

ASSUNTO/MOTIVO

PÁGINA

1 / 7

LOCAL/DATA

Rio, 15/04/15

REDATOR

Carolina

U.O./TEL.

GEC.T / 7576

REFERÊNCIA

Encostas adjacentes ao sítio da CNAAA

CÓDIGO ARQUIVO

CAT-06072390

SUMÁRIO

Nº DE PÁGINAS

7

ANEXOS

3

(NOS RELATÓRIOS DE REUNIÃO INDICAR, INICIALMENTE, NO SUMÁRIO: LOCAL, DATA, COORDENADOR, PARTICIPANTES E DURAÇÃO)

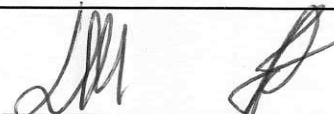
 Para ser providenciado
Para conhecimento
prazos

Este relatório apresenta uma análise da instrumentação instalada na encosta do km 516,2 da BR-101. Essa encosta é periodicamente monitorada pela GEC.T, com apoio de campo da DMCV.A (GIA.A).

ASSINATURAS



AUTOR



VERIFICADO/APROVADO

REV.

DATA

PÁG.

 VERIFICADO/
APROVADO

DISTRIBUIÇÃO (QUANDO FOR ENCAMINHADO SOMENTE O SUMÁRIO PARA CONHECIMENTO COLOCAR "PC")

Distribuição: DT (PC); DO (PC); SE.T(PC); GIA.A/GGA.G

Este relatório cancela e substitui o relatório RL-AG-0917.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. HISTÓRICO	3
3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO	3
4. AVALIAÇÃO DOS INCLINÔMETROS.....	4
5. AVALIAÇÃO DOS PIEZÔMETROS.....	5
6. COMENTÁRIOS FINAIS	6

ANEXOS

Anexo 1 – Desenhos

Anexo 2 – Instrumentação de Campo

Anexo 3 – Sondagens

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a análise dos dados obtidos da instrumentação instalada na Encosta do km 516,2 da BR-101, no período entre agosto/1992 e dezembro/2014.

O objetivo da instrumentação instalada é acompanhar a movimentação da encosta, verificando se a mesma se encontra dentro dos limites aceitáveis de movimentação e se representa algum risco para a rodovia e/ou para as instalações da CNAAA.

Essa monitoração consiste na medição dos deslocamentos horizontais da massa de solo coluvionar, através de dois inclinômetros (I-A5 e I-A6), e na variação do nível do lençol freático, através de dois piezômetros duplos (PD-A5 e PD-A6).

2. HISTÓRICO

Apesar de não haver registro de instabilidade ou movimentação dessa encosta, a instrumentação foi instalada por esta ser a segunda maior bacia hidrográfica (25ha) existente nas adjacências da Praia de Itaorna. Além de possuir a maior área de tálus e colúvio desta região, definida no “Mapeamento Geológico-Geotécnico das Encostas de Itaorna” (desenho ET-154.445-4 da COPPETEC).

Os inclinômetros e piezômetros foram instalados pela COPPETEC através do estudo da “Situação Atual das Encostas de Itaorna” (contrato 9665) em junho/92 e maio/92, respectivamente.

O inclinômetro IA-6 foi instalado na parte central inferior da área de tálus dessa bacia para verificar se a movimentação da encosta influenciaria a área próxima à subestação de 138kV de Furnas (local do antigo alojamento da CNAAA). Já o inclinômetro IA-5 foi instalado na extremidade sul da bacia, próximo à estrada de acesso à torre de microondas, para verificar se ainda havia movimentação na área de um antigo escorregamento superficial.

3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

A localização esquemática do km 516,2 da BR-101, bem como dos 2 piezômetros duplos, dos 2 inclinômetros e a localização da Subestação de 138kV de Furnas Centrais Elétricas S.A. são apresentados no Desenho 1 do Anexo 1.

A encosta do km 516,2 da BR-101 é composta por um solo coluvionar com tálus consolidado, com 5m de espessura aparente, muito úmido e sem vestígios de instabilidade. A matriz é argilo-arenosa com muitos blocos, na maioria das vezes, inteiramente alterados. Os maiores blocos encontrados possuem cerca de 0,5m de diâmetro. Toda a área à montante constitui um grande anfiteatro entulhado por materiais das escarpas adjacentes.

4. AVALIAÇÃO DOS INCLINÔMETROS

O equipamento de medição utilizado é composto por um torpedo modelo 50325-M e uma unidade leitora modelo Digitilt Indicator 50309-M, ambos da *Slope Indicator*. Os deslocamentos horizontais foram calculados em função da profundidade “corrigida”, a qual corresponde, aproximadamente, à profundidade em relação ao nível do terreno.

Em janeiro/2013, o equipamento apresentou um defeito e a Eletronuclear adquiriu um novo torpedo (*Slope Indicator*, modelo 5032510), semelhante ao anterior. As leituras foram retomadas em novembro/2013, com o torpedo novo.

Em janeiro/2014, o torpedo novo começou a apresentar problemas e em outubro/2014 o equipamento foi enviado para manutenção na *Slope Indicator*. A partir desta data, as leituras foram realizadas com torpedo antigo.

A locação dos inclinômetros da Encosta do km 516,2, bem como a resultante do deslocamento (em mm) e o ângulo que esta faz com o eixo principal (A^+A^-) para cada inclinômetro, além de um quadro com as velocidades medidas desde agosto/2003 a dezembro/2013 é apresentado no Anexo 1.

Apresenta-se a seguir um resumo da situação atual de cada inclinômetro, sendo que os respectivos gráficos de deslocamentos encontram-se no Anexo 2. Já os boletins de sondagem e os esquemas de instalação de cada inclinômetro estão apresentados no Anexo 3 deste relatório.

4.1 Inclinômetro I-A5

O inclinômetro I-A5 possui 20,7m de comprimento e aparentemente está ancorado em rocha sã. A sondagem mista I-A5 terminou com 8m de perfuração dentro de um diabásio variando de muito alterado na parte superior (cerca de 2m de perfuração) a são e pouco fraturado (cerca de 6m de perfuração). Pelas características geológicas, provavelmente, trata-se de um manto rochoso sem indícios de ser um bloco de rocha.

Nos Gráficos 1 e 2, estão plotadas as curvas de deslocamento ao longo da profundidade do furo do inclinômetro I-A5 para a direção principal (A^+A^-) e direção secundária (B^+B^-), respectivamente, para 188 (cento e oitenta e oito) leituras realizadas no período de 18/08/1992 a 17/11/2014. A direção principal A^+A^- está instalada a 280° NE.

Analisando o Gráfico 3, observa-se que o deslocamento resultante, da ordem de 8mm, é muito pequeno para o período de 22 anos de monitoramento. Este deslocamento é semelhante ao deslocamento da direção B^+B^- ($\approx 7,5$ mm).

A superfície de deslizamento desse inclinômetro não está bem definida. Aparentemente existe um deslocamento linear a partir do contato do solo residual com a rocha (20m).

A direção predominante desse deslizamento é de 23° com a direção B^+B^+ , ou seja, 33° SW.

As características da movimentação dessa encosta indicam que o escorregamento antigo foi superficial e localizado.

A velocidade média de deformação referente aos últimos 7 anos (novembro/2007 a novembro/2014) é da ordem de 1,0mm/ano, considerada extremamente lenta segundo a escala de Varnes.

4.2 Inclinômetro I-A6

O inclinômetro I-A6 possui 39m de comprimento e está ancorado dentro do solo residual, composto por uma areia grossa siltosa, muito compacta.

Nos Gráficos 4 e 5, estão plotadas as curvas de deslocamento ao longo da profundidade do furo do inclinômetro I-A6 para a direção principal (A⁺A⁻) e direção secundária (B⁺B⁻), respectivamente, para as 197 (cento e noventa e sete) leituras realizadas no período de 18/08/92 a 17/11/2014. A direção principal A⁺A⁻ está instalada a 295° NW.

Analisando o Gráfico 6, observa-se que o deslocamento resultante é de 20,3mm, ou seja, da mesma magnitude deslocamento principal A⁺A⁻ (19,6mm).

A direção predominante de deslizamento é de 16° com a direção A⁺A⁻, ou seja, 81° SE.

A superfície de deslizamento também não está bem definida. Aparentemente existe um deslocamento linear a partir da base do inclinômetro, porém não é provável que ocorra uma movimentação abaixo da base do inclinômetro devido ao solo residual ser muito compacto nas profundidades de 35m a 41m. Os deslocamentos de grandes massas de solo se desenvolvem dentro da camada de tálus/colúvio depositada nos 10m superiores.

A encosta do km 516,2 apresenta uma velocidade de deformação da ordem de 2,7mm/ano no período de novembro/2007 a novembro/2014, sendo classificada como extremamente lenta na escala de Varnes.

5. AVALIAÇÃO DOS PIEZÔMETROS

Os Gráficos 7 e 8 apresentam as variações do nível d'água em relação ao nível do terreno para cada piezômetro duplo instalado na Encosta do km 516,2 da BR-101 no período de maio/1992 e dezembro/2014.

