

## CONTROLE TECNOLÓGICO DE SOLOS

CLIENTE	PLANACON	DATA	19/04/2018
FIRMA	CSA - CONTROLE SONDAGEM E ASSESSORIA	REGISTRO	01
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 01	PROCTOR	NORMAL
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	12 GOLPES


## ENSAIOS REALIZADOS

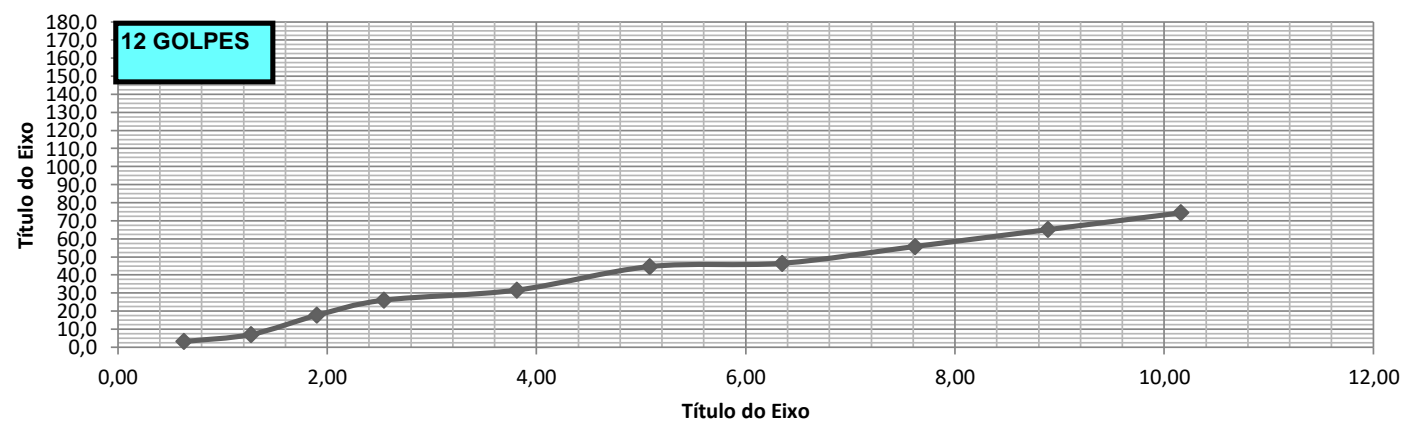
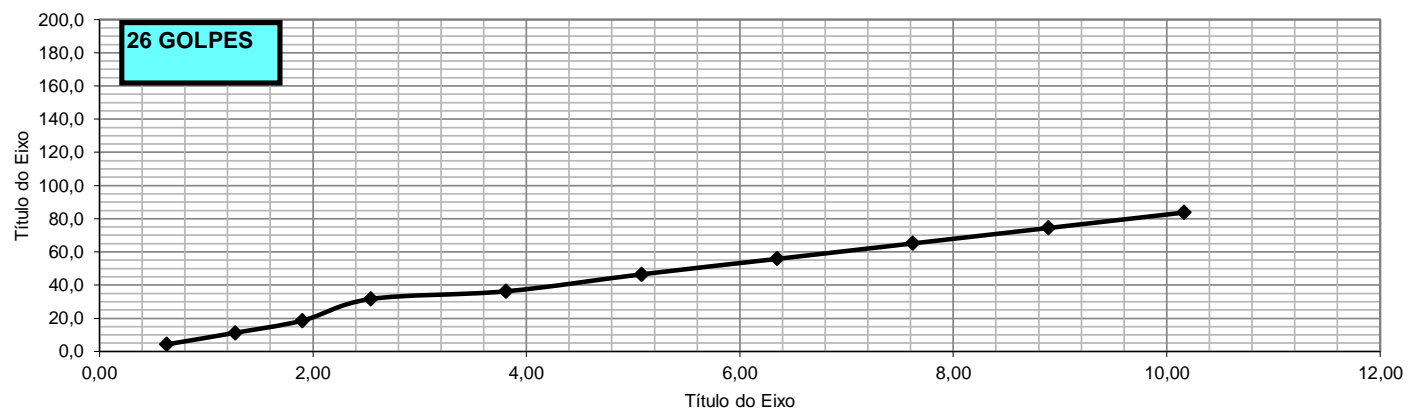
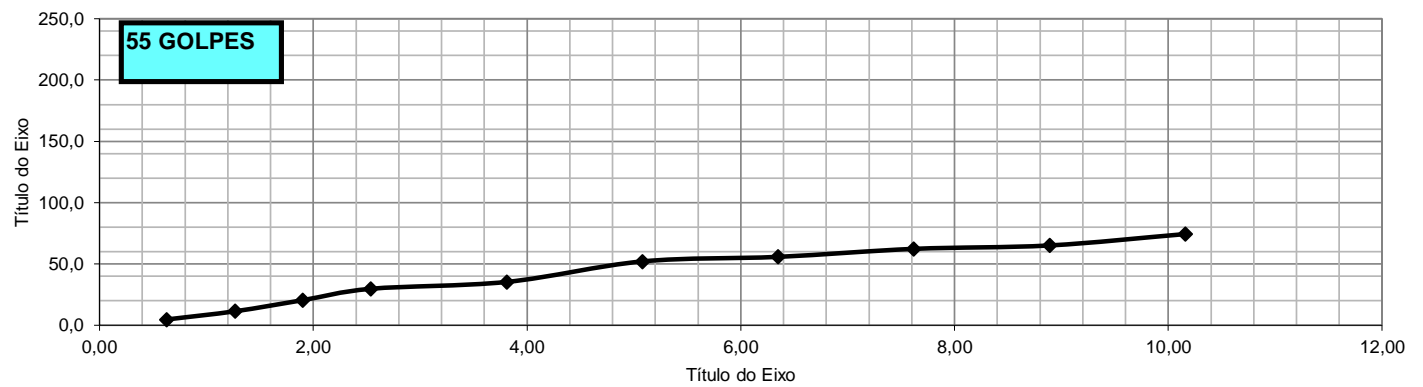
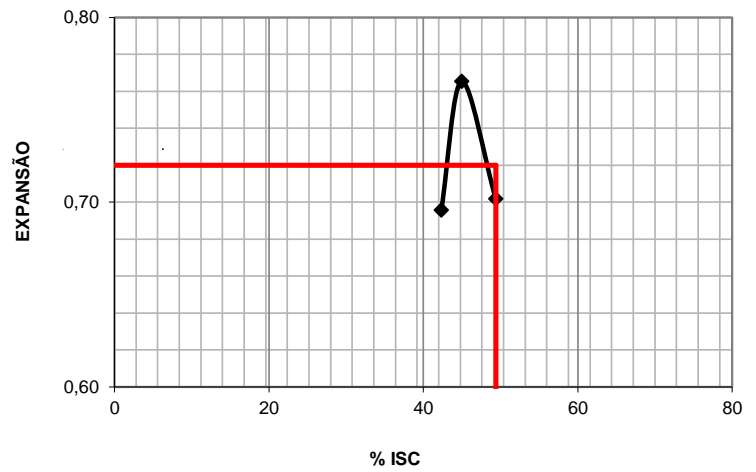
