

## CONTROLE TECNOLÓGICO DE SOLOS

CLIENTE	PLANACON	DATA	19/04/2018
FIRMA	CSA CONTROLE SONDA GEM E ASSESSORIA	REGISTRO	04
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 04	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	12


## ENSAIOS REALIZADOS

PROCTOR NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
PROCTOR INTERMEDIÁRIO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LIMITE DE LIQUIDEZ
PROCTOR MODIFICADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LIMITE DE PLASTICIDADE
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DENSIDADE REAL DOS GRÃOS
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CLASSIFICAÇÃO SOLOS HRB

## OBSERVAÇÕES:

Os resultados dos ensaios mostraram que o material ensaiado é recomendável para o uso em camadas de regularização, aterro, sub leitos, base e sub base.

RESULTADOS VÁLIDOS SOMENTE PARA AS AMOSTRAS ENSAIADAS.



ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

CLIENTE	PLANACON				DATA		19/04/2018			
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAAGEM E ASSESSORIA				REGISTRO		4			
OBRA	ESTUDO				MATERIAL		CASCALHO			
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 04				PROCTOR		NORMAL			
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ				OPERADOR		EQUIP			
FURO	IN -SITU				GOLPES		12			

ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

MOLDAGEM DE CORPOS DE PROVA NA UMIDADE ÓTIMA

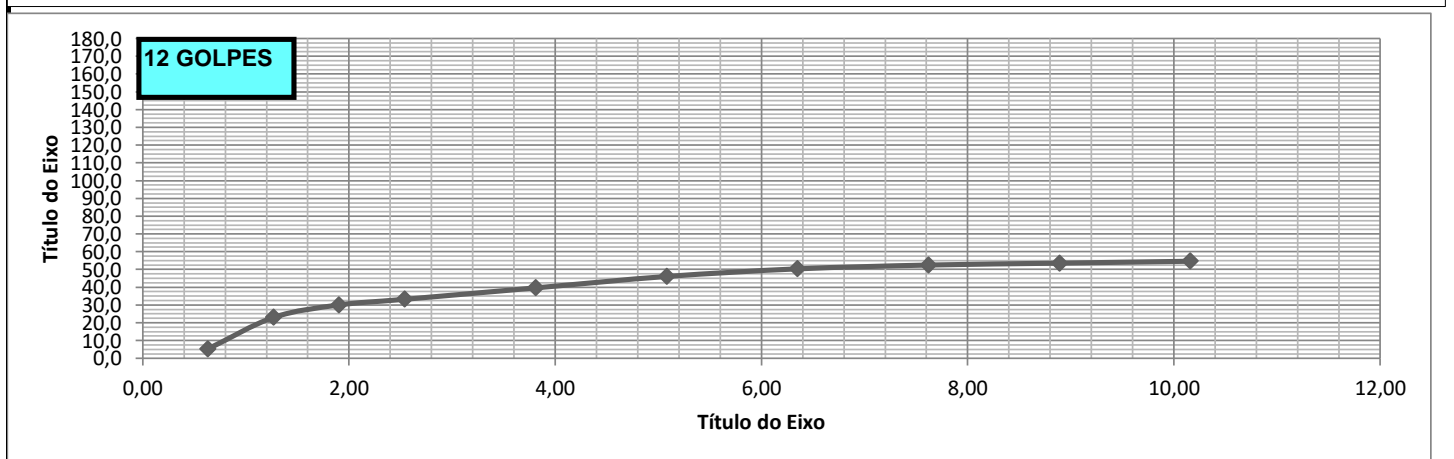
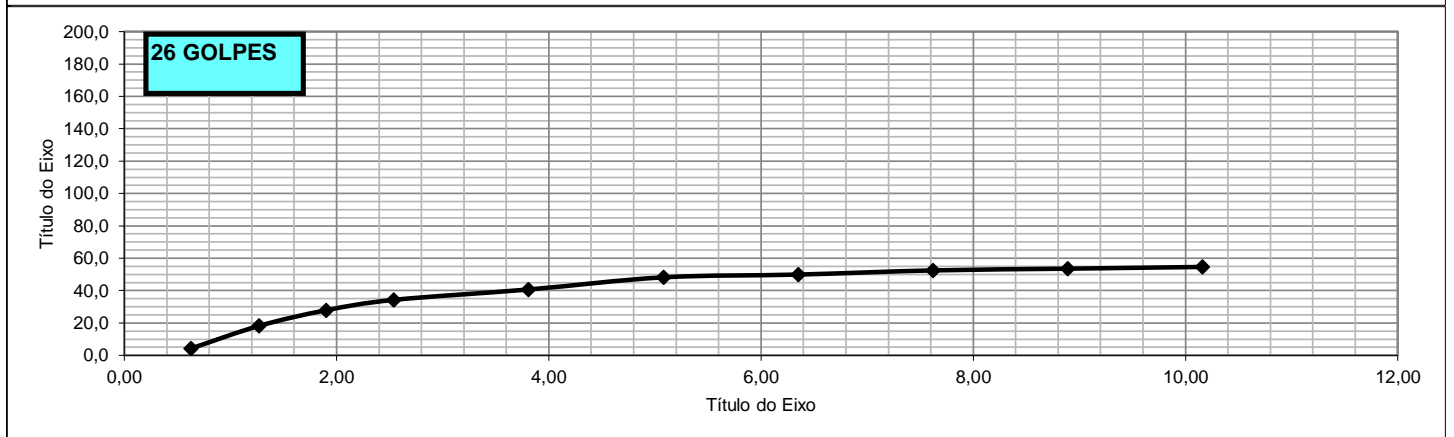
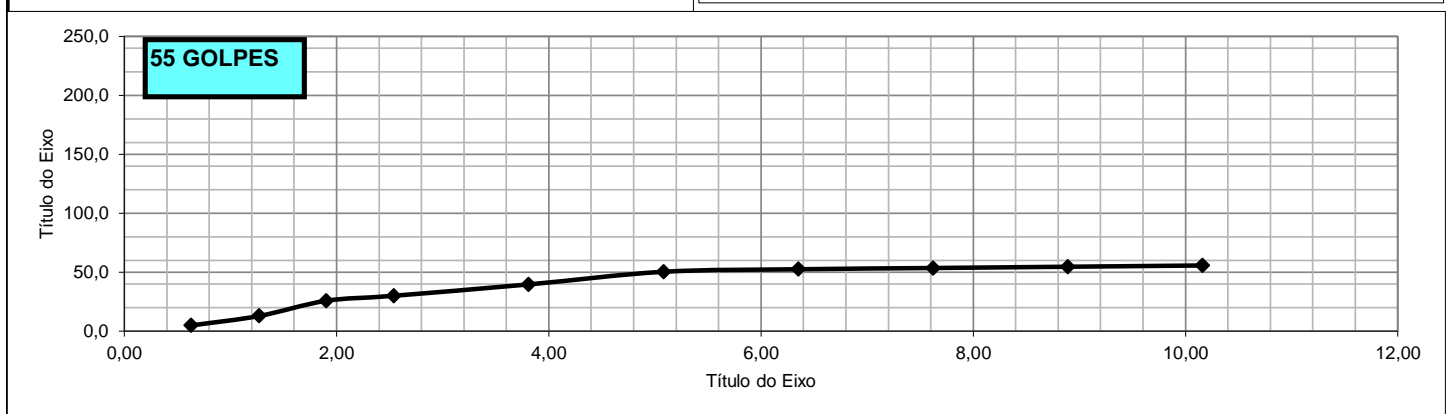
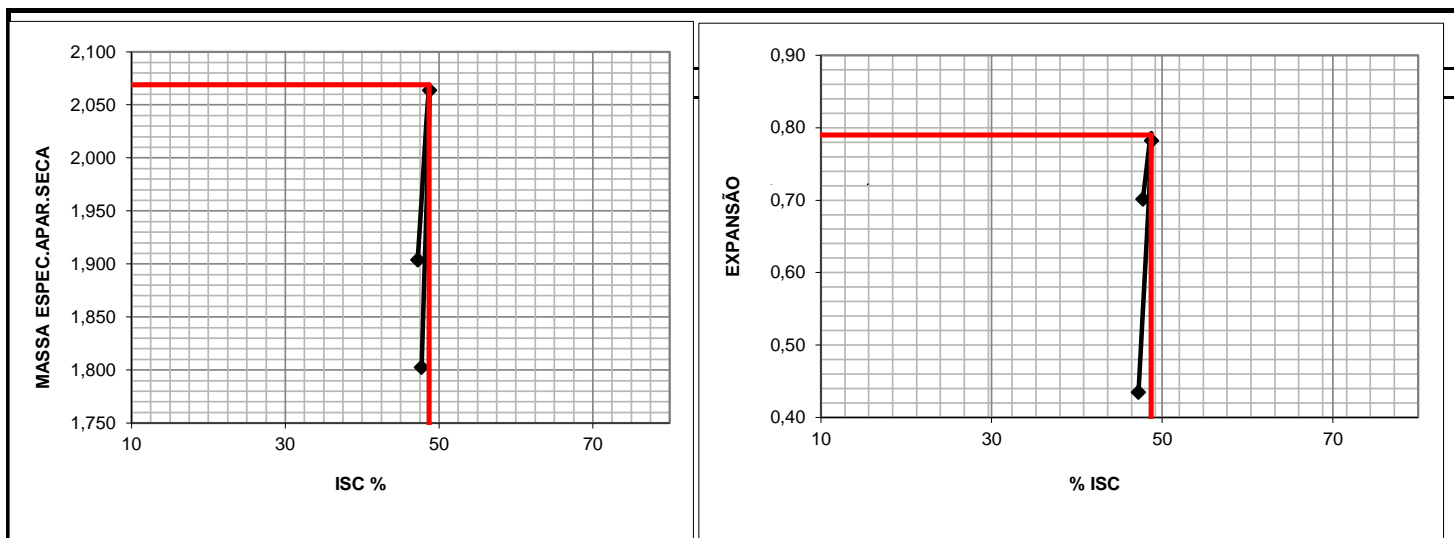
Massa Específica Máxima do Solo Seca	(g/cm³)	1,969	Peso do Solo Úmido		(g)	6000	UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Umidade Ótima	(%)	9,0	Peso do Solo Seco		(g)	5890				
Umidade Higroscópica	(%)	1,9	Quant. de Agua Acresc.		(ml)	420				
Molde	(nº)	(nº)	12	(nº)	04	(nº)	22	C. nº	38	08
Peso do Molde	(g)	4.730		4.278		4.640		S+A+C	75,40	77,00
