

# SIMPÓSIO DE PCE, BIDIRECIONAL E ECD + CAMPO DE TESTE IE



## AÇO ROC SOLO : PROCESSO E PROPRIEDADES

ENG CASSIO MOURA  
CPB CONCRETO PROJETADO DO BRASIL



2025 Eng Cássio Moura -CPB Concreto  
Projetado do Brasil-todos os direitos  
reservados





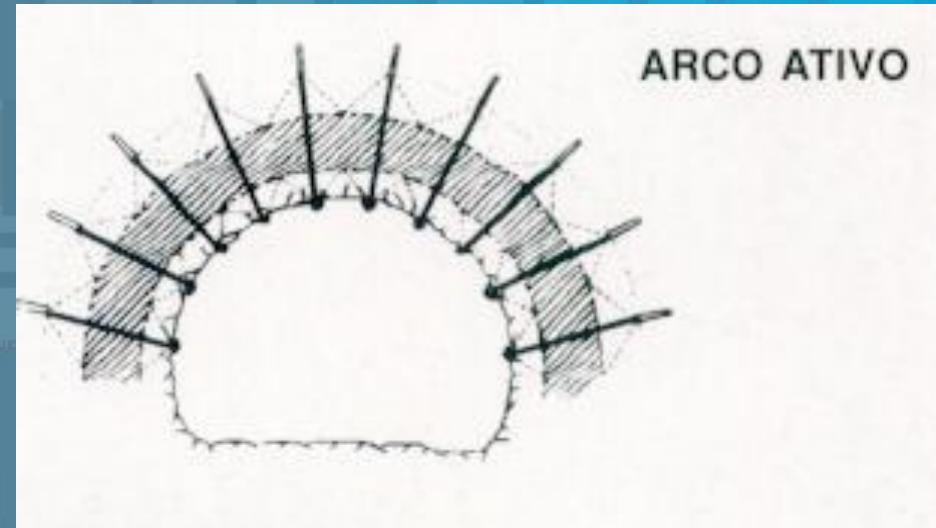
**ROCSOLO**  
**ANCORAGEM**

**AÇO PARA ESTACAS  
DE ALTA CAPACIDADE**



# A LINHA ROCSOLO DE ANCORAGEM

- INICIADA EM 1974 COM TIRANTES PARA ANCORAGEM COM RESINA EM TUNEIS



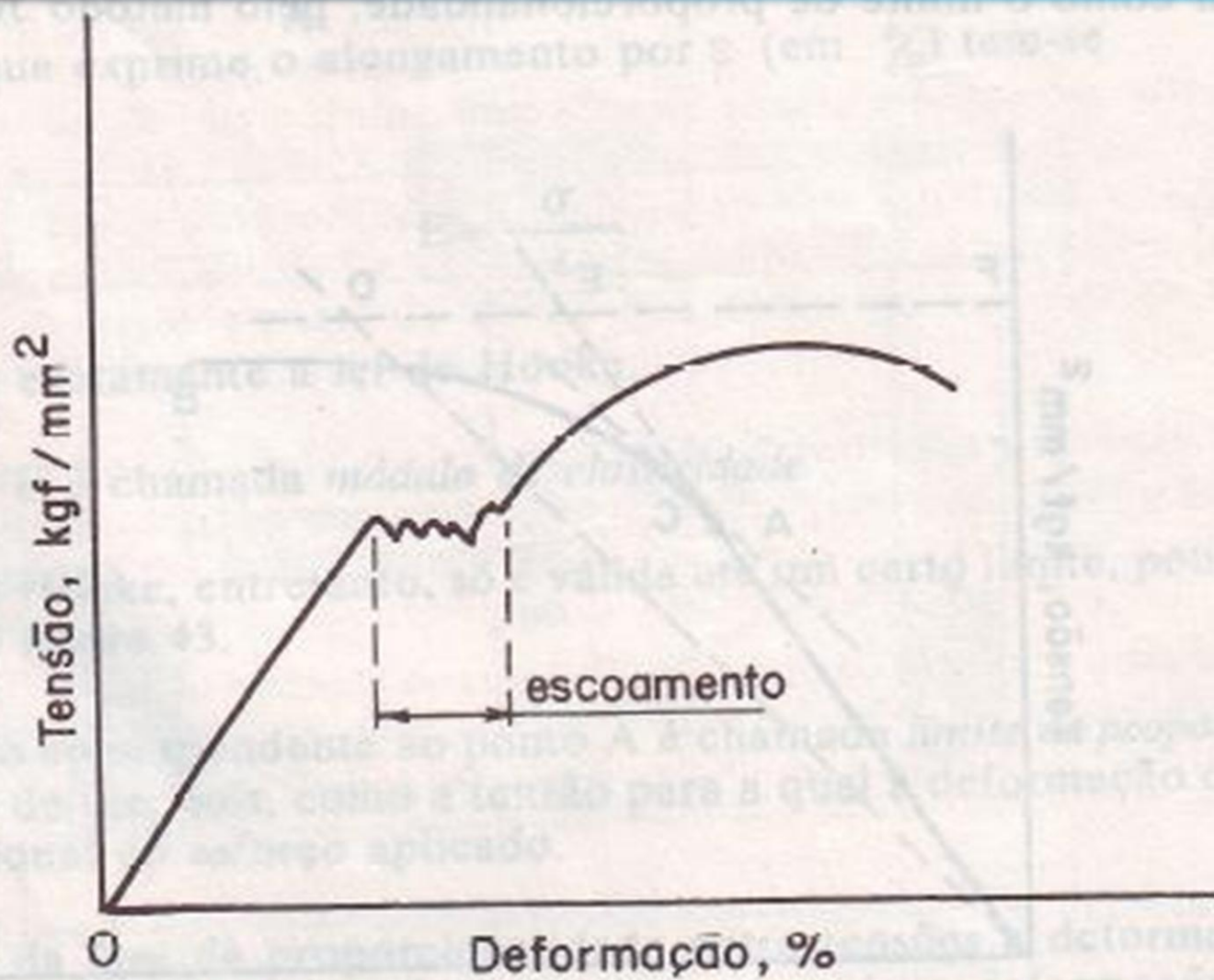
- A MAIS AMPLA LINHA DE DIAMETROS E CARGAS DO MERCADO NACIONAL



# A LINHA ROCSOLO DE ANCORAGEM



- A MAIS AMPLA LINHA DE DIAMETROS E CARGAS DO MERCADO NACIONAL





Estrutura no estado recristaliz.