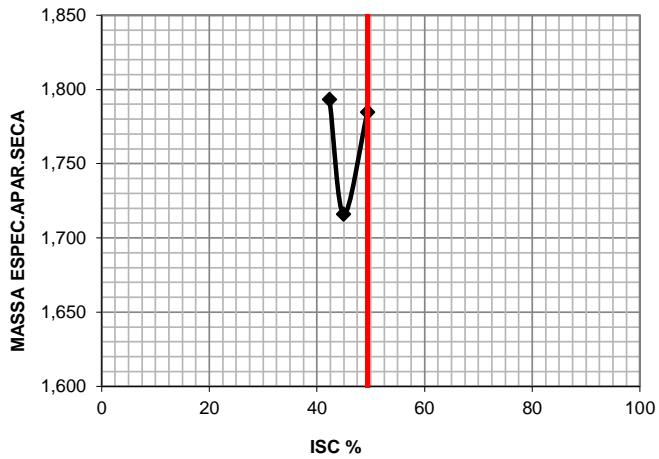
PROCTOR NORMAL	<div></div>	<div></div>	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA
PROCTOR INTERMEDIÁRIO	<div></div>	<div></div>	LIMITE DE LIQUIDEZ
PROCTOR MODIFICADO	<div></div>	<div></div>	LIMITE DE PLASTICIDADE
GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	<div></div>	<div></div>	DENSIDADE REAL DOS GRÃOS
GRANULOMETRIA POR SEDIMENTAÇÃO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