O piezômetro PD-A5-S foi instalado a 12m de profundidade em solo residual composto por silte argiloso, marrom amarelado. O piezômetro PD-A5-I foi instalado a 19m de profundidade no contato entre o solo residual, silte argiloso marrom amarelado e a rocha alterada.

O piezômetro PD-A6-S foi instalado a 13m de profundidade em solo residual composto por areia grossa a média, siltosa, rosa clara. O piezômetro PD-A6-I foi instalado a 26m de profundidade dentro da camada de solo residual de granito, composto por silte arenoso, cinza rosado.

Geralmente as variações observadas no nível do lençol freático são pequenas, exceto nos períodos de chuva intensa. Analisando os Gráficos 7 e 8, observa-se que os piezômetros PD-A5 apresentam uma faixa de variação do nível d'água de 3,36m

(PD-A5-S) e 4,18m (PD-A5-I). Já os piezômetros PD-A6 apresentam variações de 4,66m (PD-A6-S) e 6,01m (PD-A6-I).

As profundidades médias do nível d'água, medidas em relação ao nível do terreno, para esses piezômetros são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Profundidades médias do nível d'água por piezômetro.

Piezômetro	Profundidades médias
PD-A5-S	9,48m
PD-A5-I	10,74m
PD-A6-S	10,96m
PD-A6-I	13,36m

Com base na Tabela 1 e nos boletins de sondagem (Anexo 3), observa-se que o nível d'água próximo ao PD-A5-S está situado na camada de solo coluvionar composta de argila arenosa, amarela avermelhada. No piezômetro PD-A5-I, o nível d'água está situado na camada de solo residual composto por silte argiloso, marrom amarelado, de consistência média a rija. No piezômetro PD-A6-S, o nível d'água está em uma camada composta por silte argiloso, rija, marrom avermelhada, com fragmentos de basalto pouco alterado e próximo ao PD-A6-I está na areia grossa a média, siltosa, mediamente compacta a compacta, rosa clara.

Analisando os resultados do monitoramento de janeiro/2010, verifica-se que a precipitação intensa de janeiro/2010 (97mm em 8h) praticamente não influenciou no processo de movimentação dessa encosta.

Após a chuva de abril/2011 (414mm em 72h) também não foi verificada uma variação significativa no nível d'água medido nos piezômetros.

No período de janeiro/2010 a dezembro/2014, a variação do nível d'água e o nível médio do lençol freático mantiveram estáveis, não sendo observada alteração significativa no nível d'água dos piezômetros instalados.

6. COMENTÁRIOS FINAIS

Com base na instrumentação de campo instalada na encosta do km 516,2 da BR-101, observa-se que atualmente a maior velocidade média foi da ordem de 2,7mm/ano, no período de novembro/2007 a novembro/2014, registrada pelo inclinômetro I-A6.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o maior deslocamento nos inclinômetros IA-5 e IA-6 foram registrados em 31/10/2003 e 19/01/2004, respectivamente. Portanto, pode-se concluir que essa encosta praticamente não se movimenta, apresentando uma velocidade muito baixa e imperceptível, com valores bem inferiores ao limite da velocidade considerada como "extremamente lenta"

(60mm/ano) pela escala de Varnes. Dessa forma, não representa perigo para a rodovia ou para as instalações da CNAAA.

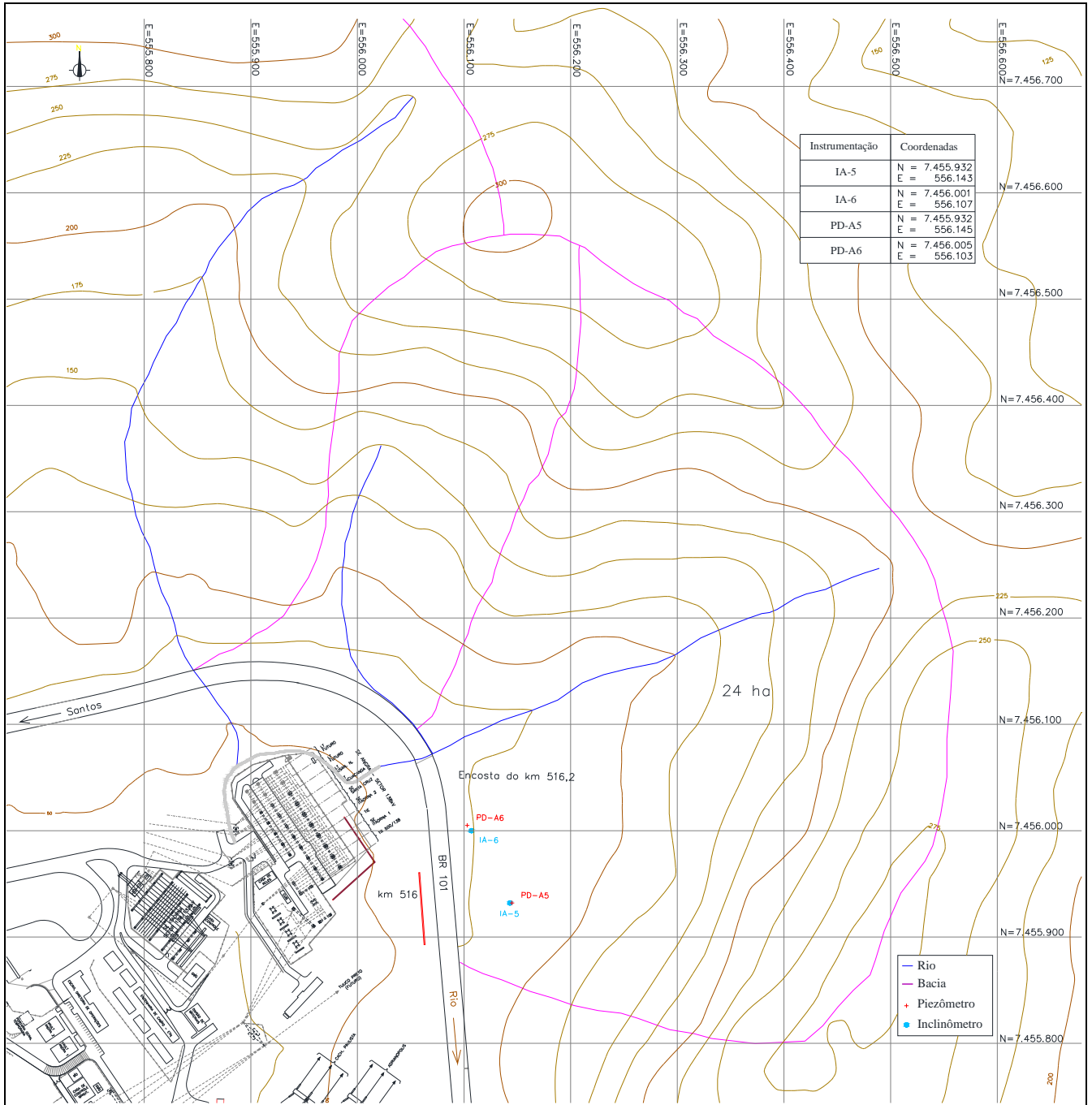
Apesar da baixa movimentação da encosta do km 516,2, a monitoração não será interrompida, podendo ser realizadas leituras trimestrais dos inclinômetros.