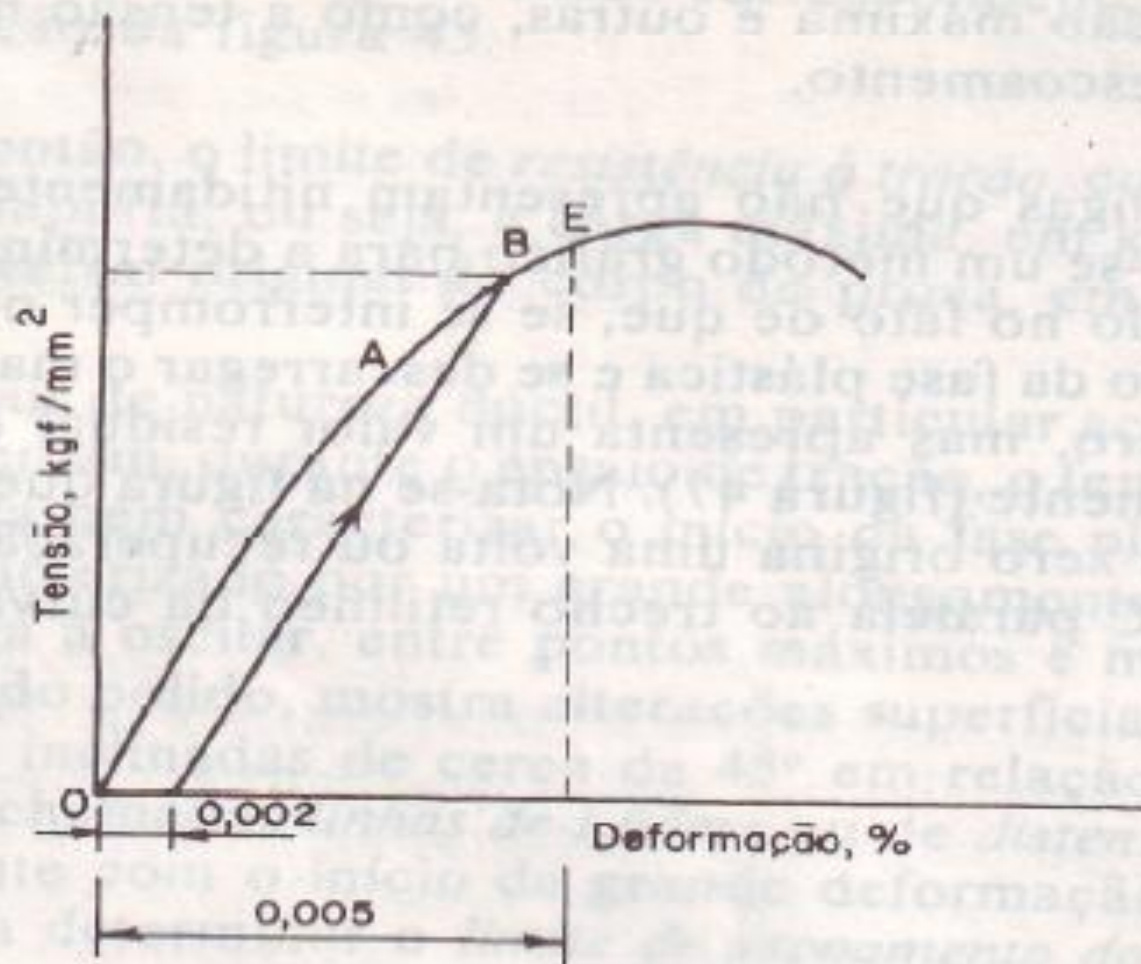


Estrutura no estado laminado  
a frio

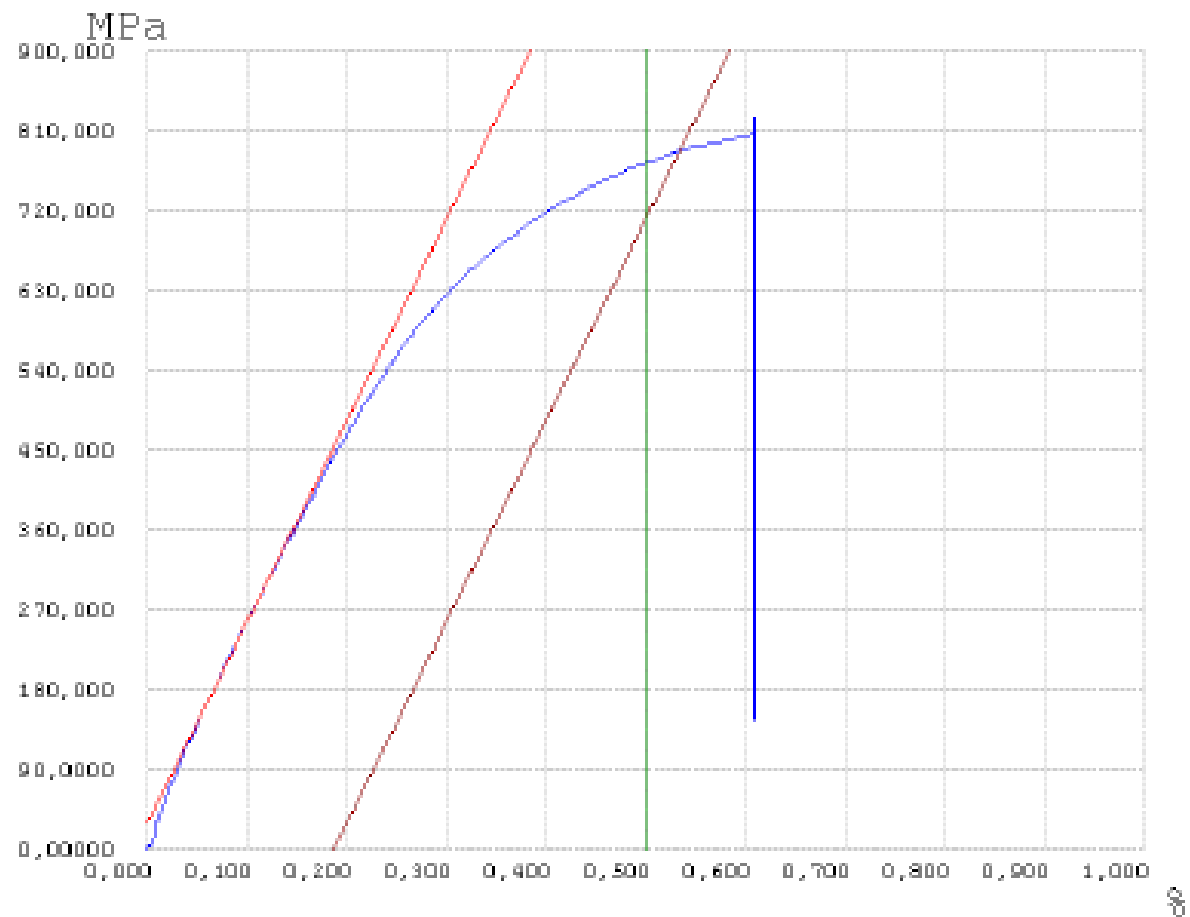


Estrutura no estado de intenso  
estiramento a frio





## GRAFICO TENSÃO x DEFORMAÇÃO











2023 Eng. Cassio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil todos os direitos  
reservados

# VANTAGENS

- ALTA RESISTENCIA LEVANDO A ALTAS CARGAS EM PEQUENOS DIAMETROS, RESULTANDO EM TAXAS DE ARMADURA MENORES
- DEFORMAÇÕES MENORES QUE O AÇO CA 50 PARA MESMA CARGA
- EMENDA DAS BARRAS SEGURA E FACIL POR MEIO DE LUVAS ESPECIAIS













2023 Eng Cássio Moura -CPB Concreto  
Projetado do Brasil todos os direitos  
reservados



**ROCSOLO**  
**ANCORAGEM**

**AÇO PARA ESTACAS  
DE ALTA CAPACIDADE**





DIÂMETRO NOMINAL POL	DIÂMETRO NOMINAL (MM)	DIÂMETRO EFETIVO (MM)	CARGA DE ESCOAMENTO (TF)	SEÇÃO (MM <sup>2</sup> )	PESO (KG/ML)
2"	50,20	47	130	1735	14
2" 1/8	54,00	51	153	1735	15
2" 1/4	57,15	53	165	2206	18
2" 1/2	63,00	59	205	2734	22
2" 3/4	69,00	65	231	3316	30
3"	75,50	73	282	4185	33
3" 1/4	82,00	80	329	5052	40
4"	101,60	100	325	7913	62



