

## CONTROLE TECNOLÓGICO DE SOLOS

CLIENTE	PLANACON	DATA	20/04/2018
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA	REGISTRO	03
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLÚVIAIS	MATERIAL	CASCALHO ARENOSO
TRECHO	ESTUDO JAZIDA 03	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	12 GOLPES

## ENSAIOS REALIZADOS

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

## OBSERVAÇÕES:

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

RESULTADOS VÁLIDOS SOMENTE PARA AS AMOSTRAS ENSAIADAS.

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

CLIENTE	PLANACON				DATA				20/04/2018			
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAAGEM E ASSESSORIA				REGISTRO				3			
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLÚVIAIS				MATERIAL				SOLO ARGILOSO ARENOSO			
CAMADA	ESTUDO (3)				PROCTOR				NORMAL			
LOCAL	FLORIANO - PIAUÍ				OPERADOR				EQUIP			
FURO	IN-SITU				GOLPES				12 GOLPES			

## ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

### MOLDAGEM DE CORPOS DE PROVA NA UMIDADE ÓTIMA

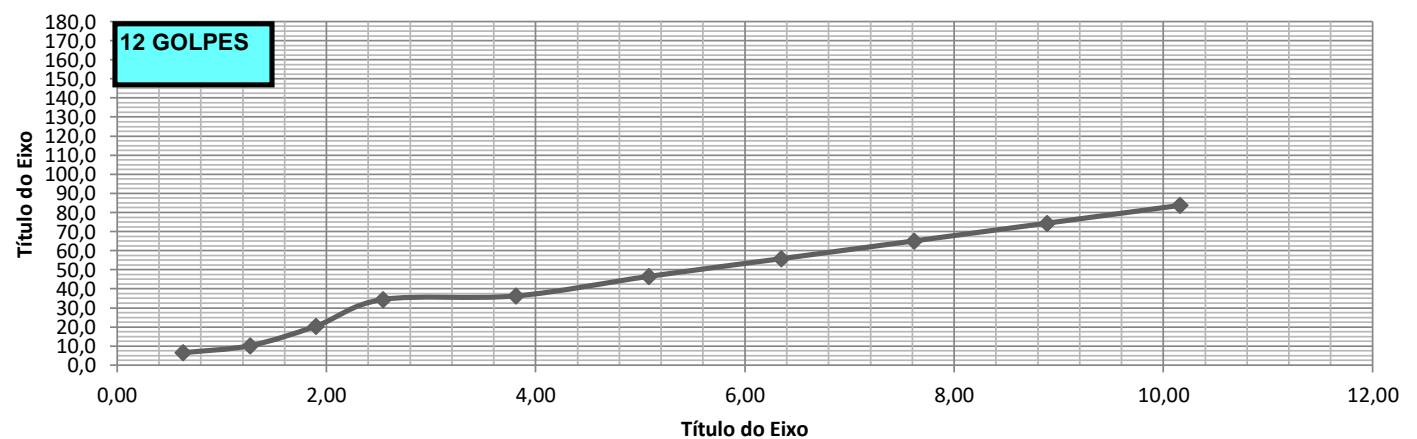
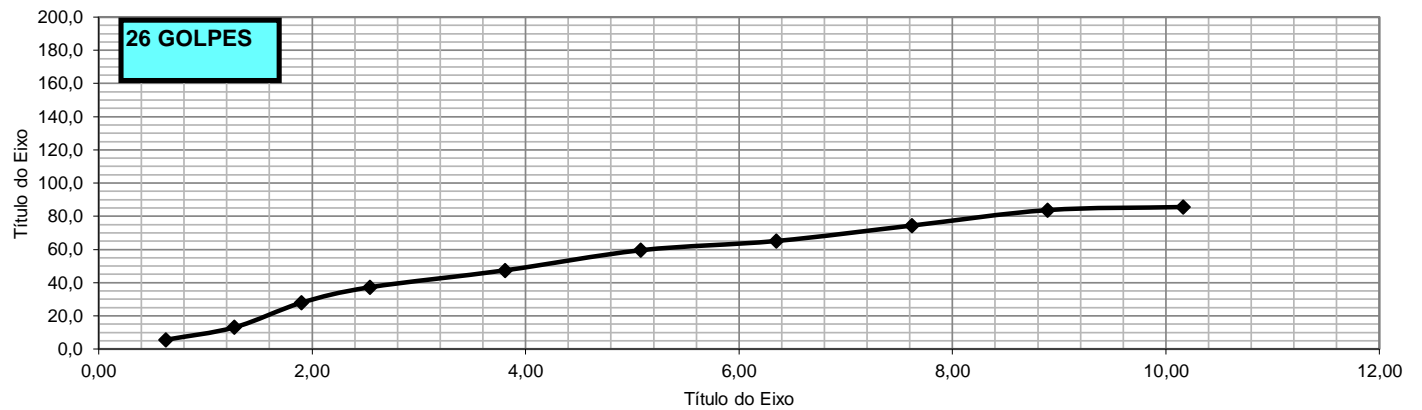
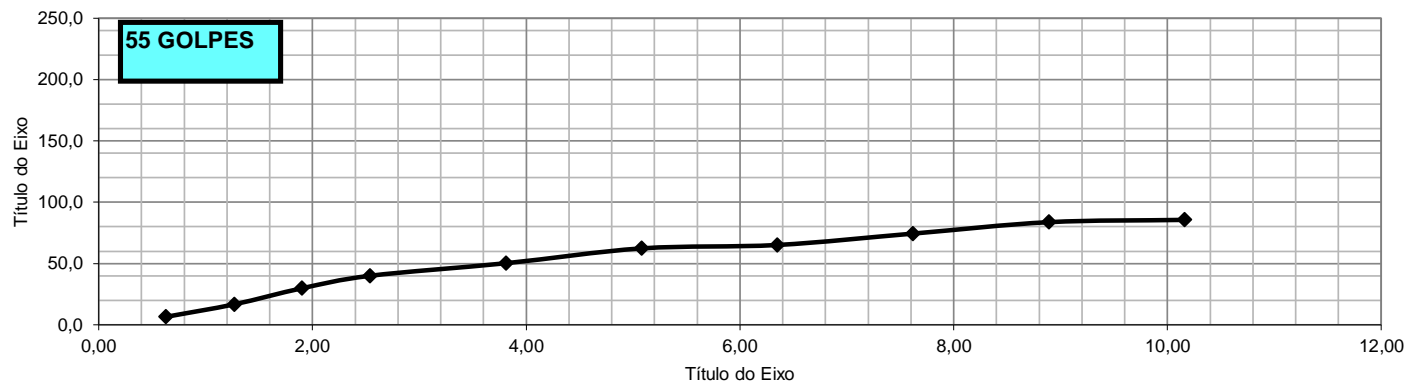
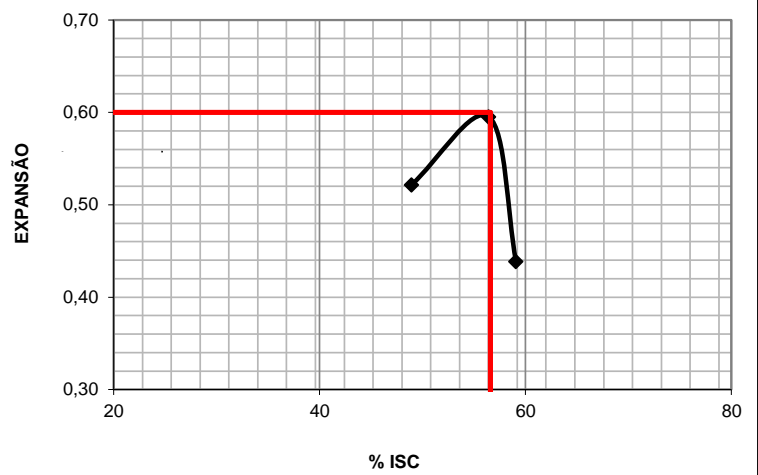
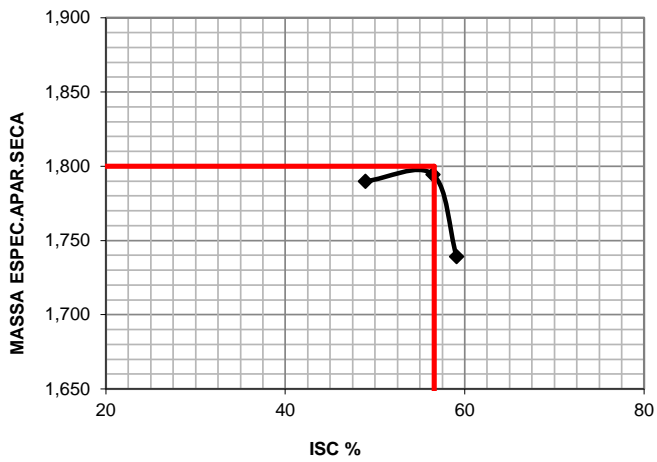