DESENHOS

DESENHO 1 - Planta de localização da encosta do km 516,2 da BR-101

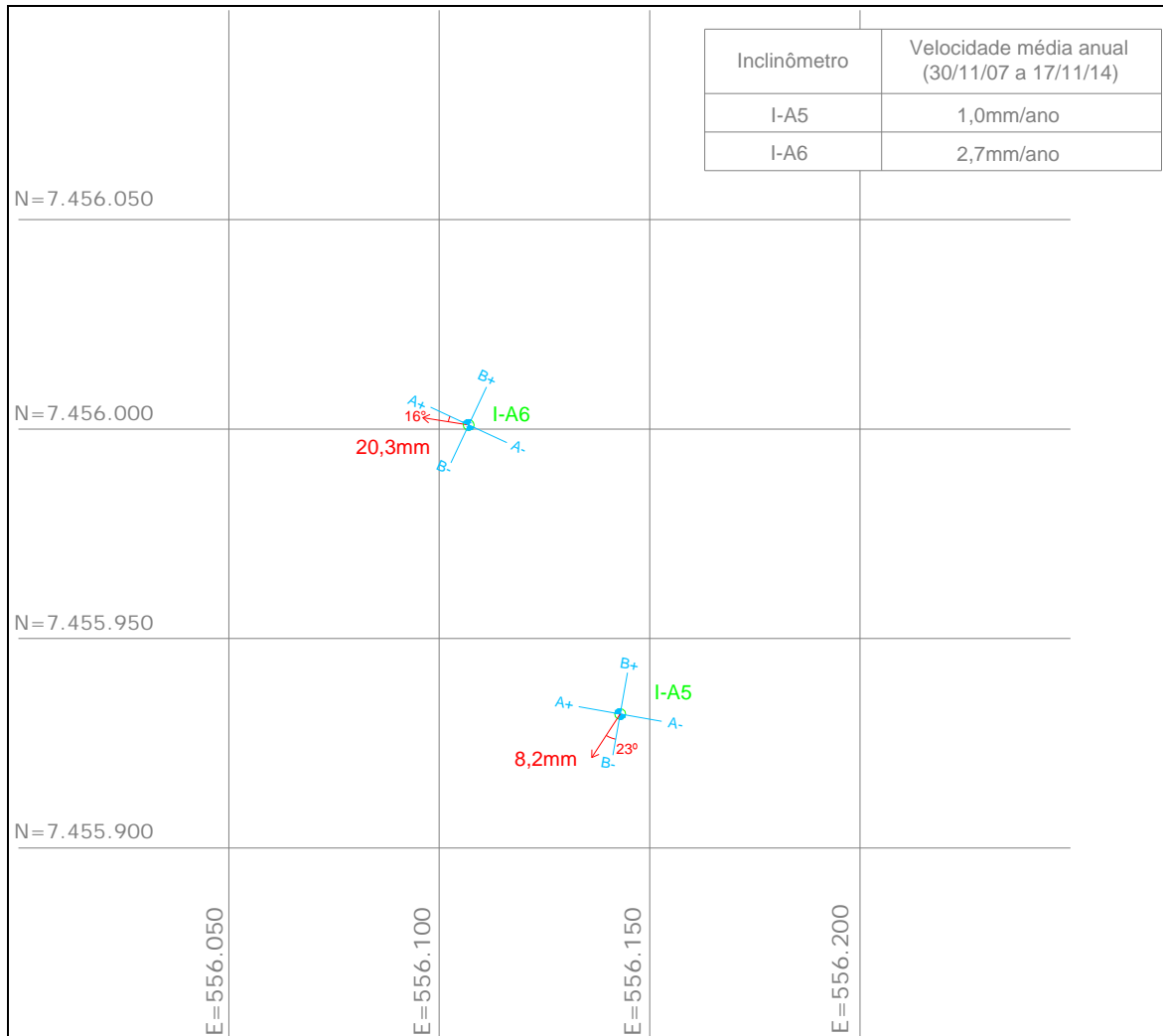
DESENHO 2 - Planta de locação dos inclinômetros, com suas velocidades médias anuais e deslocamentos

**RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101**



Desenho 1

Planta de localização da encosta do km 516,2 da BR-101.



Desenho 2

Planta de locação dos inclinômetros e as velocidades médias anuais e deslocamentos.

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

INSTRUMENTAÇÃO DE CAMPO

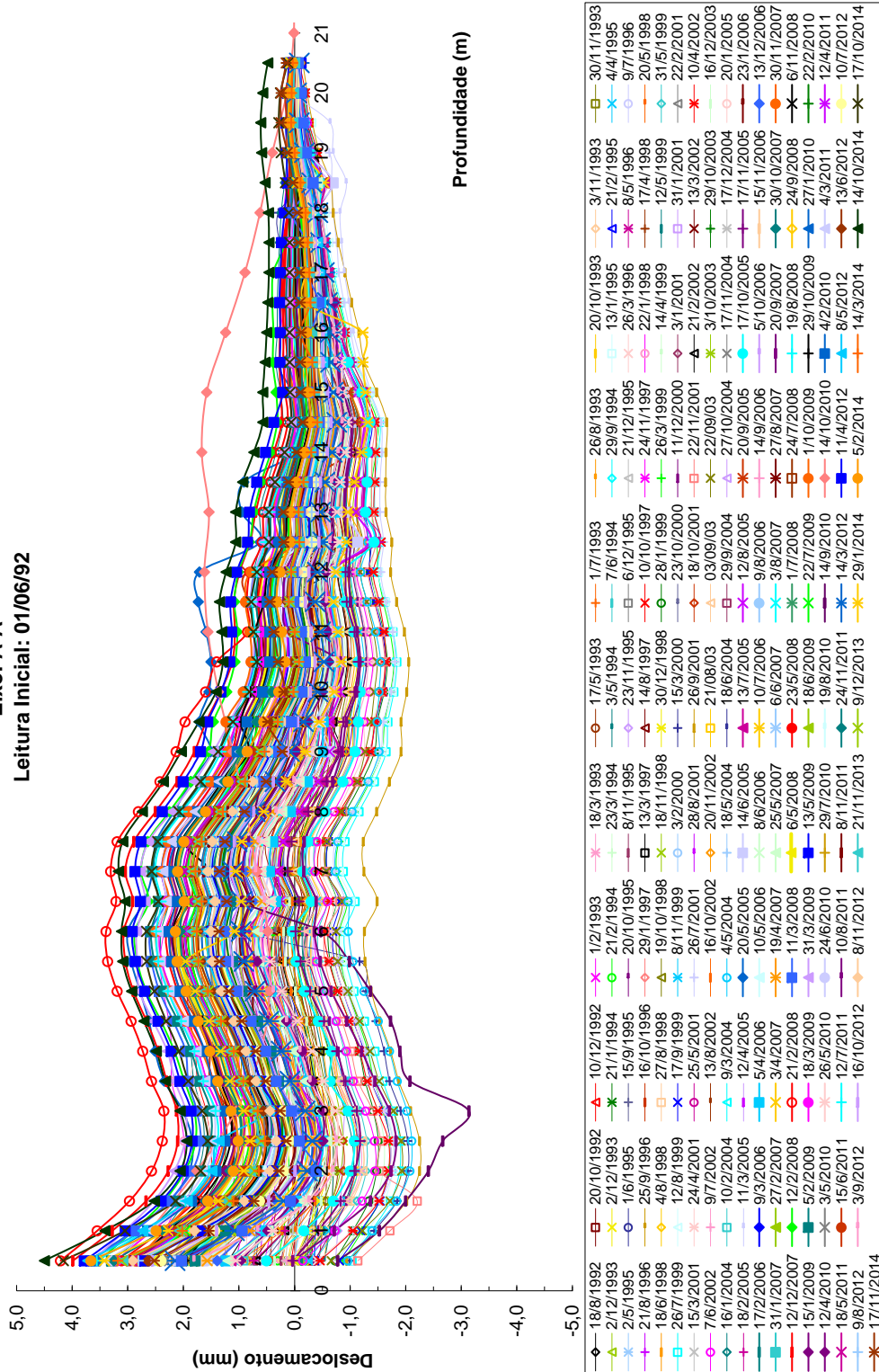
- Gráfico 1** - Deslocamento do Inclinômetro IA-5 (Eixo A+A')
- Gráfico 2** - Deslocamento do Inclinômetro IA-5 (Eixo B+B')
- Gráfico 3** - Deslocamento do Inclinômetro IA-5 (Resultante)
- Gráfico 4** - Deslocamento do Inclinômetro IA-6 (Eixo A+A')
- Gráfico 5** - Deslocamento do Inclinômetro IA-6 (Eixo B+B')
- Gráfico 6** - Deslocamento do Inclinômetro IA-6 (Resultante)
- Gráfico 7** - Piezômetro duplo PD-A5
- Gráfico 8** - Piezômetro duplo PD-A6

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

Gráfico 1 - Deslocamento do Inclinômetro I-A5

Eixo: A + A'