**Relatório Técnico**  
**147 216-205**  
**22 de junho de 2016**  
**Fundsolo / CPB**

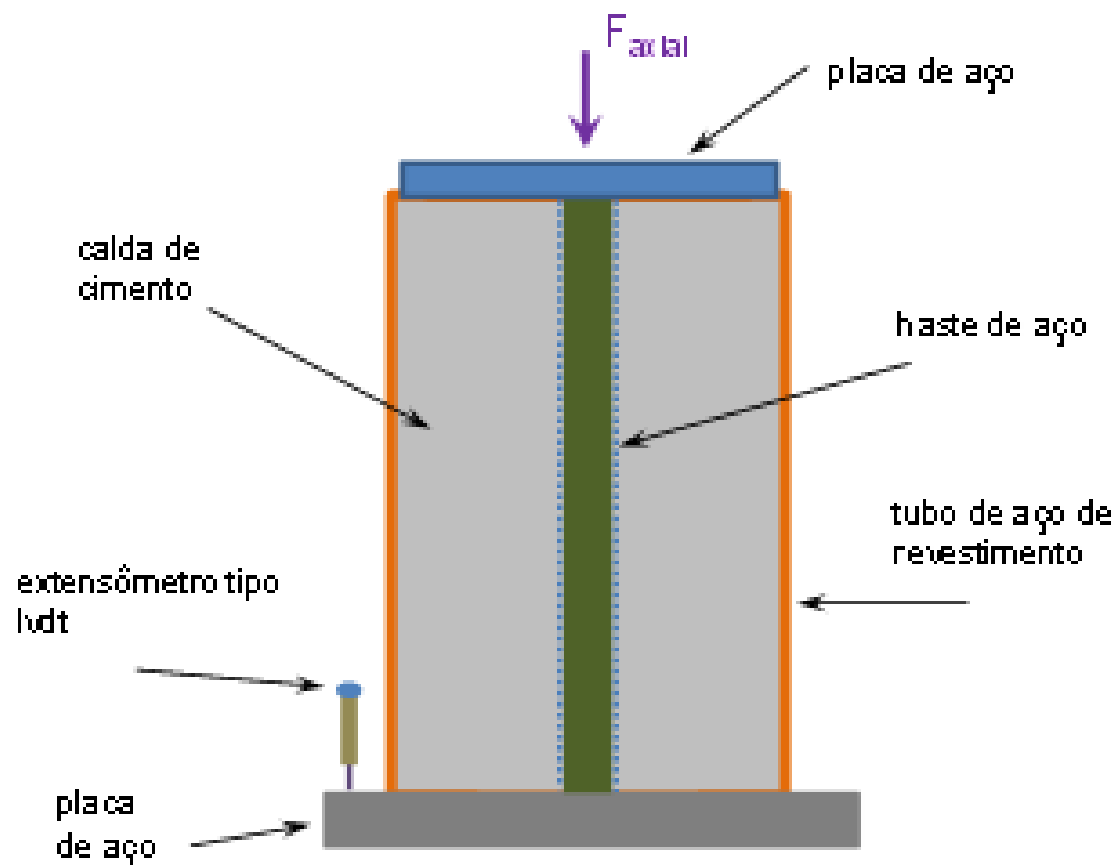
**Ensaio especiais de compressão axial em corpos de prova de calda  
de cimento revestidos com cilindro de aço e com haste de aço coaxial**

**Clientes:**

**Fundsolo Serviços Geotécnicos e Fundações Ltda.**  
**CPB - Concreto Projetado do Brasil Ind. e Com. Ltda - EPP**

**Interessado:**

**Luciano Decourt**



**Figura 1** – Esquema do ensaio especial de compressão axial em corpo de prova revestido com cilindro de aço e haste de aço coaxial. Corpos de prova cp2793, cp2794 e cp2795.





2023 Eng Cássio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil - todos os direitos  
reservados





Foto 5 – Vista do conjunto haste e centralizador no interior do tubo de revestimento.



Foto 6 – Vista da etapa de preenchimento com calda de cimento para formação de um dos três corpos de prova.



Foto 7 – Vista de topo do corpo de prova recém preenchido com calda de cimento.

Na Foto 8 é mostrado um corpo de prova posicionado entre os pratos da máquina universal de ensaios.



Foto 8 – Detalhe do corpo de prova posicionado entre os pratos da máquina universal de ensaios. No primeiro plano observa-se a fixação dos strain gages e os extensômetros tipo LVDT.