### OBSERVAÇÕES:

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

**RESULTADOS VÁLIDOS SOMENTE PARA AS AMOSTRAS ENSAIADAS.**

		<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>												
<b>CLIENTE</b>		PLANACON					<b>DATA</b>		19/04/2018					
<b>FIRMA</b>		CSA - CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA					<b>REGISTRO</b>							
<b>OBRA</b>		REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					<b>MATERIAL</b>		CASCALHO					
<b>CAMADA</b>		ESTUDO JAZIDA 01					<b>PROCTOR</b>		NORMAL					
<b>LOCAL</b>		MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ					<b>OPERADOR</b>		EQUIP					
<b>FURO</b>							<b>GOLPES</b>		12 GOLPES					
<b>ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA</b>														
<b>MOLDAGEM DE CORPOS DE PROVA NA UMIDADE ÓTIMA</b>														
Massa Específica Máxima do Solo Seca		(g/cm³)	2,127		Peso do Solo Úmido		(g)	6000		<b>UMIDADE HIGROSCÓPICA</b>				
Umidade Ótima		(%)	11,1		Peso do Solo Seco		(g)	5854						
Umidade Higroscópica		(%)	2,5		Quant. de Agua Acresc.		( ml)	503,3						
Molde		(nº)	(nº)	12	(nº)	11	(nº)	22	C. nº	35	10			
Peso do Molde		(g)	4.730		4.720		4.640		S+A+C	65,70	66,40			
Golpes/Camada		(nº)	55		26		12		S+S+C	64,40	65,00			
Altura Inicial do Corpo de Prova		(mm)	115,0		117,6		114,0		Água	1,30	1,40			
Volume do Corpo de Prova		(g/cm³)	2.087		2.214		2.069		Cápsula	10,60	10,90			
Peso do Molde + Solo Compactado		(g)	8900		8700		8800		Solo Seco	53,80	54,10			
Peso do Solo Compactado		(g)	4170		4278		4160		Umidade	2,42	2,59			
Massa Específica Aparente do Solo Úmido		(g/cm³)	1,998		1,932		2,011		Média	2,5				
Número da Cápsula		(nº)	17	58	03	64	100	130	<b>ISC %</b>		<b>49,4</b>			
Peso da Cápsula + Solo Úmido		(g)	77,00	89,50	93,80	83,50	85,40	90,50						
Peso da Cápsula + Solo Seco		(g)	70,50	81,00	84,70	75,90	77,40	82,60						
Peso da Cápsula		(g)	12,33	14,24	14,13	14,11	14,40	14,11	<b>EXPANSÃO %</b>		<b>0,72</b>			
Peso da Água		(g)	6,50	8,50	9,10	7,60	8,00	7,90						
Peso do Solo Seco		(g)	58,17	66,76	70,57	61,79	63,00	68,49						
Teor de Umidade		(%)	11,2	12,7	12,9	12,3	12,7	11,5	<b>95% da densidade máxima</b>					
Umidade Média		(%)	12,0		12,6		12,1							
Massa Específica Aparente do Solo		(g/cm³)	1,785		1,716		1,793		<b>2,021</b>					
<b>E X P A N S ã O</b>														
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		
19/04/2018	16:00:00	DEC.		leitura	difer.	%	leitura	difer.	%	leitura	difer.	%		
20/04/2018	16:00:00	1		1,50	0,50	0,43	1,30	0,30	0,26	1,50	0,50	0,44		
21/04/2018	16:00:00	2		1,60	0,60	0,52	1,40	0,40	0,34	1,60	0,60	0,53		
22/04/2018	16:00:00	3		1,70	0,70	0,61	1,50	0,50	0,43	1,70	0,70	0,61		
23/04/2018	16:00:00	4		1,80	0,80	0,70	1,90	0,90	0,77	1,80	0,80	0,70		
<b>1,9</b>														
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		51	4,7			46	4,3			34	3,2		
1,27	1,0		123	11,4			121	11,3			76	7,1		
1,90	1,5		220	20,5			200	18,6			190	17,7		
2,54	2,0	70,31	320	29,8		42,3	340	31,6		45,0	280	26,0		37,0
3,81	3,0		380	35,3			390	36,3			340	31,6		
5,08	4,0	105,46	560	52,1		49,4	500	46,5		44,1	480	44,6		42,3
6,35	5,0		600	55,8			600	55,8			500	46,5		
7,62	6,0		670	62,3			700	65,1			600	55,8		
8,89	7,0		700	65,1			800	74,4			700	65,1		
10,16	8,0		800	74,4			900	83,7			800	74,4		



