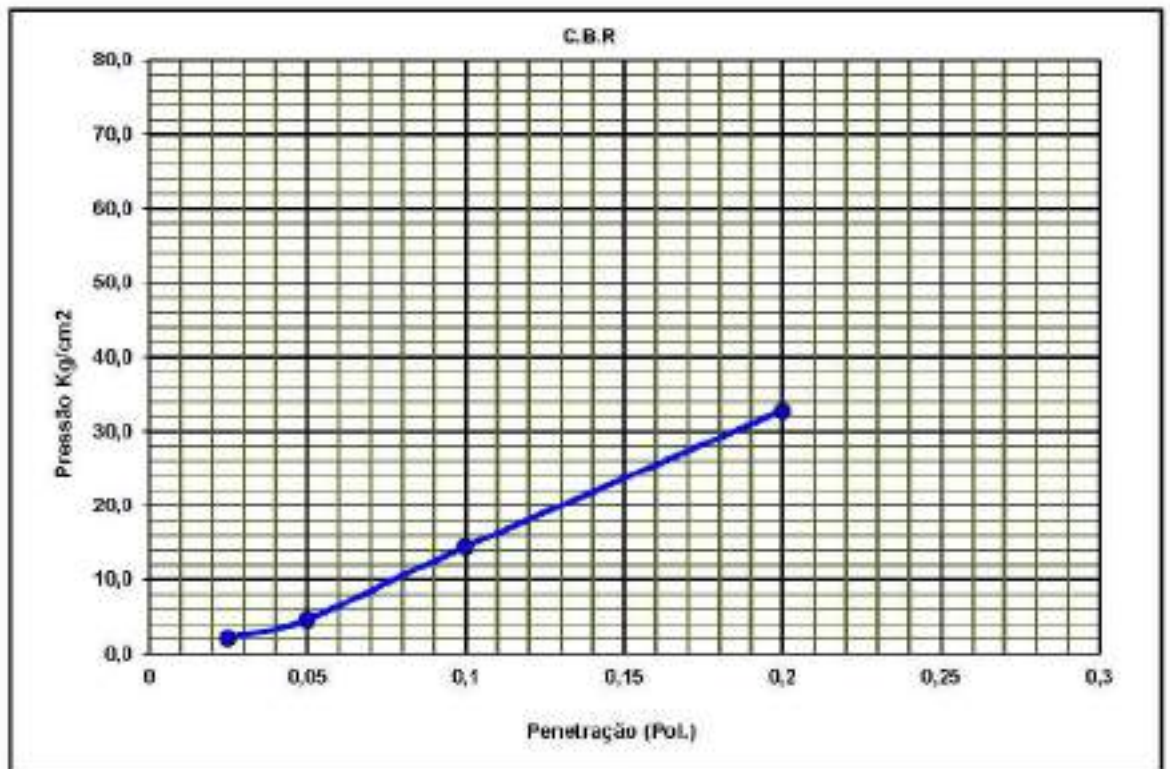
C.B.R. (%)

31,0

EXPANSÃO (%)

0,02

OBS.:





## GRANULOMETRIA DE SOLO

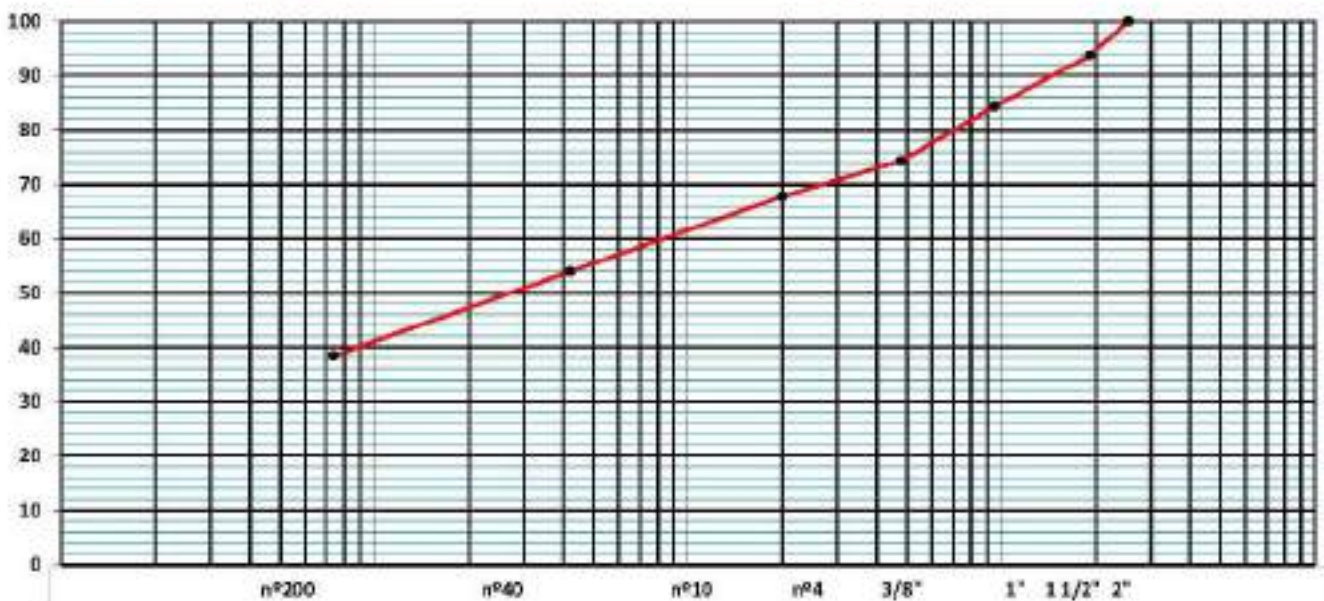
CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-08	PROFUNDIDADE: 0,40 - 0,75	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,92		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # Nº 10	320,05	
Peso da Água	1,08		Peso Úmido Pass. na # Nº 10	679,95	
Peso do Solo Seco	98,92		Peso Seco Pass. na # Nº 10	672,60	
Umidade	1,1		Peso da amostra Seca	2 992,7	3 98,9
Umidade Média		1,1			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1007$
									2	
	1"	25,40		992,65	100,0	1"				
	3/4	19,10	62,59	930,06	93,7	3/4			$K_2 = 4 = 0,6850$	
	3/8	9,50	93,47	836,59	84,3	3/8			3	
	N° 4	4,80	98,61	737,98	74,3	N° 4			Faixa	F/F
	N° 10	2,00	65,38	672,60	4 67,8	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	20,15	78,77	54,0	N° 40				
	N° 200	0,07	22,66	56,11	38,4	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
38,4		15,5		20,1		25,9				100,0



P



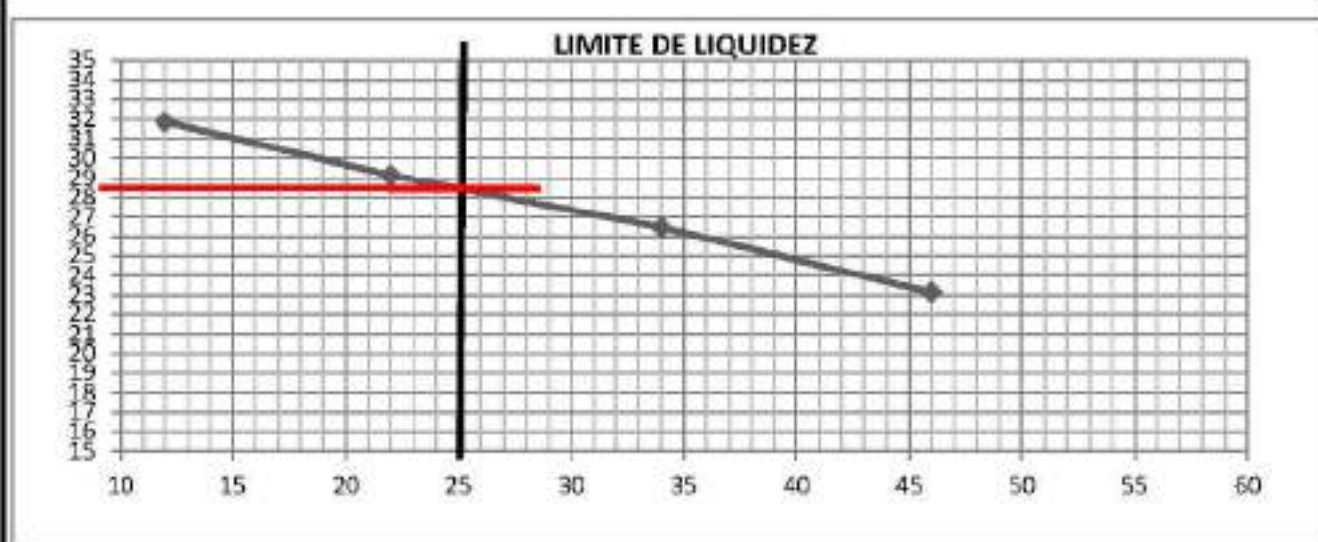
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-08	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,40 - 0,75	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 06/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		22,93	20,18	2,75	8,30	11,88	23,14
34		21,89	19,07	2,82	8,42	10,65	26,47
22		20,82	17,91	2,91	7,92	9,99	29,13
12		19,45	16,48	2,97	7,16	9,32	31,85



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	10,89	10,49	0,40	7,88	2,61	15,35	16,1
	10,94	10,56	0,38	8,22	2,34	16,24	
	10,08	9,63	0,45	6,95	2,68	18,78	
	9,05	8,63	0,42	5,98	2,65	15,86	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>28,3</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>16,1</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>12,2</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

COM: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEVA: SUB BASE FURO: ST-09 AM-1 PROF (m): 0,20 - 0,70 OBS:

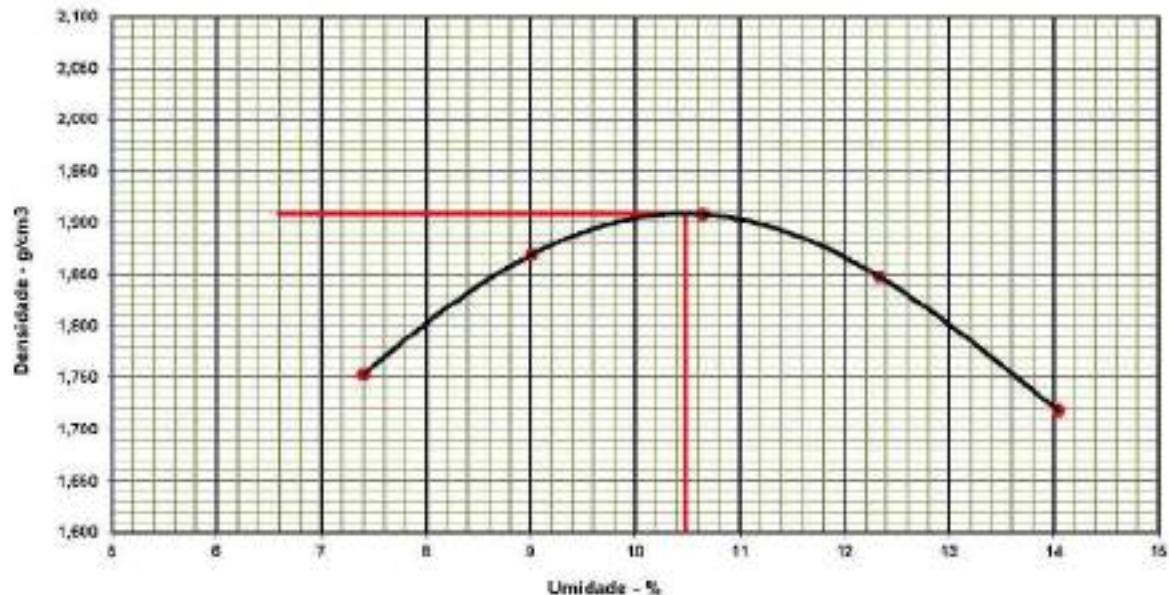
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 03/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/09)

AREIA SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA ESCURA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLENT	12	DENSIDADE MÁXIMA	<u>1,909 g/cm<sup>3</sup></u>
Cápsula - N°		VALOR DO MOLDE	2069		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5080		
Peso Bruto Seco	98,97	ALTURA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<u>10,5 %</u>
Peso da Água	1,03	ESPESURA DO MOLDE	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,97	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,0	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8975	3895	1,883		100,00	93,11		6,89	93,11	7,4	1,753
2	9296	4216	2,038		100,00	91,74		8,26	91,74	9,0	1,889
3	9448	4368	2,111		100,00	90,38		9,62	90,38	10,6	1,908
4	9375	4295	2,076		100,00	89,02		10,98	89,02	12,3	1,848
5	9134	4054	1,959		100,00	87,69		12,31	87,69	14,0	1,718





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-09 AM-1

PROF (m):

0,20 - 0,70

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

03/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	12
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5080
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2069
Peso Bruto Seco	98,97		89,55		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,03		10,45		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,97		89,55		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0		11,7		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,0		11,7		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,909	Peso do Solo	Úmido	6729	Nº 01
Umidade ótima - %	10,5		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho		271	Constante
Diferença de Umidade - %	9,4	Água e Juntar		597	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	9	0,9				03/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	22	2,3				04/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	67	7,0	7,0	70	10,1	05/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	152	16,0	16,0	105,46	15,2	06/06/2020		1,04	0,04	0,04
								07/06/2020		1,06	0,06	0,06

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.462 g

Peso Úmido

4.382 g

Densidade Úmida

2,118 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,897 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,4

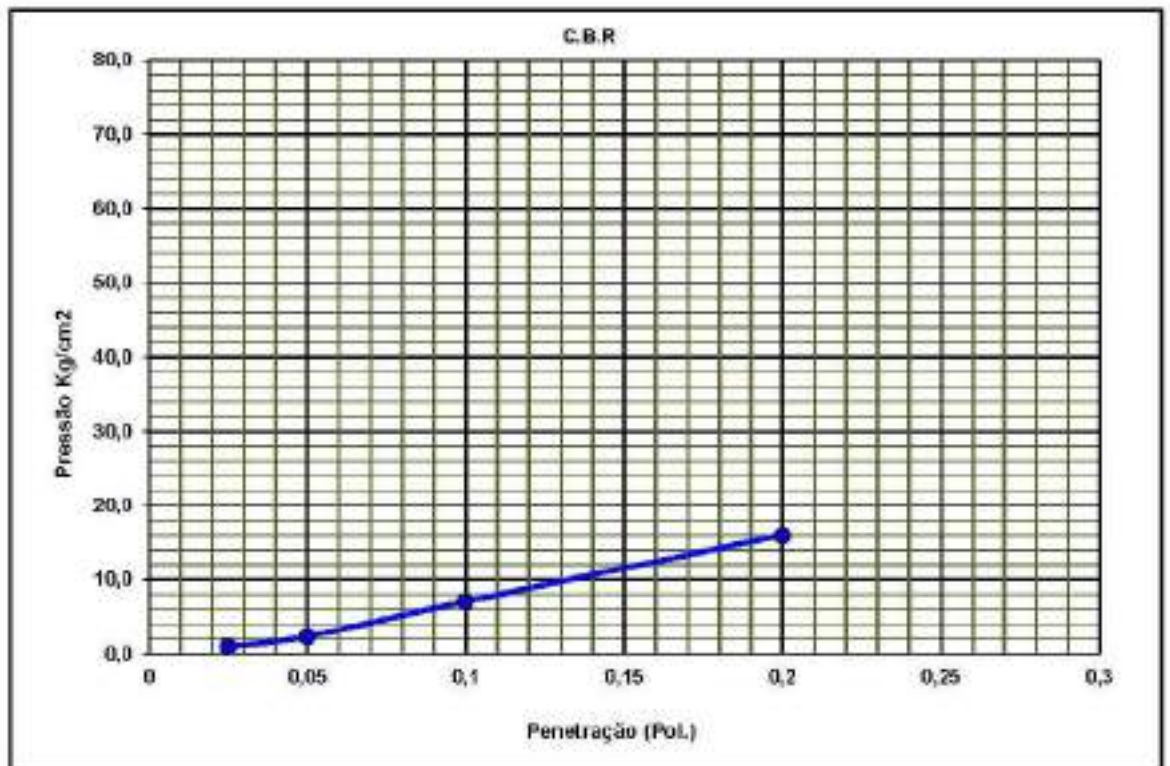
C.B.R. (%)

15,2

EXPANSÃO (%)

0,05

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

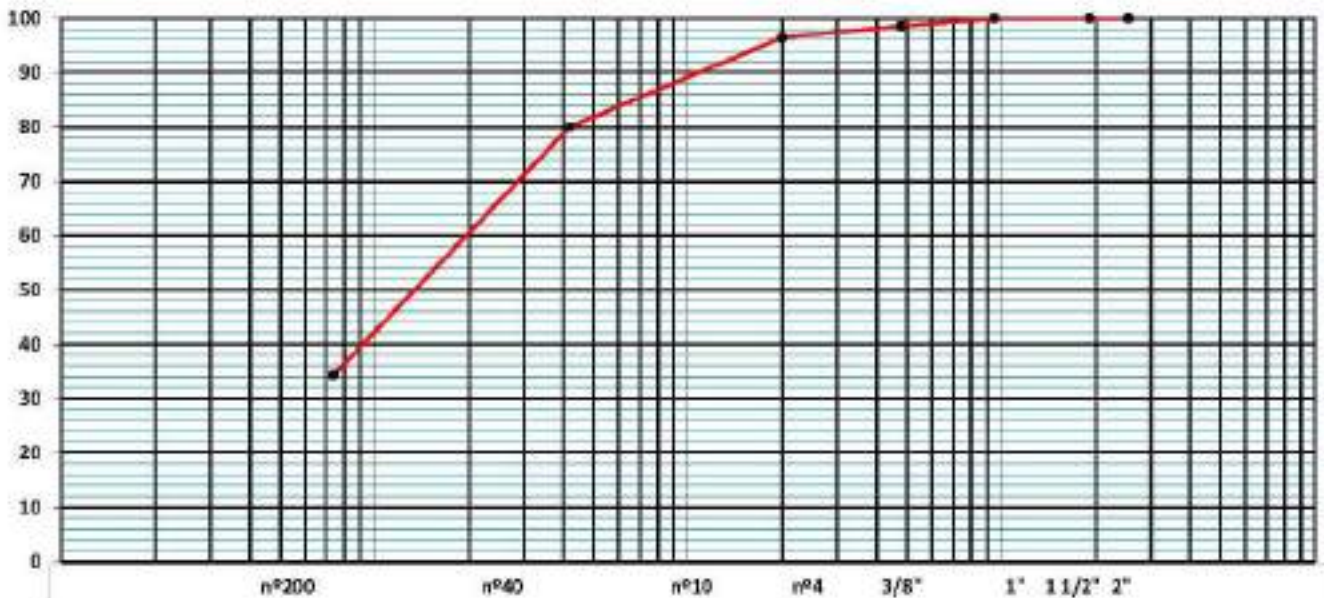
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-09 AM-1	PROFUNDIDADE: 0,20 - 0,70	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 05/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,97		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	34,92	
Peso da Água	1,03		Peso Úmido Pass. na # N° 10	965,08	
Peso do Solo Seco	98,97		Peso Seco Pass. na # N° 10	955,10	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,0	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1010$ 2
	1"	25,40		990,02	100,0	1"				$K_2 = 4 = 0,9748$
	3/4	19,10		990,02	100,0	3/4				3
	3/8	9,50		990,02	100,0	3/8				
	N° 4	4,80	13,58	976,44	98,6	N° 4			Faixa	F/F
	N° 10	2,00	21,34	955,10	96,5	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	16,92	82,05	80,0	N° 40				
	N° 200	0,07	46,79	35,26	34,4	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
34,4		45,6		16,5		3,5				100,0







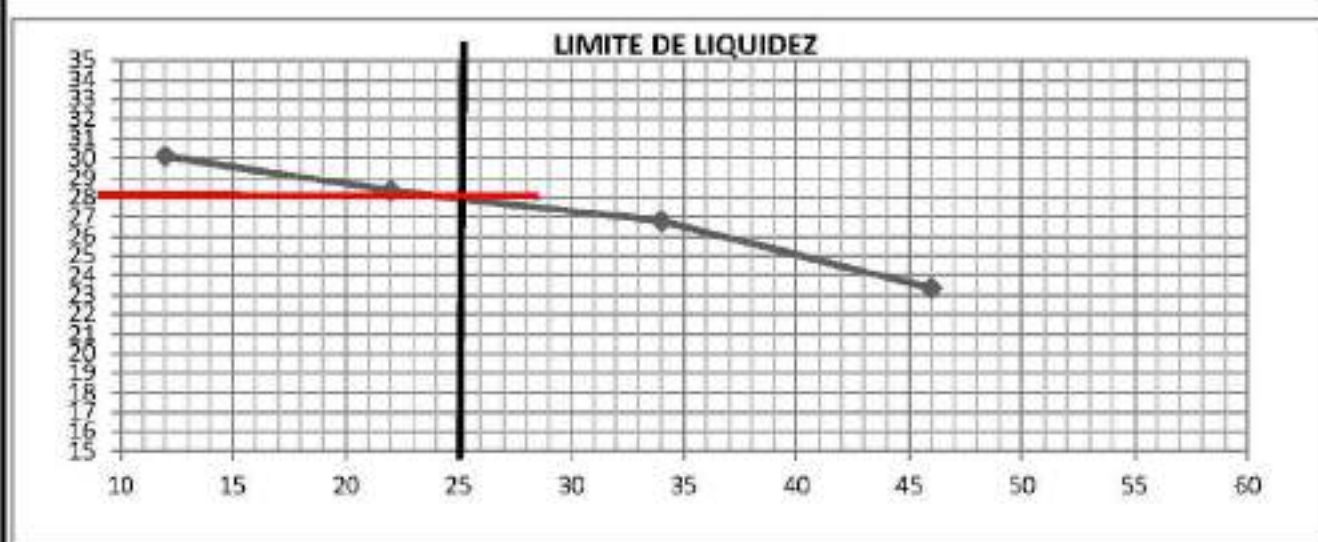
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-09 AM-1	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,20 - 0,70	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 06/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		22,64	20,29	2,35	10,23	10,06	23,35
34		22,83	20,34	2,49	11,04	9,30	26,78
22		17,71	15,16	2,55	6,16	9,00	28,34
12		18,77	16,15	2,62	7,45	8,70	30,11



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	10,23	9,91	0,32	7,92	1,99	16,07	15,2
	10,51	10,16	0,35	7,80	2,36	14,83	
	11,18	10,79	0,39	8,30	2,49	15,65	
	11,05	10,72	0,33	8,42	2,30	14,33	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>28</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>15,2</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>12,8</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-09 AM-2 PROF (m): 0,70 - 1,50 CBS:

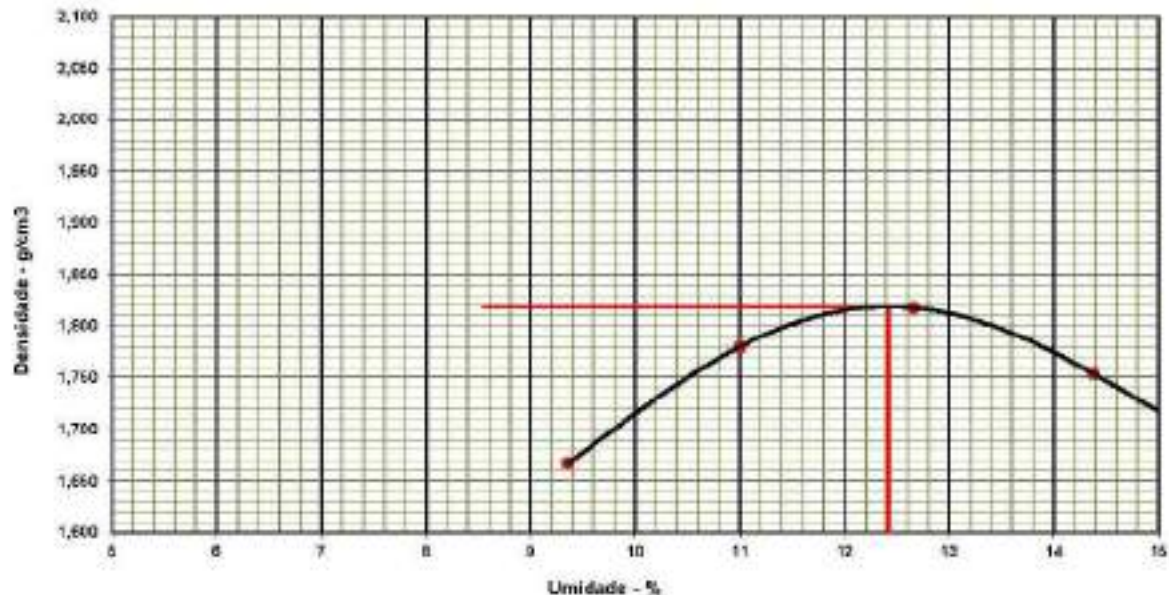
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE: DATA: 04/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENOSA COM PEDREGULHOS, CINZA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	37	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,819 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VALOR DO MOLDE	2105		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5807		
Peso Bruto Seco	98,17	ÁGUA DO MOLDE	11,6		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>12,4 %</b>
Peso da Água	1,83	ESPESURA DO MOLDE	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,17	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,9	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	9146	3838	1,823		100,00	91,44		3,56	91,44	9,4	1,687
2	9466	4159	1,976		100,00	90,09		9,91	90,09	11,0	1,780
3	9618	4311	2,048		100,00	88,76		11,24	88,76	12,7	1,818
4	9530	4223	2,006		100,00	87,43		12,57	87,43	14,4	1,754
5	9377	4070	1,933		100,00	86,12		13,88	86,12	16,1	1,665





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROVENIÊNCIA

SUB BASE

FURO:

ST-09 AM-2

PROF (m):

0,70 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	37
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5307
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2105
Peso Bruto Seco	98,17		88,39		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,83		11,61		Peso do Soquete	4,596
Peso do Solo Seco	98,17		88,39		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,9		13,1		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,9		13,1		Altura do cilindro (mm)	11,6

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,819	Peso do Solo	Úmido	6689	Nº 01
Umidade ótima - %	12,4		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,9	Pedregulho	811		Constante
Diferença de Umidade - %	10,6	Água e Jantar	668		k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	11	1,2				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	25	2,6				05/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	71	7,5	7,5	70	10,7	06/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	162	17,0	17,0	105,46	16,2	07/06/2020		1,03	0,03	0,03
								08/06/2020		1,04	0,04	0,03

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.688 g

Peso Úmido

4.381 g

Densidade Úmida

2,081 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,840 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

101,1

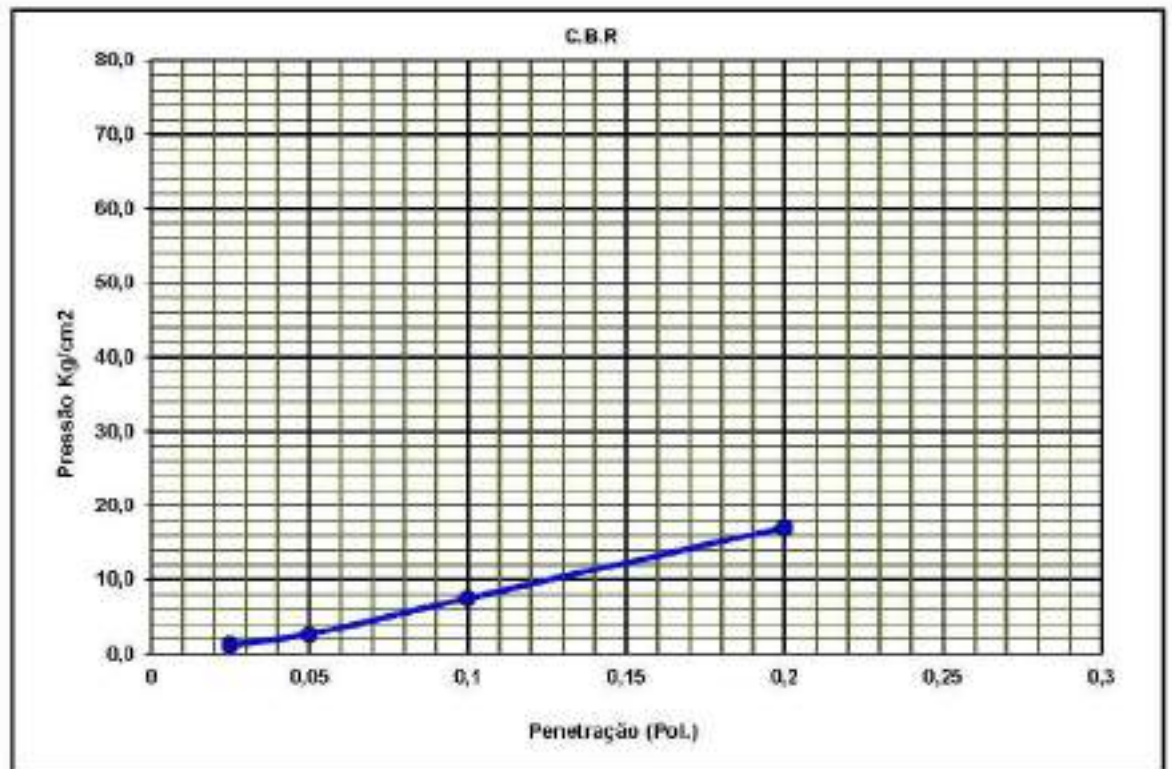
C.B.R. (%)

16,2

EXPANSÃO (%)

0,03

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

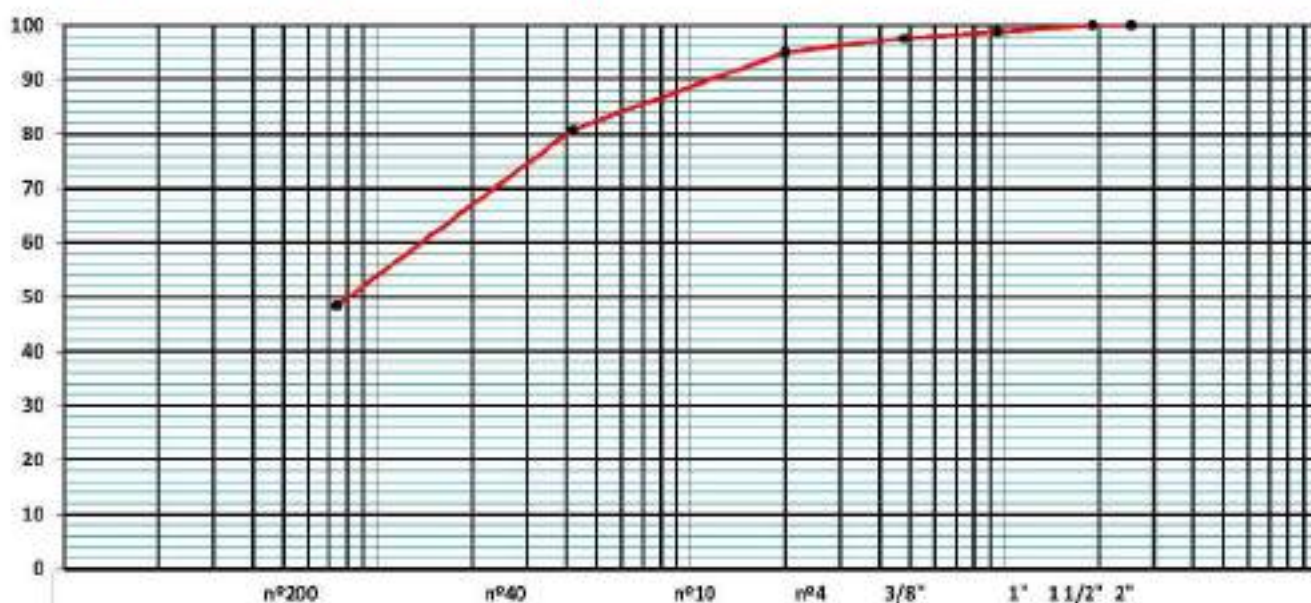
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-09 AM-2	PROFUNDIDADE: 0,70 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,17		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	49,44	
Peso da Água	1,83		Peso Úmido Pass. na # N° 10	950,56	
Peso do Solo Seco	98,17		Peso Seco Pass. na # N° 10	933,20	
Umidade	1,9		Peso da amostra Seca	2 982,6	3 98,2
Umidade Média		1,9			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1018$ 2
	1"	25,40		982,64	100,0	1"			
	3/4	19,10		982,64	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,9674$	
	3/8	9,50	11,35	971,29	98,6	3/8		3	
	N° 4	4,80	12,42	958,87	97,6	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	25,67	933,20	95,0	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	14,72	83,45	80,7	N° 40			
	N° 200	0,07	33,48	49,97	48,3	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
48,3		32,4		14,2		5,0		100,0	





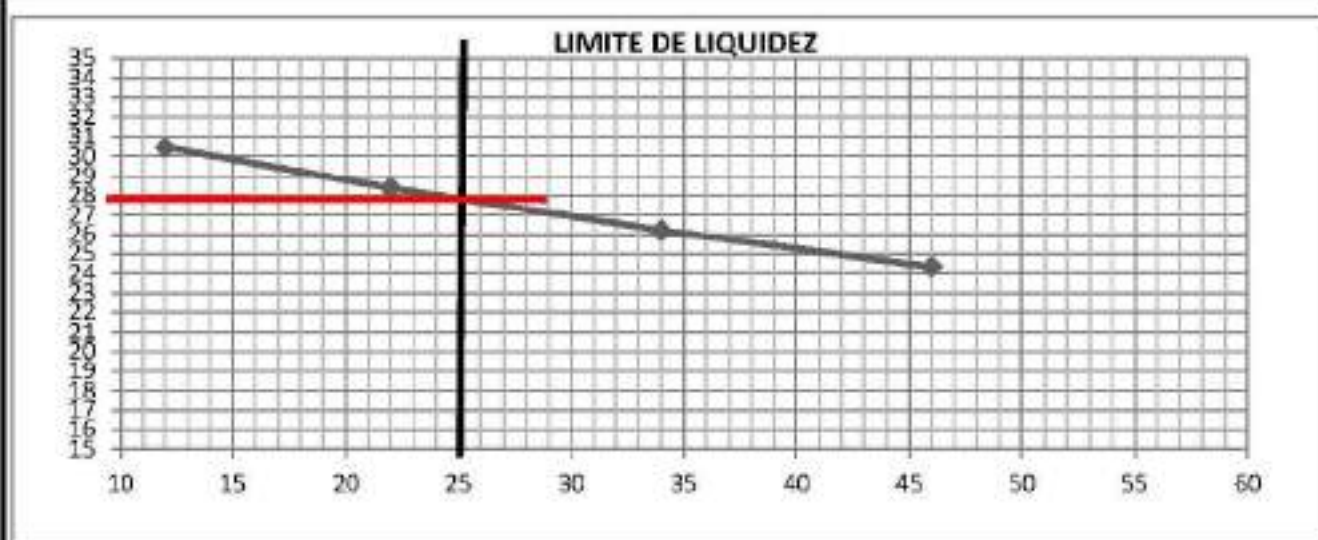
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-09 AM-2	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,70 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		22,50	19,53	2,97	7,33	12,20	24,35
34		26,03	22,88	3,15	10,86	12,02	26,21
22		21,85	18,59	3,26	7,10	11,49	28,38
12		25,48	22,11	3,37	11,06	11,06	30,46



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	12,10	11,71	0,39	8,81	2,90	13,47	13,6
	15,13	14,71	0,42	11,60	3,11	13,52	
	7,95	7,52	0,43	4,35	3,17	13,58	
	14,44	13,97	0,47	10,55	3,42	13,74	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	27,9
LIMITE DE PLASTICIDADE :	13,6
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	14,3



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224.19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEÇA: SUB BASE FURO: ST-10 PROF (m): 0,70 - 1,50 OBS:

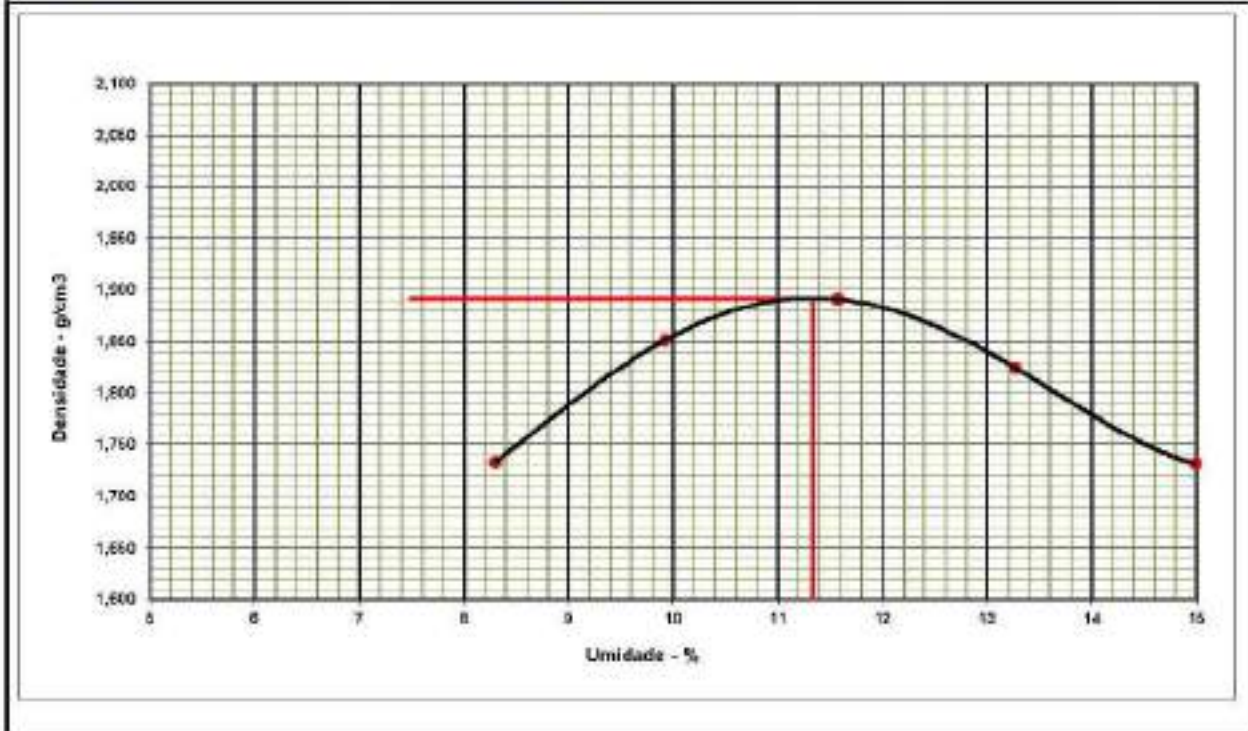
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 04/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

AREIA, FINA A MÉDIA, SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA CLARA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE Nº	23	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,892 g/cm³</b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2032		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	41,22		
Peso Bruto Seco	99,00	ÁGUA DO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	45,96	UMIDADE ÓTIMA	<b>11,3 %</b>
Peso da Água	1,00	ESPESURA DO MOLDE	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	99,00	COQUES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,0	INDICADOR	05		
Umidade Média (%)					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm³)	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm³)
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	7936	3814	1,877		100,00	92,34		7,66	92,34	8,3	1,733
2	8257	4135	2,035		100,00	90,97		9,03	90,97	9,9	1,851
3	8408	4287	2,110		100,00	89,63		10,37	89,63	11,6	1,891
4	8321	4199	2,086		100,00	88,29		11,71	88,29	13,3	1,824
5	8168	4048	1,991		100,00	86,96		13,04	86,96	15,0	1,732





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA

SUB BASE

FURO:

ST-10

PROF (m):

0,70 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	23
Cápsula - N°	00			00		Peso do Molde	4122
Peso Bruto Úmido	100,00			100,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	99,00			89,56		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00					Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,00			10,44		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	99,00			89,56		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0			11,7		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)		1,0		11,7		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,892	Peso do Solo	Úmido	6887	Nº 01
Umidade ótima - %	11,3		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho		118	Constante
Diferença de Umidade - %	10,3	Água e Juntar		650	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	8	0,8				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	18	1,9				05/06/2020		1,02	0,02	0,02
2	0,1	2,54	52	5,5	5,5	70	7,8	06/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	131	13,8	13,8	105,46	13,1	07/06/2020		1,05	0,05	0,04
								08/06/2020		1,07	0,07	0,06

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8.379 g

Peso Úmido

4.257 g

Densidade Úmida

2,095 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,876 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,2

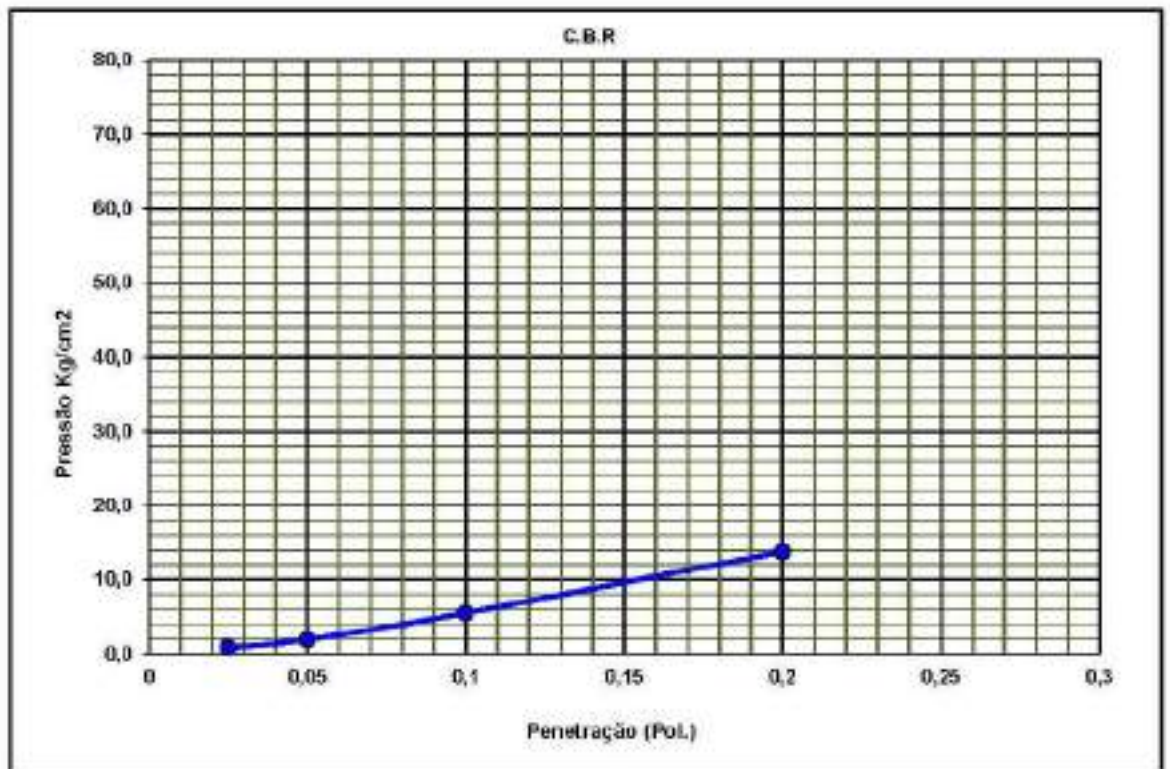
C.B.R. (%)

13,1

EXPANSÃO (%)

0,06

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

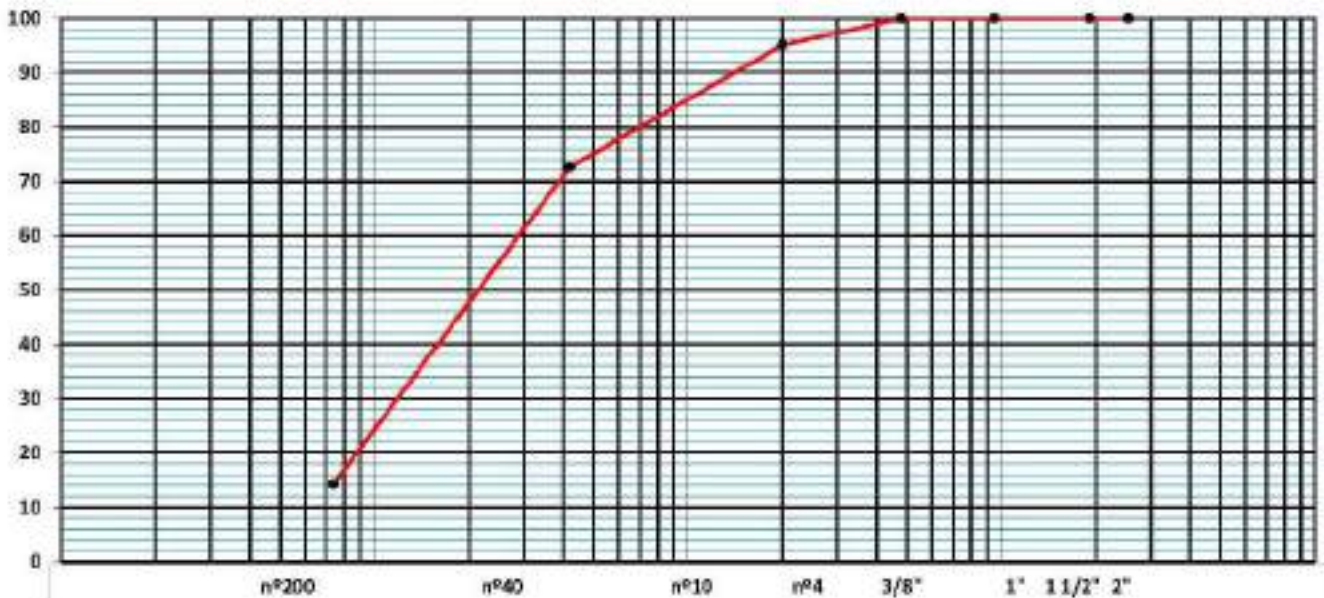
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.44 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-10	PROFUNDIDADE: 0,70 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	99,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	48,74	
Peso da Água	1,00		Peso Úmido Pass. na # N° 10	951,26	
Peso do Solo Seco	99,00		Peso Seco Pass. na # N° 10	941,70	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,4	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1010$ 2
	1"	25,40		990,44	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9604$
	3/4"	19,10		990,44	100,0	3/4"			3
	3/8"	9,50		990,44	100,0	3/8"			
	N° 4	4,80		990,44	100,0	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	48,74	941,70	4 95,1	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	23,41	75,59	72,6	N° 40			
	N° 200	0,07	68,72	14,87	14,3	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
14,3		58,3		22,5		4,9		100,0	