Massa Específica Máxima do Solo Seca	(g/cm³)	2,204	Peso do Solo Úmido		(g)	6000	UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Umidade Ótima	(%)	8,0	Peso do Solo Seco		(g)	5878				
Umidade Higroscópica	(%)	2,1	Quant. de Agua Acresc.		( ml)	348,0				
Molde	(nº)	(nº)	12	(nº)	11	(nº)	22	C. nº	32	08
Peso do Molde	(g)	4.730		4.720		4.640		S+A+C	60,70	58,80
Golpes/Camada	(nº)	55		26		12		S+S+C	59,60	57,90
Altura Inicial do Corpo de Prova	(mm)	115,0		117,6		114,0		Água	1,10	0,90
Volume do Corpo de Prova	(g/cm³)	2.087		2.214		2.069		Cápsula	10,60	10,90
Peso do Molde + Solo Compactado	(g)	8700		8681		8650		Solo Seco	49,00	47,00
Peso do Solo Compactado	(g)	3970		4278		4010		Umidade	2,24	1,91
Massa Específica Aparente do Solo Úmido	(g/cm³)	1,902		1,932		1,938		Média	2,1	
Número da Cápsula	(nº)	17	58	03	64	100	130	ISC %		59,1
Peso da Cápsula + Solo Úmido	(g)	70,00	90,00	90,00	80,10	85,30	90,70			
Peso da Cápsula + Solo Seco	(g)	65,30	83,20	84,70	75,30	80,20	84,50			
Peso da Cápsula	(g)	12,33	14,24	14,13	14,11	14,40	14,11	EXPANSÃO %		0,48
Peso da Água	(g)	4,70	6,80	5,30	4,80	5,10	6,20			
Peso do Solo Seco	(g)	52,97	68,96	70,57	61,19	65,80	70,39			
Teor de Umidade	(%)	8,9	9,9	7,5	7,8	7,8	8,8	95% da densidade máxima		
Umidade Média	(%)	9,4		7,7		8,3				
Massa Específica Aparente do Solo	(g/cm³)	1,739		1,794		1,790		2,094		