2023 Eng. Cassio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil todos os direitos reservados

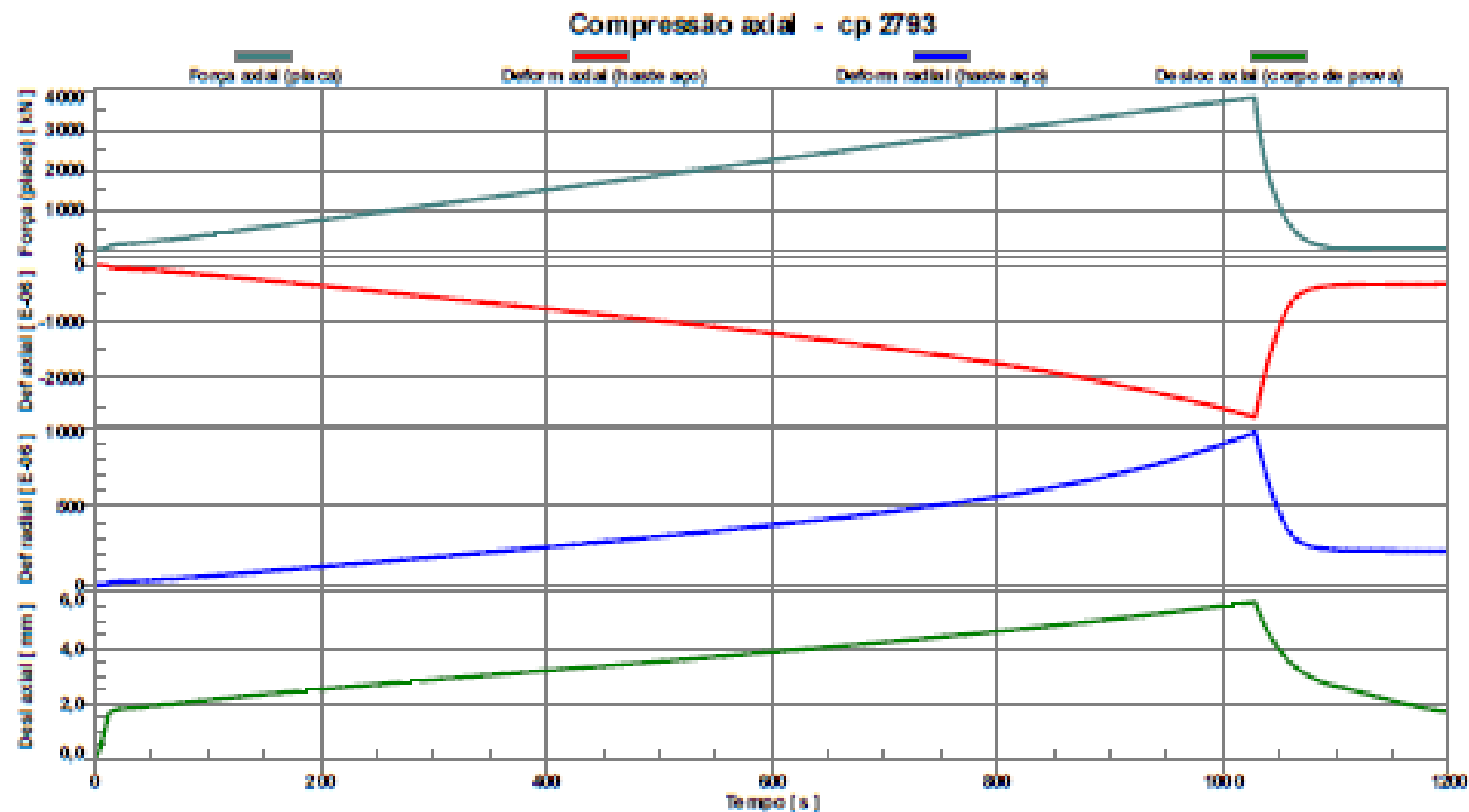


Figura 7 – Resultados do ensaio de compressão axial versus tempo, no corpo prova cp2793, conforme esquema da Figura 1.



# OBRAS NOTÁVEIS



2023 Eng Cássio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil-todos os direitos  
reservados





reservados

Cliente: LOMACON LOCAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA  
 Obra: CENTRAIS ELÉTRICAS CAETITE (CEC)  
 Local: CAETITE - BAHIA

Comprimento: 11,00 m  
 Estaca: E - TESTE - CENTRAL - COMPRESSÃO  
 Aerogerador: CAA - AEG - 04

REF.217.106/15

## ESTACA ALLUVIAL ANKER Ø 300 - COMPRESSÃO

CARREGAMENTO		
Estágio	Carga (kN)	Deslocamento (mm)
1	30,00	-0,34
2	60,00	-1,58
3	90,00	-2,27
4	120,00	-3,58
5	150,00	-4,96
6	180,00	-6,44
7	210,00	-7,89
8	240,00	-10,17
9	270,00	-11,76
10	300,00	-14,13

DESCARREGAMENTO		
Estágio	Carga (kN)	Deslocamento (mm)
1	300,00	-14,01
2	180,00	-12,36
3	120,00	-11,32
4	60,00	-8,91
5	30,00	-3,46



Rua André Chaves, 103, Ferreira, Fortaleza/CE. 80410-341. (85) 3491.8777 | contato@tecnord.com.br | CNPJ 06.993.565/0001-47



Cliente: PETRA CONSTRUTORA LTDA  
 Obra: PARQUE EÓLICO  
 Local: ARACATI - CE

Comprimento: 12,45 m  
 Estaca: ESTACA - TESTE (COMP)  
 Pilar: NCO - 11

**Tecnord**  
 REF.217.119-1/08

ESTACA ALLUVIAL ANKER Ø 300 PARA 75,0 ton

## Carga x Deslocamento

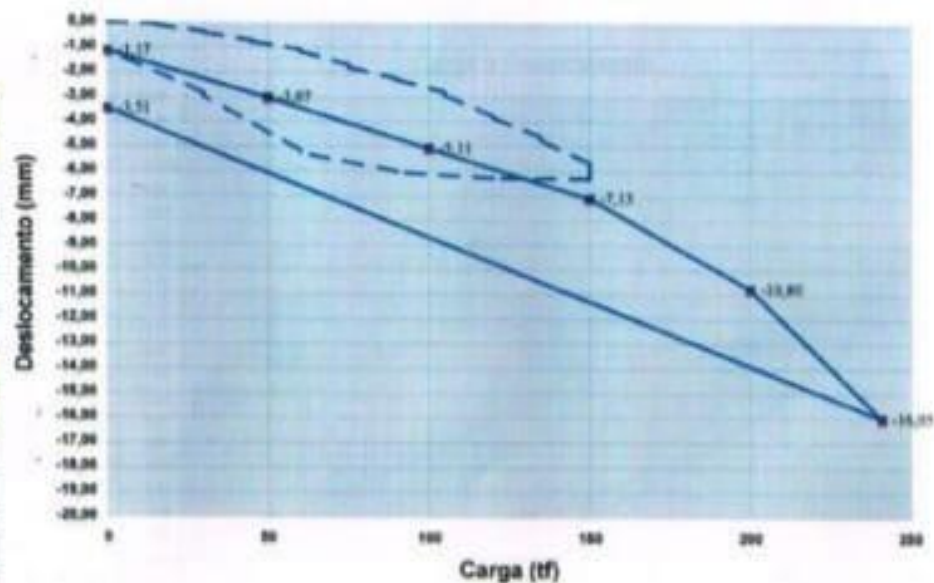
### 2o. ENSAIO

#### CARREGAMENTO

Estágio	Carga (tf)	Deformação (mm)
1	50,00	-1,07
2	100,00	-3,11
3	150,00	-5,13
4	200,00	-10,80
5	241,00	-15,05

#### DESCARREGAMENTO

Estágio	Carga (tf)	Deformação (mm)
1	0,00	-0,50



Obra: Pq. Geradores Eólicos



# PROVA DE CARGA

**Cliente:** PETRA CONSTRUTORA LTDA  
**Obra:** PARQUE EÓLICO MAR E TERRA  
**Local:** MAR E TERRA - RIO GRANDE DO NORTE

**Comprimento:** 9,00 m  
**Estaca:** E 02 / E 05  
**Aerogerador:** WTG-08

**Tecnord**  
 REF.217.157-1/12

## ESTACA ALLUVIAL ANKER Ø 300 PARA 150,0 ton - COMPRESSÃO

CARREGAMENTO		
Estágio	Carga (tf)	Deformação (mm)
1	30,00	-0,34
		-0,20
2	60,00	-0,80
		-0,60
3	90,00	-1,73
		-1,70
4	120,00	-2,80
		-2,80
5	150,00	-4,04
		-4,12
6	180,00	-5,37
		-5,49
7	210,00	-6,78
		-6,78
8	240,00	-8,33
		-8,46
9	270,00	-10,12
		-10,23
10	300,00	-12,31
		-12,40

DESCARREGAMENTO		
Estágio	Carga (tf)	Deformação (mm)
1	240,00	-12,50
		-12,54
2	180,00	-10,60
		-10,63
3	120,00	-6,16
		-6,14
4	60,00	-2,34
		-2,24
5	0,00	-0,17







Obra: Projeto de Fundação para o Ponto de Acesso nº 1  
Estaca: ET 6B  
Tipo: Aluvião Anker  
Esp. do: 0,30 m  
Data da Tercera Avaliação: /  
Data da Tercera Avaliação: /  
Comprovação por teste: 01,00 m  
Data da Execução do Teste: 08/08/2010  
Data da Elaboração: 08/08/2010  
Desenho: P. M. S.