Golpes/Camada	(nº)	26		26		26		S+S+C	74,20	75,80
Altura Inicial do Corpo de Prova	(mm)	115,0		115,0		114,0		Água	1,20	1,20
Volume do Corpo de Prova	(g/cm³)	2.087		2.014		2.069		Cápsula	10,60	10,90
Peso do Molde + Solo Compactado	(g)	8820		8800		8990		Solo Seco	63,60	64,90
Peso do Solo Compactado	(g)	4090		4522		4350		Umidade	1,89	1,85
Massa Específica Aparente do Solo Úmido	(g/cm³)	1,960		2,245		2,102		Média	1,9	
Número da Cápsula	(nº)	17	58	15	35	100	130	ISC %		48,7
Peso da Cápsula + Solo Úmido	(g)	67,00	90,00	61,80	57,90	65,00	101,10			
Peso da Cápsula + Solo Seco	(g)	62,70	83,50	57,50	54,50	60,10	93,10			
Peso da Cápsula	(g)	12,33	10,60	10,30	14,39	14,40	14,11	EXPANSÃO %		0,79
Peso da Água	(g)	4,30	6,50	4,30	3,40	4,90	8,00			
Peso do Solo Seco	(g)	50,37	72,90	47,20	40,11	45,70	78,99			
Teor de Umidade	(%)	8,5	8,9	9,1	8,5	10,7	10,1	95% da densidade máxima		
Umidade Média	(%)	8,7		8,8		10,4				
Massa Específica Aparente do Solo	(g/cm³)	1,802		2,064		1,904		1,871		