Leitura Inicial: 01/06/92

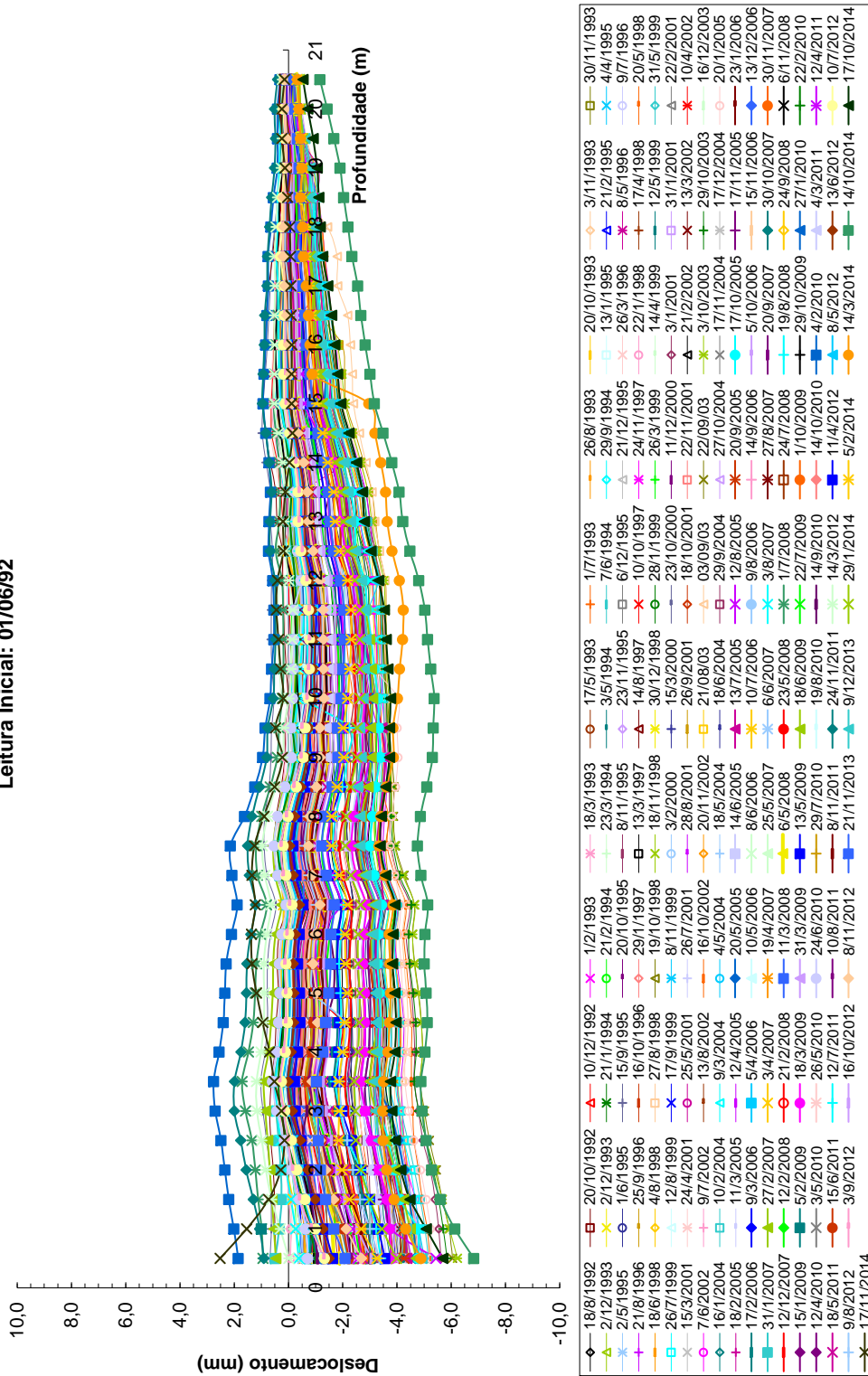


RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

Gráfico 2 - Deslocamento do Inclínômetro I-A5

Eixo: B+B'