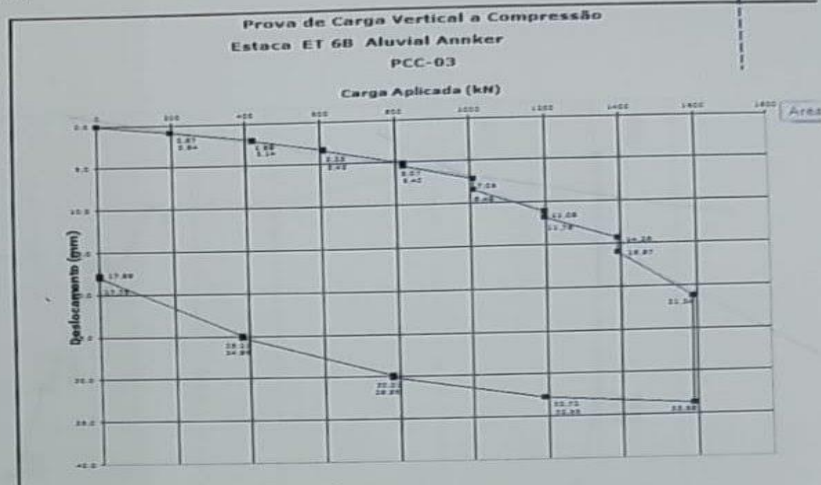


Figura 1



Foto 1

GEOTECNIA E FUNDAÇÕES ESTE LTDA  
Rua Dr. Ladislau Reti, nº 1711 - Pq. Alexandre - CEP 06714-150 - Cotia / SP - Fone: (11) 4612-2000

2023 Eng. Cassio M. Costa - CREA/SP 068.000.000-00  
Pág. 2 / 3

Projetado do Brasil-todos os direitos reservados

**MUITO OBRIGADO !!!**



**ENG CASSIO MOURA**

**CPB CONCRETO PROJETADO DO BRASIL**

**WWW.CONCRETOPROJETADO.COM.BR**

**CASSIO@CONCRETOPROJETADO.COM.BR**



2023 Eng Cássio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil - todos os direitos  
reservados



**Relatório Técnico**  
**147 216-205**  
**22 de junho de 2016**  
**Fundsolo / CPB**

**Ensaio especiais de compressão axial em corpos de prova de calda  
de cimento revestidos com cilindro de aço e com haste de aço coaxial**

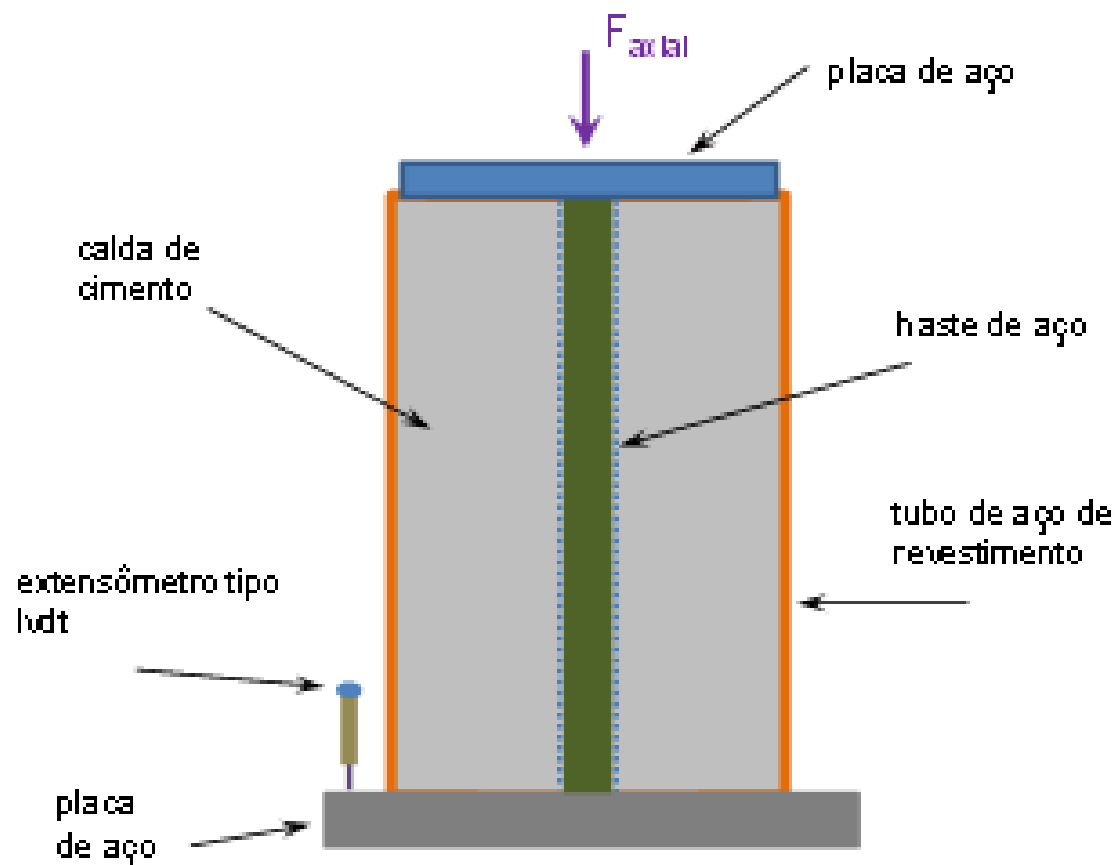
**Clientes:**

**Fundsolo Serviços Geotécnicos e Fundações Ltda.**  
**CPB - Concreto Projetado do Brasil Ind. e Com. Ltda - EPP**

**Interessado:**

**Luciano Decourt**





**Figura 1** – Esquema do ensaio especial de compressão axial em corpo de prova revestido com cilindro de aço e haste de aço coaxial. Corpos de prova cp2793, cp2794 e cp2795.





2023 Eng Cássio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil - todos os direitos  
reservados





Foto 5 – Vista do conjunto haste e centralizador no interior do tubo de revestimento.



Foto 6 – Vista da etapa de preenchimento com calda de cimento para formação de um dos três corpos de prova.

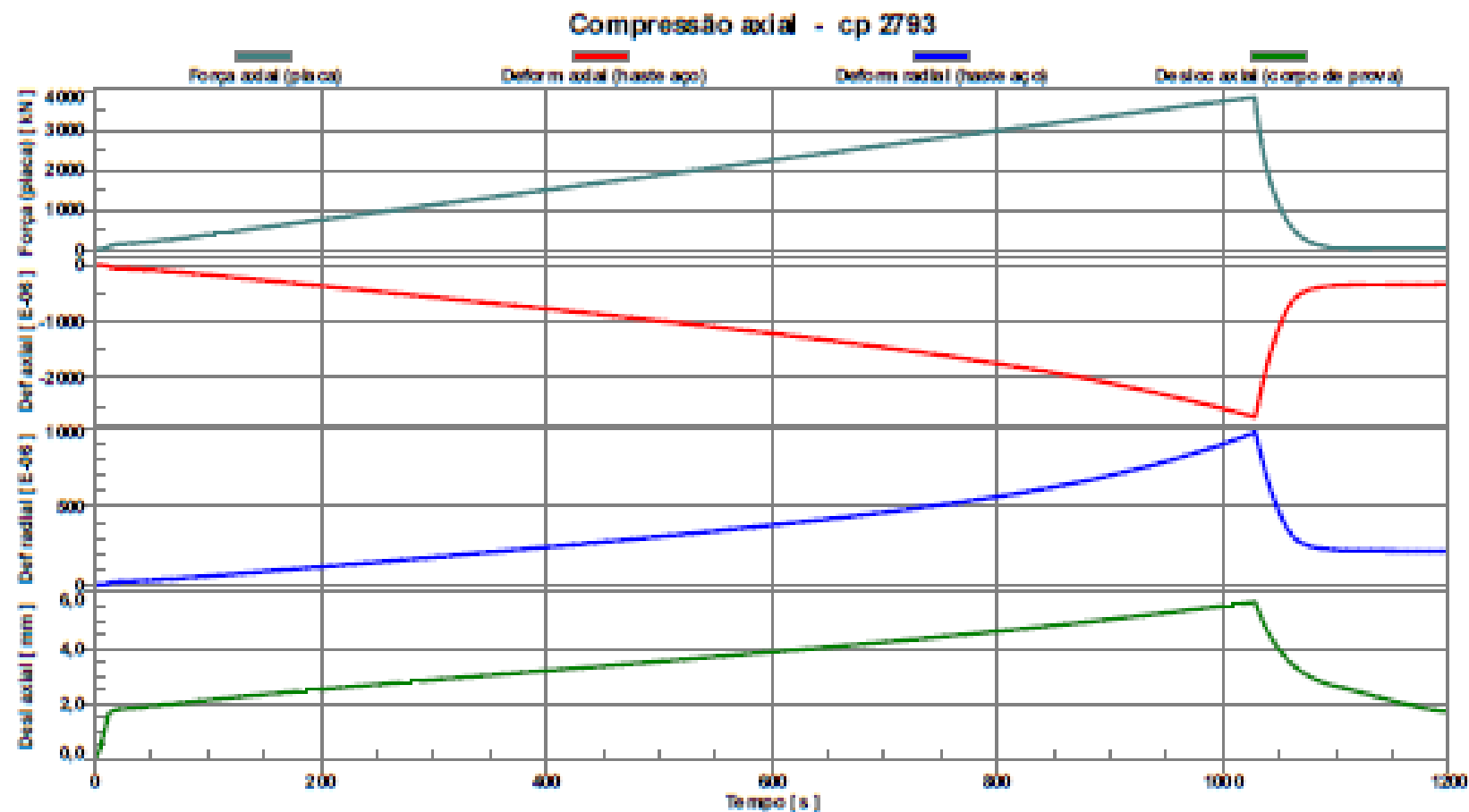


Figura 7 – Resultados do ensaio de compressão axial versus tempo, no corpo prova cp2793, conforme esquema da Figura 1.

# InFUM

1st International Symposium  
on Fiber Reinforced Shotcrete  
for Underground Mining

## THANK YOU



ENG CASSIO MOURA  
CPB CONCRETO PROJETADO DO BRASIL



2023 Eng Cássio Moura - CPB Concreto  
Projetado do Brasil-todos os direitos  
reservados



# InFUM

## 1st International Symposium on Fiber Reinforced Shotcrete for Underground Mining

### Acknowledgments to