EXPANSÃO

CONSTANTE DO ANEL DA PRENSA		0,1071	Molde nº		12	Molde nº		04	Molde nº		22
DATA	HORA	DIAS	Altura Inicial		1,00	Altura Inicial		1,00	Altura Inicial		1,00
19/04/2018	11:00:00	DEC.	leitura	difer.	%	leitura	difer.	%	leitura	difer.	%
20/04/2018	11:00:00	1	1,30	0,30	0,26	1,40	0,40	0,35	1,50	0,50	0,44
21/04/2018	11:00:00	2	1,50	0,50	0,43	1,40	0,40	0,35	1,60	0,60	0,53
22/04/2018	11:00:00	3	1,50	0,50	0,43	1,50	0,50	0,43	1,70	0,70	0,61
23/04/2018	11:00:00	4	1,10	0,10	0,09	1,90	0,90	0,78	1,80	0,80	0,70

1,9

Penet.	Tempo	Molde nº			12		Molde nº			04		Molde nº			22	
		Pressão	Leitura	Pressão	C.B.R	Leitura	Pressão	C.B.R	Leitura	Pressão	C.B.R					
Pol.	minutos	Padr.(kg/cm²)	do Anel	Calc:	Corrig:	%	do Anel	Calc:	Corrig:	%	do Anel	Calc:	Corrig:	%		
0,63	0,5		45	4,8			40	4,3			49	5,2				
1,27	1,0		120	12,9			170	18,2			215	23,0				
1,90	1,5		240	25,7			260	27,8			280	30,0				
2,54	2,0	70,31	280	30,0		42,7	320	34,3		48,7	310	33,2		47,2		
3,81	3,0		370	39,6			380	40,7			370	39,6				
5,08	4,0	105,46	470	50,3		47,7	450	48,2		45,7	430	46,1		43,7		
6,35	5,0		490	52,5			466	49,9			470	50,3				
7,62	6,0		500	53,6			490	52,5			490	52,5				
8,89	7,0		510	54,6			500	53,6			500	53,6				
10,16	8,0		520	55,7			510	54,6			510	54,6				



Yuri de Oliveira Cronemberger  
Engenheiro Civil  
CREA/PI - RN:1914146743



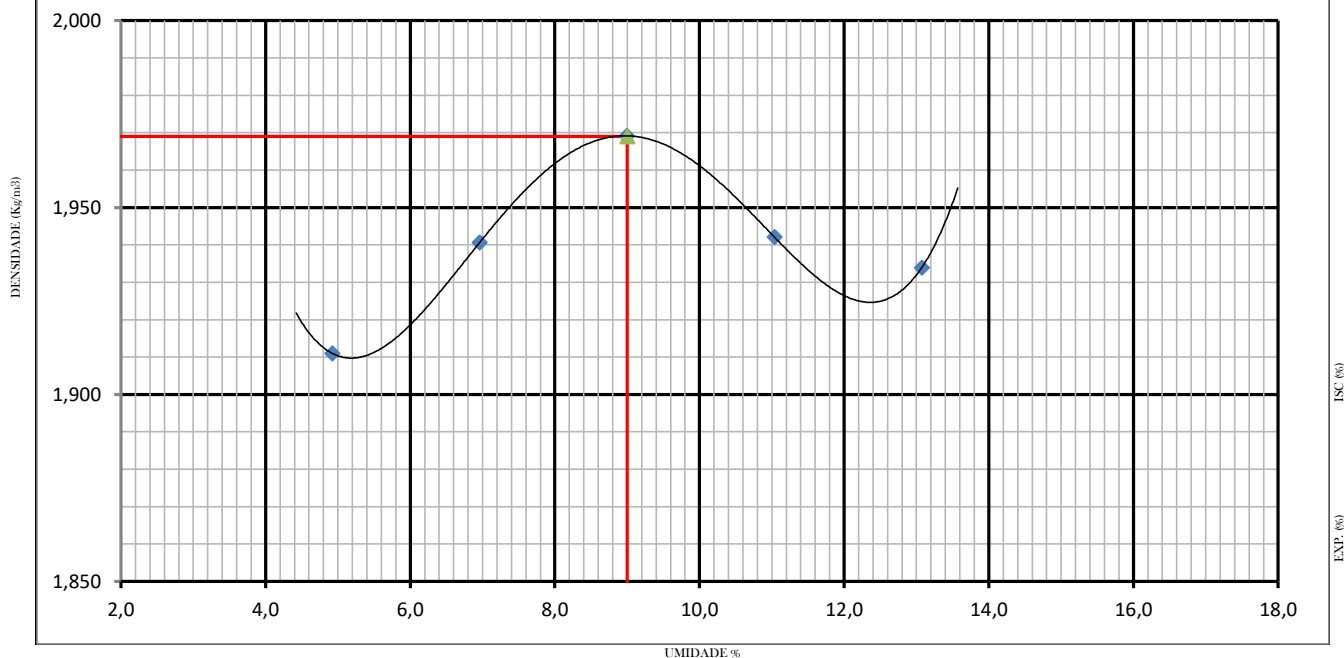
# COMPACTAÇÃO DNER ME - 129/94

CLIENTE	PLANACON	DATA	19/04/2018
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAAGEM E ASSESSORIA	REGISTRO	1
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 04	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	12


UMIDADE											UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	2	3	4	5	6	7	8	9	12	10	38	8
C + S + A (g)	34,0	36,0	42,0	40,0	31,0	56,0	65,0	53,0	57,0	59,0	75,40	77,00
C + S (g)	32,1	34,0	41,2	38,9	30,1	55,2	64,3	52,3	56,3	58,2	74,20	75,80
A - ÁGUA (g)											1,20	1,20
C - CÁPSULA (g)											10,6	10,8
S - SOLO (g)											63,60	65,00
UMIDADE - h (%)											1,89	1,85
UMIDADE MÉDIA	1,9											

UMIDADE CALCULADA	4,9	7,0	9,0	11,0	13,1	PESO MATERIAL		3000
ÁGUA ADICIONAL(g)	90	150	210	270	330	PESO MATERIAL SECO		2945
% ÁGUA ADICION.	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	CILINDROS		
Nº DO MOLDE	1	1	1	1	1	Nº	PESO	VOLUME
M + S + A (g)	4380	4450	4520	4530	4560	1	2393	991
M - MOLDE (g)	2393	2393	2393	2393	2393	1	2393	991
S + A (g)	1987	2057	2127	2137	2167	1	2393	991
DENS. ÚMIDA Kg/m³	2,005	2,076	2,146	2,156	2,187	1	2393	991
DENS. CONVERT. Kg/m³	1,947	1,977	2,006	1,978	1,970	1	2393	991
DENS. SECA Kg/m³	1,911	1,941	1,969	1,942	1,934			

Dmáx. Kg/m³	1,969	Hól %	9,0	ISC.: %		EXP.: %	
-------------	-------	-------	-----	---------	--	---------	--

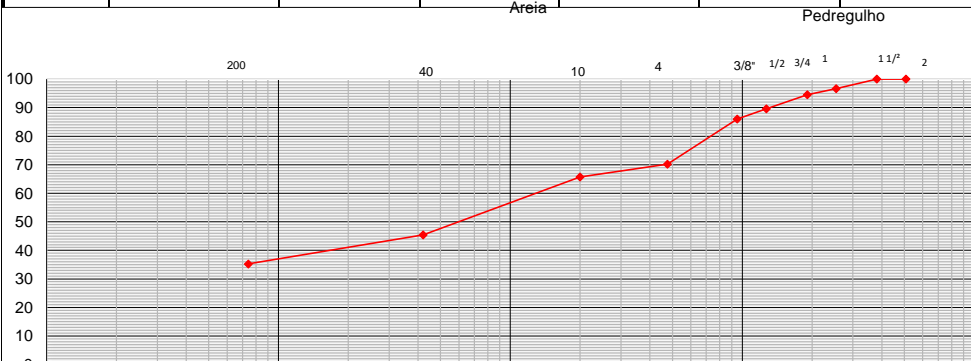


Yuri de Oliveira Cronemberger  
Yuri de Oliveira Cronemberger  
Engenheiro Civil  
CREA/PI -RN:1914146743