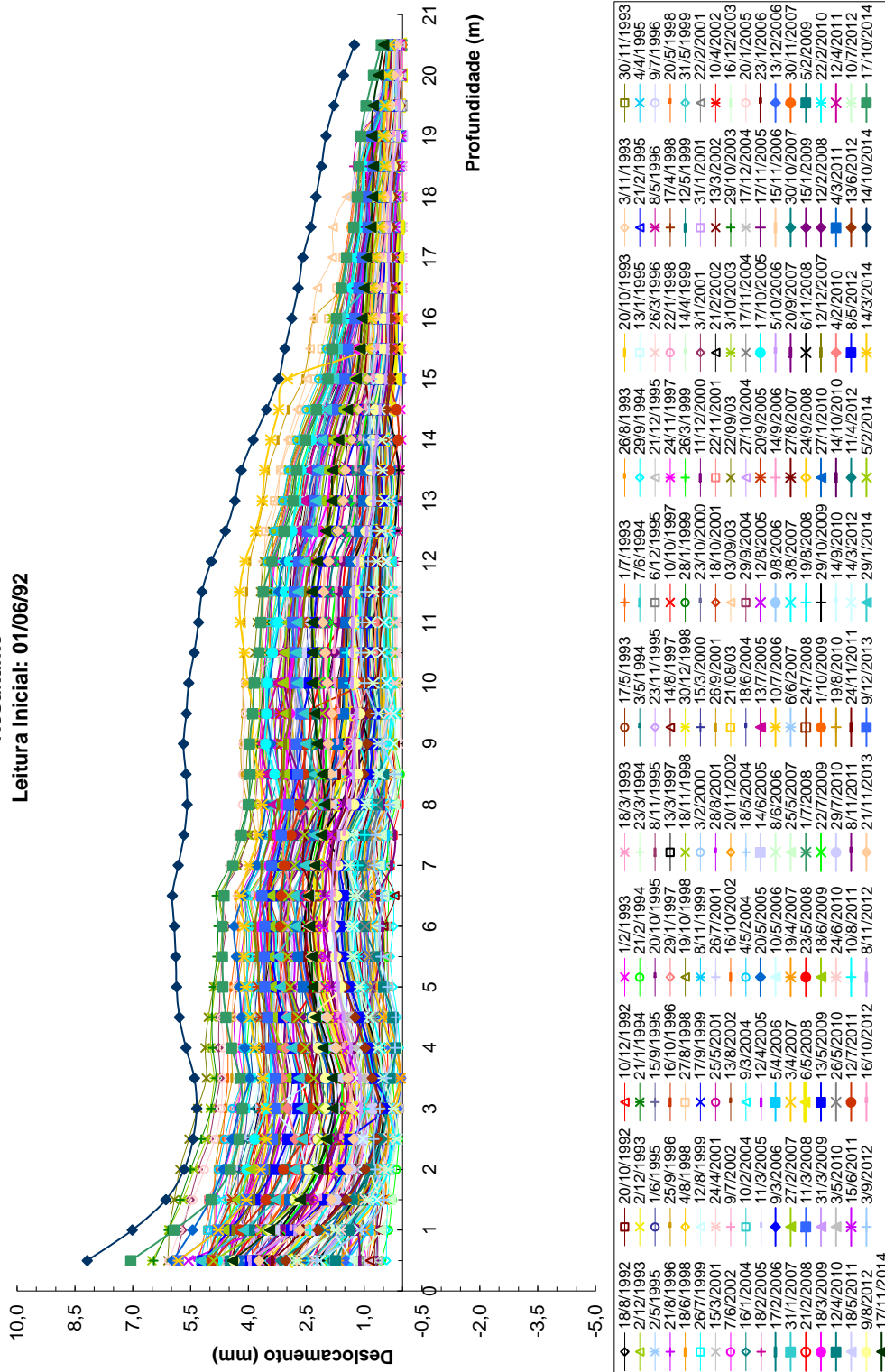
Leitura Inicial: 01/06/92



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

Gráfico 3 - Deslocamento do Inclínômetro I-A5

Resultante
Leitura Inicial: 01/06/92



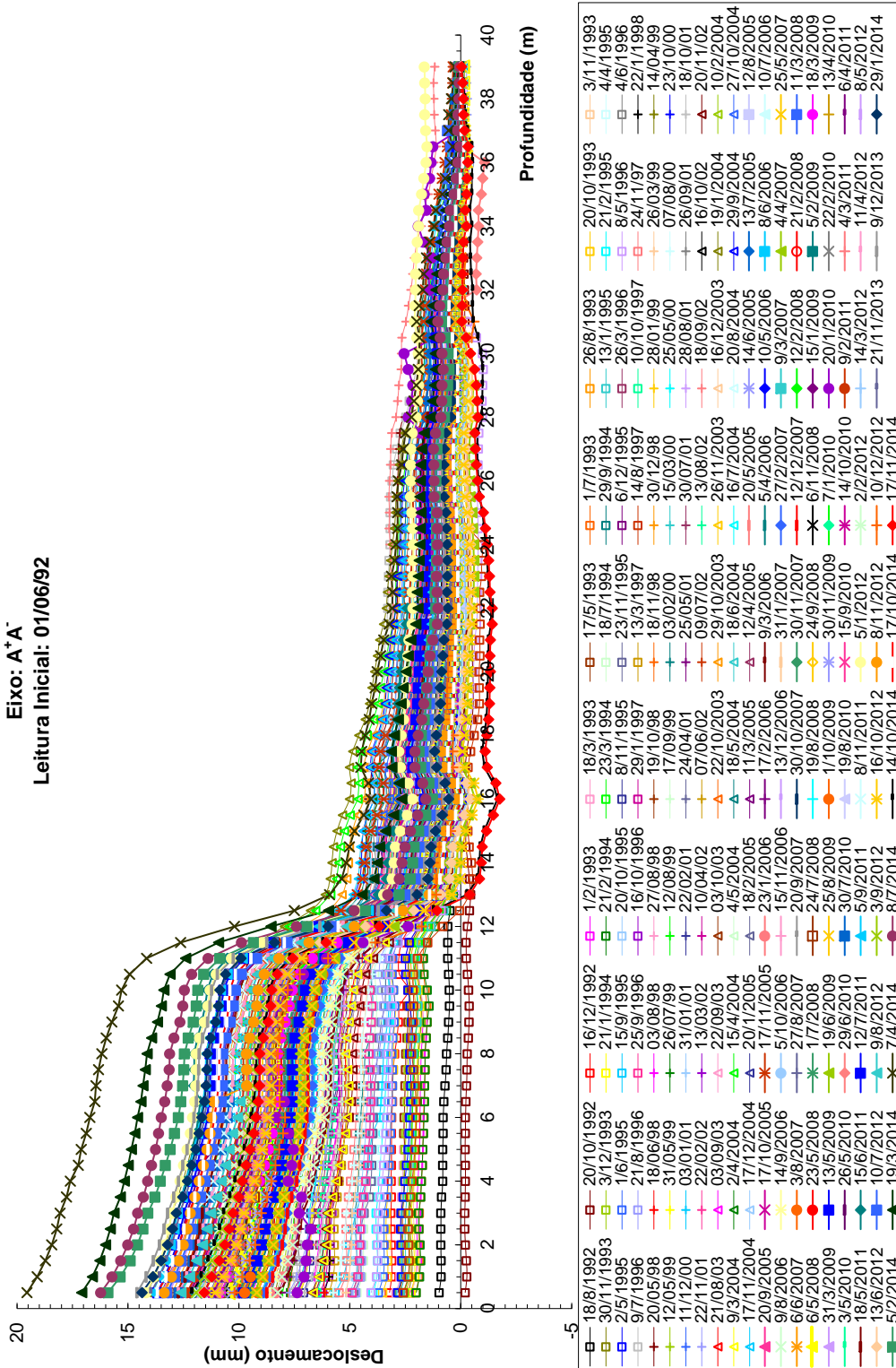
RELATÓRIO

**MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101**

Gráfico 4 - Deslocamento do Inclínômetro I-A6

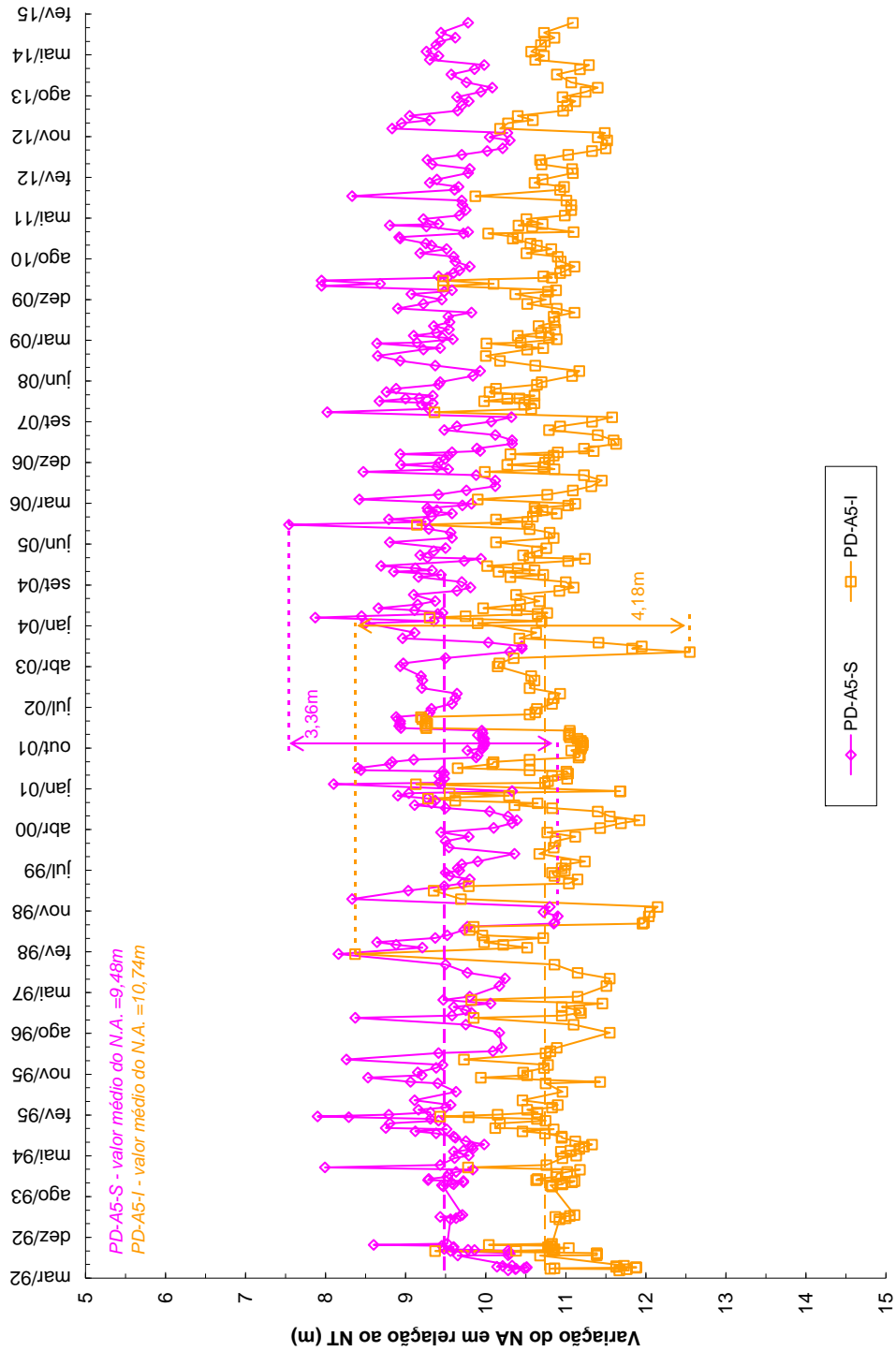
Eixo: A+A'

Leitura Inicial: 01/06/92



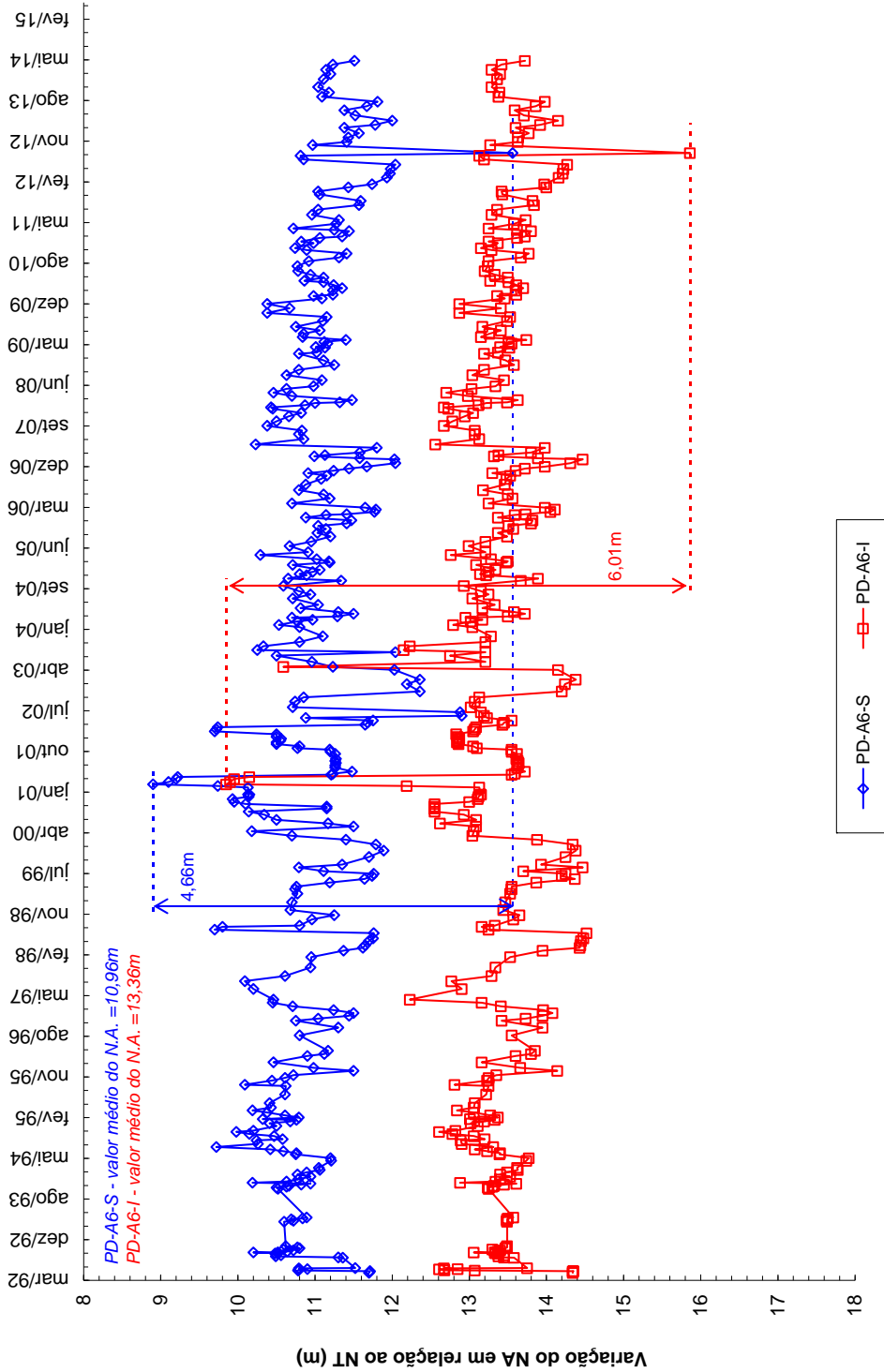
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