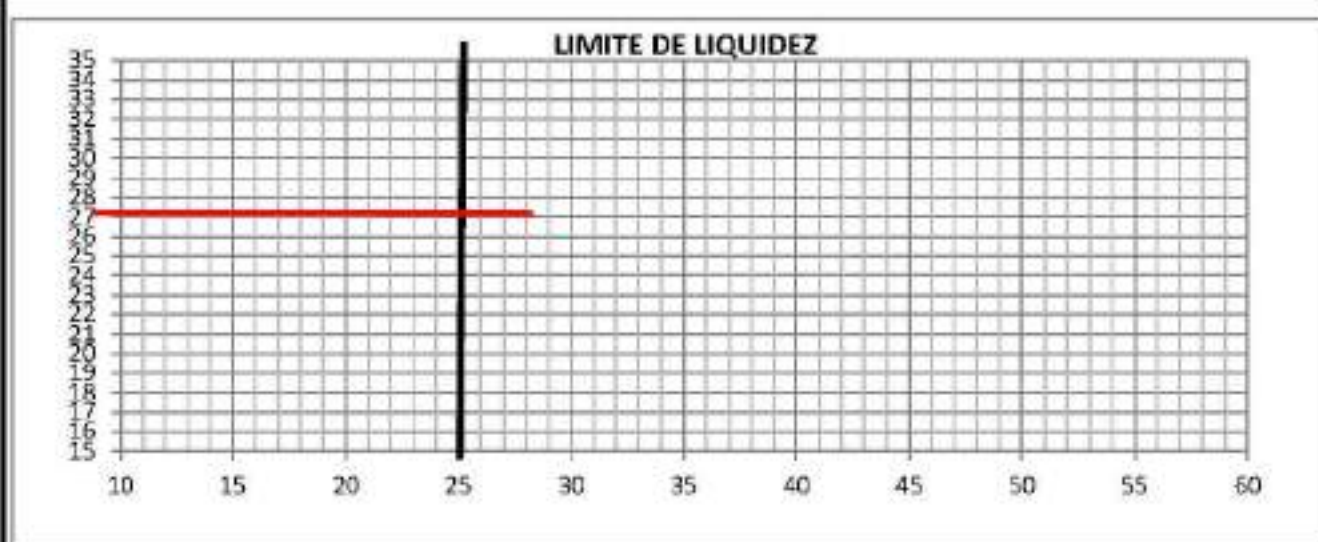
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-10	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,70 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							<b>NL</b>



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							<b>NP</b>

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>NL</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEUÇA:

SUB BASE

FURO:

ST-11

PROF (m):

0,20 - 0,10

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

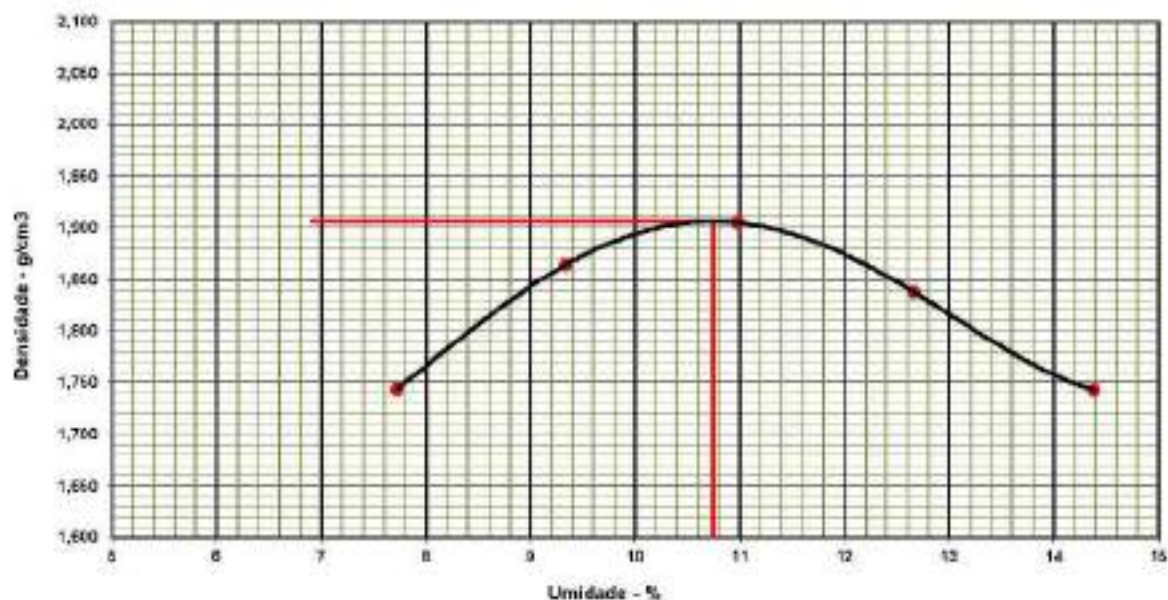
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, VARIEGADA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE	16	DENSIDADE MÁXIMA	1,906 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2006		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	3462		
Peso Bruto Seco	98,00	ÁGUA DO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	10,7 %
Peso da Água	2,00	ESPESURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,00	COUPES / CAMADA	26		
Umidade (%)	2,0	INDICADOR	05		
Umidade Média (%)					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	7230	3768	1,878		100,00	92,83		7,17	92,83	7,7	1,744
2	7551	4089	2,038		100,00	91,48		8,54	91,48	9,3	1,864
3	7703	4241	2,114		100,00	90,11		9,89	90,11	11,0	1,905
4	7815	4153	2,070		100,00	88,76		11,24	88,76	12,7	1,838
5	7482	4000	1,994		100,00	87,43		12,57	87,43	14,4	1,743





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-13

PROF (m):

0,20 - 0,40

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 53685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	16
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	3462
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2006
Peso Bruto Seco	98,00		90,53		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	2,00		9,47		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,00		90,53		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	2,0		10,5		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	2,0		10,5		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,906	Peso do Solo	Úmido	5660	Nº 01
Umidade ótima - %	10,7		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	2,0	Pedregulho	1940		Constante
Diferença de Umidade - %	8,7	Água e Juntar	573		k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	29	3,1				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	62	6,5				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	182	19,1	19,1	70	27,4	06/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	357	37,6	37,6	105,46	35,6	07/06/2020		1,01	0,01	0,01
								08/06/2020		1,01	0,01	0,01

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

7.722 g

Peso Úmido

4.260 g

Densidade Úmida

2,124 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,923 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

100,9

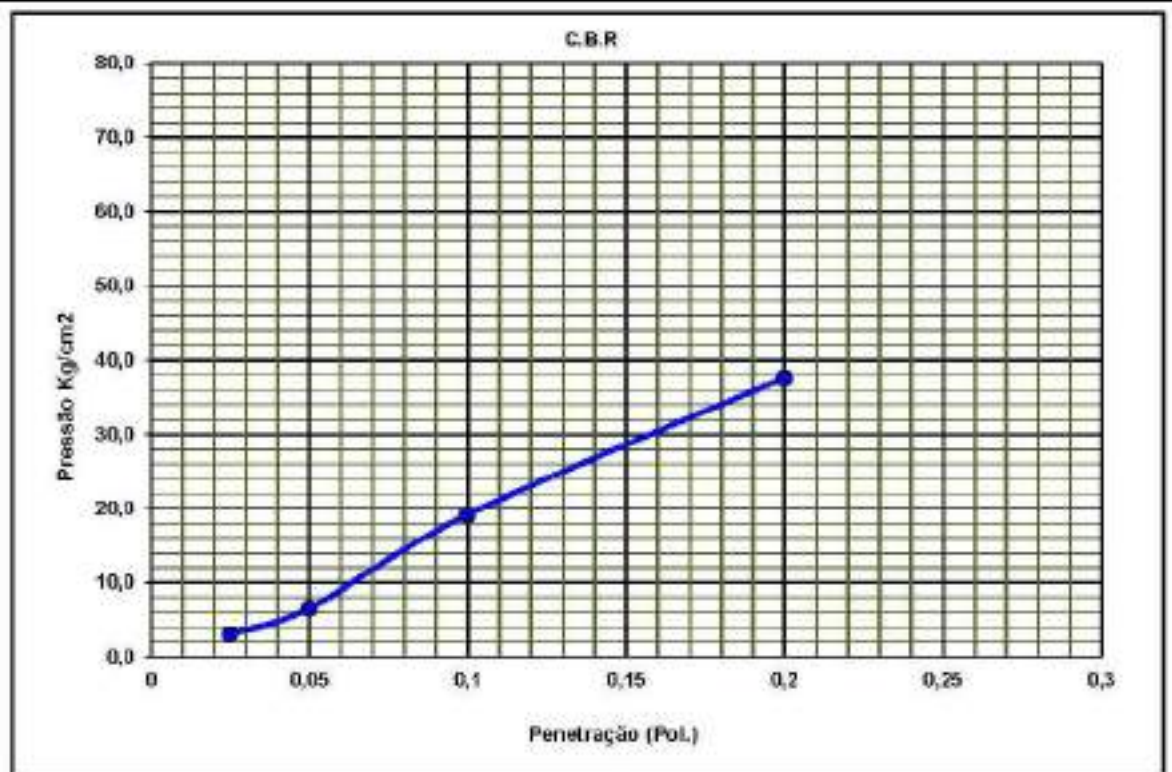
C.B.R. (%)

35,6

EXPANSÃO (%)

0,01

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

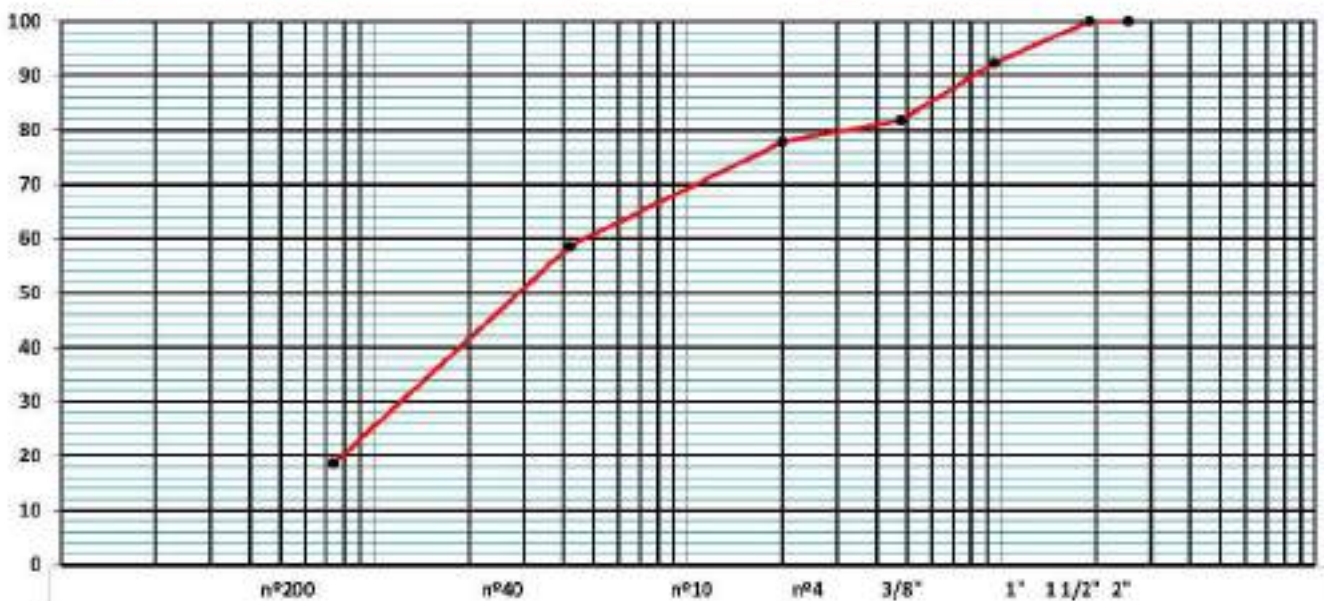
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.44 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-11	PROFUNDIDADE: 0,20 - 0,40	
Calculista: Eng. Dircen A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	218,57	
Peso da Água	2,00		Peso Úmido Pass. na # N° 10	781,43	
Peso do Solo Seco	98,00		Peso Seco Pass. na # N° 10	765,80	
Umidade	2,0		Peso da amostra Seca	2 984,4	3 98,0
Umidade Média		2,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1016$ 2
	1"	25,40		984,37	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,7938$	
	3/4	19,10		984,37	100,0	3/4			3	
	3/8	9,50	75,35	909,02	92,3	3/8				
	N° 4	4,80	103,68	805,34	81,8	N° 4			Faixa F/F	
	N° 10	2,00	39,54	765,80	77,8	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	24,18	73,82	58,6	N° 40				
	N° 200	0,07	58,38	23,44	18,6	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
18,6		40,0		19,2		22,2				100,0





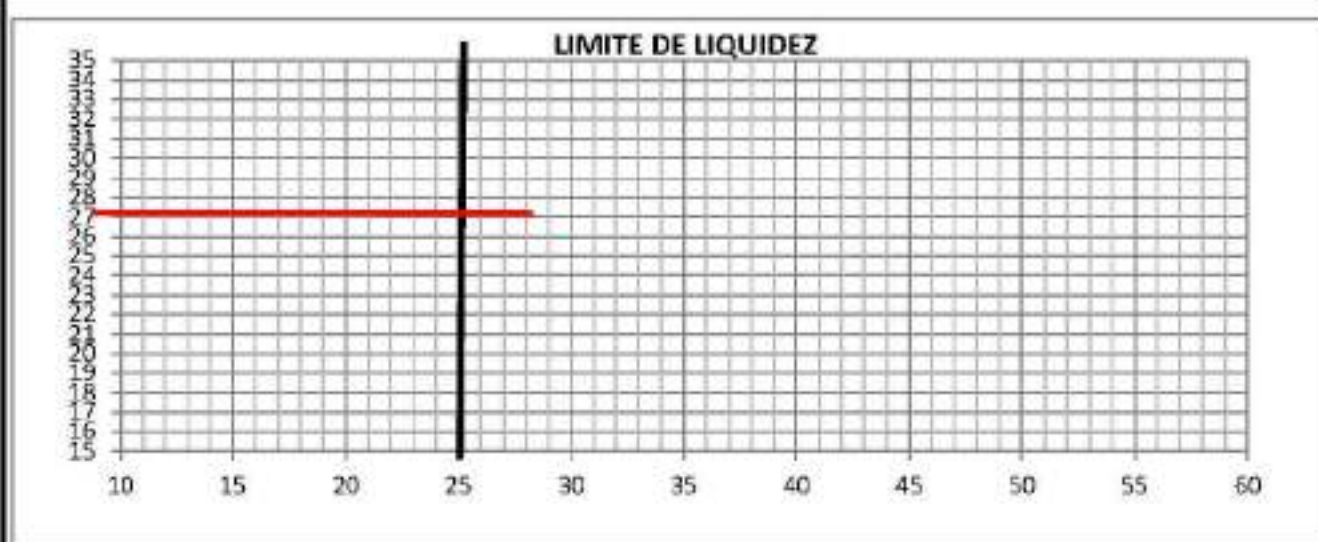
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-11	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,20 - 0,40	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							<b>NL</b>



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							<b>NP</b>

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>NL</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

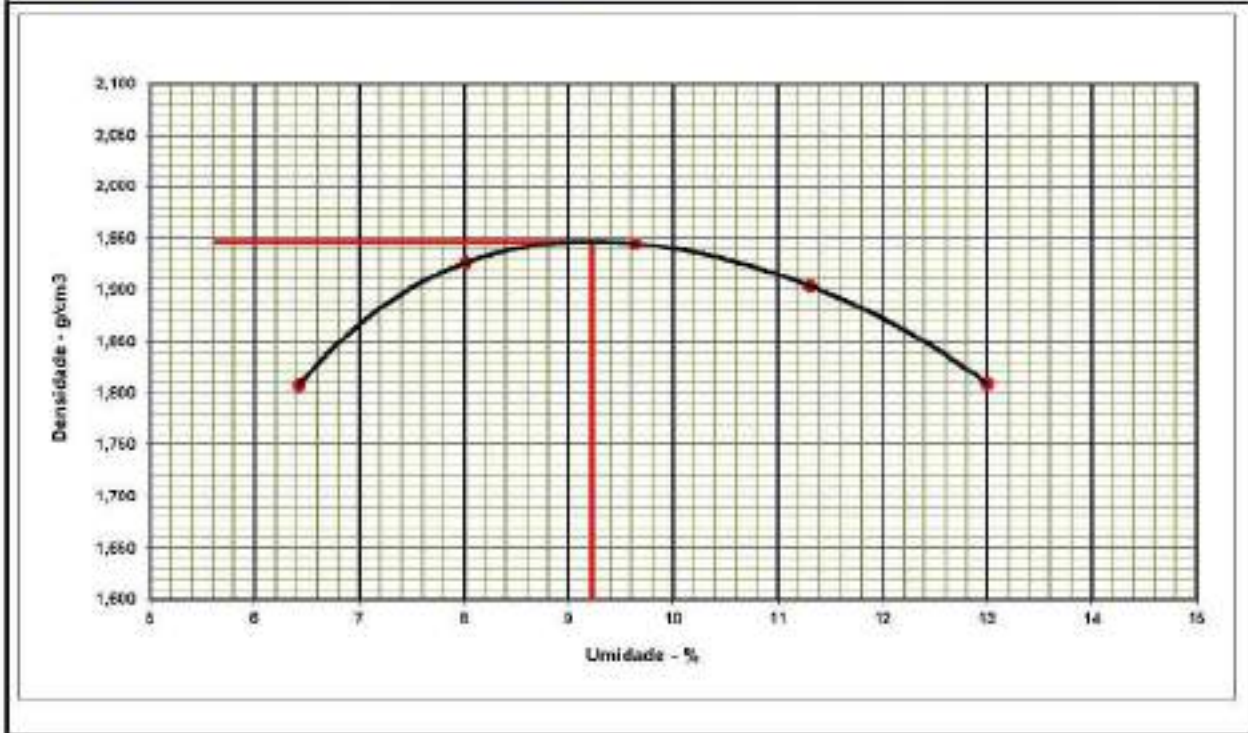
OBR: RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE			
PROCEDENCIA:	FURO:	PROF (m):	CBS:
SUB BASE	ST-12	0,30 - 0,60	
LABORATÓRIO:	OPERADOR:	DATA:	CALCULISTA:
	EQUIPE	04/06/2020	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)
ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA COM VEIOS AMARELADOS			
UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	28
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2042
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4822
Peso Bruto Seco	98,40	ALTURA DO MOLDE	11,3
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536
Peso da Água	1,60	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2
Peso do Solo Seco	98,40	COUPES / CAMADA	26
Umidade ( % )	1,6	INDICADOR	05
Umidade Média ( % )			

DENSIDADE MÁXIMA **1,947 g/cm<sup>3</sup>**

UMIDADE ÓTIMA **9,2 %**

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8250	3028	1,024		100,00	93,07		6,03	93,07	6,4	1,808
2	8571	4249	2,081		100,00	92,58		7,42	92,58	8,0	1,926
3	8676	4354	2,132		100,00	91,21		8,79	91,21	8,6	1,945
4	8840	4327	2,119		100,00	89,84		10,16	89,84	11,3	1,904
5	8496	4174	2,044		100,00	88,49		11,51	88,49	13,0	1,809





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-12

PROF (m):

0,30 - 0,60

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	28
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4322
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2042
Peso Bruto Seco	98,40		91,45		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,60		8,55		Peso do Soquete	4,596
Peso do Solo Seco	98,40		91,45		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,6		9,3		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,6		9,3		Altura do cilindro (mm)	11,3

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,947	Peso do Solo	Úmido 5287	Nº 01
Umidade ótima - %	9,2		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,6	Pedregulho	1713	Constante
Diferença de Umidade - %	7,6	Água e Juntar	511	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	35	3,7				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	84	8,8				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	228	24,0	24,0	70	34,3	06/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	433	45,6	45,6	105,46	43,2	07/06/2020		1,00	0,00	0,00
								08/06/2020		1,01	0,01	0,01

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8.644 g

Peso Úmido

4.322 g

Densidade Úmida

2,117 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,936 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,4

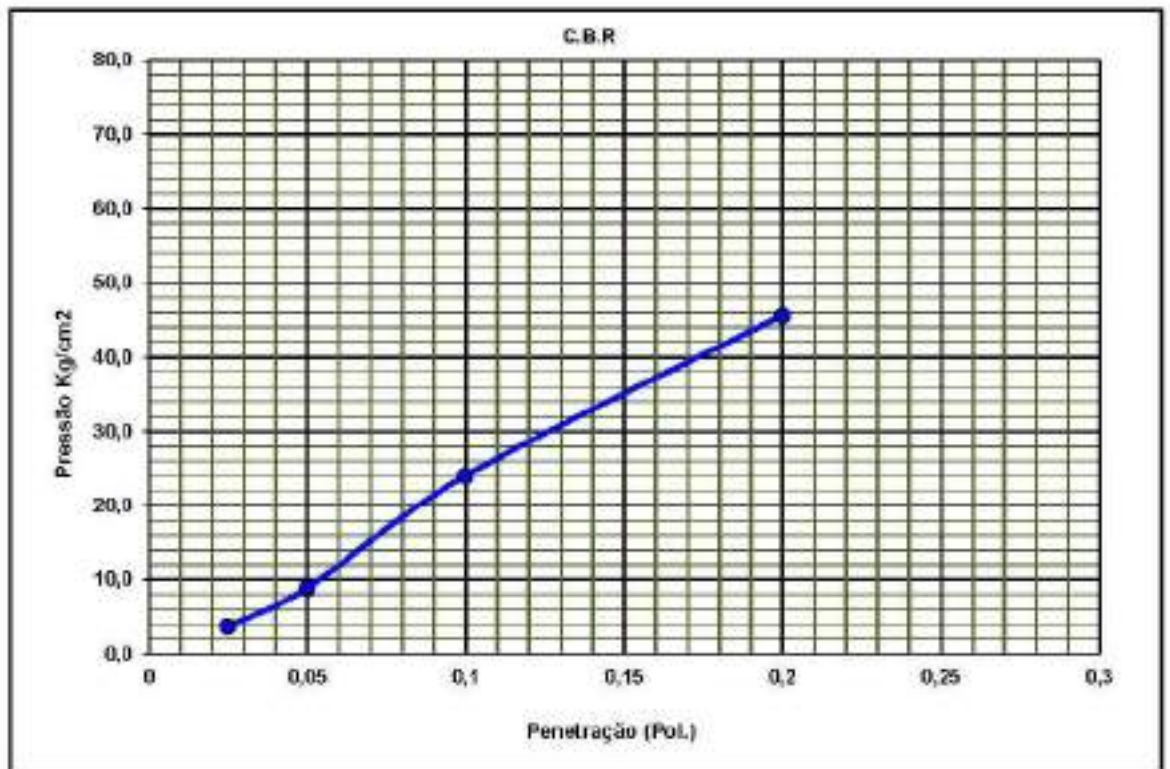
C.B.R. (%)