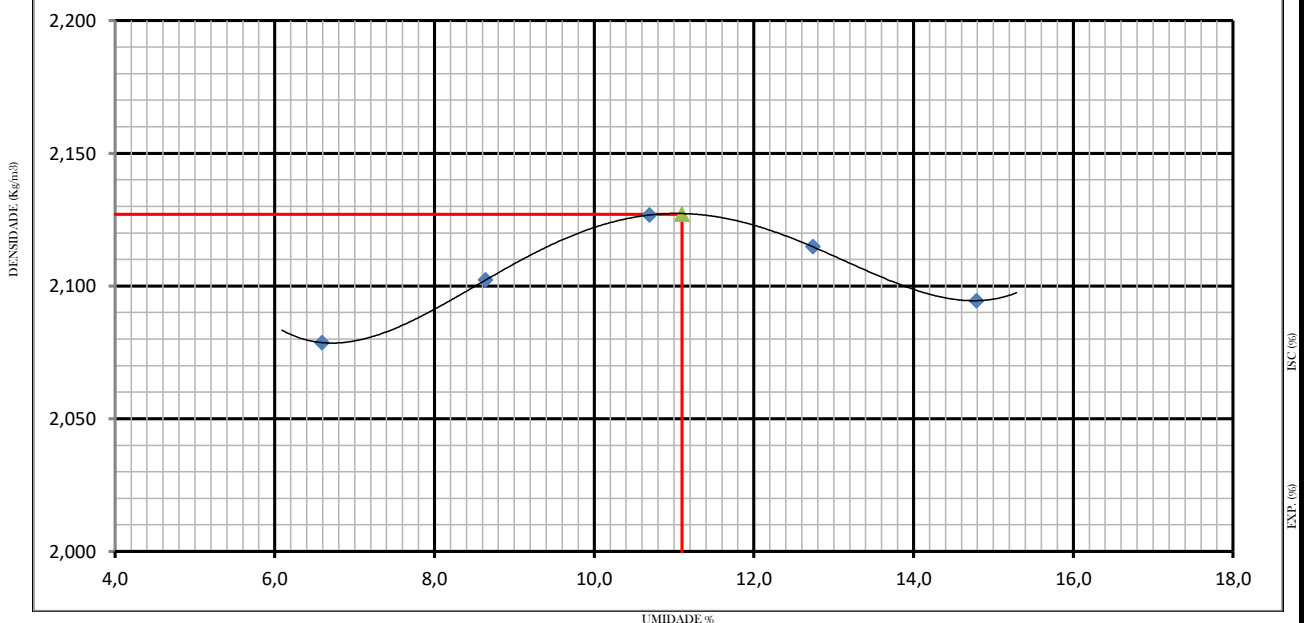
Yuri de Oliveira Cronemberger  
 Yuri de Oliveira Cronemberger  
 Engenheiro Civil  
 CREA/PI - RN:1914146743

CLIENTE	PLANACON	DATA	19/04/2018
FIRMA	CSA - CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA	REGISTRO	1
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
ESTUDO	JAZIDA 01		
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ	OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU	GOLPES	12 GOLPES

UMIDADE											UMIDADE HIGROSCÓPICA	
CÁPSULA Nº	2	3	4	5	6	7	8	9	12	10	35	10
C + S + A (g)	34,0	36,0	42,0	40,0	31,0	56,0	65,0	53,0	57,0	59,0	65,70	66,40
C + S (g)	32,1	34,0	41,2	38,9	30,1	55,2	64,3	52,3	56,3	58,2	64,40	65,00
A - ÁGUA (g)											1,30	1,40
C - CÁPSULA (g)											10,4	10,6
S - SOLO (g)											54,00	54,40
UMIDADE - h (%)											2,41	2,57
UMIDADE MÉDIA											2,5	