Gráfico 7 - Piezômetro Duplo PD-A5



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA DO
km516,2 DA BR-101

Gráfico 8 - Piezômetro Duplo PD-A6



BOLETINS DE SONDAGEM E ESQUEMAS DE INSTALAÇÃO

Boletim de sondagem do inclinômetro I-A5

Esquema de instalação do inclinômetro I-A5

Boletim de sondagem do inclinômetro I-A6

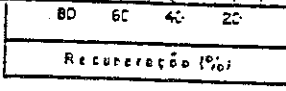
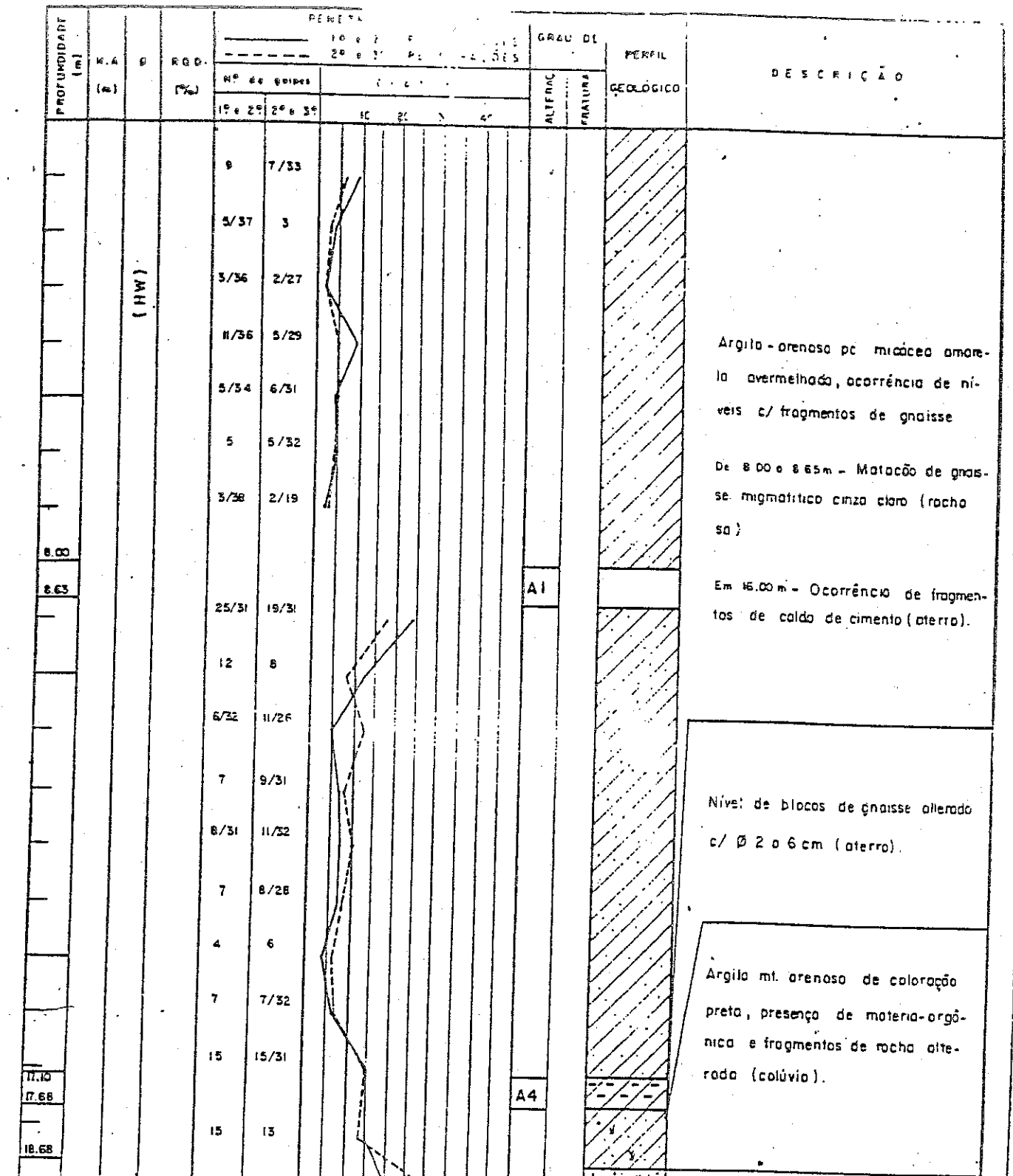
Esquema de instalação do inclinômetro I-A6

Boletim de sondagem do piezômetro PD-A5

Esquema de instalação do piezômetro PD-A5

Boletim de sondagem do piezômetro PD-A6

Esquema de instalação do piezômetro PD-A6



- LEGENDA:**
- GRAU DE ALTERAÇÃO:**
- A 1 - ROCHA SA
 - A 2 - ROCHA MEDIANAM.ALTERADA
 - A 3 - ROCHA MUITO ALTERADA
 - A 4 - ROCHA TOTALM.ALTERADA
- GRAU DE FRATURAMENTO (nº/m):**
- F 1 - PRATICAM.S./FRATURAS (0/1)
 - F 2 - POUCO FRATURADA (2/5)
 - F 3 - MEDIANAM.FRATURADA (6/10)
 - F 4 - MUITO FRATURADA (12/20)
 - F 5 - EXTREMAM.FRATURADA (em fragmentos)

AMOSTRADOR SPT: Bext: 50.8 mm Din: 34.9 mm

PESO DO MARTELO: 65 kg

ALTURA DE QUEDA: 75 cm

DATA DA SONDAGEM INICIO: 12 / 01 / 91 FINAL: 25 / 01 / 91

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO: 33.30 m

INCLINAÇÃO COM A VERTICAL: 0°

COTA DA BOCA: COORDENADAS

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S. A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

SONDAGEM: S - 1A

CLASSIFICAÇÃO: Lincoln J. Coelho

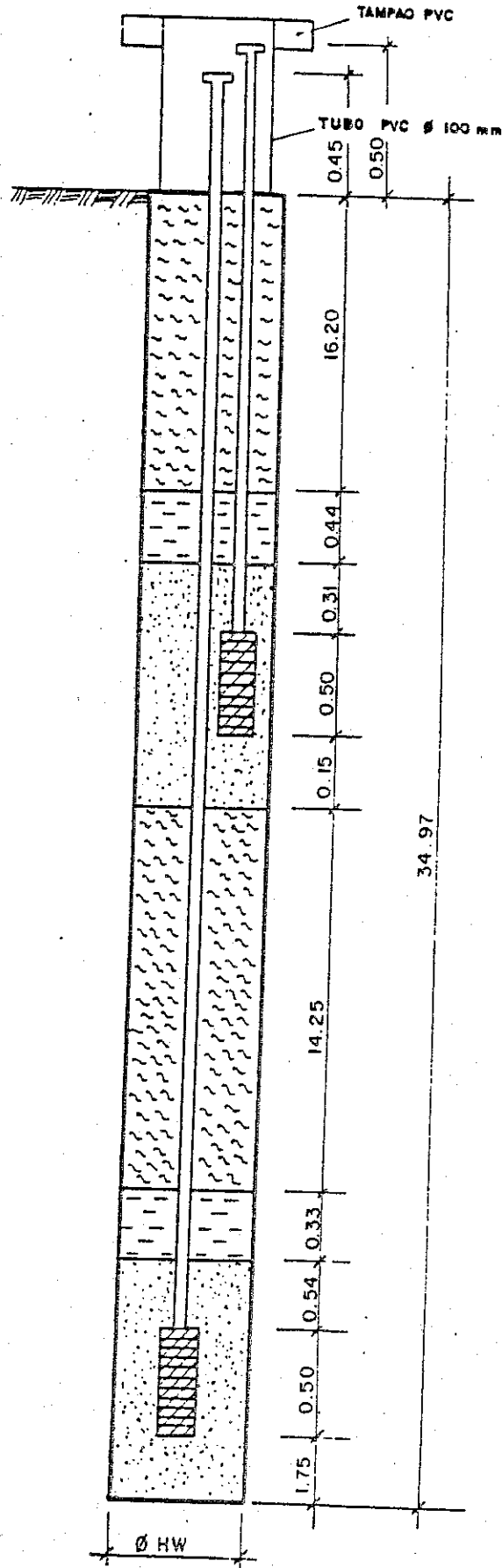
DES. Brandi RSP.

ESC. 1:100






COPPE / FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130 / BR 101

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DO PIEZÔMETRO (PZ) S-1A



LEGENDA DA INSTRUMENTAÇÃO

-  TUBO PVC Ø 1/2"
-  AREIA MÉDIA A GROSSA
-  SELO DE ARGILA PLÁSTICA, IMPERMEAVEL (BENTONITA)
-  SOLO CIMENTO
-  PONTEIRA (TUBO PVC Ø 1 1/2" , BIDIN OP-30)

OBS:
1) O PIEZÔMETRO EM REFERÊNCIA, FOI INSTALADO NO MESMO FURO DA SONDAGEM.