43,2

EXPANSÃO (%)

0,01

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

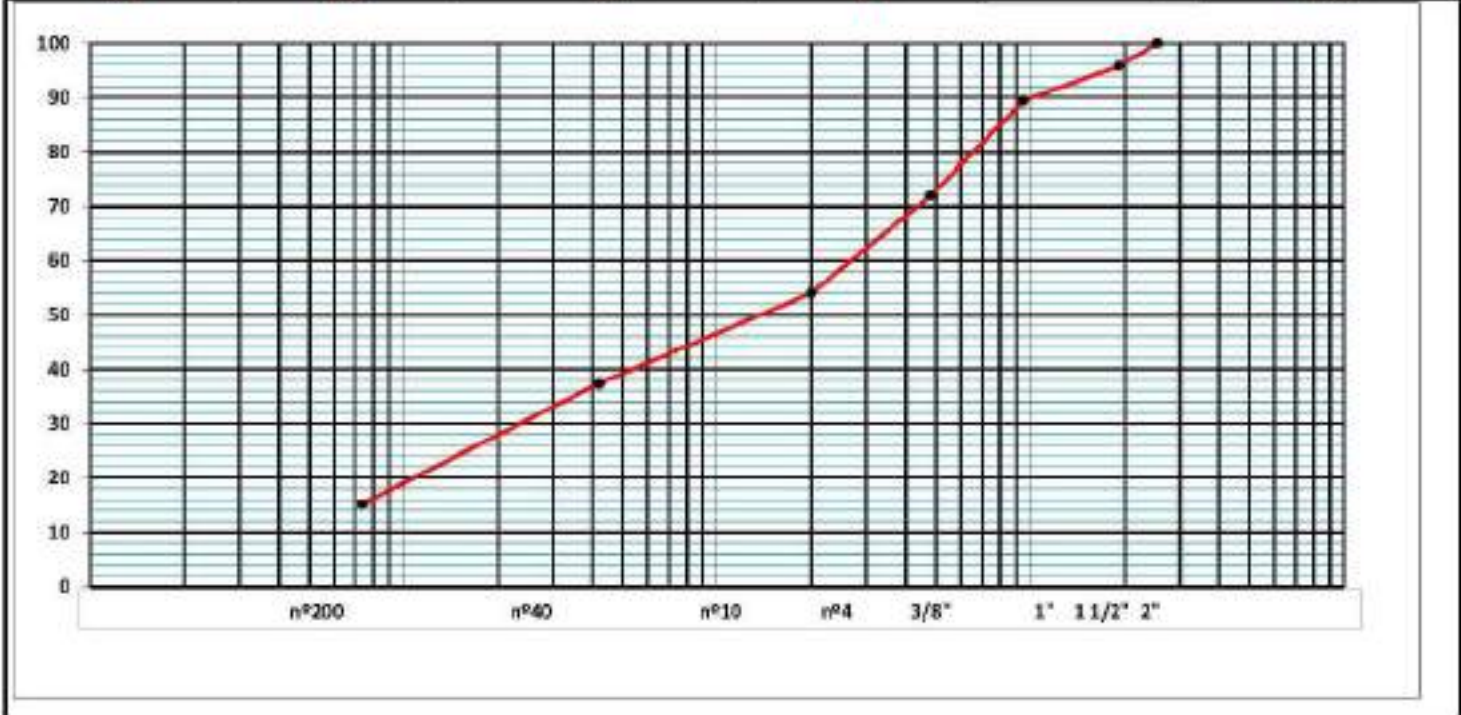
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224,49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-12	PROFUNDIDADE: 0,30 - 0,60	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,40		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	455,74	
Peso da Água	1,60		Peso Úmido Pass. na # N° 10	544,26	
Peso do Solo Seco	98,40		Peso Seco Pass. na # N° 10	535,60	
Umidade	1,6		Peso da amostra Seca	2 991,3	3 98,4
Umidade Média		1,6			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1009$ 2
	1"	25,40		991,34	100,0	1"				$K_2 = 4 = 0,5491$
	3/4"	19,10	41,36	949,98	95,8	3/4"				3
	3/8"	9,50	63,59	886,39	89,4	3/8"				
	N° 4	4,80	173,28	713,11	71,9	N° 4			Faixa	F/F
	N° 10	2,00	177,51	535,60	54,0	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	30,40	68,00	37,3	N° 40				
	N° 200	0,07	40,26	27,74	15,2	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
15,2		22,1		20,9		41,8				100,0







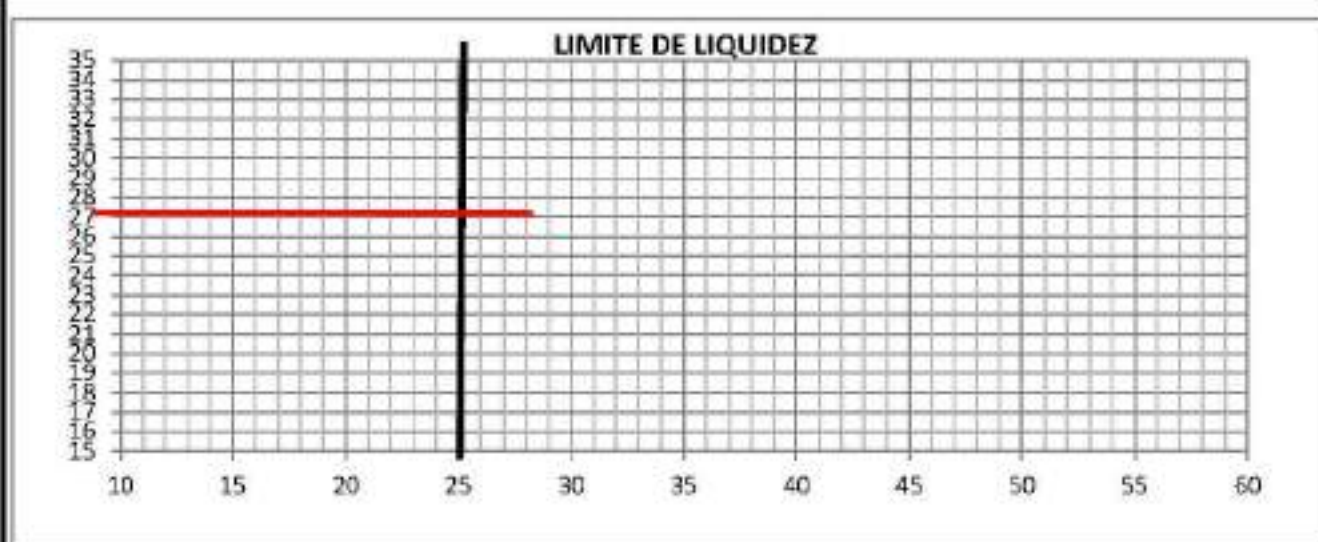
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-12	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,30 - 0,60	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							<b>NL</b>



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							<b>NP</b>

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>NL</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>NP</b>



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224.19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEÇA: SUB BASE FURO: ST-13 PROF (m): 0,63 - 1,50 OBS:

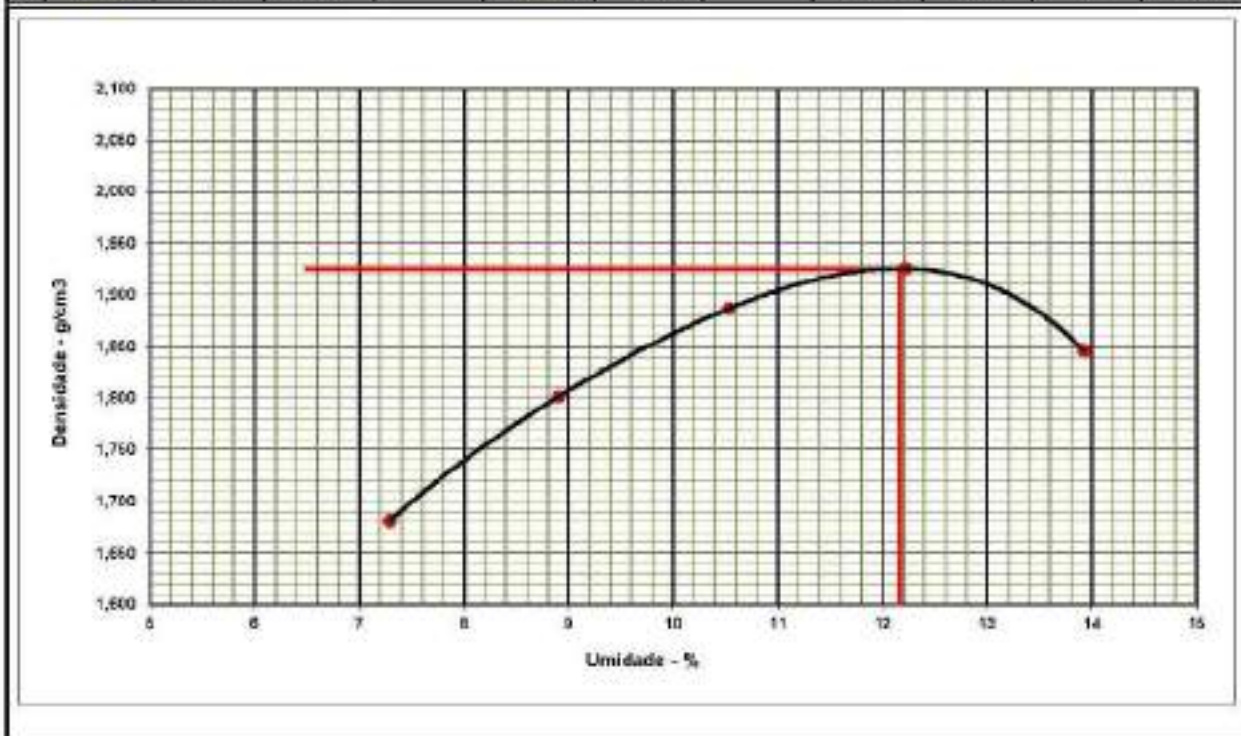
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 04/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, POUCO MUCÍCA, VAIRIEGADA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	21	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,926 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2032		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4835		
Peso Bruto Seco	98,89	ÁGUA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>12,2 %</b>
Peso da Água	1,11	ESPESURA DO MOLDE	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,89	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,1	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8000	3665	1,804		100,00	93,20		6,80	93,20	7,3	1,681
2	8321	3986	1,962		100,00	91,83		8,17	91,83	8,9	1,801
3	8573	4238	2,086		100,00	90,47		9,53	90,47	10,5	1,887
4	8726	4391	2,161		100,00	89,11		10,89	89,11	12,2	1,926
5	8808	4273	2,103		100,00	87,78		12,22	87,78	13,9	1,846





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

SI-13

PROF (m):

0,63 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	21
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4335
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	98,89		89,29		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,11		10,71		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,89		89,29		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,1		12,0		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,1		12,0		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,926	Peso do Solo	Úmido	6234	Nº 01
Umidade ótima - %	12,2		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Pedregulho		766	Constante
Diferença de Umidade - %	11,0	Água e Juntar		768	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	19	2,0				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	45	4,7				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
2	0,1	2,54	157	16,5	16,5	70	23,6	06/06/2020		1,00	0,00	0,00
4	0,2	5,08	294	30,9	30,9	105,46	29,3	07/06/2020		1,00	0,00	0,00
								08/06/2020		1,00	0,00	0,00

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8.694 g

Peso Úmido

4.359 g

Densidade Úmida

2,145 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,915 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,5

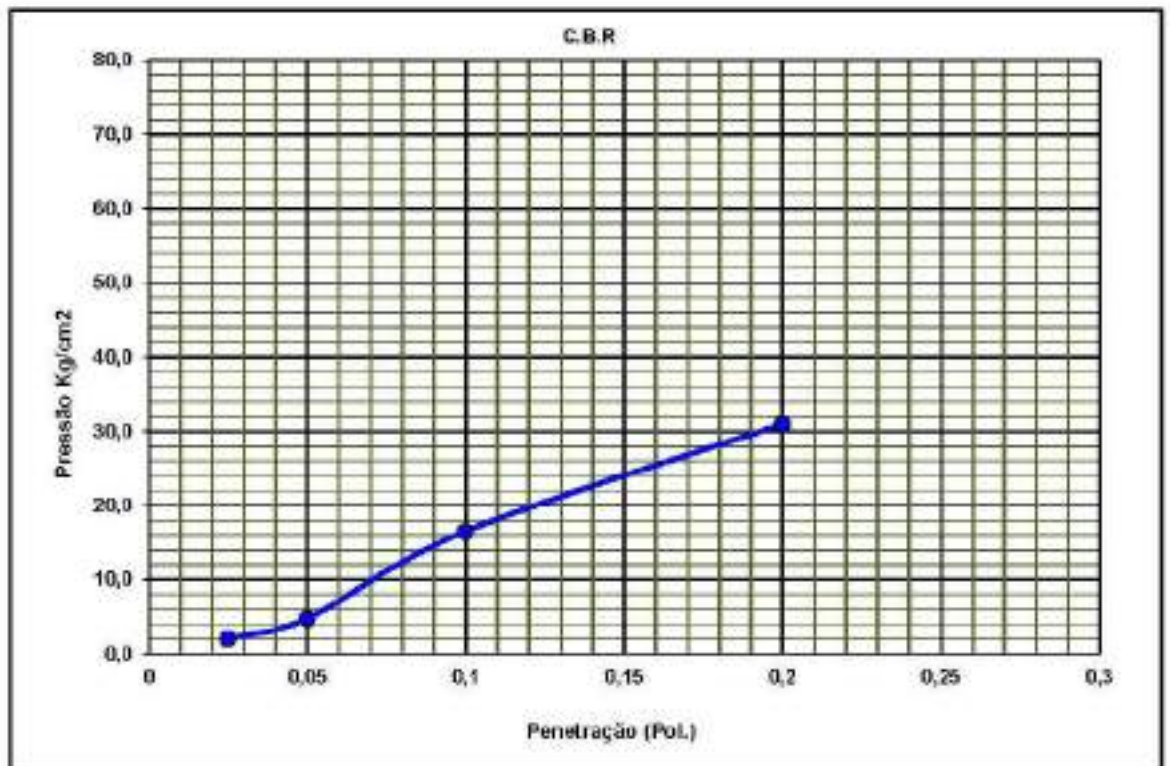
C.B.R. (%)

29,3

EXPANSÃO (%)

0,00

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

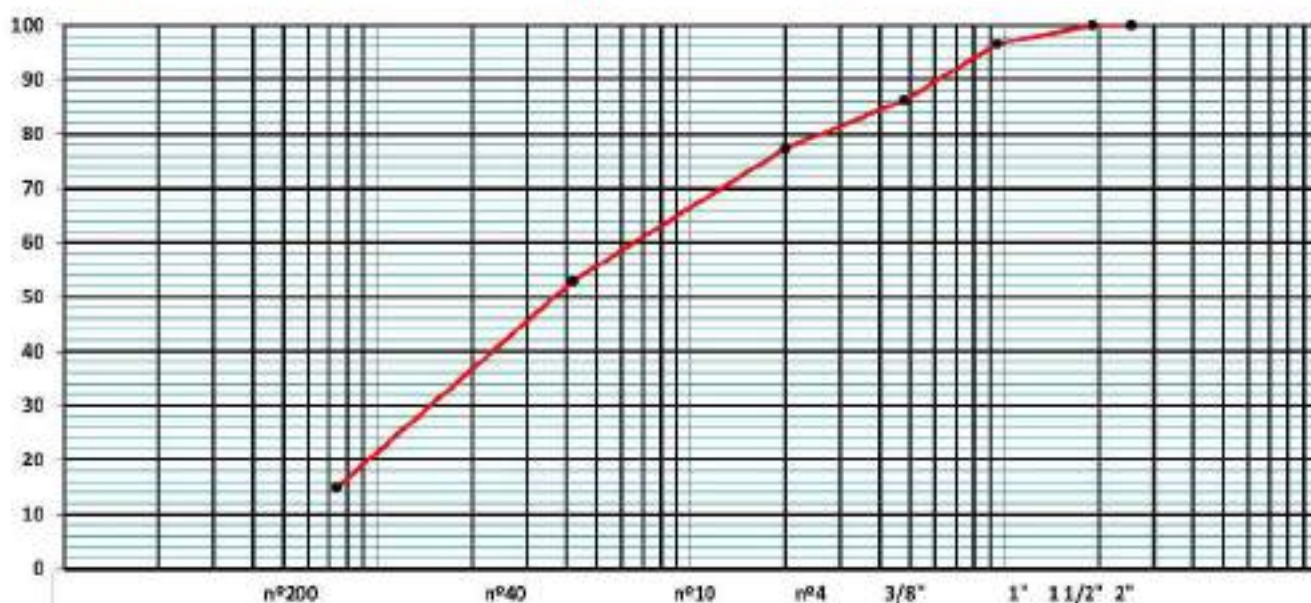
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EGIPTPE
FURO: ST-13	PROFUNDIDADE: 0,63 - 1,50	
Calculista: Eng. Ulron A. C. Gomes (CREA: 51695/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,89		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	224,56	
Peso da Água	1,11		Peso Úmido Pass. na # N° 10	775,44	
Peso do Solo Seco	98,89		Peso Seco Pass. na # N° 10	766,80	
Umidade	1,1		Peso da amostra Seca	2 991,4	3 98,9
Umidade Média		1,1			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1009$ 2
	1"	25,40		991,36	100,0	1"			
	3/4	19,10		991,36	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,7522$	
	3/8	9,50	33,56	957,80	96,6	3/8		3	
	N° 4	4,80	103,42	854,38	86,2	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	87,58	766,80	77,3	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	31,22	67,67	52,9	N° 40			
	N° 200	0,07	48,63	19,04	14,9	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
14,9		38,0		24,4		22,7		100,0	





# LIMITE DE LIQUIDEZ

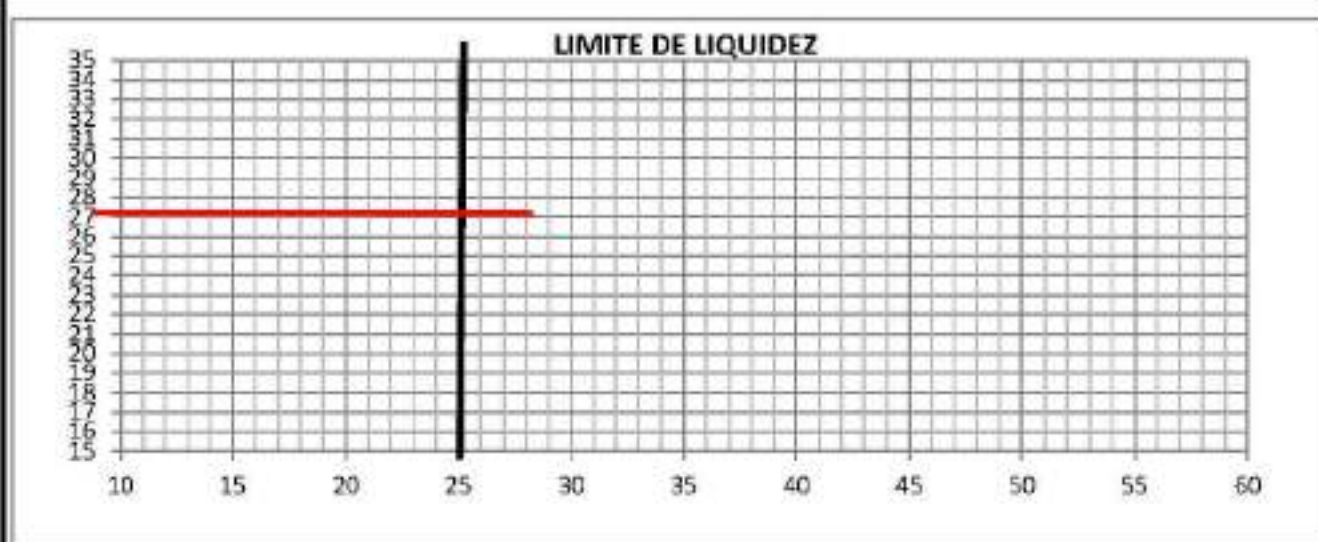
## CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84**  
**NBR 7180/84**

OBRA RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		OPERADOR : EQUIPE
CAMADA: ST-13	PROCEDENCIA: SUB BASE	REGISTRO:
LABORATÓRIO: 0,63 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
LABORATORISTA :	DATA: 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							NL



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							NP

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL
LIMITE DE PLASTICIDADE :	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	NP



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-14 PROF (m): 0,84 - 1,50 CBS:

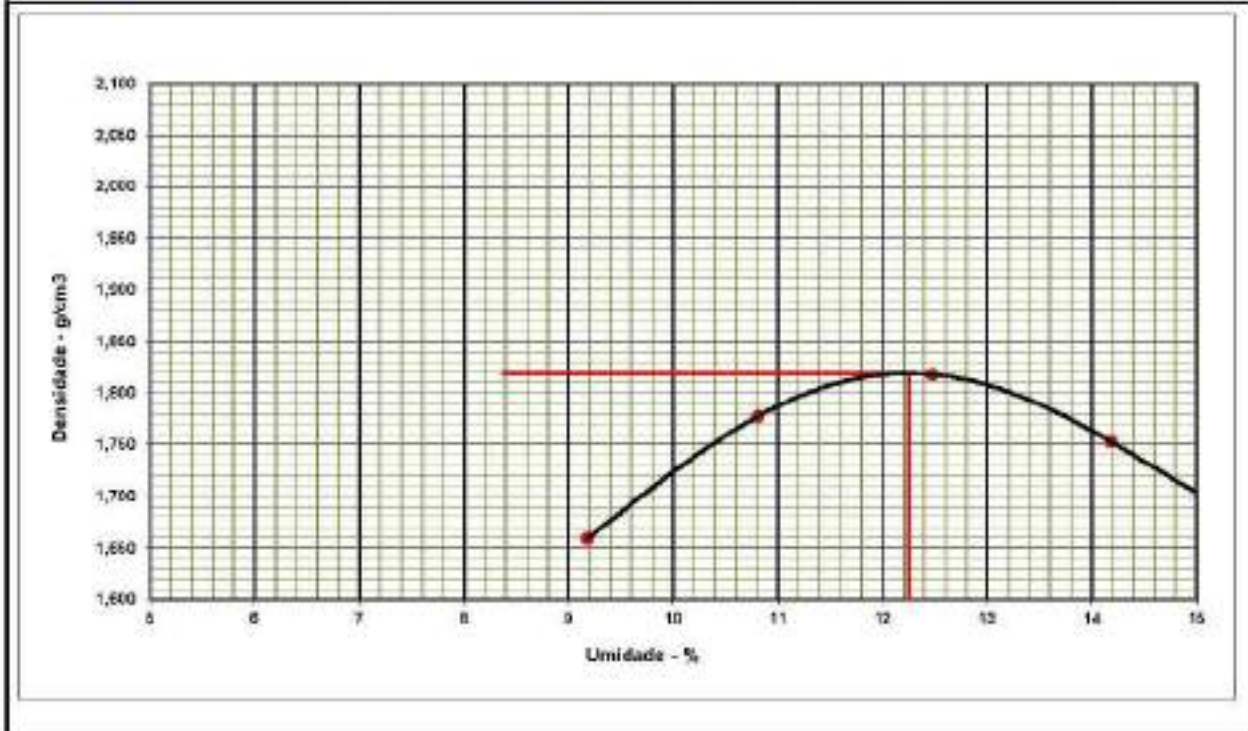
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 04/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA ESCURO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	24	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,819 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2024		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4850		
Peso Bruto Seco	98,90	ALTURA DO MOLDE	11,3		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>12,2 %</b>
Peso da Água	1,10	ESPESSURA DO CILINDRO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,90	COQUES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,1	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média ( % )					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8016	3666	1,811		100,00	91,60		8,40	91,60	9,2	1,659
2	8337	3987	1,970		100,00	90,24		9,76	90,24	10,8	1,778
3	8489	4139	2,045		100,00	88,91		11,09	88,91	12,5	1,818
4	8401	4051	2,001		100,00	87,58		12,42	87,58	14,2	1,753
5	8248	3898	1,926		100,00	86,26		13,74	86,26	15,9	1,681