UMIDADE CALCULADA	6,6	8,6	10,7	12,7	14,8	PESO MATERIAL		3000
ÁGUA ADICIONAL(g)	120	180	240	300	360	PESO MATERIAL SECO		2927
% ÁGUA ADICION.	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	CILINDROS		
Nº DO MOLDE	1	1	1	1	1	Nº	PESO	VOLUME
M + S + A (g)	4212	4280	4350	4380	4400	1	2003	997
M - MOLDE (g)	2003	2003	2003	2003	2003	1	2003	997
S + A (g)	2209	2277	2347	2377	2397	1	2003	997
DENS. ÚMIDA Kg/m³	2,216	2,284	2,354	2,384	2,404	1	2003	997
DENS. CONVERT. Kg/m³	2,130	2,155	2,180	2,167	2,147	1	2003	997
DENS. SECA Kg/m³	2,079	2,102	2,127	2,115	2,094			

Dmáx. Kg/m³	2,127	Hol. %	11,1	ISC.: %		EXP.: %	
-------------	-------	--------	------	---------	--	---------	--



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



<b>Cápsula (nº)</b>	08	31	<b>Peso Total Úmido</b>		<b>Peso Parcial Úmido</b>
<b>Peso da Cápsula + Solo Úmido (g)</b>	74,70	72,60			
<b>Peso da Cápsula + Solo Seco (g)</b>	73,30	71,30	<b>Peso do Solo Úmido</b>	2000,00	200,00
<b>Peso da Água (g)</b>	1,40	1,30	<b>Peso Retido na # Nº 10</b>	679,10	
<b>Peso da Cápsula (g)</b>	10,70	10,50	<b>Peso Úmido Pass. na # Nº 10</b>	1320,90	
<b>Peso do Solo Seco (g)</b>	62,60	60,80	<b>Peso Seco Pass. na # Nº 10</b>	1292,60	
<b>Umidade (%)</b>	2,24	2,14	<b>Peso da amostra Seca</b>	2 1971,70	3 195,72
<b>Umidade Média (%)</b>	2.2				

Peneiras	Aberturas	Peso Retido	Peso que Passa	% que Passa	CONSTANTES
Pol	mm	Parcial	Acumulado	Am.Total	
2"	50,8		1971,70	100,0	K1= $\frac{100}{2}$ = 0,05
1 1/2"	38,1	0	1971,70	100,0	
1"	25,4	30,00	1941,70	98,5	
3/4"	19,1	60,00	1881,70	95,4	K2= $\frac{4}{3}$ = 0,33
1/2"	12,7	147,20	1734,50	88,0	
3/8"	9,52	79,00	1655,50	84,0	
Nº 4	4,76	334,90	1320,60	67,0	RESUMO
Nº 10	2,0	28,00	1292,60	<sup>4</sup> 65,6	
Nº 40	0,42	30,50	165,22	55,3	
Nº 200	0,074	69,40	95,82	32,1	



Yuri de Oliveira Cronemberger  
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	1
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 01	PROCTOR	
LOCAL	MUNICÍPIO DE 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)	67,0
% Passa Peneira 10	(2,0mm)	65,6
% Passa Peneira 40	(0,42mm)	55,3
% Passa Peneira 200	(0,075mm)	32,1
Índice de Grupo (IG)		0,0

### CLASSIFICAÇÃO

CLASSIFICAÇÃO "HRB"	A-2-4
CLASSIFICAÇÃO "SUCS"	

		ENSAIOS FÍSICOS					
CLIENTE	PLANACON					DATA	19/04/18
FIRMA	CSA - CONTROLE SONDAÇÃO E ASSESSORIA					REGISTRO	1
OBRA	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS					MATERIAL	CASCALHO
CAMADA	ESTUDO JAZIDA 01						
LOCAL	MUNICÍPIO DE FLORIANO - PIAUÍ					OPERADOR	EQUIP
FURO	IN -SITU					GOLPES	12 GOLPES
LIMITE DE LIQUIDEZ DNER M-E 122/94							
Cápsula	N.º	00	00	00	00	00	
Golpes	g	0	00	00	00	00	
Peso Cápsula Solo Úmido	g	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	
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	Resultado: LL=
Umidade	%	NL	NL	NL	NL	NL	
LIMITE DE PLASTICIDADE DNER M-E 082/94							
Cápsula	N.º	00	00	00	00	00	Resultado: LP= 0,0%
Peso Cápsula Solo Úmido	g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	LP= 0,0%
Peso Cápsula Solo Seco	g	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	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

20

15

UMIDADE

011025100

GOLPES

Yuri de Oliveira Cronemberger

Yuri de Oliveira Cronemberger

Engenheiro Civil

CREA/PI - RN:1914146743