### EXPANSÃO

CONSTANTE DO ANEL DA PRENSA		0,0930	Molde nº		12	Molde nº		11	Molde nº		22
DATA	HORA	DIAS	Altura Inicial		1,00	Altura Inicial		1,00	Altura Inicial		1,00
20/04/2018	16:00:00	DEC.	leitura	difer.	%	leitura	difer.	%	leitura	difer.	%
21/04/2018	16:00:00	1	1,30	0,30	0,26	1,20	0,20	0,17	1,20	0,20	0,18
22/04/2018	16:00:00	2	1,40	0,40	0,35	1,30	0,30	0,26	1,30	0,30	0,26
23/04/2018	16:00:00	3	1,50	0,50	0,43	1,40	0,40	0,34	1,40	0,40	0,35
24/04/2018	16:00:00	4	1,60	0,60	0,52	1,70	0,70	0,60	1,50	0,50	0,44

1,9

Penet.	Tempo	Molde nº		12		Molde nº		11		Molde nº		22		
		Pressão	Leitura	Pressão	C.B.R	Leitura	Pressão	C.B.R	Leitura	Pressão	C.B.R			
Pol.	minutos	Patr.(kgcm²)	do Anel	Calc:	Corrig:	%	do Anel	Calc:	Corrig:	%	do Anel	Calc:	Corrig:	%
0,63	0,5		70	6,5			60	5,6			70	6,5		
1,27	1,0		180	16,7			140	13,0			110	10,2		
1,90	1,5		320	29,8			300	27,9			220	20,5		
2,54	2,0	70,31	430	40,0		56,9	400	37,2		52,9	370	34,4		48,9
3,81	3,0		540	50,2			510	47,4			390	36,3		
5,08	4,0	105,46	670	62,3		59,1	640	59,5		56,4	500	46,5		44,1
6,35	5,0		700	65,1			700	65,1			600	55,8		
7,62	6,0		800	74,4			800	74,4			700	65,1		
8,89	7,0		900	83,7			900	83,7			800	74,4		
10,16	8,0		920	85,6			920	85,6			900	83,7		

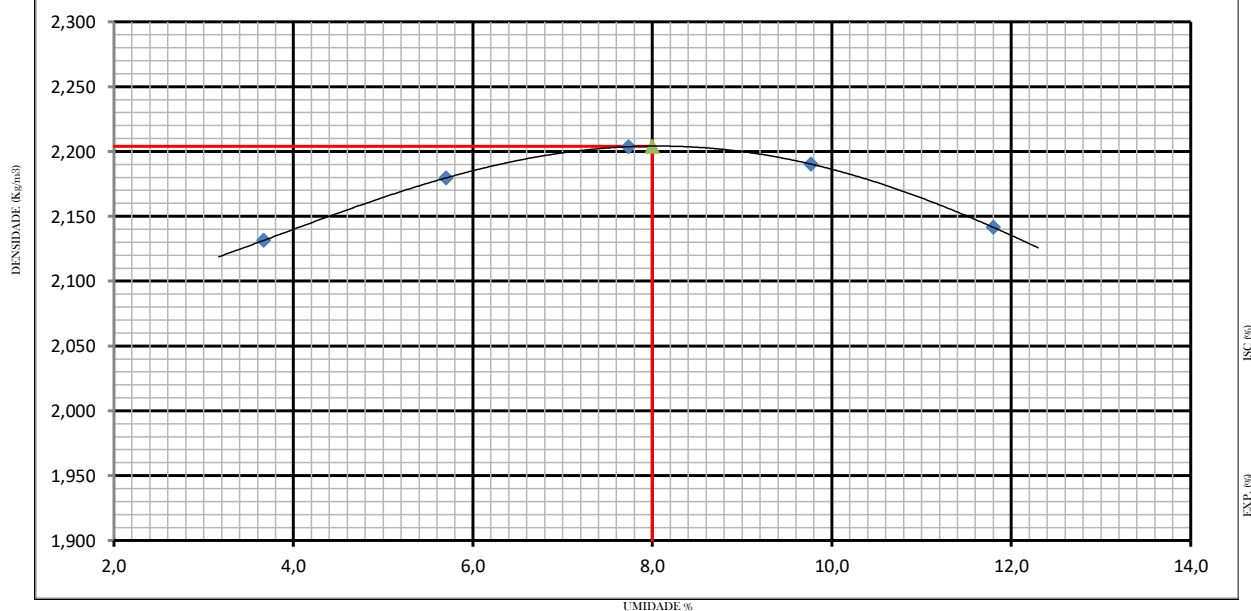


Yuri de Oliveira Cronemberger  
Engenheiro Civil  
CREA/PI -RN:1914146743


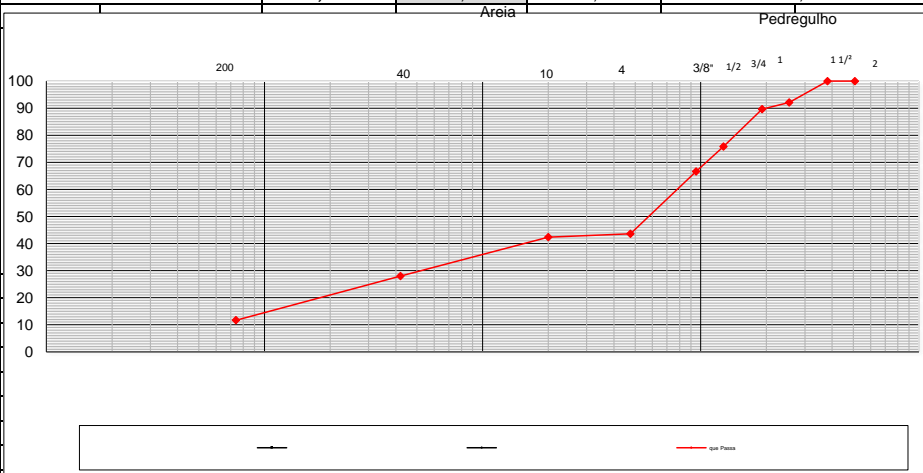

## COMPACTAÇÃO DNER ME - 129/94

CLIENTE		PLANACON						DATA				20/04/2018	
FIRMA		CSA CONTROLE SONDAAGEM E ASSESSORIA						REGISTRO				3	
OBRA		REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLÚVIAIS						MATERIAL				CASCALHO ARENOSO	
CAMADA		ESTUDO (3)						PROCTOR				NORMAL	
LOCAL		FLORIANO - PIAUÍ						OPERADOR				EQUIP	
FURO		IN -SITU						GOLPES				12 GOLPES	
UMIDADE												UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA N°		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	8	35
C + S + A (g)		34,0	36,0	42,0	40,0	31,0	36,0	65,0	53,0	57,0	59,0	54,40	60,60
C + S (g)		32,1	34,0	41,2	38,9	30,1	35,2	64,3	52,3	56,3	58,2	53,60	59,90
A - ÁGUA (g)												0,80	0,70
C - CÁPSULA (g)												10,4	10,6
S - SOLO (g)												43,20	49,30
UMIDADE - h (%)												1,85	1,42
UMIDADE MÉDIA												1,6	
UMIDADE CALCULADA		3,7		5,7		7,7		9,8		11,8		PESO MATERIAL 3000	
ÁGUA ADICIONAL(g)		60		120		180		240		300		PESO MATERIAL SECO 2952	
% ÁGUA ADICION.		2,0		4,0		6,0		8,0		10,0		CILINDROS	
Nº DO MOLDE		1		1		1		1		1		Nº PESO VOLUME	
M + S + A (g)		4206		4300		4370		4400		4390		1 2003 997	
M - MOLDE (g)		2003		2003		2003		2003		2003		1 2003 997	
S + A (g)		2203		2297		2367		2397		2387		1 2003 997	
DENS. ÚMIDA Kg/m3		2,210		2,304		2,374		2,404		2,394		1 2003 997	
DENS. CONVERT. Kg/m3		2,166		2,215		2,240		2,226		2,177		1 2003 997	
DENS. SECA Kg/m3		2,131		2,180		2,204		2,190		2,141			

Dmáx. Kg/m3	2,204	Hól %	8,0	ISC.: %		EXP.: %	



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

		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO-DNER-ME 080/94				
INTERESADO	PLANACON			DATA	20/04/18	
FIRMA	CSA ENGENHARIA			REGISTRO	0	
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLÚVIAIS			MATERIAL	CASCALHO ARENOSO	
TRECHO	ESTUDO (3)			PROCTOR	NORMAL	
CAMADA	ESTOQUE			GOLPES	12	
ESTACA	OO			OPERADOR	EQUIPE	
COLETA	ESTOQUE			% RETIDO # N° 4	0,0%	
Cápsula (n°)	44	31	Peso Total Úmido		Peso Parcial Úmido	
Peso da Cápsula + Solo Úmido (g)	65,50	64,10				
Peso da Cápsula + Solo Seco (g)	64,80	63,50	Peso do Solo Úmido	2000,00	200,00	
Peso da Água (g)	0,70	0,60	Peso Retido na # N° 10	1146,90		
Peso da Cápsula (g)	12,70	10,70	Peso Úmido Pass. na # N° 10	853,10		
Peso do Solo Seco (g)	52,10	52,80	Peso Seco Pass. na # N° 10	842,70		
Umidade (%)	1,34	1,14	Peso da amostra Seca	2 1989,60	3 197,55	
Umidade Média (%)	1,24					
Peneiramento						
Peneiras	Aberturas	Peso Retido	Peso que Passa	% que Passa	CONSTANTES	
Pol	mm	Parcial	Acumulado	Am.Total		
2"	50,8		1989,60	100,0	K1= $\frac{100}{2} = 0,05$	
1 1/2"	38,1	0	1989,60	100,0		
1"	25,4	158,00	1831,60	92,1	K2= $\frac{4}{3} = 0,21$	
3/4"	19,1	47,60	1784,00	89,7		
1/2"	12,7	274,50	1509,50	75,9		
3/8"	9,52	183,30	1326,20	66,7		
N° 4	4,76	459,00	867,20	43,6		
N° 10	2,0	24,50	842,70	42,4		
N° 40	0,42	67,00	130,55	28,0		
N° 200	0,074	76,10	54,45	11,7		
					RESUMO	
					Pedregulho Acima de 2,00 mm % Areia Grossa 2,00 - 0,42 mm % Areia Fina 0,42- 0,074 mm % Silte +Areia Abaixo 0,074 mm % Total	57,6 14,4 16,3 11,7 100,0
<p style="text-align: center;">                       Yuri de Oliveira Cronemberger                      Engenheiro Civil                      CREA/PI -RR:1914146743                 </p>						

## CLASSIFICAÇÃO DO SOLO

CLIENTE	PLANACON	DATA	20/04/2018
FIRMA	CSA CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA	REGISTRO	3
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO ARENOSO
TRECHO	ESTUDO	PROCTOR	NORMAL
CAMADA	ESTUDO (3)	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO		GOLPES	12 GOLPES

### 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)	43,6
% Passa Peneira 10 (2,0mm)	42,4
% Passa Peneira 40 (0,42mm)	28,0
% Passa Peneira 200 (0,075mm)	11,7
Índice de Grupo (IG)	0,0

#### CLASSIFICAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO "HRB"	A-1a
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"	

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



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