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROVENIÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-14

PROF (m):

0,84 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

04/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	24
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4350
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2024
Peso Bruto Seco	98,90		88,48		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,10		11,52		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,90		88,48		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,1		13,0		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,1		13,0		Altura do cilindro (mm)	11,3

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,819	Peso do Solo	Úmido	6545	Nº 01
Umidade ótima - %	12,2		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Pedregulho		455	Constante
Diferença de Umidade - %	11,1	Água e Juntar		768	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	14	1,5				04/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	31	3,3				05/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	83	8,7	8,7	70	12,5	06/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	167	17,6	17,6	105,46	16,7	07/06/2020		1,03	0,03	0,03
								08/06/2020		1,04	0,04	0,04

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8.499 g

Peso Úmido

4.149 g

Densidade Úmida

2,050 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,814 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,7

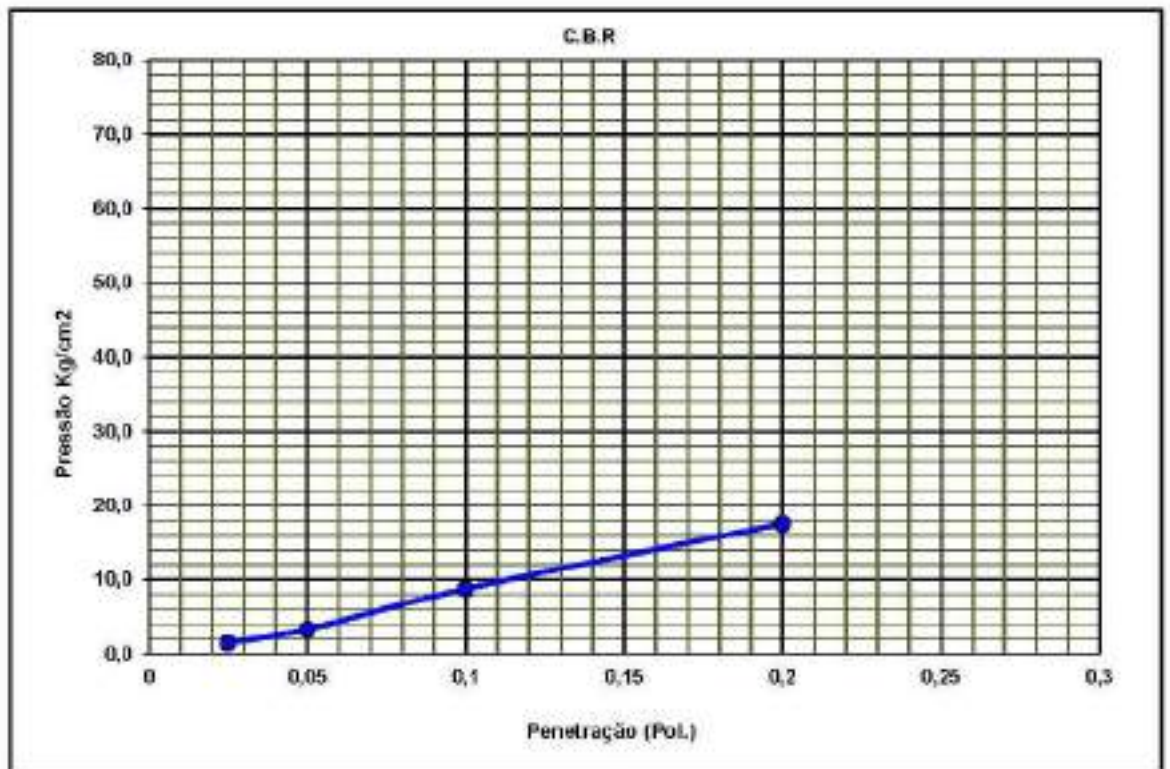
C.B.R. (%)

16,7

EXPANSÃO (%)

0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

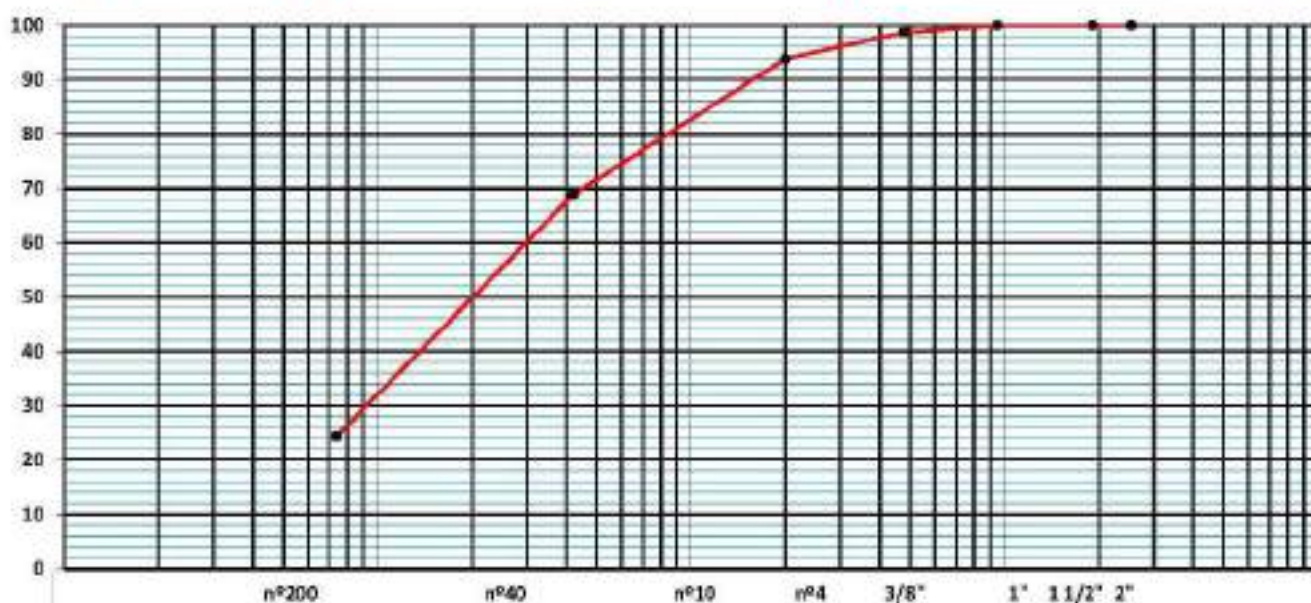
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-14	PROFUNDIDADE: 0,84 - 1,50	
Calculista: Eng. Ulron A. C. Gomes (CREA: 51695/D)	Lado:	Data: 06/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,90		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	61,21	
Peso da Água	1,10		Peso Úmido Pass. na # N° 10	938,79	
Peso do Solo Seco	98,90		Peso Seco Pass. na # N° 10	928,50	
Umidade	1,1		Peso da amostra Seca	2 989,7	3 98,9
Umidade Média		1,1			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
	1"	25,40		989,71	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9486$
	3/4"	19,10		989,71	100,0	3/4"			3
	3/8"	9,50		989,71	100,0	3/8"			
	N° 4	4,80	12,67	977,04	98,7	N° 4			Faixa F/F
	N° 10	2,00	48,54	928,50	93,8	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	26,42	72,48	68,8	N° 40			
	N° 200	0,07	46,78	25,70	24,4	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
24,4		44,4		25,1		6,2		100,0	







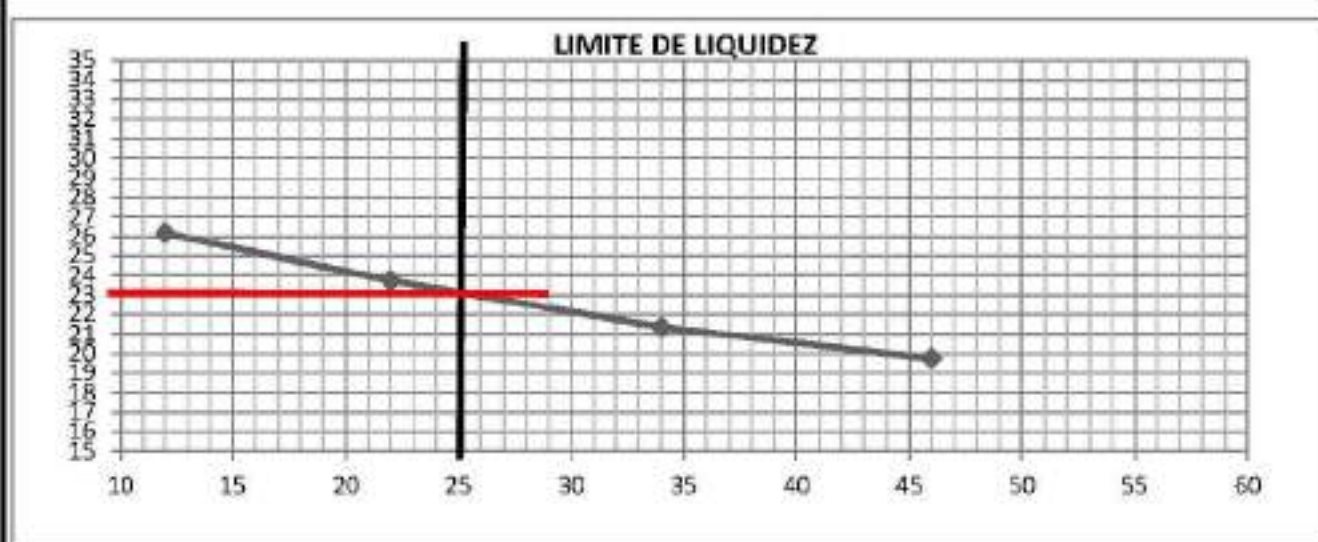
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-14	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,84 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 07/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		25,26	22,62	2,64	9,25	13,37	19,75
34		21,78	19,42	2,36	8,37	11,05	21,35
22		25,51	22,07	3,44	7,58	14,49	23,74
12		24,57	21,47	3,10	9,62	11,85	26,17



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	9,22	8,81	0,41	5,83	2,98	13,76	14,1
	9,72	9,34	0,38	6,73	2,61	14,57	
	11,30	10,96	0,35	8,49	2,46	14,24	
	9,77	9,35	0,42	6,32	3,03	13,88	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	23
LIMITE DE PLASTICIDADE :	14,1
INDICE DE PLASTICIDADE :	8,9



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA:

SUB BASE

FURO:

ST-15

PROF (m):

0,80 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

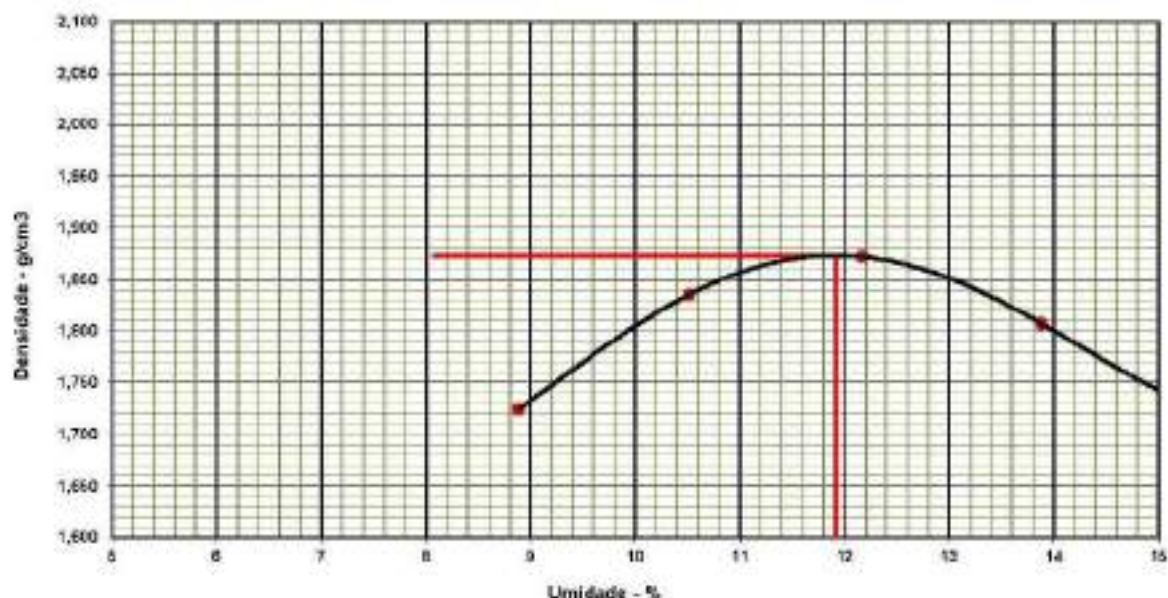
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, VARIEGADA

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE	36	DENSIDADE MÁXIMA	1,873 g/cm <sup>3</sup>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2123		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5818		
Peso Bruto Seco	98,90	ÁGUA DO MOLDE	11,7		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	11,9 %
Peso da Água	1,10	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,90	COUPES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,1	INDICADOR	05		
Umidade Média (%)					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	9303	3085	1,877		100,00	91,84		8,16	91,84	8,9	1,724
2	9624	4306	2,028		100,00	90,49		9,51	90,49	10,5	1,835
3	9776	4458	2,100		100,00	89,15		10,85	89,15	12,2	1,872
4	9688	4370	2,056		100,00	87,81		12,19	87,81	13,9	1,808
5	9535	4217	1,986		100,00	86,50		13,50	86,50	15,6	1,718





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-15

PROF (m):

0,80 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	36
Cápsula - N°	00			00		Peso do Molde	5318
Peso Bruto Úmido	100,00			100,00		Volume do Molde	2123
Peso Bruto Seco	98,90			89,34		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00					Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,10			10,66		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,90			89,34		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,1			11,9		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,1		11,9			Altura do cilindro (mm)	11,7

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,873	Peso do Solo	Úmido	6376	Nº 01
Umidade ótima - %	11,9		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,1	Pedregulho		624	Constante
Diferença de Umidade - %	10,8	Água e Juntar		630	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	15	1,6				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	36	3,8				06/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	120	12,6	12,6	70	18,0	07/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	234	24,6	24,6	105,46	23,3	08/06/2020		1,03	0,03	0,03
								09/06/2020		1,03	0,03	0,03

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9,785 g

Peso Úmido

4,467 g

Densidade Úmida

2,104 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,880 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

100,3

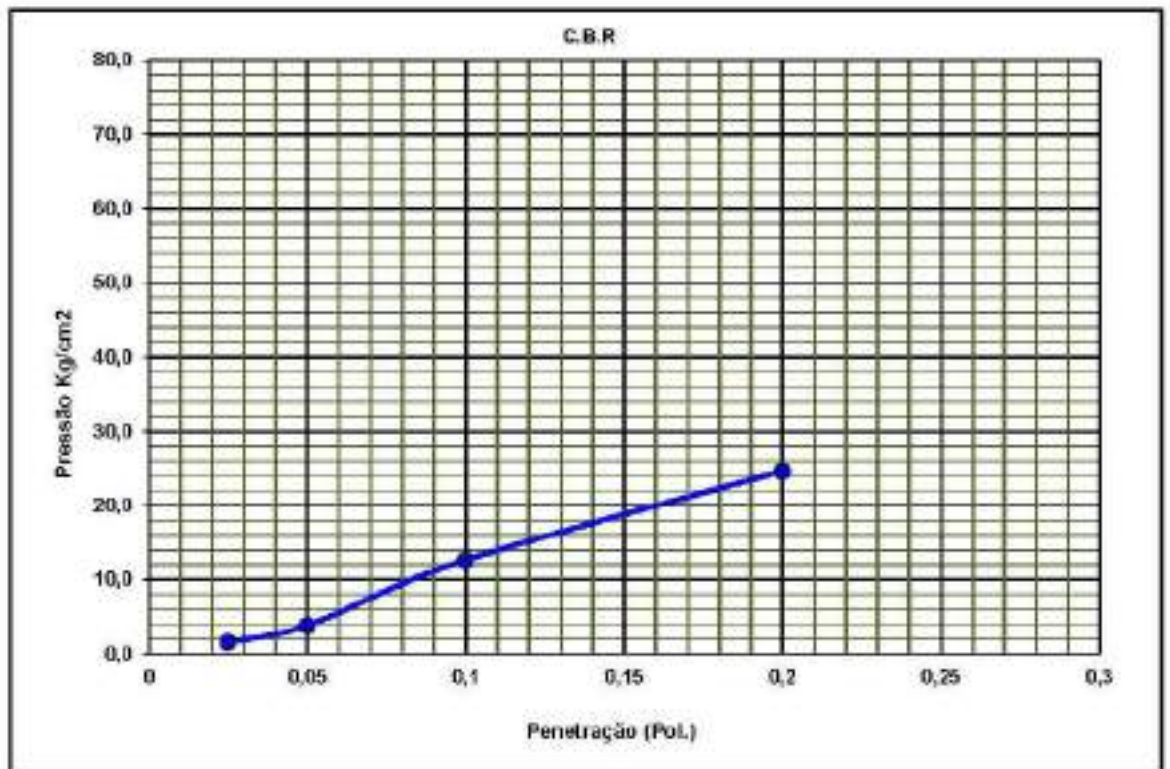
C.B.R. (%)

23,3

EXPANSÃO (%)

0,03

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

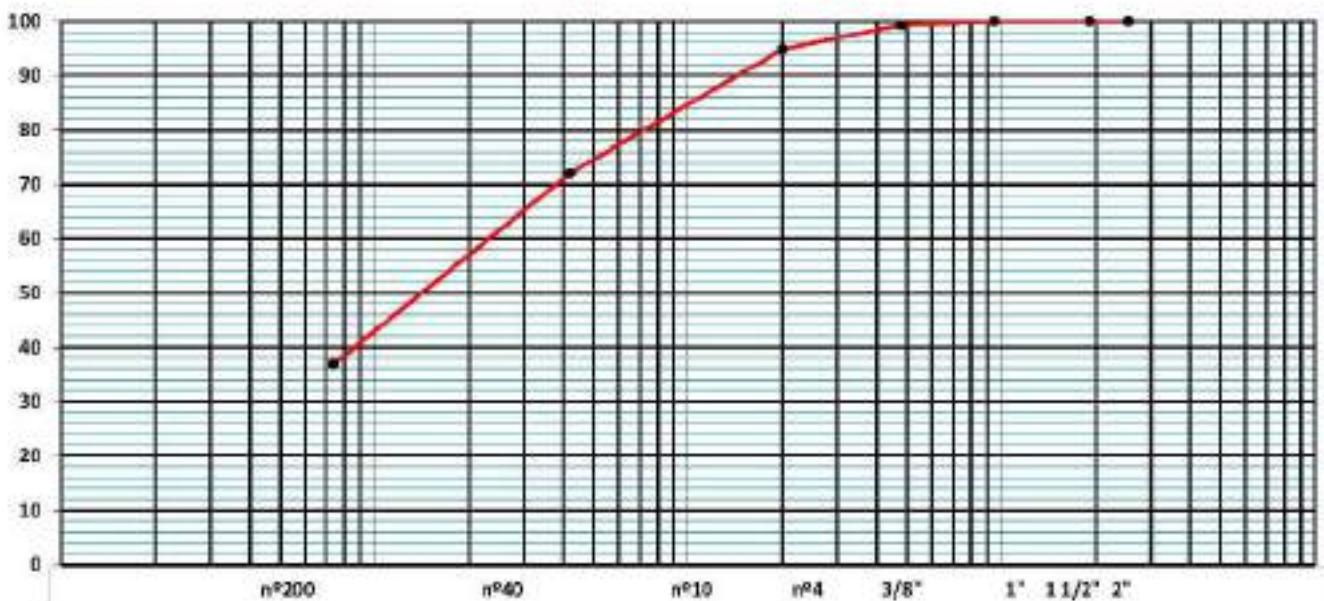
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.44 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-15	PROFUNDIDADE: 0,80 - 1,50	
Calculista: Eng. Dircou A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 07/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,90		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	50,97	
Peso da Água	1,10		Peso Úmido Pass. na # N° 10	949,03	
Peso do Solo Seco	98,90		Peso Seco Pass. na # N° 10	938,60	
Umidade	1,1		Peso da amostra Seca	2 989,6	3 98,9
Umidade Média		1,1			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1011$ 2
	1"	25,40		989,57	100,0	1"			
	3/4	19,10		989,57	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 0,9590$	
	3/8	9,50		989,57	100,0	3/8		3	
	N° 4	4,80	6,21	983,36	99,4	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	44,76	938,60	4 94,8	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	23,88	75,02	71,9	N° 40			
	N° 200	0,07	36,57	38,45	36,9	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
36,9		35,1		22,9		5,2		100,0	





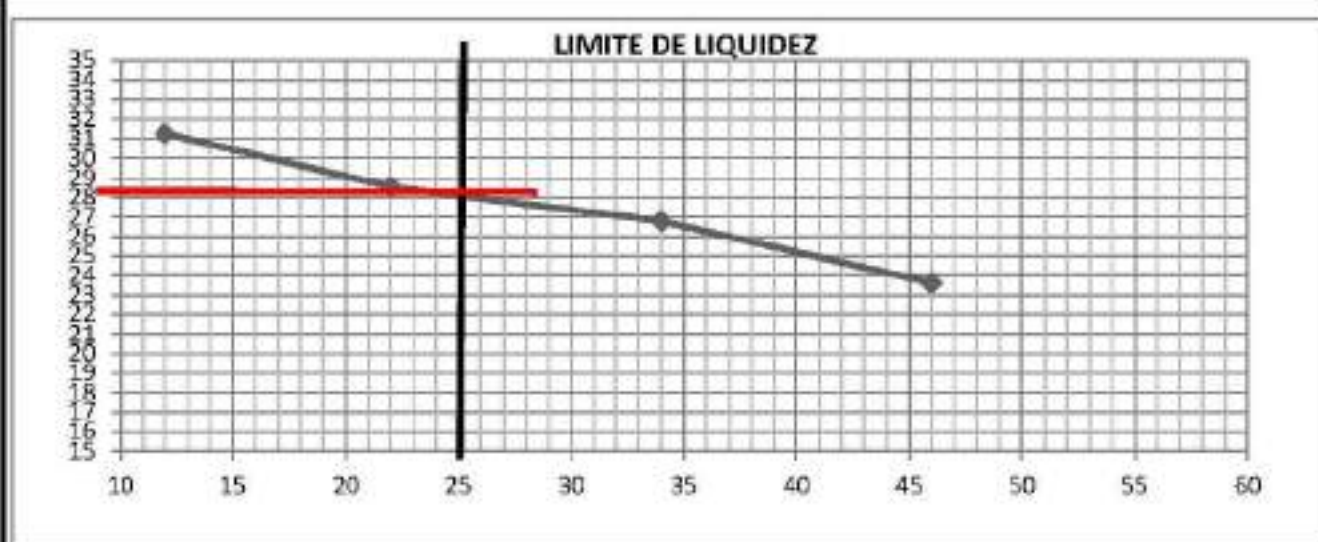
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-15	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,80 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 08/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		20,75	18,32	2,43	8,03	10,29	23,62
34		25,14	21,91	3,23	9,85	12,06	26,78
22		25,25	21,75	3,50	9,49	12,26	28,54
12		27,62	23,78	3,84	11,50	12,28	31,26



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	12,21	11,76	0,45	8,99	2,77	16,23	16,2
	7,34	6,94	0,40	4,50	2,44	16,38	
	9,32	8,84	0,48	5,93	2,91	16,47	
	8,08	7,72	0,36	5,44	2,28	15,82	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	<b>28,2</b>
LIMITE DE PLASTICIDADE :	<b>16,2</b>
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	<b>12,0</b>



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEVIDA:

SUB BASE

FURO:

ST-16

PROF (m):

0,94 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

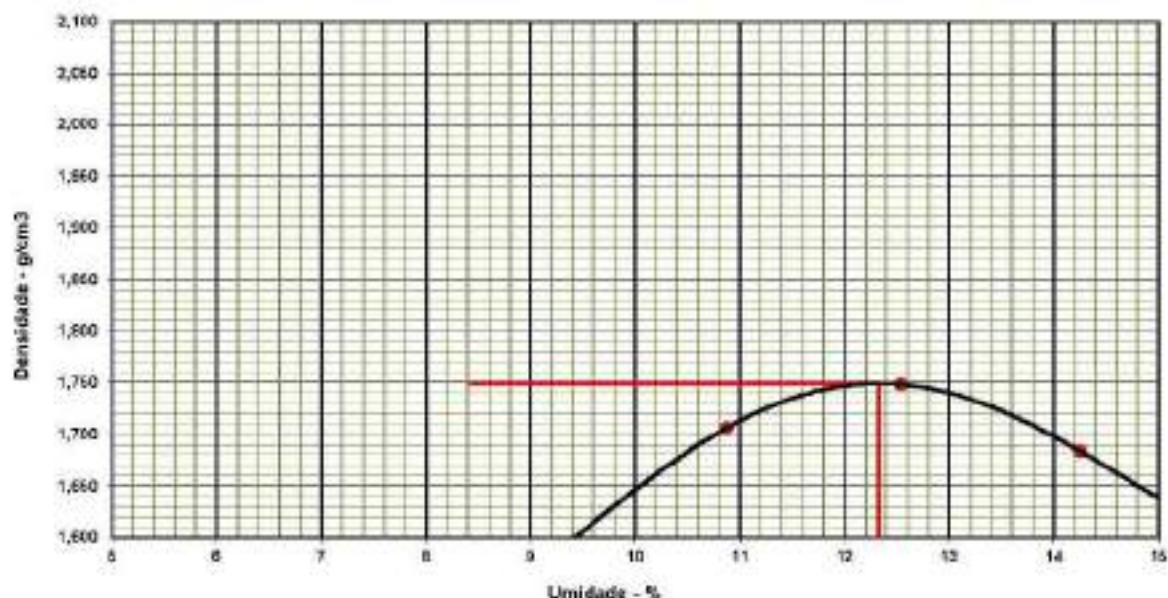
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENOSA, COM MATÉRIA ORGÂNICA, CINZA ESCURO (MASSAPÉ)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLEDE	41	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,749 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2006		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	3999		
Peso Bruto Seco	98,00	ACTIVADO MOLDE	11,2		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>12,3 %</b>
Peso da Água	2,00	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,00	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	2,0	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

## ENSAIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	7473	3474	1,732		100,00	91,55		3,45	91,55	9,2	1,595
2	7794	3795	1,892		100,00	90,19		3,81	90,19	10,9	1,706
3	7946	3947	1,968		100,00	88,86		11,14	88,86	12,5	1,748
4	7858	3859	1,924		100,00	87,53		12,47	87,53	14,3	1,684
5	7705	3706	1,847		100,00	86,21		13,79	86,21	16,0	1,593





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-16

PROF (m):

0,94 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	41
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	3999
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2006
Peso Bruto Seco	98,00		88,71		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	2,00		11,29		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,00		88,71		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	2,0		12,7		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	2,0		12,7		Altura do cilindro (mm)	11,2

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,749	Peso do Solo	Úmido	7000	Nº 01
Umidade ótima - %	12,3		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	2,0	Pedregulho	0		Constante
Diferença de Umidade - %	10,3	Água e Juntar	645		k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	5	0,5				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	17	1,8				06/06/2020		1,02	0,02	0,02
2	0,1	2,54	51	5,4	5,4	70	7,7	07/06/2020		1,04	0,04	0,04
4	0,2	5,08	104	10,9	10,9	105,46	10,4	08/06/2020		1,07	0,07	0,06
								09/06/2020		1,07	0,07	0,06

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

7.910 g

Peso Úmido

3.911 g

Densidade Úmida

1,950 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,730 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

98,9

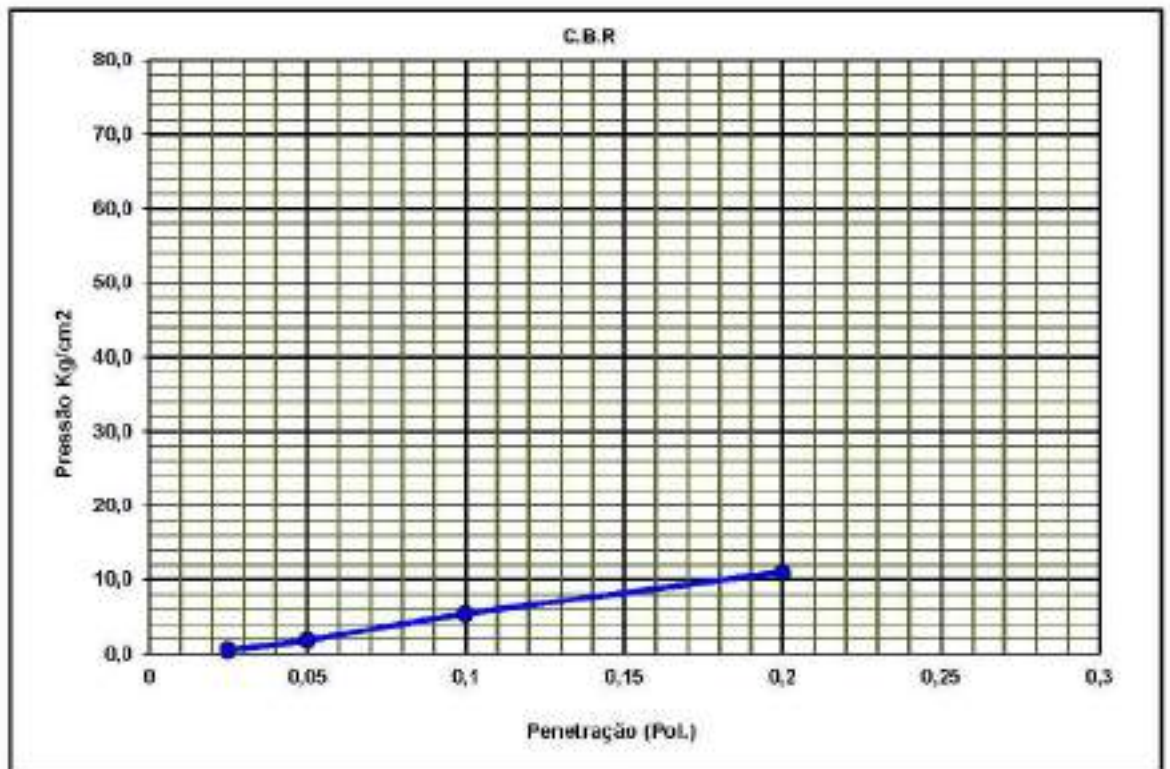
C.B.R. (%)

10,4

EXPANSÃO (%)

0,06

OBS.:





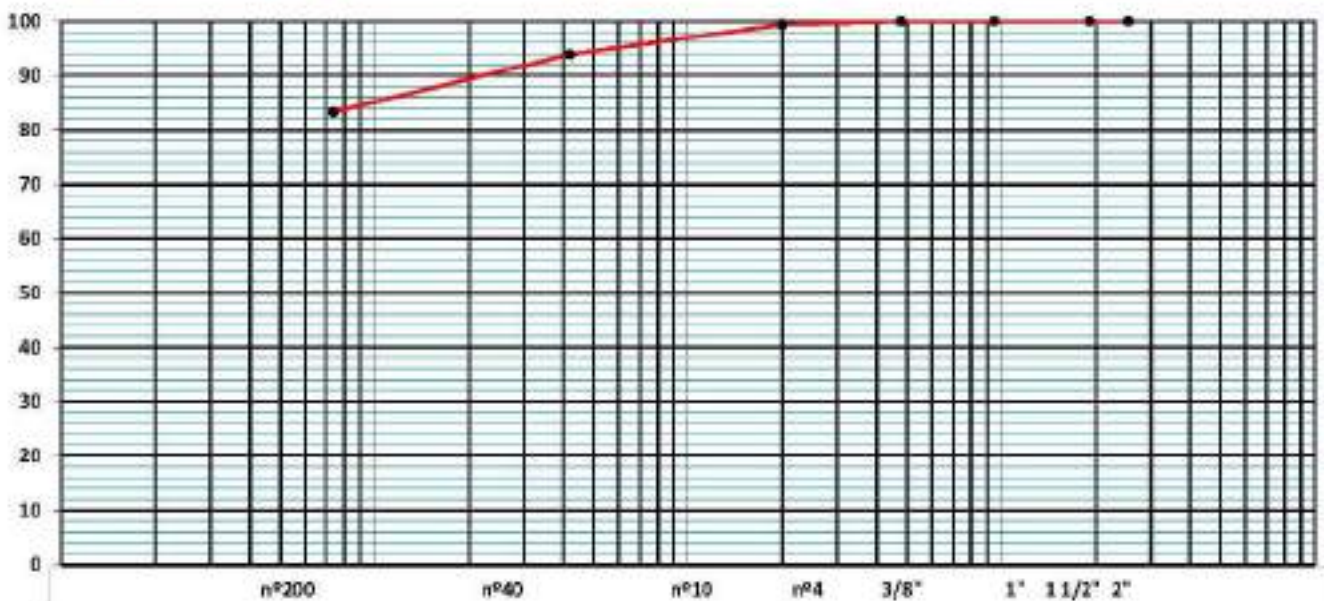
## GRANULOMETRIA DE SOLO CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-16	PROFUNDIDADE: 0,94 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 07/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	5,83	
Peso da Água	2,00		Peso Úmido Pass. na # N° 10	994,17	
Peso do Solo Seco	98,00		Peso Seco Pass. na # N° 10	974,30	
Umidade	2,0		Peso da amostra Seca	2 980,1	3 98,0
Umidade Média	2,0				

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
	1"	25,40		980,13	100,0	1"			$K_2 = 4 = 1,0143$
	3/4	19,10		980,13	100,0	3/4			3
	3/8	9,50		980,13	100,0	3/8			
	N° 4	4,80		980,13	100,0	N° 4		Faixa	F/F
	N° 10	2,00	5,83	974,30	99,4	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	5,42	92,58	93,9	N° 40			
	N° 200	0,07	10,46	82,12	83,3	N° 200			
Slite + Argila (%)	Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
83,3	10,6		5,5		0,6				100,0







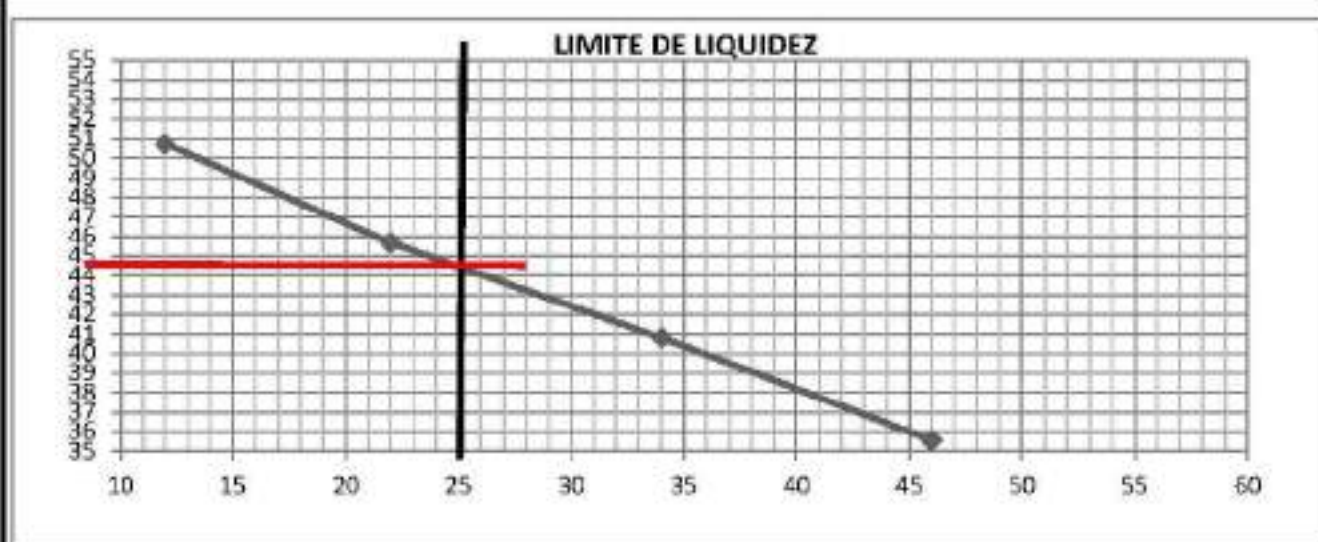
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84  
NBR 7180/84**

OBRA RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		OPERADOR : EQUIPE
CAMADA: ST-16	PROCEDENCIA: SUB BASE	REGISTRO:
LABORATÓRIO: 0,94 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
LABORATORISTA :	DATA: 08/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		21,63	17,73	3,90	6,76	10,97	35,56
34		21,32	17,03	4,29	6,52	10,51	40,81
22		22,09	17,39	4,70	7,10	10,29	45,67
12		22,05	16,95	5,10	6,90	10,05	50,74



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	11,57	10,79	0,78	6,80	3,99	19,56	20,8
	11,66	10,76	0,90	6,64	4,12	21,82	
	11,35	10,53	0,82	6,54	3,99	20,53	
	5,46	4,61	0,85	0,64	3,97	21,39	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	44,5
LIMITE DE PLASTICIDADE :	20,8
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	23,7



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-17 PROF (m): 0,89 - 1,30 CBS:

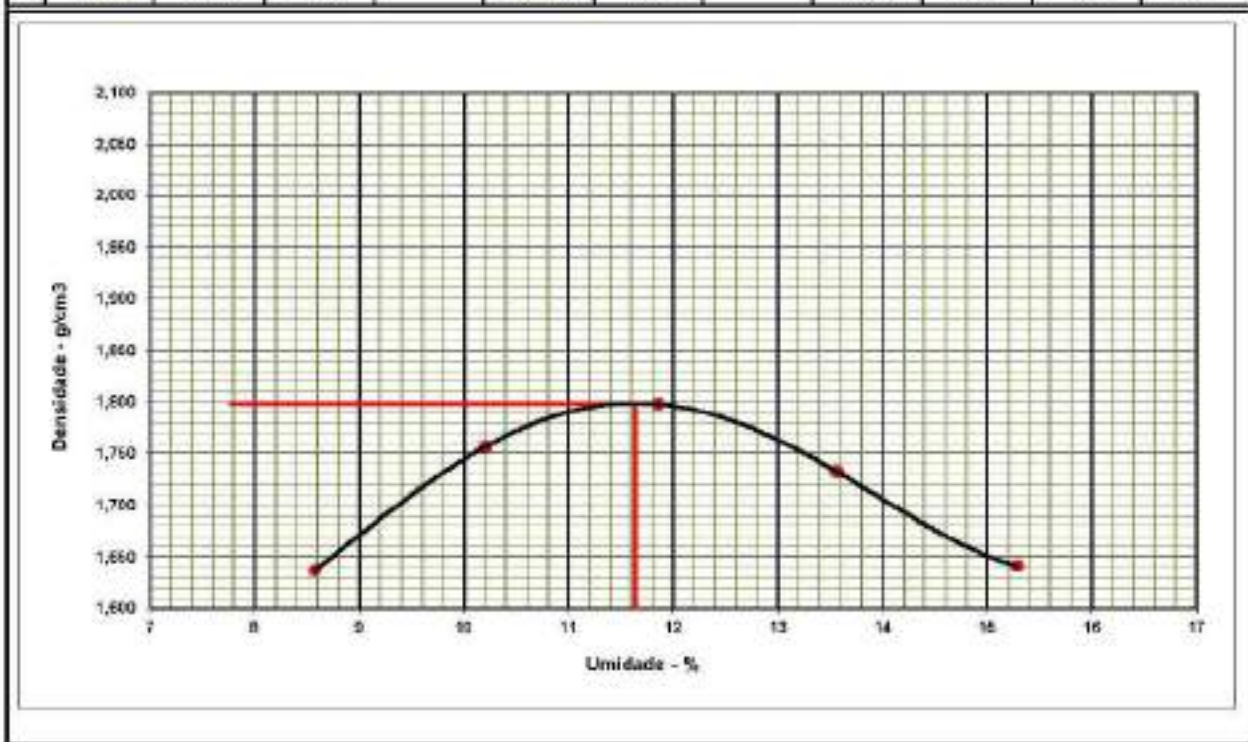
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 05/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA ESCURO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	4	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,799 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2024		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4117		
Peso Bruto Seco	98,40	ALTURA DO MOLDE	11,3		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>11,6 %</b>
Peso da Água	1,60	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,40	COQUES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	1,6	INFLACIONAMENTO	05		
Umidade Média ( % )					

ENSaIO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	7745	3598	1,778		100,00	92,10		7,90	92,10	8,6	1,637
2	8036	3919	1,936		100,00	90,74		9,26	90,74	10,2	1,757
3	8188	4071	2,011		100,00	89,40		10,60	89,40	11,9	1,798
4	8100	3983	1,988		100,00	88,06		11,94	88,06	13,6	1,733
5	7947	3830	1,892		100,00	86,74		13,26	86,74	15,3	1,641





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-17

PROF (m):

0,89 - 1,30

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	04
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	4117
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2024
Peso Bruto Seco	98,40		89,76		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,60		10,24		Peso do Soquete	4,596
Peso do Solo Seco	98,40		89,76		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,6		11,4		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,6		11,4		Altura do cilindro (mm)	11,3

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,799	Peso do Solo	Úmido 6460	Nº 01
Umidade ótima - %	11,6		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	1,6	Pedregulho	540	Constante
Diferença de Umidade - %	10,0	Água e Juntar	639	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	14	1,5				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	38	4,0				06/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	131	13,8	13,8	70	19,7	07/06/2020		1,01	0,01	0,01
4	0,2	5,08	259	27,2	27,2	105,46	25,8	08/06/2020		1,02	0,02	0,02
								09/06/2020		1,02	0,02	0,02

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

8.195 g

Peso Úmido

4.078 g

Densidade Úmida

2.015 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1.809 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

100,5

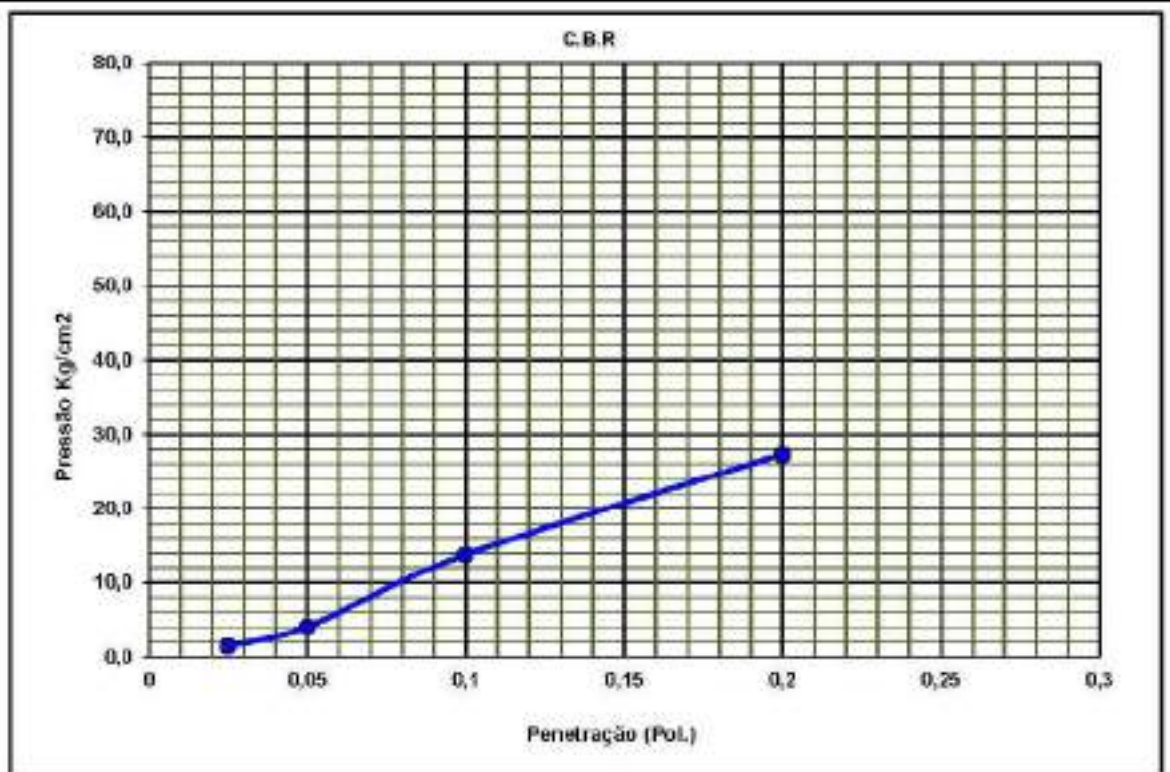
C.B.R. (%)

25,8

EXPANSÃO (%)