		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO-DNER-ME 080/94			
INTERESADO	PLANACON			DATA	19/04/18
FIRMA	CSA ENGENHARIA			REGISTRO	0
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS			MATERIAL	CASCALHO
TRECHO	ESTUDO JAZIDA 04			PROCTOR	NORMAL
CAMADA	ESTOQUE			GOLPES	12
ESTACA	OO			OPERADOR	EQUIPE
COLETA	ESTOQUE			% RETIDO # N° 4	0,0%

Cápsula (n°)	47	33	Peso Total Úmido		Peso Parcial Úmido
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g)	53,60	60,10			
Peso da Cápsula + Solo Seco (g)	52,80	59,10	Peso do Solo Úmido	2000,00	200,00
Peso da Água (g)	0,80	1,00	Peso Retido na # N° 10	676,70	
Peso da Cápsula (g)	10,20	10,40	Peso Úmido Pass. na # N° 10	1323,30	
Peso do Solo Seco (g)	42,60	48,70	Peso Seco Pass. na # N° 10	1297,80	
Umidade (%)	1,88	2,05	Peso da amostra Seca	2	3
Umidade Média (%)	1,97			1974,50	196,14

Peneiramento					
Peneiras	Aberturas	Peso Retido Parcial	Peso que Passa Acumulado	% que Passa Am.Total	CONSTANTES
Pol	mm				$K1 = \frac{100}{2} = 0,05$
2"	50,8		1974,50	100,0	
1 1/2"	38,1	0	1974,50	100,0	
1"	25,4	65,70	1908,80	96,7	$K2 = \frac{4}{3} = 0,34$
3/4"	19,1	41,30	1867,50	94,6	
1/2"	12,7	99,10	1768,40	89,6	
3/8"	9,52	69,40	1699,00	86,0	
N° 4	4,76	312,80	1386,20	70,2	
N° 10	2,0	88,40	1297,80	4	65,7
N° 40	0,42	60,60	135,54	45,4	
N° 200	0,074	30,30	105,24	35,3	



Pedregulho Acima de 2,00 mm %	34,3
Areia Grossa 2,00 - 0,42 mm %	20,3
Areia Fina 0,42- 0,074 mm %	10,2
Silte +Areia Abaixo 0,074 mm %	35,3
Total	100,0

  
Yuri de Oliveira Cronemberger  
Engenheiro Civil  
CREA/PI -RN:1914146743

## CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

CLIENTE	PLANACON	DATA	19/04/2018
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA	REGISTRO	4
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
TRECHO	0	PROCTOR	NORMAL
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 04	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	26

## CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

### LIMITES


Limite Liquidez (LL)	0,0%
Limite Plasticidade (LP)	0,0%
Índice de Plasticidade (IP)	0,0%

### GRANULOMETRIA

% Passa Peneira 4 (4,8mm)	70,2
% Passa Peneira 10 (2,0mm)	65,7
% Passa Peneira 40 (0,42mm)	45,4
% Passa Peneira 200 (0,075mm)	35,3
Índice de Grupo (IG)	0,0

### CLASSIFICAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO "HRB"	A-4
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"	

		ENSAIOS FÍSICOS					
CLIENTE	PLANACON					DATA	19/04/18
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAAGEM E ASSESSORIA					REGISTRO	4
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 04					PROCTOR	NORMAL
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ					OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU					GOLPES	12
LIMITE DE LIQUIDEZ DNER M-E 122/94							
Cápsula	N.º	00	00	00	00	00	
Golpes	mg	0	00	00	00	00	
Peso Cápsula Solo Úmido	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso Cápsula Solo Seco	mg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso da Água	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso da Cápsula	mg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso do Solo Seco	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Resultado: LL=
Umidade	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
LIMITE DE PLASTICIDADE DNER M-E 082/94							
Cápsula	N.º	00	00	00	00	00	Resultado: LP= 0,0%
Peso Cápsula Solo Úmido	mg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso Cápsula Solo Seco	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LP= 0,0%
Peso da Água	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso da Cápsula	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso do Solo Seco	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Umidade	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		OK	OK	OK	OK	OK	

LIMITE DE LIQUIDEZ

UMIDADE

20

15

01

10

25

100

GOLPES

Yuri de Oliveira Cronemberger

Engenheiro Civil

CREA/PI -RN:1914146743