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S.A.	
CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR101	
ESQUEMA de INST do PIEZÔMETRO (PZ)- S-1A	
DES. Brandi	RESP.
ESC: S.F.	EG. 1520.0

Aprovado em 28/04/2015

Sonco técnica

ESQ: S.F. EG. 1520.0 DES: BR

PERFILS DE PENETRAÇÃO SPT
 1ª e 2ª PENETRAÇÕES
 2ª e 3ª PENETRAÇÕES

5
4
3
2
1

PROFUNDIDADE (m)	ROB (%)	Gráfico				ALTERAC	FRATURAS
		1ª e 2ª		2ª e 3ª			
		1ª	2ª	2ª	3ª		
		10	20	30	40		
		1/65					
		2/37	2/39				
		2/66					
		1/34	1/26				
		1/39	1/29				
		1/94					
		2/53	2/15				
		2/53	3/52				
		3	5/32				
10.00		3P	28				
		7	11				
		9	13/31				
		7/31	11/26				
		10	9/28				
16.00		1F	23/52				
		3B	45				
		3A	30				
		14	24/28				
		17	26				

DESCRIÇÃO

Argila-arenosa amarela avermelhada, presença de pequenos blocos de gnaiss. mt alterados (sterro)

Areia grossa mt. silteosa, micáceo, cinza amarelado (solo residual de gnaiss)

BD	6D	4C	2D
Recuperação (%)			

- LEGENDA
- GRAU DE ALTERAÇÃO:
- A 1 - ROCHA Sã
 - A 2 - ROCHA MEDIANAM ALTERADA
 - A 3 - ROCHA MUITO ALTERADA
 - A 4 - ROCHA TOTALM ALTERADA
- GRAU DE FRATURAMENTO (Fratur/m):
- F 1 - PRATICAM. S/FRATURAS (0/1)
 - F 2 - POUCA FRATURADA (2/5)
 - F 3 - MEDIANAM FRATURADA (6/10)
 - F 4 - MUITO FRATURADA (18/20)
 - F 5 - EXTREMAN. FRATURADA (sem fragmentos)

AMOSTRADOR SPT: Best = 50.8 mm Binl. = 34.9 mm

PESO DO MARTELO: 65 kg

ALTURA DE QUEDA: 75 cm

DATA DA SONDAGEM INICIO: 30 / 01 / 91 FINAL: 05 / 02 / 91

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO: 26.00 m

INCLINAÇÃO COM A VERTICAL: 10°

COTA DA BOCA: COORDENADAS

m N: m E:

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S.A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

SONDAGEM: S - 2 A

CLASSIFICAÇÃO: Lincoln J Coelho

DES: Brandi RESP.

ESC: 1:100 EG: 1524.0 DES.º:



PROFUNDIDADE (m)	N.A. (m)	REG. (%)	PEREIRA (ZOLTECH/30cm)				GRAU DE		PERFIL GEOLOGICO	DESCRIÇÃO
			10 e 20 PEREIRAÇÕES		20 e 30 PEREIRAÇÕES		ALTERAC.	FRATURA		
			1ª e 2ª	2ª e 3ª	10	20				
			10	26					Areia grossa a média micácea ps silteosa, cinza escura, presença de fragmentos de gnaiss alterado (solo residual mt jovem)	
			43/17	15/3						
			27	21						
			44	46						
			64/29							
			26	33						
			46	64						
26.45										

Limite da Sondagem

Obs. N.A. Variável

80	60	40	20
Recuperação (%)			

- LEGENDA**
- GRAU DE ALTERAÇÃO:**
- A 1 - ROCHA Sã
 - A 2 - ROCHA MEDIANAM. ALTERADA
 - A 3 - ROCHA MUITO ALTERADA
 - A 4 - ROCHA TOTALM. ALTERADA
- GRAU DE FRATURAMENTO (nº/m):**
- F 1 - PRATICAM. S/FRATURAS (0/1)
 - F 2 - POUCA FRATURADA (2/5)
 - F 3 - MEDIANAM FRATURADA (6/10)
 - F 4 - MUITO FRATURADA (8/20)
 - F 5 - EXTREMAM. FRATURADA (10/100mpres)

AMOSTRADOR SPT: Øext = 50.8 mm Øint = 34.9 mm

PESO DO MARTELO: 63 kg

ALTURA DE QUEDA: 75 cm

DATA DA SONDAGEM INICIO: 30/01/91 FINAL: 05/02/91

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO: 26.00 m

INCLINAÇÃO COM A VERTICAL: 0°

COTA DA BOCA

COORDENADAS	
m N	m E

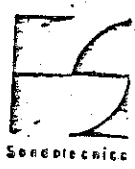
COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S. A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

SONDAGEM: S - 2 A

CLASSIFICAÇÃO: Lincoln J. Coelho

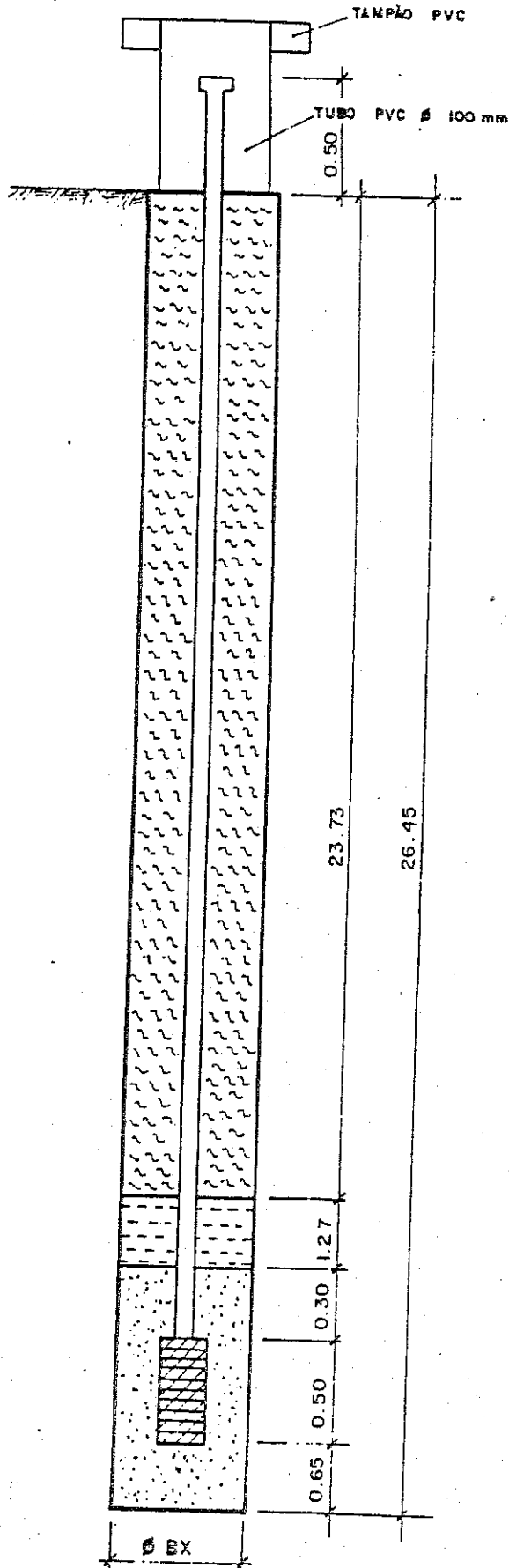
DES. Brand:	RESF.
ESC. 1:100	EG. 1524.0 DES. AF








COPPE / FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S. A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130 / BR 101

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DO PIEZÔMETRO (PZ) / S-2A



LEGENDA DA INSTRUMENTAÇÃO

-  TUBO PVC Ø 1/2"
-  AREIA MÉDIA A GROSSA
-  SELO DE ARGILA PLÁSTICA, IMPERMEÁVEL (BENTONITA)
-  SOLO CIMENTO
-  PONTEIRA (TUBO PVC Ø 1/2", BIDIN OP-30)

OBS:

1) O PIEZÔMETRO EM REFERÊNCIA, FOI INSTALADO NO MESMO FURO DA SONDADEIRA

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S. A.



CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR 101

ESQUEMA de INST. do PIEZÔMETRO (PZ) - S-2A

DES. Brandi

RESP.

ESC:

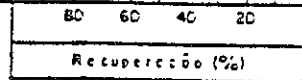
S/Esc

EG 1524.0

DES. KR.

Aprovado em 28/04/2015

PROFUNDIDADE (m)	N.A. (m)	E	ROD (%)	PENETRAÇÃO (cm)				GRAU DE		PERFIL GEOLOGICO	DESCRIÇÃO
				10 e 20		20 e 30		ALTERAÇÃO	FRATURA		
				PENETRAÇÕES		PENETRAÇÕES					
Nº de golpes		Gráfico									
1ª e 2ª		2ª e 3ª		10	20	30	40				
				1/34	3/12						Argilo-arenosa pc. micácea amarela avermelhada, presença de níveis c/ fragmentos de rocha sã, rocha alterada e pedaços de madeira (aterro)
				5/38	6/25						Gronito cinza claro, rocha sã, matacão (aterro)
5.90								A2	+		Argilo-arenosa pc. micácea amarela avermelhada (aterro).
6.40				3/32	3/24						
7.65								A3	o o o		
8.15											
8.65				3	3/26						Blocos e matações de gnaisse cinza claro, de mt. alteradas e sãs c/ níveis de cascalho do mesmo material, ocorrência de pedaços de folhos de madeira compensado em 8.65m, fios de tirantes Ø 5/16" em 7.90m e calda de cimento consolidada c/ fios de tirantes de Ø 5/16" em 10.00m (aterro).
8.80								A3	o o o		
10.00											
10.22				30/12							
11.00											
11.55								A2	o o o		
11.95											
12.17								A3	o o o		
12.90								A3	o o o		
				37	44						Areia média a grossa pc. silteosa, pc. micácea, cinza claro amarelada (solo residual mt. jovem).
				20	30						
				20	26						
17.72								A5 F4			
		71						A2	F2		



LEGENDA

GRAU DE ALTERAÇÃO:

- A1 - ROCHA Sã
- A2 - ROCHA MEDIANAM. ALTERADA
- A3 - ROCHA MUITO ALTERADA
- A4 - ROCHA TOTALM. ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO (n/m):

- F1 - PRATICAM. S/FRATURAS (0/1)
- F2 - POUCO FRATURADA (2/3)
- F3 - MEDIANAM. FRATURADA (6/10)
- F4 - MUITO FRATURADA (8/20)
- F5 - EXTREMA FRATURADA (em fragmentos)

AMOSTRADOR SPT:	Ø ext.: 50.8 mm	Ø int.: 34.9 mm
PESO DO MARTELO:	65 kg	
ALTURA DE QUEDA:	75 cm	
DATA DA SONDAGEM	INICIO: 14 / 02 / 91	FINAL: 18 / 02 / 91
PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:	17.80 m	
INCLINAÇÃO COM A VERTICAL:	0°	
COTA DA BOCA	COORDENADAS	

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S.A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

SONDAGEM: S - 4 A

CLASSIFICAÇÃO: Lincoln J. Coelho

DES. Brandi RESP.