0,02

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

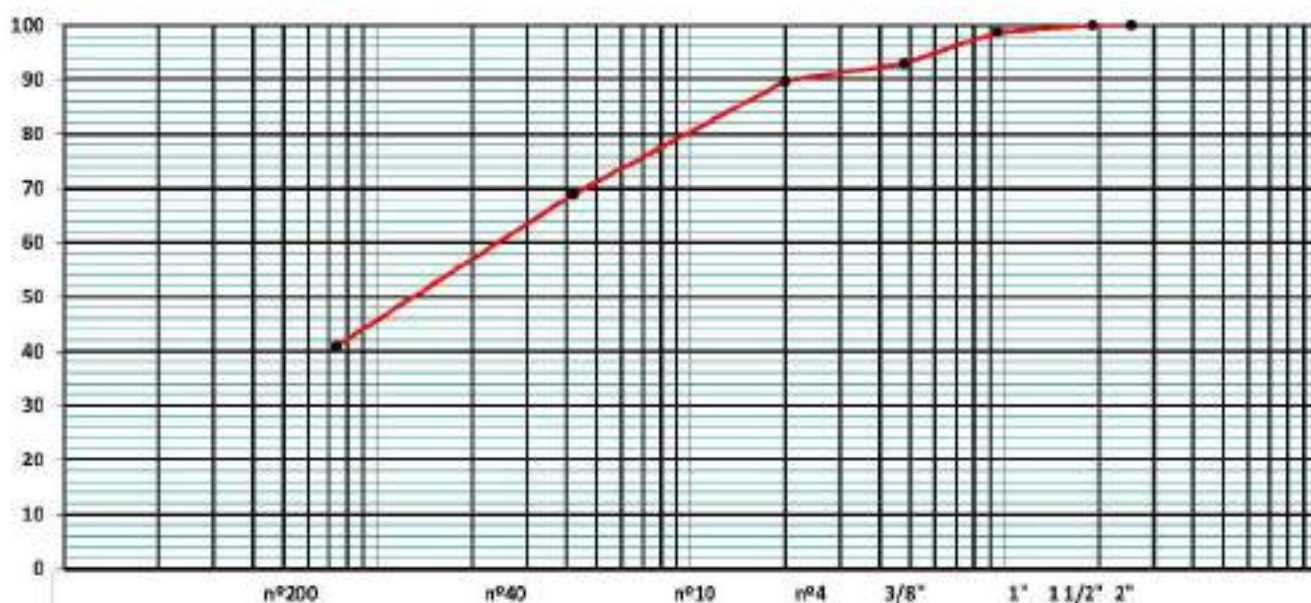
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-17	PROFUNDIDADE: 0,89 - 1,30	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 07/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,40		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	101,64	
Peso da Água	1,60		Peso Úmido Pass. na # N° 10	898,36	
Peso do Solo Seco	98,40		Peso Seco Pass. na # N° 10	884,00	
Umidade	1,6		Peso da amostra Seca	2 985,6	3 98,4
Umidade Média		1,6			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES	
	Pol	mm					Mínimo	Máximo		
										$K_1=100 = 0,1015$ 2
	1"	25,40		985,64	100,0	1"			$K_2 = 4 = 0,9115$ 3	
	3/4"	19,10		985,64	100,0	3/4"				
	3/8"	9,50	12,46	973,18	98,7	3/8"				
	N° 4	4,80	56,77	916,41	93,0	N° 4		Faixa F/F		
	N° 10	2,00	32,41	884,00	89,7	N° 10				
Amostra Parcial	N° 40	0,42	22,89	75,51	68,8	N° 40				
	N° 200	0,07	30,59	44,92	40,9	N° 200				
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
40,9		27,9		20,9		10,3				100,0





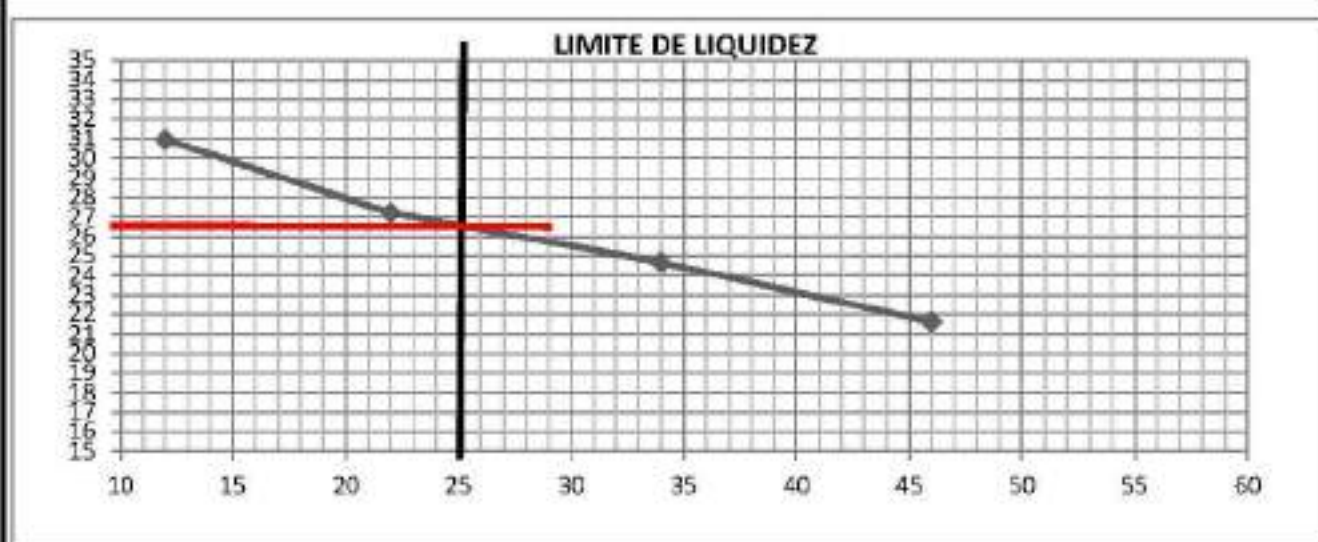
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84**  
**NBR 7180/84**

<b>OBRA</b> RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		<b>OPERADOR :</b> EQUIPE
<b>CAMADA:</b> ST-17	<b>PROCEDENCIA:</b> SUB BASE	<b>REGISTRO:</b>
<b>LABORATÓRIO:</b> 0,89 - 1,30	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
<b>LABORATORISTA :</b>	<b>DATA:</b> 08/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		17,41	15,36	2,05	5,88	9,48	21,62
34		17,89	15,67	2,22	6,67	9,00	24,67
22		18,91	16,52	2,39	7,74	8,78	27,21
12		17,27	14,80	2,47	6,82	7,98	30,95



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	11,74	11,35	0,39	8,65	2,70	14,46	14,4
	10,36	9,99	0,37	7,44	2,55	14,51	
	10,78	10,38	0,40	7,78	2,60	15,37	
	11,40	10,96	0,44	7,66	3,30	13,35	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	26,5
LIMITE DE PLASTICIDADE :	14,4
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	12,1



TORRES GEOTECNIA

# COMPACTAÇÃO

## CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

OBRA:

RL 224-19 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDEVA:

SUB BASE

FURO:

ST-18

PROF (m):

0,65 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE:

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

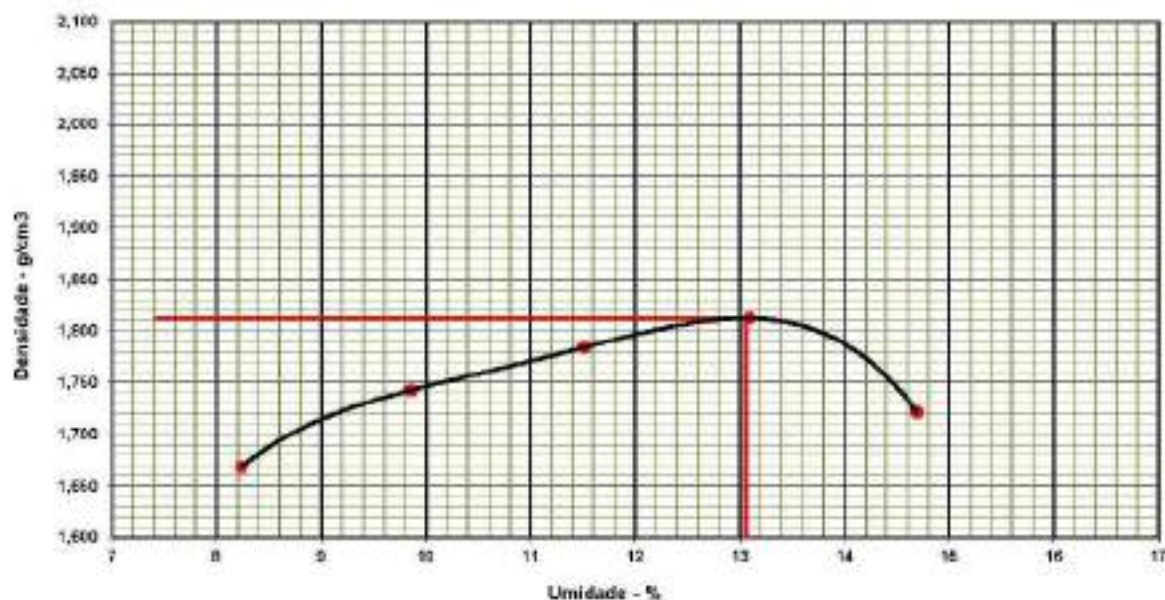
Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENO-SILTOSA COM PEDREGULHOS, CINZA ESCURO

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE*	34	DENSIDADE MÁXIMA	<u>1,812 g/cm<sup>3</sup></u>
Cápsula - N <sup>o</sup>		VOLUME DO MOLDE	2032		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	4877		
Peso Bruto Seco	98,99	ACURADO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLUITE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<u>13,1 %</u>
Peso da Água	1,01	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,99	COUPES / CAMADA	26		
Umidade (%)	1,0	INFLACIONADO	05		
Umidade Média (%)					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8547	3670	1,806		100,00	92,30		7,61	92,30	8,2	1,669
2	8768	3891	1,915		100,00	91,03		8,97	91,03	9,9	1,743
3	8920	4043	1,990		100,00	89,68		10,32	89,68	11,5	1,784
4	9042	4165	2,050		100,00	88,42		11,58	88,42	13,1	1,812
5	8809	4012	1,974		100,00	87,19		12,81	87,19	14,7	1,721





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA:

SUB BASE:

FURO:

ST-1B

PROF (m):

0,65 - 1,50

CBS:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE		Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	34
Cápsula - N°	00			00		Peso do Molde	4877
Peso Bruto Úmido	100,00			100,00		Volume do Molde	2032
Peso Bruto Seco	98,99			88,26		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00					Golpes/Camada	26
Peso da Água	1,01			11,74		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,99			88,26		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	1,0			13,3		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	1,0		13,3			Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.	
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,812	Peso do Solo	Úmido	7000	Nº 01
Umidade ótima - %	13,1		Seco	6273	
Umidade Higroscópica - %	1,0	Pedregulho		0	Constante
Diferença de Umidade - %	12,0	Água e Juntar		755	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	4	0,4				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	12	1,3				06/06/2020		1,01	0,01	0,01
2	0,1	2,54	37	3,9	3,9	70	5,6	07/06/2020		1,03	0,03	0,03
4	0,2	5,08	87	9,2	9,2	105,46	8,7	08/06/2020		1,03	0,03	0,03
								09/06/2020		1,05	0,05	0,04

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9,044 g

Peso Úmido

4,167 g

Densidade Úmida

2,051 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,810 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

99,9

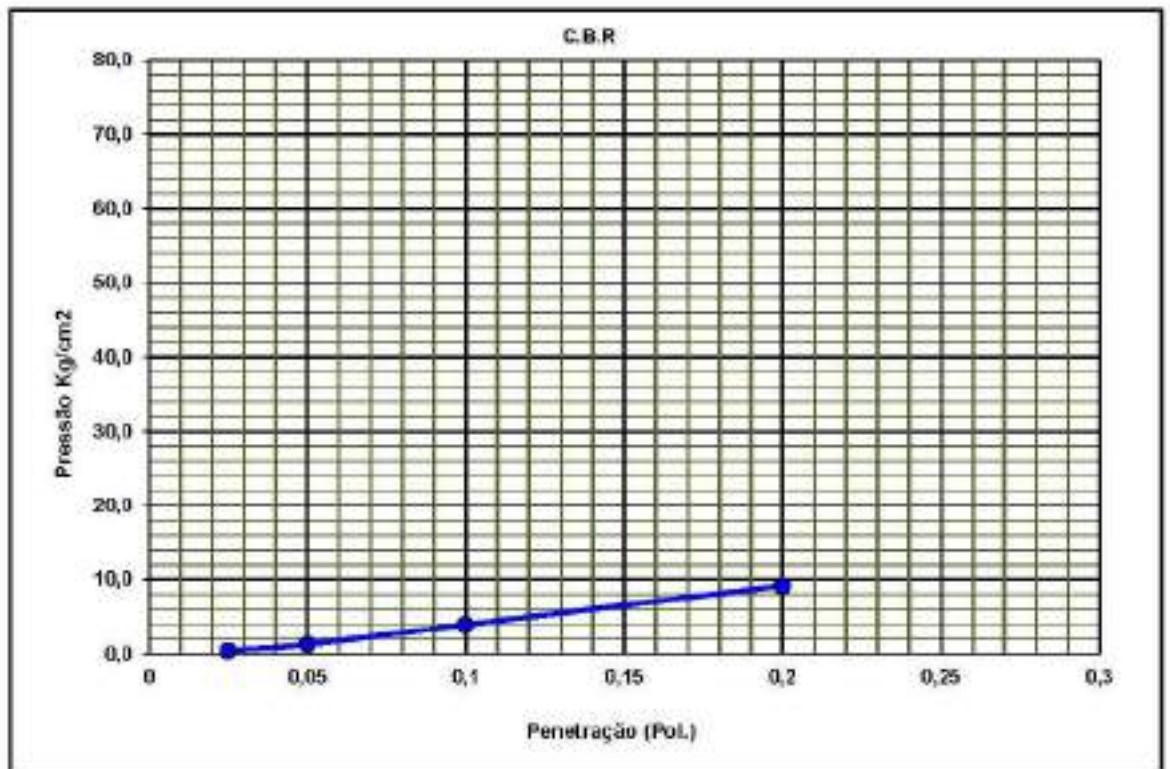
C.B.R. (%)

8,7

EXPANSÃO (%)

0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

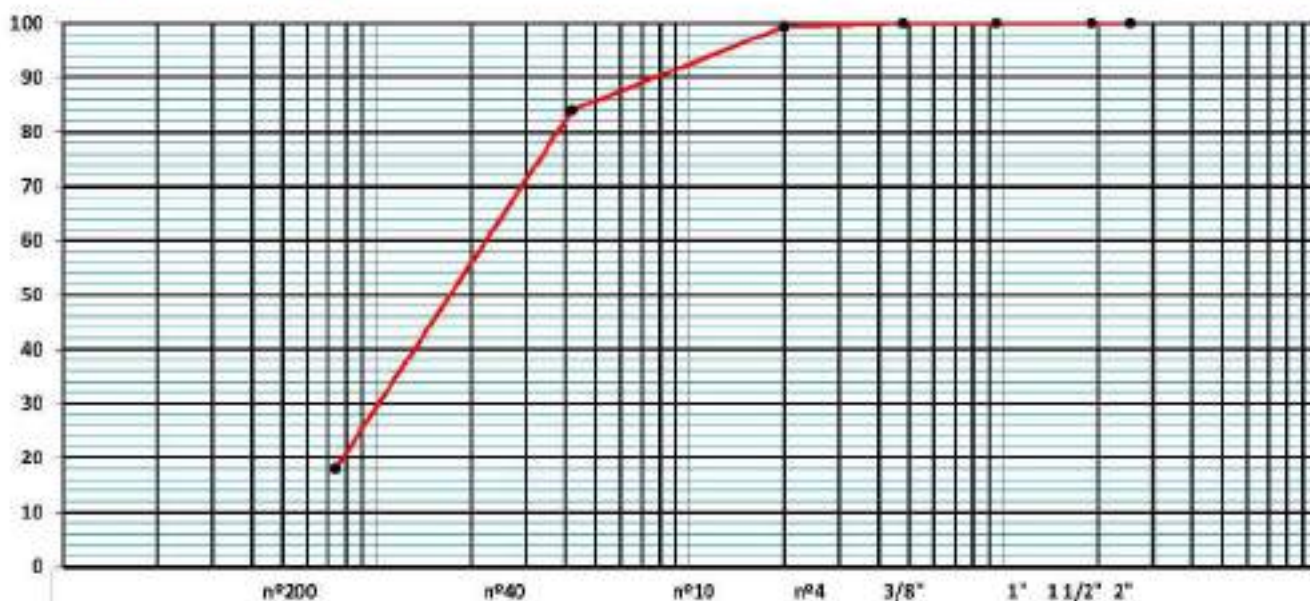
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-18	PROFUNDIDADE: 0,65 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 07/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,99		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	5,68	
Peso da Água	1,01		Peso Úmido Pass. na # N° 10	994,32	
Peso do Solo Seco	98,99		Peso Seco Pass. na # N° 10	984,30	
Umidade	1,0		Peso da amostra Seca	2 990,0	3 99,0
Umidade Média		1,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1010$
								2	
	1"	25,40		989,98	100,0	1"			
	3/4	19,10		989,98	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 1,0044$	
	3/8	9,50		989,98	100,0	3/8		3	
	N° 4	4,80		989,98	100,0	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	5,68	984,30	99,4	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	15,43	83,56	83,9	N° 40			
	N° 200	0,07	65,64	17,92	18,0	N° 200			
Silte + Argila (%)		Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		Total (%)	
18,0		65,9		15,5		0,6		100,0	







# LIMITE DE LIQUIDEZ

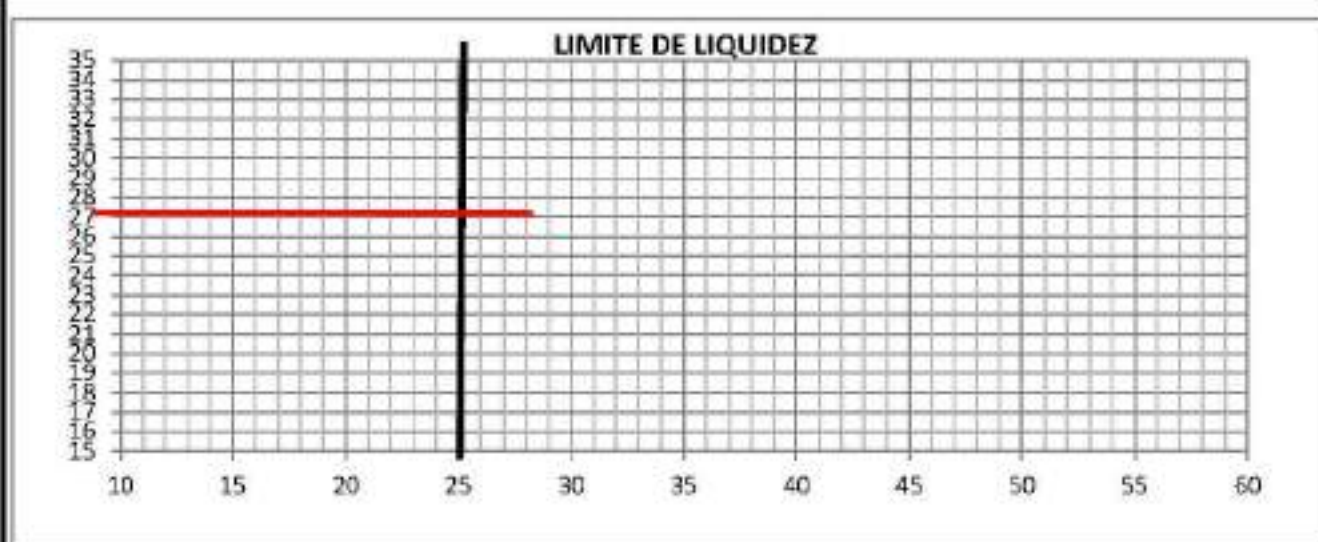
## CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84**  
**NBR 7180/84**

OBRA RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		OPERADOR : EQUIPE
CAMADA: ST-18	PROCEDENCIA: SUB BASE	REGISTRO:
LABORATÓRIO: 0,65 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
LABORATORISTA :	DATA: 08/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
							NL



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
							NP

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	NL
LIMITE DE PLASTICIDADE :	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	NP



# COMPACTAÇÃO

CONCEITO DE QUALIDADE

( NBR -7182/86 )

DIRA: RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDENCIA: SUB BASE FURO: ST-19 PROF (m): 0,71 - 1,50 CBS:

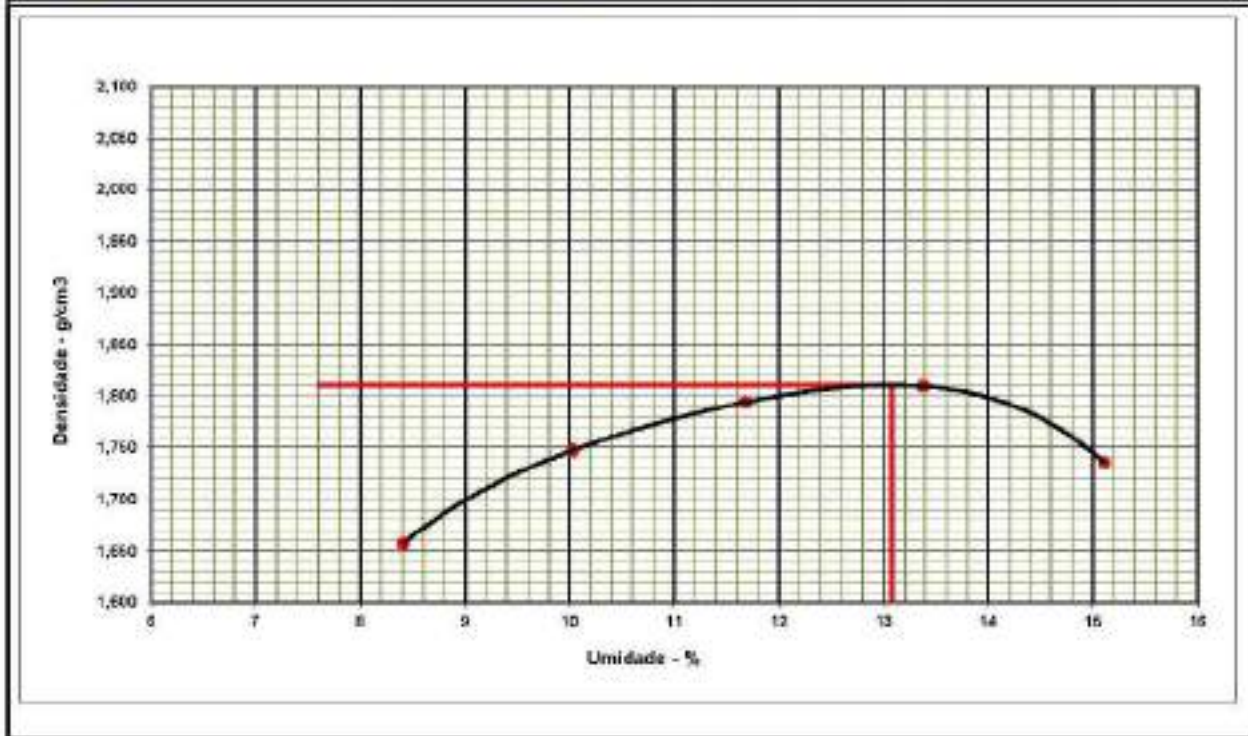
LABORATÓRIO: OPERADOR: EQUIPE DATA: 05/06/2020 CALCULISTA: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51605/D)

ARGILA ARENOSA, COM MATÉRIA ORGÂNICA, CINZA ESCURO (MASSAPÉ)

UMIDADE HIGROSCÓPICA	%	MOLDE#	19	DENSIDADE MÁXIMA	<b>1,811 g/cm<sup>3</sup></b>
Cápsula - Nº		VOLUME DO MOLDE	2041		
Peso Bruto Úmido	100,00	PESO DO MOLDE	5088		
Peso Bruto Seco	98,00	ALTURA DO MOLDE	11,4		
Peso da Cápsula		PESO DO SOLULETE	4536	UMIDADE ÓTIMA	<b>13,1 %</b>
Peso da Água	2,00	ESPESSURA DO DISCO	2" 1/2		
Peso do Solo Seco	98,00	COUPES / CAMADA	26		
Umidade ( % )	2,0	INDICADOR	05		
Umidade Média ( % )					

ENSÃO COMPLETO

PONTO Nº	PESO BRUTO ÚMIDO (g)	PESO SOLO ÚMIDO (g)	DENSIDADE SOLO ÚMIDO (g/cm <sup>3</sup> )	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE						UMIDADE MÉDIA (%)	DENSIDADE DO SOLO SECO (g/cm <sup>3</sup> )
				CÁPSULA Nº	PESO BRUTO ÚMIDO	PESO BRUTO SECO	PESO DA CÁPSULA	PESO DA ÁGUA	PESO SOLO SECO		
1	8735	3667	1,707		100,00	92,25		7,75	92,25	8,4	1,657
2	8993	3925	1,923		100,00	90,88		9,12	90,88	10,0	1,748
3	9158	4090	2,004		100,00	89,54		10,46	89,54	11,7	1,794
4	9256	4188	2,052		100,00	88,20		11,80	88,20	13,4	1,810
5	9146	4078	1,998		100,00	86,87		13,13	86,87	15,1	1,736





TORRES GEOTECNIA

# C.B.R

## CONCEITO DE QUALIDADE

# NBR 9895/87

OBRA:

RI, 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE

PROCEDÊNCIA

SUB BASE

FURO:

ST-19

PROF (m):

0,71 - 1,50

CBR:

LABORATÓRIO:

OPERADOR:

EQUIPE

DATA:

05/06/2020

CALCULISTA:

Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)

UMIDADE	Higroscópica		De Moldagem		Molde Nº	19
Cápsula - N°	00		00		Peso do Molde	5068
Peso Bruto Úmido	100,00		100,00		Volume do Molde	2041
Peso Bruto Seco	98,00		88,50		Nº de Camadas	05
Peso da Cápsula	0,00				Golpes/Camada	26
Peso da Água	2,00		11,50		Peso do Soquete	4,536
Peso do Solo Seco	98,00		88,50		Espessura do disco Espaçador	2 1/2"
Umidade (%)	2,0		13,0		Peso da Amostra (g)	7000
Umidade Média (%)	2,0		13,0		Altura do cilindro (mm)	11,4

DADOS DE COMPACTAÇÃO		CÁLCULO DA ÁGUA		Anel Din.
Densidade Máxima - Kg/m <sup>3</sup>	1,811	Peso do Solo	Úmido 7000	Nº 01
Umidade ótima - %	13,1		Seco 6273	
Umidade Higroscópica - %	2,0	Pedregulho	0	Constante
Diferença de Umidade - %	11,0	Água e Juntar	652	k = 0,10520

ENSAIO DE PENETRAÇÃO								Expansão				
Tempo min.	Penetração		Leitura Extens.	Pressão - Kg/cm <sup>2</sup>				Datas		Leitura Defl. mm	Difer. mm	Exp. mm
	Pol	mm		Determ.	Corrigido	Padrão	%	Dia	Hora			
30 seg	0,025	0,63	7	0,7				05/06/2020		1,00	0,00	0,00
1	0,050	1,27	20	2,1				06/06/2020		1,02	0,02	0,02
2	0,1	2,54	55	5,8	5,8	70	8,3	07/06/2020		1,02	0,02	0,02
4	0,2	5,08	122	12,8	12,8	105,46	12,2	08/06/2020		1,04	0,04	0,04
								09/06/2020		1,05	0,05	0,04

Moldagem de Verificação

Peso Bruto Úmido

9.244 g

Peso Úmido

4.176 g

Densidade Úmida

2,046 kg/m<sup>3</sup>

Densidade Seca

1,811 g / l'

GRAU DE COMP. C.B.R.

100,0

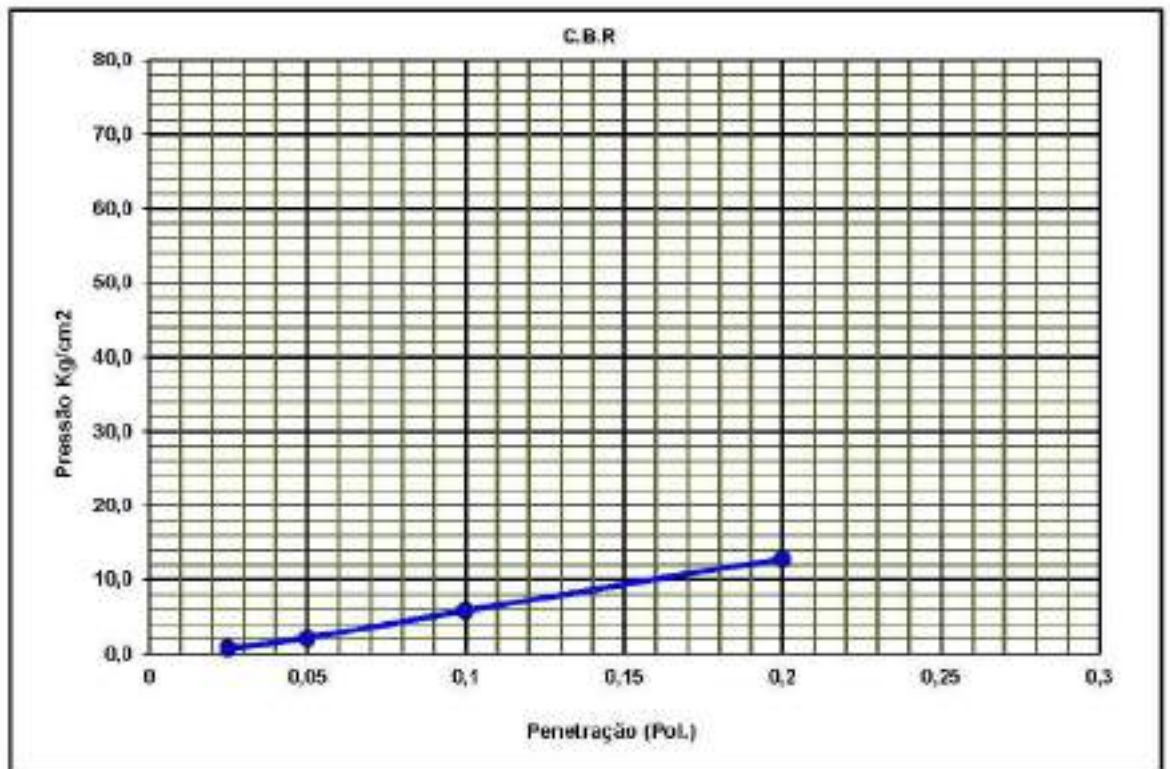
C.B.R. (%)

12,2

EXPANSÃO (%)

0,04

OBS.:





# GRANULOMETRIA DE SOLO

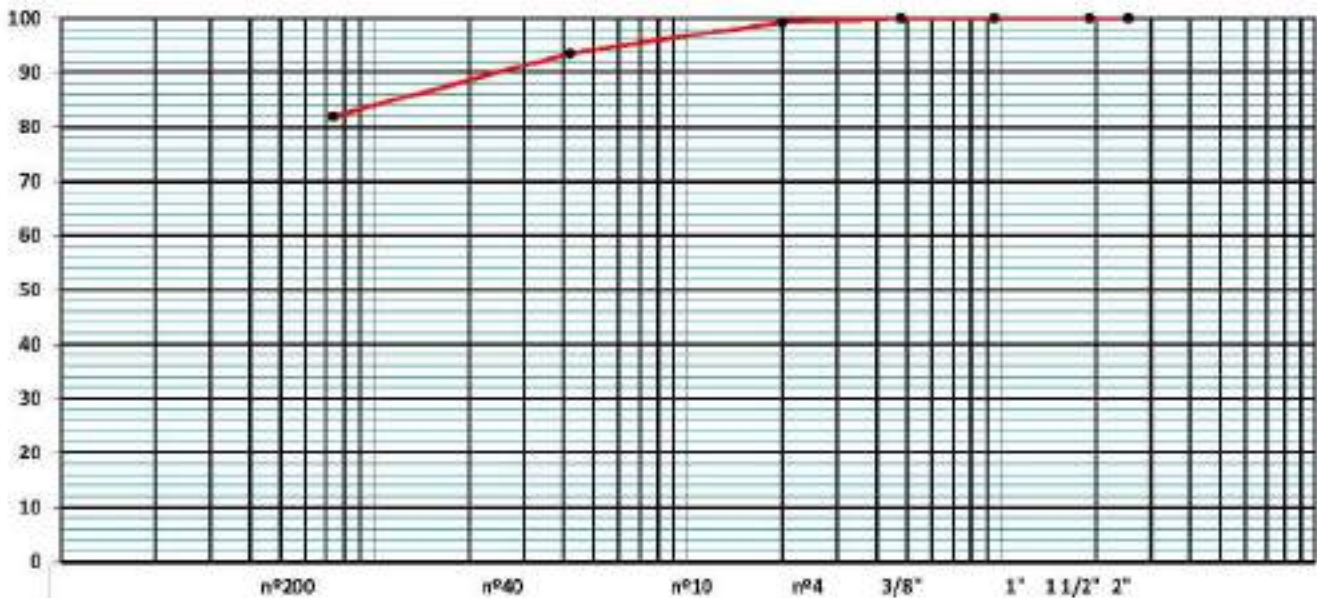
## CONCEITO DE QUALIDADE

NBR 7181/86

OBRA: R. 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		Operador: EQUIPE
FURO: ST-19	PROFUNDIDADE: 0,71 - 1,50	
Calculista: Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	Lado:	Data: 07/06/2020
PROCEDENCIA: SUB BASE	OBS:	ENSAIOS

UMIDADE	%	%	AMOSTRA	Total	Parcial
Cápsula - N°			Cápsula - N°		
Peso Bruto Úmido	100,00		Peso Bruto Úmido		
Peso Bruto Seco	98,00		Peso Úmido	1000,0	100,0
Peso da Cápsula	0,00		Peso Retido na # N° 10	7,23	
Peso da Água	2,00		Peso Úmido Pass. na # N° 10	992,77	
Peso do Solo Seco	98,00		Peso Seco Pass. na # N° 10	972,90	
Umidade	2,0		Peso da amostra Seca	2 980,1	3 98,0
Umidade Média		2,0			

Amostra Total	Peneiras		Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am. Total	Pol	FAIXA AASHO		CONSTANTES
	Pol	mm					Mínimo	Máximo	
									$K_1=100 = 0,1020$
								2	
	1"	25,40		980,13	100,0	1"			
	3/4	19,10		980,13	100,0	3/4		$K_2 = 4 = 1,0129$	
	3/8	9,50		980,13	100,0	3/8		3	
	N° 4	4,80		980,13	100,0	N° 4		Faixa F/F	
	N° 10	2,00	7,23	972,90	4 99,3	N° 10			
Amostra Parcial	N° 40	0,42	5,67	92,33	93,5	N° 40			
	N° 200	0,07	11,47	80,86	81,9	N° 200			
Slite + Argila (%)	Areia Fina (%)		Areia Grossa (%)		Pedregulho (%)		→		Total (%)
81,9	11,6		5,7		0,7				100,0





TORRES GEOTECNIA

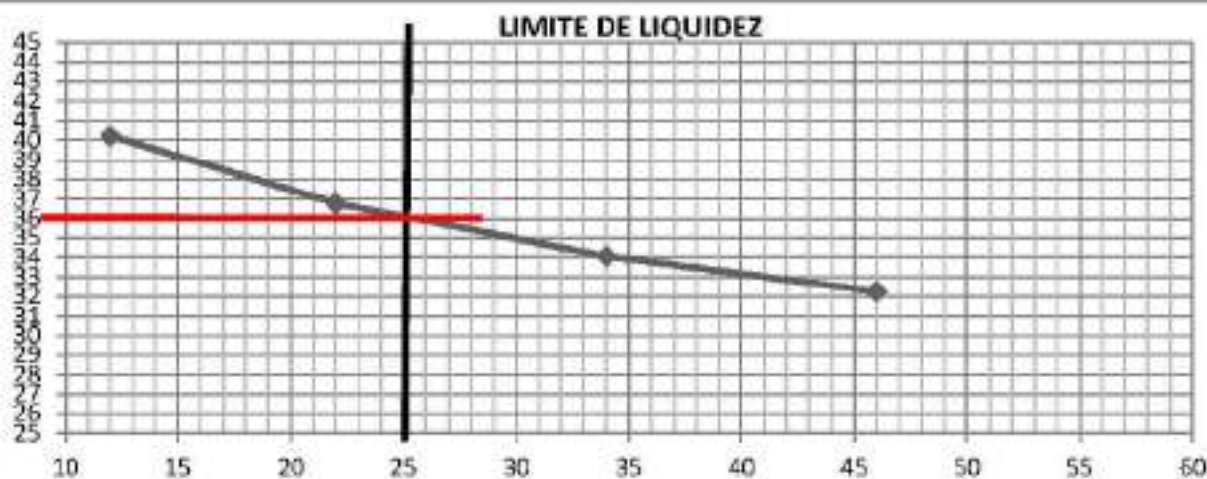
## LIMITE DE LIQUIDEZ CONCEITO DE QUALIDADE

**NBR 6459/84**  
**NBR 7180/84**

OBRA RL 224.49 - AMPLIAÇÃO SES - CONJUNTO PALMEIRAS - MUNICÍPIO DE FORTALEZA - CE		OPERADOR : EQUIPE
CAMADA: ST-19	PROCEDENCIA: SUB BASE	REGISTRO:
LABORATÓRIO: 0,71 - 1,50	Eng. Dirceu A. C. Gomes (CREA: 51685/D)	
LABORATORISTA :	DATA: 08/06/2020	

### LIMITE DE LIQUIDEZ

NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)
46		21,43	17,91	3,52	7,00	10,91	32,26
34		21,81	18,06	3,75	7,05	11,01	34,07
22		21,88	17,83	4,05	6,82	11,01	36,78
12		22,77	18,37	4,40	7,43	10,94	40,21



### LIMITE DE PLASTICIDADE

CAPSULA	PESO BRUTO ÚMIDO-g	PESO BRUTO SECO-g	PESO DA ÁGUA (g)	PESO DA CAPSULA (g)	PESO DO SOLO SECO (g)	UMIDADE (%)	MÉDIA DA UMIDADE
	10,29	9,71	0,58	6,71	3,00	19,34	17,2
	10,47	9,87	0,60	6,92	2,95	20,37	
	13,24	12,67	0,57	7,33	5,34	10,68	
	10,43	9,87	0,56	6,85	3,02	18,56	

### RESULTADOS

LIMITE DE LIQUIDEZ :	36
LIMITE DE PLASTICIDADE :	17,2
ÍNDICE DE PLASTICIDADE :	18,8

# ANEXO V

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

AMPLIAÇÃO DO SES – CONJUNTO PALMEIRAS – CE

ST-01



Instalação do furo ST-01

**ST-02**



Instalação do furo ST-02





### ST-03



Instalação do furo ST-03

### ST-04



Instalação do furo ST-04

**ST-05**



Instalação do furo ST-05

**ST-05 A**



Instalação do furo ST-05 A

**ST-06**



Instalação do furo ST-06



ST-07



Instalação do furo ST-07



### ST-07 A



Instalação do furo ST-07 A

**ST-08**



Instalação do furo ST-08



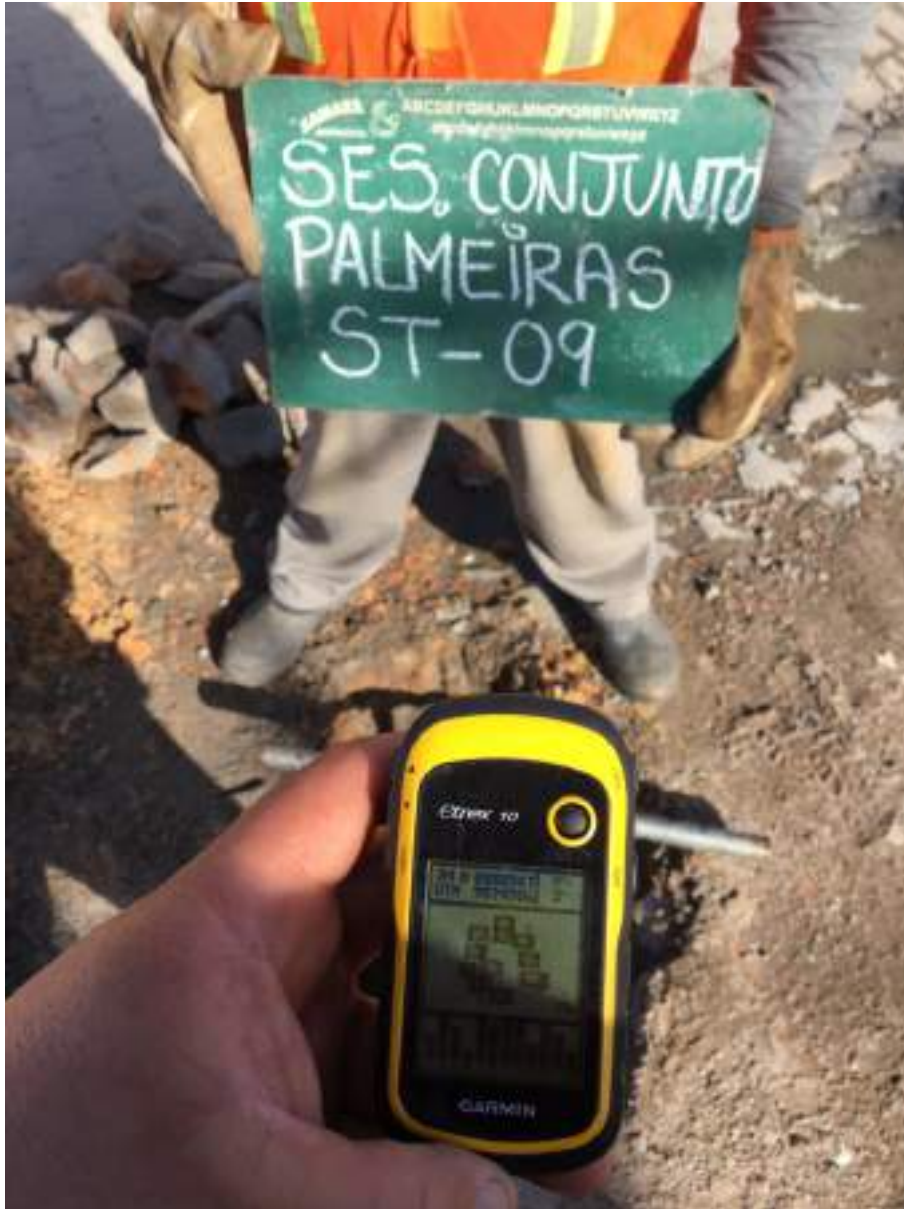


### ST-08 A



Instalação do furo ST-08 A

ST-09



Instalação do furo ST-09

### ST-10



Instalação do furo ST-10

## ST-11



Instalação do furo ST-11

### ST-11 A



Instalação do furo ST-11 A

## ST-12



Instalação do furo ST-12

### ST-12 A



Instalação do furo ST-12 A

**ST-13**



Instalação do furo ST-13



### ST-14



Instalação do furo ST-14

### ST-15



Instalação do furo ST-15

### ST-16



Instalação do furo ST-16

**ST-17**



Instalação do furo ST-17

### ST-18



Instalação do furo ST-18

### ST-19



Instalação do furo ST-19

# ANEXO VI

## ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MG**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201900000005383202**

**1. Responsável Técnico**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Prazo de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

**4. Atividade Técnica**

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade:

Unidade:

ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM	80.00	un
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM	100.00	hh
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM	13000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM	4000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A(CIVIL), SONDA GEM	60.00	m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

UNIDADES: UNMTL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE** 17 de **Julho** de 2019

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES** RNP: 1403098077

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C** CNPJ: 07.040.108/0001-57

**9. Informações**

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confes.org.br](http://www.confes.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO: GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**CREA-MG**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

Via da Obra/Serviço  
 Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201900000005383202**

1. Responsável Técnico

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TODO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Previsão de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade:

Unidade:

**ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAEM**  
**LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAEM**

80.00

un

100.00

hh

13000.00

m

4000.00

m

60.00

m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

UNIDADES: UNMTL, UNMTN, UNMTS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE, 17 de Julho de 2019**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES RNP: 1403098077**

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C CNPJ: 07.040.108/0001-57**

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO:  
 GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

Valor da ART: 226,50

Registrada em: 15/07/2019

Valor Pago: 226,50

Nosso Número: 000000005215557

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** **CREA-MG**  
 Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

**ART de Obra ou Serviço**  
**14201900000005383202**

1. Responsável Técnico

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO CIVIL;**

RNP: 1403098077

Registro: 04.0.0000051685

Empresa contratada:  
**TORRES GEOTECNIA E ESTRUTURAS METALICAS LIMITADA - ME**

Registro: 70481

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

Logradouro: **AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES**

Nº: 001030

Cidade: **FORTALEZA**

Bairro: **VILA UNIÃO**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Contrato: **54/2019**

Celebrado em: **02/07/2019**

Valor: **1.112.943,01**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Ação institucional: **ÓRGÃO PÚBLICO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA VÁRIOS**

Nº: 000000

Complemento: **TUDO ESTADO DE CEARÁ**

Bairro:

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: 60422700

Data de início: **02/07/2019** Prazo de término: **02/01/2021**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Proprietário: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ- CAGECE**

CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

**1 - EXECUÇÃO**

Quantidade: Unidade:

Atividade	Quantidade	Unidade
ENSAIO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	80.00	un
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	100.00	hh
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	13000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	4000.00	m
LAUDO, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM	60.00	m

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

UNIDADES: UNMFL, UNMTN, UNMFS, UNMTN, UNMTE, UNMPA, UNBAC, UNBAJ, UNBBA, UNBBJ, UNBCL, UNBME, UNBPA, UNBSA E UNBSI.  
 AT1 (TRADO) AT2 (SPT) AT3 (ROTATIVA) AT4 (GRANULOMETRIA, LL, LP, ISC+NORMAL, UMIDADE, FRASCO DE AREIA) .....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

**SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE**

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**BELO HORIZONTE** 17 de **Julho** de **2019**

**DIRCEU ANTONIO DE CARVALHO GOMES** RNP: 1403098077

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO C** CNPJ: 07.040.108/0001-57

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$1.112.943,01. ÁREA DE ATUAÇÃO: GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA, GEOTECNIA,

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732





**TORRES GEOTECNIA**

***Tel: (31) 3024-0362 / (31) 98888-6495 / (31) 98696-6258***

*Rua Praia Formosa, 217 - Bairro Caiçara - Belo Horizonte / MG  
CEP 30775-080*