PROFUNDIDADE (m)	N.º	D	ROD (%)	PENETRAÇÃO				GRAU DE		PERFIL	DESCR.
				10 e 20 PENETRAÇÕES				ALTERAÇÃO			
				20 e 30 PENETRAÇÕES				ALTERAÇÃO	FRATURA		
1º e 2º		2º e 3º		10	20	30	40				
50.04			57						A2	F3	<p>Graude migmatítico cinza claro, medianamente fraturado, c/ fraturas abertas e alteração insipiente nas fraturas. Rocha sã</p> <p>Limite da Sondagem</p> <p>Cps N.º variáveis.</p> <p>Furam instalada dois piezômetros tipo casa grande em 20.04 m</p>

80	60	40	20
Recuperação (%)			

LEGENDA :

GRAU DE ALTERAÇÃO :

A1 - ROCHA Sã
A2 - ROCHA MEDIANAMENTE ALTERADA
A3 - ROCHA MUITO ALTERADA
A4 - ROCHA TOTALMENTE ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO (n.º/m):

F1 - POUCA FRATURADA (0/1)
F2 - POUCA FRATURADA (2/5)
F3 - MEDIANAMENTE FRATURADA (6/10)
F4 - MUITO FRATURADA (8/20)
F5 - EXTREMAMENTE FRATURADA (10/20)

AMOSTRADOR SPT : Best. : 50.8 mm	Bini. : 34.9 mm
PESO DO MARTELO : 65 kg	
ALTURA DE QUEDA : 75 cm	
DATA DA SONDAAGEM INICIO : 14 / 02 / 91 FINAL : 18 / 02 / 91	
PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO : 17.80 m	
INCLINAÇÃO COM A VERTICAL : 0°	
COTA DA BOCA	COORDENADAS
m N :	m E :

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S.A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

SONDAAGEM : S - 4 A

CLASSIFICAÇÃO : Lincoln J. Coelho

DES. Brandi RESP. ESC. 1:100 EG. 1524 C DES. 15



PROFUNDIDADE (m)	N.A.	B	FOFO	PEREIRA (Diapir) 10 e 20 PEREIRA 20 e 30 PEREIRA				GRAU DE		PERFIL	DESCRIÇÃO	
				Nº de golpes				ALFRAÇ	FRATURA			GEOLOGICO
				1º e 2º	2º e 3º	10	20					
0.80				5/36	4/28				A4		Argila - arenosa amarela avermelhada, presença de blocos de gnaiss alterado (aterro)	
1.50		(HX)	53						F3	+++		
			62						A3	+++		
			84							+++		
			60						A4	F3	+++	Argila pc arenosa marrom amarelada presença de raízes, colúvio
6.04										Vazio		
6.84			84								+++	Granito cinza claro amarelado medianamente alterado.
			74						A4	F3	+++	
9.00											+++	Limite da Sondagem

Obs: N.A. Variável.
De 6.04 a 6.84 = Vazio

80	60	40	20
Recuperação (%)			

LEGENDA:

GRAU DE ALTERAÇÃO:
 A1 - ROCHA Sã
 A2 - ROCHA MEDIANAMENTE ALTERADA
 A3 - ROCHA MUITO ALTERADA
 A4 - ROCHA TOTALMENTE ALTERADA

GRAU DE FRATURAMENTO (f/m):
 F1 - PRATICAMENTE FRATURADA (10%)
 F2 - POUCO FRATURADA (2/5)
 F3 - MEDIANAMENTE FRATURADA (6/10)
 F4 - MUITO FRATURADA (10/10)
 F5 - EXTREMAMENTE FRATURADA (100%)

AMOSTRADOR SPT	Des.: 50.8 mm	Dim.: 34.9 mm
PESO DO MARTELO:	65 kg	
ALTURA DE QUEDA:	75 cm	
DATA DA SONDAÇÃO	INICIO: 26/02/91 FINAL: 27/02/91	
PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:	1,50 m	
INCLINAÇÃO COM A VERTICAL:	0°	
COTA DA BOCA	COORDENADAS	
m N	m E	m

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S. A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR-101

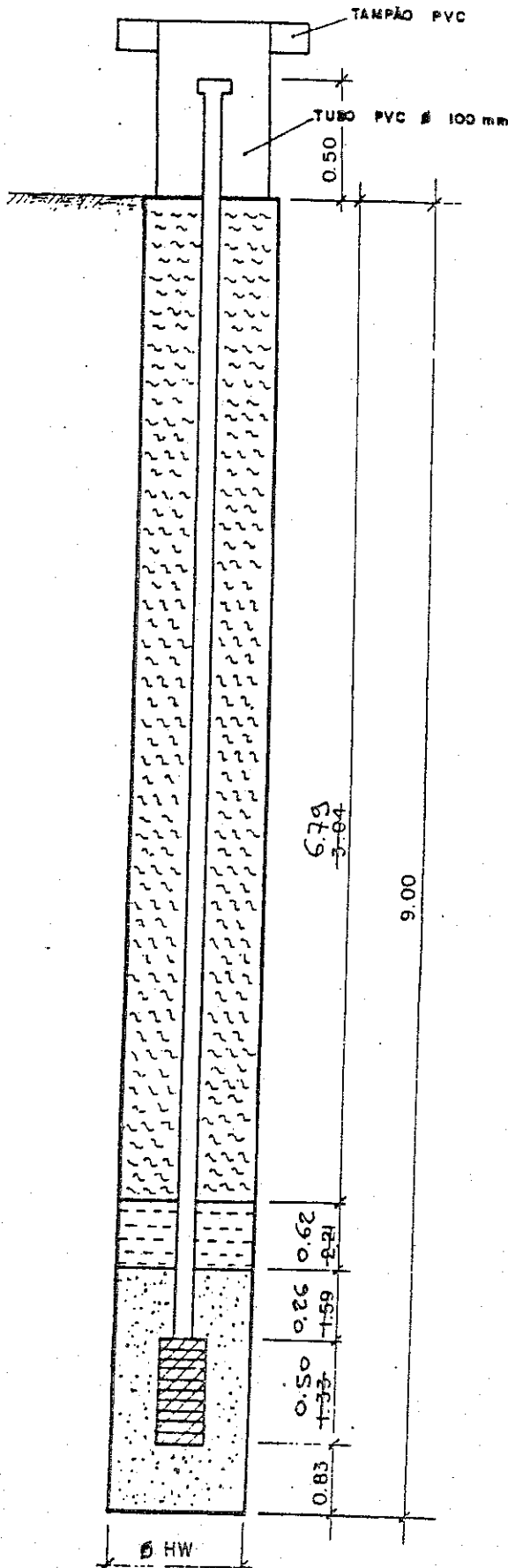


SONDAGEM: S - 5A		
CLASSIFICAÇÃO: Lincoln J. Coelho		
DES. Brandt	RESF.	
ESC. 1:100	EG. 1524 C	DES. S.






COPPE / FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S. A.

CORTINA. ATIRANTADA - KM 130 / BR 101

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DO PIEZÔMETRO (PZ) / S-5A



LEGENDA DA INSTRUMENTAÇÃO

-  TUBO PVC Ø 1/2"
-  AREIA MÉDIA A GROSSA
-  SELO DE ARGILA PLÁSTICA, IMPERMEÁVEL (BENTONITA)
-  SOLO CIMENTO
-  PONTEIRA (TUBO PVC Ø 1 1/2", BIDIN OP-30)

OBS:

1) O PIEZÔMETRO EM REFERÊNCIA, FOI INSTALADO NO MESMO FURO DA SONDAGEM

COPPE / FURNAS CENTRAIS ELET. S. A.

CORTINA ATIRANTADA - KM 130/BR 101

ESQUEMA de INST. do PIEZÔMETRO (PZ)- S-5A

DES. Brandi RESP.

ESC: S/F ESC. 1520 DES. Nº.

Aprovado em 28/04/2015

Sendo Técnico



Data:

Código:

PIEZÔMETRO DO FURO S6A

Obra:

TAMPÃO PVC

Folha:

