

ASSUNTO/MOTIVO

PÁGINA

1 / 11

LOCAL/DATA

Rio, 15/04/15

REDATOR

Carolina

U.O./TEL.

GEC.T / 7576

**MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA JUNTO À
ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO**

REFERÊNCIA

Encostas adjacentes ao sítio da CNAAA

CÓDIGO ARQUIVO

CAT-06072388

SUMÁRIO

Nº DE PÁGINAS

11

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 em um trecho da Encosta Leste no km 515,5 da BR-101 (Encosta da Antiga Central de Concreto). Essa encosta é periodicamente monitorada pela GEC.T, com apoio de campo da DMCV.A (GIA.A).

ASSINATURAS

Carolina

AUTOR

[Signature]

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-0915.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO	4
3. HISTÓRICO DA MOVIMENTAÇÃO DA ENCOSTA	4
4. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO	5
5. AVALIAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO	6
6. CONCLUSÃO.....	10

ANEXOS

Anexo 1 – Desenhos

Anexo 2 – Instrumentação de Campo

Anexo 3 – Boletins de Sondagem e Esquemas de Instalação dos Inclinômetros e Medidores de Nível d'Água

1. INTRODUÇÃO

A finalidade da instrumentação da Encosta Leste é avaliar se a movimentação da encosta é admissível e se há necessidade da realização de uma obra de contenção complementar, de forma a garantir a integridade da estrada de acesso à pedreira e das instalações adjacentes.

Este relatório contempla as leituras desde a instalação dos primeiros instrumentos, em setembro/1987, até dezembro/2014, monitoradas periodicamente pela GEC.T, com apoio de campo da DMCV.A (GIA.A).

Inicialmente, o monitoramento do trecho da Encosta Leste no km 515,5 da BR-101 (Encosta da Antiga Central de Concreto) consistia na medição dos deslocamentos horizontais da massa de solo residual / coluvionar / aterro através de dois inclinômetros (SI-2 e SI-4), na variação de posição do nível d'água através de sete medidores de nível d'água (NA-1, NA-2, INA-101, INA-102, SM-801, SM-802 e SM-803) e nos dados de precipitação pluviométrica.

A partir da análise da instrumentação instalada, verificou-se que não havia nenhuma tendência à estabilização dos deslocamentos horizontais e, portanto, deveria ser realizado um estudo para analisar a estabilidade da encosta. Além disso, a instrumentação confirmou que houve uma diminuição na movimentação da encosta após a construção da canaleta de drenagem longitudinal em novembro de 1997, junto ao meio-fio da BR-101.

O estudo de estabilidade, realizado pela empresa GEOTECHNIA, indicou que a encosta estava com um fator de segurança próximo da unidade, havendo a necessidade de execução de uma obra de contenção.

A obra de estabilização da encosta consistiu na construção de uma berma na sua base, executada no período de novembro/2009 a junho/2010. Para garantir a estabilidade da berma durante a construção através do monitoramento dos deslocamentos do terreno com o alteamento da berma foram instalados 2 inclinômetros adicionais (SI-201 e SI-202) e 2 novos indicadores de nível d'água (INA-201 e INA-202).

Durante a construção da berma, as leituras dos 2 inclinômetros possuíam frequência, no máximo, semanal, sendo realizada pelo menos 1 (uma) leitura imediatamente após cada 1,0m de alteamento do corpo da berma. Já nos indicadores de nível d'água, as leituras eram diárias.

Após a construção da berma, as leituras de todos os novos instrumentos (inclinômetros e indicadores de nível d'água) tornaram-se mensais.

Com o objetivo de monitorar os recalques e para acompanhar a evolução das deformações, foram instalados 5 marcos superficiais no nível do terrapleno acabado da berma. As leituras dos marcos superficiais são mensais.

A locação de toda a instrumentação (inclinômetros, indicadores de nível d'água e marcos superficiais) é apresentada no Desenho 2 do Anexo 1.

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

A encosta é composta basicamente por uma camada de 8m de espessura de silte arenoso pouco compacto a compacto com matacões, sobrejacente a uma camada de solo residual com espessura superior a 10m. Na parte inferior da encosta, abaixo da El. +28m, é verificada a ocorrência de uma camada de argila silto-arenosa dura entre as camadas de areia siltosa e solo residual.

Na década de 70, a encosta sofreu duas intervenções de grandes dimensões. A primeira consistiu na construção um aterro em torno da El. +75m, para implantação da BR-101, e a segunda intervenção, em torno da El. +30m, para a execução de um corte e aterro para a implantação da estrada de acesso à pedreira.

A localização da encosta junto à antiga Central de Concreto, situada em um trecho da Encosta Leste, próximo às cortinas atirantadas do km 515,7 da BR-101, é apresentada no Desenho 1 (Anexo 1).

3. HISTÓRICO DA MOVIMENTAÇÃO DA ENCOSTA

Os primeiros sinais de movimentação dessa encosta foram detectados em 1986 após o aparecimento de algumas trincas no pavimento da BR-101. Para uma melhor observação do comportamento dessa encosta, foram instalados em setembro/1987 dois inclinômetros (SI-2 e SI-4).

Em novembro/1992, foi verificado, através desses inclinômetros, um acréscimo considerável nos deslocamentos. Os inclinômetros SI-2 e SI-4 registraram um aumento nos deslocamentos de 55mm e 70mm, respectivamente, em relação aos mês anterior.

De acordo com as observações de campo, verificou-se que o sistema de drenagem longitudinal da margem direita da BR-101 (direção Rio-Santos) estava totalmente obstruído. Com essa obstrução, toda a água da margem direita atravessou a BR-101 e atingiu a Encosta Leste, praticamente duplicando o volume de água pluvial e, conseqüentemente, aumentando o nível d'água subterrâneo. Com isso, a estabilidade desta encosta diminuiu acarretando uma movimentação acentuada.

No Desenho 3 (Anexo 1), pode-se visualizar simplificadaamente as áreas das bacias de captação pluviométrica das margens direita (27.800m²) e esquerda (10.800m²), bem como a localização da drenagem longitudinal da BR-101 obstruída e o direcionamento das águas pluviais para a área da encosta em movimentação.

Em maio de 1993, foi realizada uma limpeza do sistema de drenagem da BR-101 através da contratação de serviços de "manutenção do trecho da rodovia BR-101 entre Piraquara e Mambucaba" (AS-DSP.N.0062/93). Ainda no mesmo ano, a COPPETEC foi contratada para fazer uma análise da encosta.

Em dezembro de 1993, a COPPETEC emitiu um relatório (ET-150.430-53) concluindo que: "A encosta do km 515,0, onde estão instalados os inclinômetros SI-2 e SI-4, apresenta movimentos rápidos nos períodos de chuvas intensas e está sujeita a uma ruptura de grandes dimensões que pode atingir a BR-101, a usina de concreto, a estrada de acesso à pedreira e até o canal de drenagem situado próximo a seu pé".

Dessa forma, a COPPETEC recomendou a transferência da central de concreto para outro local e a construção de uma berma de enrocamento na estrada de acesso à pedreira (El. +35,00m), juntamente com a implantação de um sistema de drenagem profunda, o que aumentaria o fator de segurança da encosta em cerca de 25%.

A berma de enrocamento na estrada de acesso à pedreira não foi executada, porque a solução proposta pela COPPETEC não foi considerada adequada.

Mesmo após a desobstrução da canaleta de drenagem da BR-101, a encosta continuou a se movimentar. Sendo assim, a Eletronuclear julgou necessária a construção de um sistema de drenagem para desviar definitivamente toda água pluvial dessa encosta.

Com esse objetivo, a Eletronuclear (atual GEC.T) projetou, em 1997, um sistema de drenagem longitudinal (desenhos DE-A1-0031.97 a DE-A1-0033.97), localizado no trecho entre Piraquara e a cortina dupla do km 515,7 (Desenho 4 do Anexo 1). Esse projeto foi submetido à aprovação do DNIT e em novembro de 1997 a Eletronuclear executou esse sistema de drenagem.

4. PROJETO DE ESTABILIZAÇÃO

A instrumentação da encosta do km 515,5 da BR-101 (ver item 5) indicou que não havia uma tendência à estabilização dos deslocamentos horizontais. Portanto, foi realizado um novo estudo de estabilidade para avaliar a segurança da encosta.

Tal estudo, realizado pela firma GEOTECHNIA (relatório BP-G-6560-040034), concluiu que o fator de segurança estava baixo e próximo da unidade. Dessa forma, a encosta poderia estar próxima da ruptura indicando a necessidade de realização de uma obra de contenção.

O projeto de estabilização consiste na execução da berma de enrocamento na base da encosta (El. +7,00m), com altura de cerca de 9,4m e talude 1(H):2(V), 20m de largura e 50m de comprimento, para conter sua movimentação global.

A drenagem consiste em um leito de brita com geotêxtil e em uma vala drenante. O leito de brita com geotêxtil foi executado ao longo do talude da encosta. A vala drenante, executada no pé da encosta, deverá coletar e conduzir as águas para o canal 5, e possui trechos de inclinação variável.

As análises de estabilidade realizadas para o projeto indicaram um coeficiente de segurança mínimo a longo prazo igual a 1,20. Este valor estava associado à continuidade do monitoramento, que definirá a necessidade de intervenções estabilizantes adicionais no trecho a montante da estrada.

A berma de enrocamento foi executada no período de novembro/2009 a junho/2010.

5. AVALIAÇÃO DA INSTRUMENTAÇÃO

Este item apresenta uma avaliação da instrumentação instalada na área da encosta da antiga Central de Concreto. A locação dos instrumentos é apresentada no Desenho 2 do Anexo 1, já os gráficos obtidos a partir das leituras constam no Anexo 2.

5.1 Avaliação dos Inclinômetros

Os inclinômetros SI-2 e SI-4, instalados em setembro/1987, foram posicionados com os eixos principais (A^+A^-) direcionados a 308° e 266° SW, respectivamente, em relação ao sistema de coordenadas cartesianas.

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 setembro de 2007, foram realizadas a manutenção e a calibração do inclinômetro (torpedo) na empresa *Slope Indicator*.

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.

Os Gráficos 1, 2 e 3 (Anexo 2) apresentam as curvas de deslocamento ao longo da profundidade para as 236 (duzentos e trinta e seis) leituras realizadas no período de 04/12/1987 a 20/11/2014 para a direção principal (A^+A^-), direção secundária (B^+B^-) e para a resultante do inclinômetro SI-2, respectivamente.

Analisando o Gráfico 3, observa-se que o deslocamento resultante do inclinômetro SI-2 é da ordem de 173mm, cerca de 1,1 vezes maior que a intensidade do deslocamento principal A^+A^- (155mm).

O deslocamento resultante apresenta uma velocidade de 17mm/59meses, referente ao período de 12/01/2010 a 20/11/2014. Cabe ressaltar que foi observado um pequeno acréscimo de 3mm no deslocamento medido neste inclinômetro desde 2011, após a execução da berma de equilíbrio.

Verifica-se também que a direção predominante do deslocamento resultante é de 78° NW e sua superfície de deslizamento está a 7,5m de profundidade em relação ao nível do terreno.

Os Gráficos 4, 5 e 6 (Anexo 2) apresentam as curvas de deslocamento ao longo da profundidade para as 237 (duzentos e trinta e sete) leituras realizadas no período de 01/12/1987 a 20/11/2014 para a direção principal (A^+A^-), para a direção secundária (B^+B^-) e para a resultante do inclinômetro SI-4, respectivamente.

Analisando o Gráfico 6, observa-se que o deslocamento resultante do inclinômetro SI-4 é da ordem de 170mm, cerca de 1,1 vezes maior que a intensidade do

deslocamento principal A⁺A⁻ (159mm). O deslocamento resultante apresenta uma velocidade de 18mm/59meses, referente ao período de 12/01/2010 a 20/11/2014.

A direção predominante é de 65° SW e a superfície de deslizamento está localizada a 15,5m de profundidade em relação ao nível do terreno.

No Gráfico 7, observa-se o aumento no deslocamento em novembro/1992, já mencionado anteriormente. Nesse período, os acréscimos nos deslocamentos nas profundidades correspondentes aos maiores deslocamentos foram de, aproximadamente, 55mm/mês para SI-2 (3,0m de profundidade) e 70mm/mês para SI-4 (12,5m de profundidade).

Ao comparar esse comportamento de novembro/1992 com os registros das precipitações pluviométricas das encostas de Itaorna (Gráfico 8 do Anexo 2), percebe-se que a causa principal da movimentação dessa encosta foi o acréscimo de volume de água proveniente da bacia de contribuição da margem direita da BR-101 devido à obstrução da canaleta de drenagem.

Em fevereiro e março de 1996, quando ocorreram precipitações pluviométricas de 571mm e 553mm, respectivamente, a encosta sofreu um deslocamento resultante da ordem de 22mm e 27mm ambos em relação ao deslocamento de dezembro/1995 e medidos nos inclinômetros SI-2 e SI-4, respectivamente. Essa movimentação foi inferior à verificada em novembro de 1992, apesar das precipitações terem sido superiores à de novembro de 1992 (523mm).

Após a precipitação intensa ocorrida no dia 01/janeiro/2010 (97mm em 8h), observa-se que houve um ligeiro acréscimo na movimentação da encosta. Os inclinômetros SI-2 e SI-4 registraram um aumento no deslocamento resultante de 18mm/mês e 22mm/mês em relação ao deslocamento de dezembro/2009, respectivamente. Em janeiro de 2010 a berma estava sendo executada e possuía cerca de 3m de altura.

Estes valores foram significativamente inferiores aos deslocamentos registrados em novembro/1992.

As chuvas intensas de abril/2011 (414mm em 72h), não acarretaram em um incremento no deslocamento dos inclinômetros SI-2 e SI-4, comprovando a eficácia da berma de enrocamento.

A berma de contenção foi monitorada desde o início da sua execução (novembro/2009) pelos inclinômetros SI-201 e SI-202, que foram posicionados com os eixos principais (A⁺A⁻) direcionados a 306° NW e 297° NW, respectivamente, em relação ao sistema de coordenadas cartesianas.

Os Gráficos 8 a 10 apresentam as curvas deslocamento vs. profundidade para as 70 (setenta) leituras realizadas no período de 11/11/2009 a 21/11/2014 para a direção principal (A⁺A⁻), direção secundária (B⁺B⁻) e resultante do inclinômetro SI-201.

Analisando o Gráfico 10, observa-se que o deslocamento resultante do inclinômetro SI-201 é da ordem de 9,4mm, valor semelhante ao deslocamento da direção A⁺A⁻ (8,9mm). A direção predominante é 72° NW, porém a superfície de deslizamento não está bem definida.

Os Gráficos 11 a 13 apresentam as curvas deslocamento vs. profundidade para as 69 (sessenta e nove) leituras realizadas no período de 11/11/2009 a 21/11/2014 para a direção principal (A^+A^-), direção secundária (B^+B^-) e resultante do inclinômetro SI-202.

Analisando o Gráfico 13, observa-se que o deslocamento resultante do inclinômetro SI-202 é da ordem de 25mm, ou seja, semelhante ao deslocamento principal A^+A^- (24,6mm). A direção predominante do deslocamento resultante faz $10,1^\circ$ com o eixo A^+A^- , que corresponde a 78° NW. Verifica-se também que a superfície de deslizamento está localizada a 12,5m de profundidade em relação ao nível do terreno.

No Gráfico 14, observa-se que após as precipitações intensas do dia 01/01/2010 (97,50mm em 8h), o inclinômetro SI-202, localizado à montante da berma, indicou uma movimentação de cerca de 11mm/mês, quando a berma estava parcialmente construída, com cerca de 3m de altura. Já o inclinômetro SI-201, apresentou um comportamento errático, pois a superfície de deslizamento não está bem definida, conforme apresentado no Gráfico 8.

Em abril/2011, após a conclusão da berma, ocorreu uma precipitação intensa de 414mm em 72h, porém não foi verificado um incremento no deslocamento dos inclinômetros SI-201 e SI-202. Este comportamento demonstra a eficiência da berma, se compararmos com deslocamento registrado no dia 01/01/2010 (11mm/mês), sem a berma, com precipitação muito inferior.

O Gráfico 15 do Anexo 2 apresenta a precipitação pluviométrica na área da CNAAA.

5.2 Avaliação dos Medidores de Nível d'Água

Os medidores de nível d'água NA-1 e NA-2 foram instalados em julho/1998 (NA-1) e dezembro/1998 (NA-2) com o objetivo principal de saber a posição do nível d'água da encosta. Essa informação era indispensável para subsidiar os cálculos de estabilidade da encosta. As leituras desses medidores de nível d'água são apresentadas no Gráfico 16 do Anexo 2.

Em 2003, a fim de se obter uma melhor definição do subsolo no referido local para realização do projeto executivo, foi executada uma campanha de sondagens pela TECNOSONDA (Relatório de Investigações Geotécnicas n.º 058/04 - TECNOSONDA, de 06/01/2004). Foram instalados nos furos de sondagem três medidores de nível d'água adicionais, SM-801, SM-802 e SM-803, cujas leituras foram iniciadas entre novembro e dezembro de 2003 e são apresentadas no Gráfico 17 do Anexo 2.

Foi verificada a ocorrência de surgências d'água na base da encosta, próximo ao local onde está instalado o NA-1. As medidas deste indicador de nível d'água não sugeriam a presença dessas surgências, pois a profundidade média do nível d'água era de 10,3m.

Essa constatação indicava que os medidores existentes poderiam estar com problemas. Assim, os medidores NA-1 e NA-2 foram limpos. Contudo, não foi observada uma melhoria significativa nas medidas, o nível d'água não ascendeu a ponto de explicar a surgência d'água. Dessa forma, em dezembro/2004 foram iniciadas as leituras em mais dois novos medidores de nível d'água, identificados por INA-101 e INA-102, cujas leituras são apresentadas no Gráfico 16 do Anexo 2.

Em novembro/2009, com o objetivo de monitorar a construção da berma de equilíbrio, foram instalados os medidores de nível d'água INA-201 e INA-202. As leituras desses instrumentos são apresentadas no Anexo 2, Gráfico 18.

A localização de todos os medidores de nível d'água é apresentada Desenho 2 do Anexo 1.

De acordo com o Gráfico 16, observa-se que:

- Para os medidores de nível d'água NA-1 e NA-2, a maior variação registrada desde sua instalação em julho e dezembro/1998 até a data atual (dezembro/2014) foi de 3,92m e 3,98m e a profundidade média do nível d'água, em relação ao nível do terreno, é de 10,52m e 9,15m, respectivamente;

- Para os medidores de nível d'água INA-101 e INA-102, a maior variação registrada desde sua instalação em dezembro/2004 até a data atual (dezembro/2014) foi de 2,78m e 3,21m e a profundidade média do nível d'água, em relação ao nível do terreno, é de 6,35m e 1,93m, respectivamente.

O Gráfico 17 apresenta as leituras dos medidores de nível d'água SM-801, SM-802 e SM-803. A profundidade média do nível d'água é de 5,74m, 15,75m e 21,26m e a maior variação do nível d'água medido desde a instalação desses medidores em novembro e dezembro/2003 até a presente data (dezembro/2014) é de 3,10m, 4,53m e de 10,48m para os SM-801, SM-802 e SM-803, respectivamente.

O Gráfico 18 apresenta as leituras diárias nos medidores de nível d'água instalados com o intuito de monitorar a construção da berma, INA-201 e INA-202. Desde a sua instalação em novembro/2009 até a presente data (dezembro/2014) foram observadas uma variação de 1,72m e 1,96m e uma profundidade média do nível d'água de 3,37m e 0,61m para os medidores INA-201 e INA-202, respectivamente.

Cabe ressaltar que em janeiro/2012, foi observado um no nível d'água coincidente com o nível do terreno no medidor INA-202. Esse nível d'água elevado pode ser devido a uma surgência existente na encosta.

Após as precipitações intensas na madrugada do dia 01/janeiro/2010 foi registrada uma elevação de cerca de 0,10m no nível d'água nos medidores da berma da encosta da antiga Central de Concreto, SI-201 e SI-202. Os demais medidores apresentaram uma ascensão no nível de 0,68m (NA-1), 0,61m (NA-2), 0,18m (INA-101 e INA-102), 0,19m (SM-801), 6,30m (SM-803). O medidor SM-802 não apresentou variação no nível d'água no período considerado.

5.3 Avaliação dos Marcos Superficiais'

Os marcos superficiais foram instalados na superfície do terrapleno acabado em fevereiro/2011 e têm como objetivo monitorar os recalques após a construção da berma e acompanhar a evolução das deformações.

O Gráfico 19 do Anexo 2 apresenta os recalques medidos no período de fevereiro/2011 a novembro/2014 nos cinco marcos superficiais (MS-1 a MS-5) instalados.

Analisando o Gráfico 19 observa-se que a partir de setembro/2011 e de setembro/2012 todos os instrumentos instalados apresentaram um incremento no valor dos recalques. Este acréscimo nos deslocamentos verticais pode ser devido ao início do período chuvoso na região.

Os maiores recalques foram verificados em setembro/2012 e são apresentados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Recalques medidos nos marcos superficiais.

Marco Superficial	Localização	Recalque (cm)
MS-1	crista da berma	3,70
MS-2		4,50
MS-3		4,80
MS-4	pé do talude da berma	3,10
MS-5		4,20

Analisando o Gráfico 20, observa-se que os deslocamentos horizontais totais medidos nos marcos superficiais variaram de 0,51cm a 2,37cm, um ligeiro acréscimo em relação a dezembro/2013.

A evolução dos deslocamentos horizontais totais nos marcos superficiais indica um ligeiro deslocamento na encosta da antiga Central de Concreto.

As variações observadas tanto nos deslocamentos quanto nos recalques devem-se, provavelmente, ao posicionamento dos equipamentos de topografia no campo. Apesar destas variações, os valores medidos são considerados admissíveis.

Os valores dos deslocamentos medidos nos marcos superficiais estão de acordo com a direção e magnitude do deslocamento vertical observado nos inclinômetros.

6. CONCLUSÃO

Após a execução do sistema de drenagem em novembro/1997 não foi registrada nenhuma movimentação significativa nessa encosta. Entretanto, os movimentos não apresentaram sinal nem de estabilização nem de aceleração.

Considerando que a encosta da antiga Central de Concreto corta a estrada de acesso à pedreira, que faz parte do Plano de Emergência Local e que sua ruptura poderia afetar o Canal 5 prejudicando o funcionamento das Usinas, além de não ser verificada uma tendência à estabilização dos movimentos da encosta, a GEC.T contratou um estudo para análise de sua estabilidade.

Tal estudo indicou que a encosta estava com um fator de segurança próximo da unidade, havendo, portanto, a necessidade de execução de uma obra de contenção.

A estabilização da encosta, realizada entre novembro/2009 a junho/2010, contemplou a construção de uma berma de enrocamento.

A precipitação intensa ocorrida no dia 01/janeiro/2010 (97mm em 8h) quando a berma de equilíbrio estava com 3m de altura, promoveu um ligeiro acréscimo na movimentação da encosta. Os inclinômetros instalados à montante da berma de equilíbrio, SI-2, SI-4 e SI-202, registraram um incremento no deslocamento de 18mm/mês, 22mm/mês e 11mm/mês em relação ao deslocamento de dezembro/2009, respectivamente.

O inclinômetro SI-201, instalado à jusante da berma de equilíbrio, não registrou um acréscimo no deslocamento nesse mesmo período. Este comportamento é devido, provavelmente, à construção, na época, parcial da berma.

Os acréscimos de deslocamentos observados em janeiro/2010 foram significativamente inferiores aos registrados em novembro/1992, apesar da precipitação em dezembro/2009 (530mm) ser pouco superior à precipitação registrada em novembro/1992 (523mm).

Após a precipitação intensa de abril/2011 não foi observado um aumento no deslocamento em nenhum dos quatro inclinômetros instalados na encosta da antiga Central de Concreto.

Após a execução da berma de enrocamento, no período de 3,5 anos de registro, de junho 2010 a dezembro/2013, não foi observada uma aceleração na movimentação da encosta. No período de dezembro/2013 a novembro/2014, os inclinômetros SI-201 e SI-202 apresentaram acréscimos insignificantes nos deslocamentos, 1,8mm e 1,9mm, respectivamente. Os inclinômetros SI-2 e SI-4 apresentaram incrementos maiores nos deslocamentos, 3,8mm e 3,1mm, respectivamente,, porém estes valores são considerados pequenos na movimentação da encosta. Este comportamento deve-se à construção da berma de enrocamento.

Até a presente data, a monitoração da encosta não indica a necessidade de intervenções estabilizantes adicionais no trecho a montante da estrada.

A monitoração da encosta da antiga Central de Concreto continuará sendo efetuada, incluindo os novos instrumentos instalados durante e após a construção da berma de equilíbrio.

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

DESENHOS

DESENHO 1 - Planta Geral de Localização da Encosta do km 515,5

DESENHO 2 - Planta com a Locação dos Instrumentos

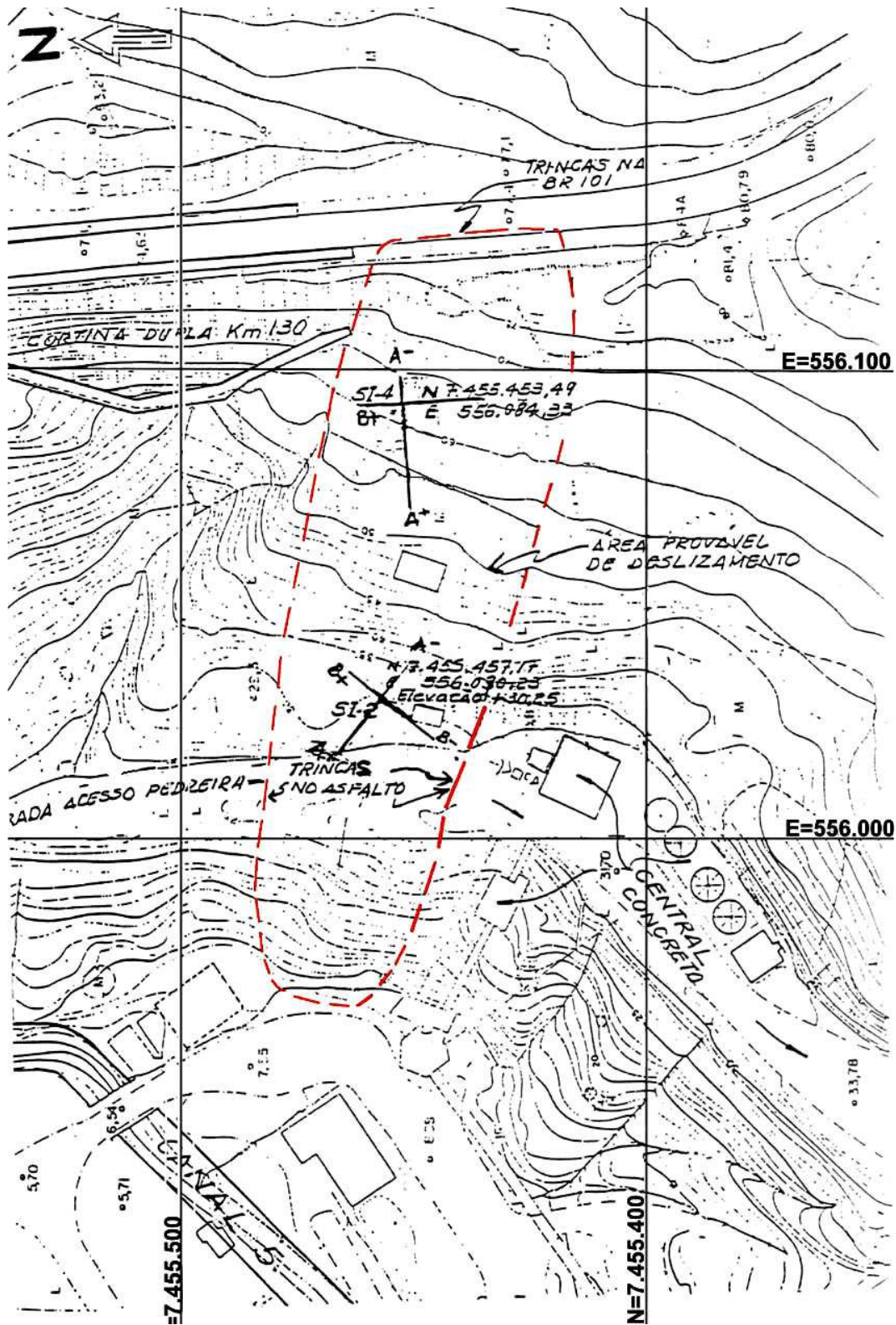
DESENHO 3 - Sistema de Drenagem a Montante da BR-101

DESENHO 4 - Localização da Canaleta de Drenagem, do Bueiro e da Descida em Degraus

DESENHO 5 - Seção da Encosta do km 515,5 definida pela COPPETEC

DESENHO 6 - Perfil da Encosta do km515,5 com a localização dos inclinômetros e da superfície de ruptura

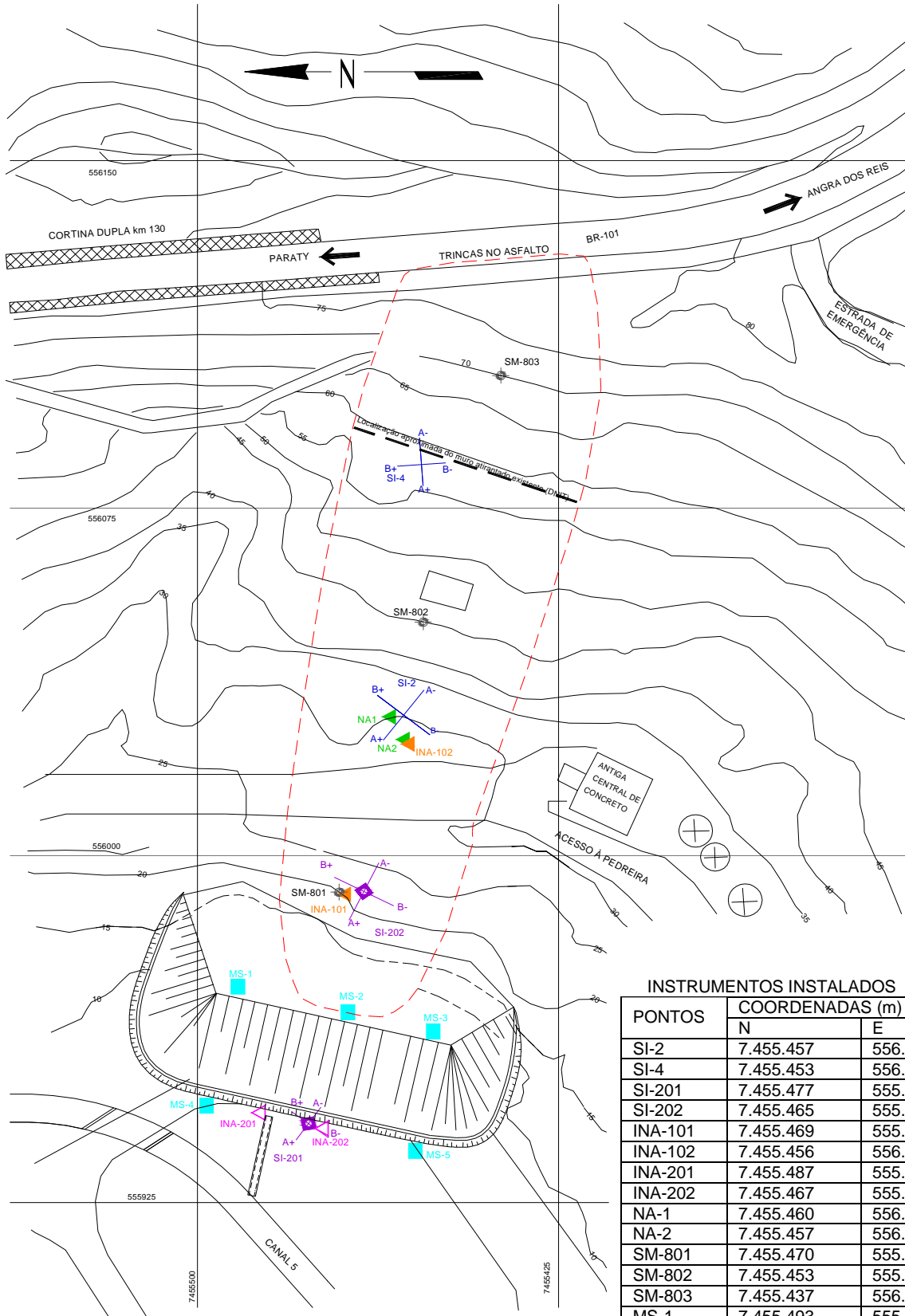
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



DESENHO 1

Planta geral de localização da encosta do km 515,5.

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



INSTRUMENTOS INSTALADOS

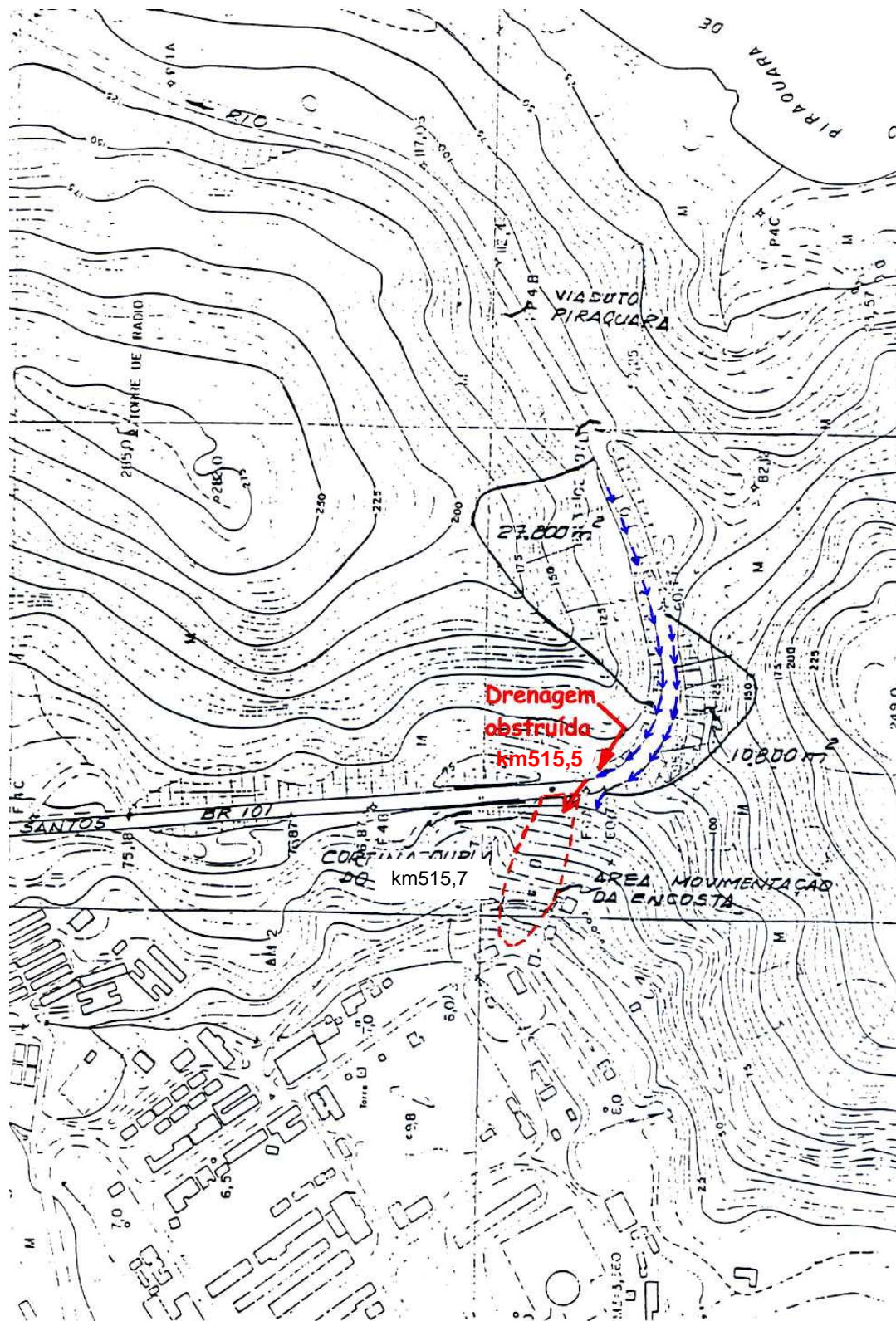
PONTOS	COORDENADAS (m)	
	N	E
SI-2	7.455.457	556.030
SI-4	7.455.453	556.084
SI-201	7.455.477	555.942
SI-202	7.455.465	555.992
INA-101	7.455.469	555.992
INA-102	7.455.456	556.024
INA-201	7.455.487	555.944
INA-202	7.455.467	555.940
NA-1	7.455.460	556.030
NA-2	7.455.457	556.025
SM-801	7.455.470	555.992
SM-802	7.455.453	555.050
SM-803	7.455.437	556.103
MS-1	7.455.493	555.973
MS-2	7.455.472	555.966
MS-3	7.455.450	555.964
MS-4	7.455.497	555.949
MS-5	7.455.454	556.939

DESENHO 2

Localção dos Instrumentos.

Aprovado em 28/04/2015

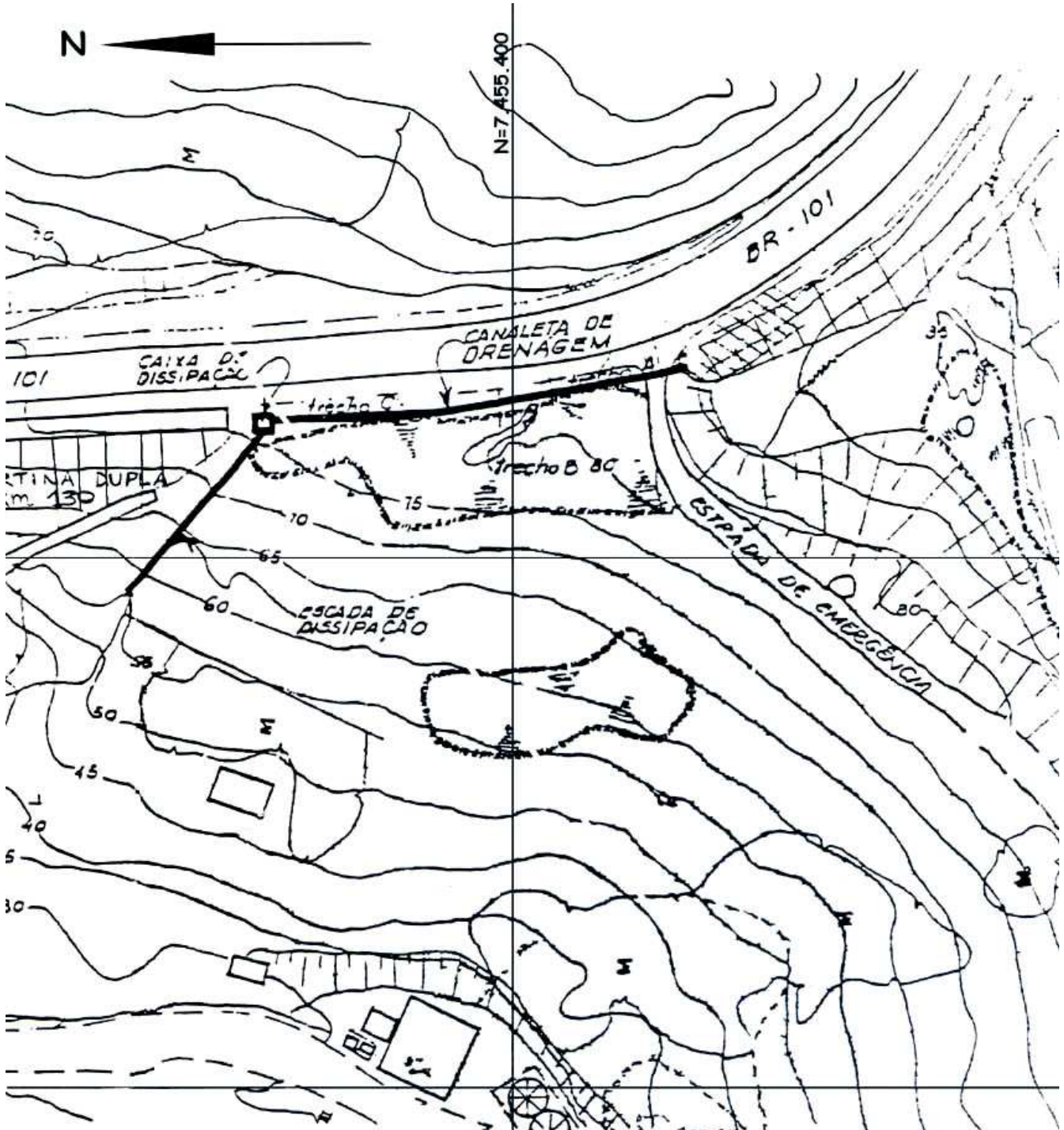
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



DESENHO 3

Sistema de drenagem a montante da BR-101.

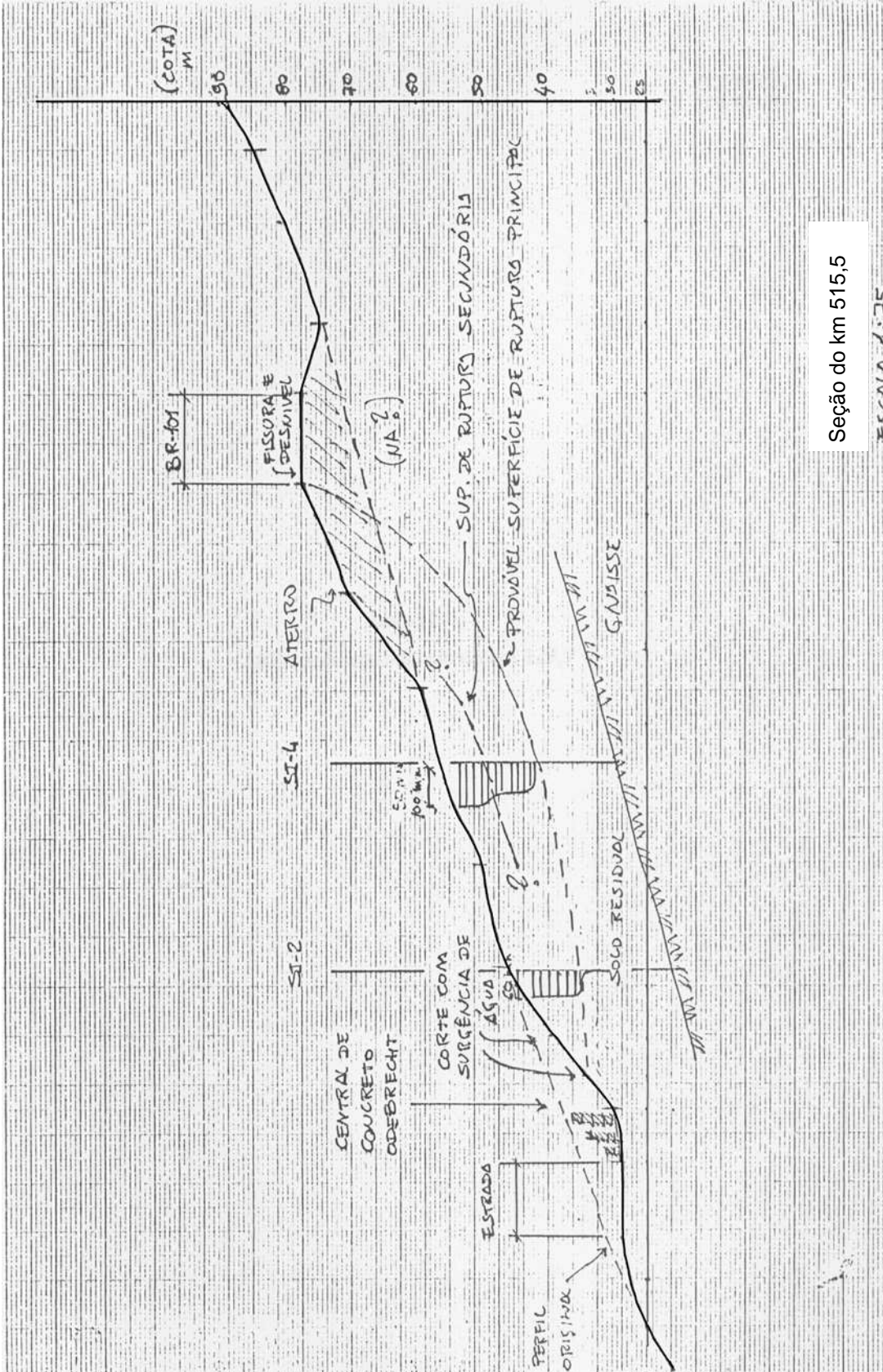
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



DESENHO 4

Localização da canaleta de drenagem, do bueiro e da descida em degraus.

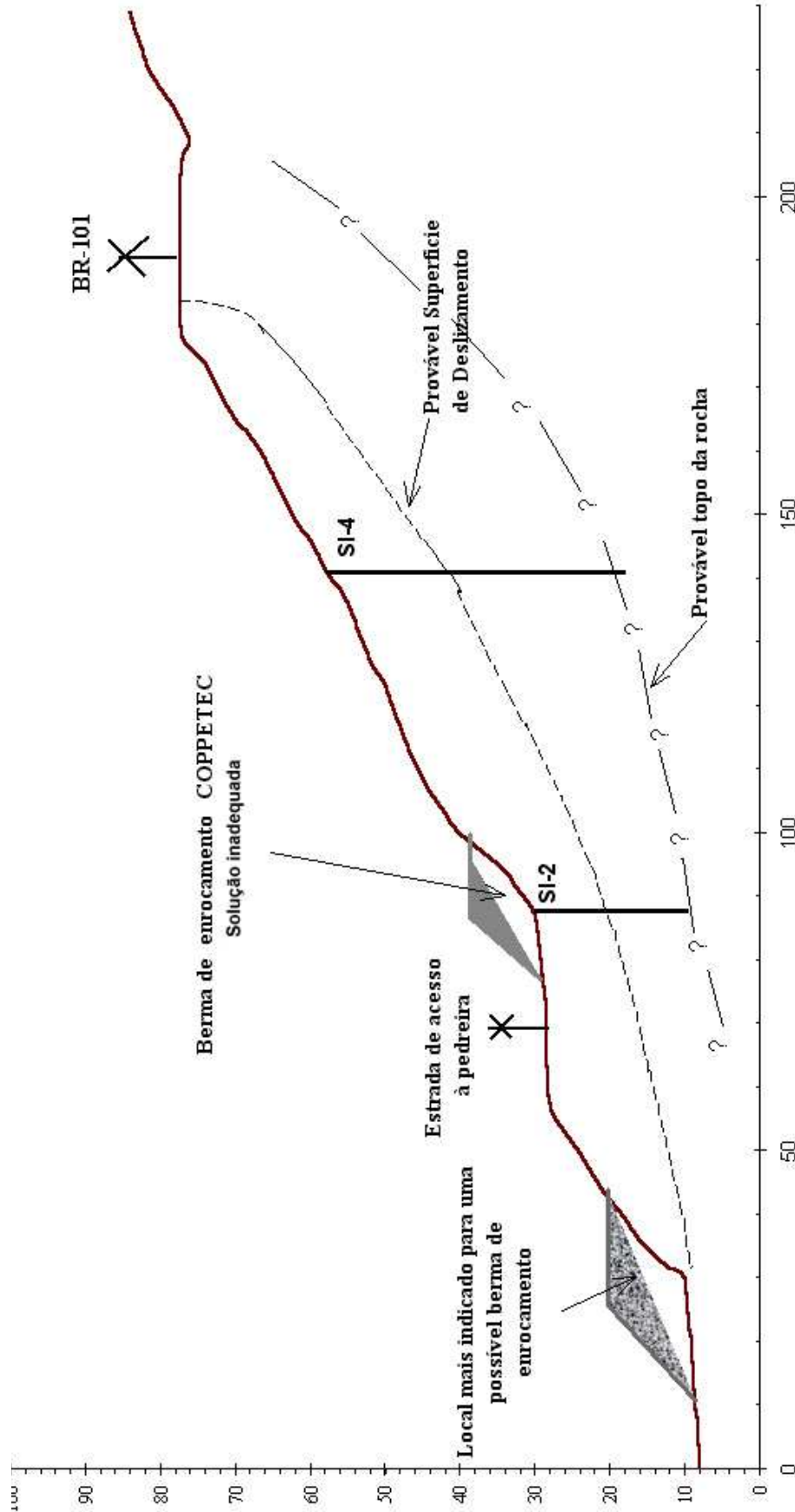
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



DESENHO 5

Seção da encosta do km 515,5, definida pela COPPETEC, apresentando a localização da superfície de ruptura, dos inclinômetros SI-2 e SI-4 e o projeto proposto (relatório ET150-430-53).

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



Aprovado em 28/04/2015

DESENHO 6

Perfil da encosta do km 515,5 apresentando a correta localização dos inclinômetros SI-2 e SI-4 e a superfície de ruptura.

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

INSTRUMENTAÇÃO DE CAMPO

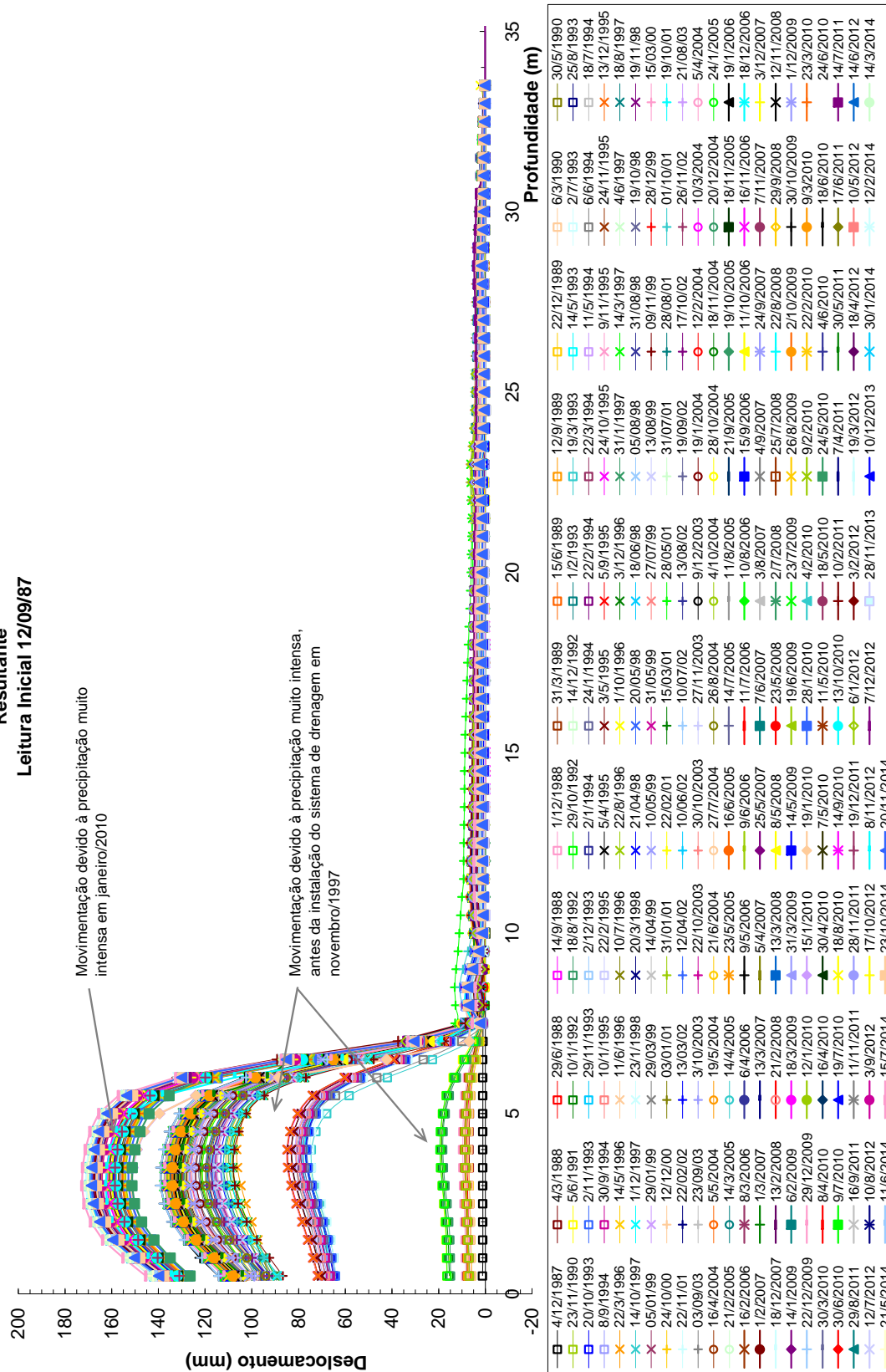
- Gráfico 1** - Deslocamento do Inclinômetro SI-2 (Eixo A⁺A⁻)
- Gráfico 2** - Deslocamento do Inclinômetro SI-2 (Eixo B⁺B⁻)
- Gráfico 3** - Deslocamento do Inclinômetro SI-2 (Resultante)
- Gráfico 4** - Deslocamento do Inclinômetro SI-4 (Eixo A⁺A⁻)
- Gráfico 5** - Deslocamento do Inclinômetro SI-4 (Eixo B⁺B⁻)
- Gráfico 6** - Deslocamento do Inclinômetro SI-4 (Resultante)
- Gráfico 7** - Deslocamento Máximo dos Inclinômetros SI-2 e SI-4
- Gráfico 8** - Deslocamento do Inclinômetro SI-201 (Eixo A⁺A⁻)
- Gráfico 9** - Deslocamento do Inclinômetro SI-201 (Eixo B⁺B⁻)
- Gráfico 10** - Deslocamento do Inclinômetro SI-201 (Resultante)
- Gráfico 11** - Deslocamento do Inclinômetro SI-201 (Eixo A⁺A⁻)
- Gráfico 12** - Deslocamento do Inclinômetro SI-202 (Eixo B⁺B⁻)
- Gráfico 13** - Deslocamento do Inclinômetro SI-202 (Resultante)
- Gráfico 14** - Deslocamento Máximo dos Inclinômetros SI-201 e SI-202
- Gráfico 15** - Precipitações Pluviométricas das Encostas de Itaorna
- Gráfico 16** - Medidores de Nível d'Água NA-1, NA-2, INA-101 e INA-102
- Gráfico 17** - Medidores de Nível d'Água Instalados nos furos de sondagem SM-801, SM-802 e SM-803
- Gráfico 18** – Medidores de Nível d'Água da Berma de Equilíbrio INA-201 e INA-202
- Gráfico 19** – Recalques Medidos dos Marcos Superficiais MS-1 a MS-5
- Gráfico 20** – Deslocamentos Horizontais dos Marcos Superficiais MS-1 a MS-5

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 3 - Deslocamento do Inclinômetro SI-2

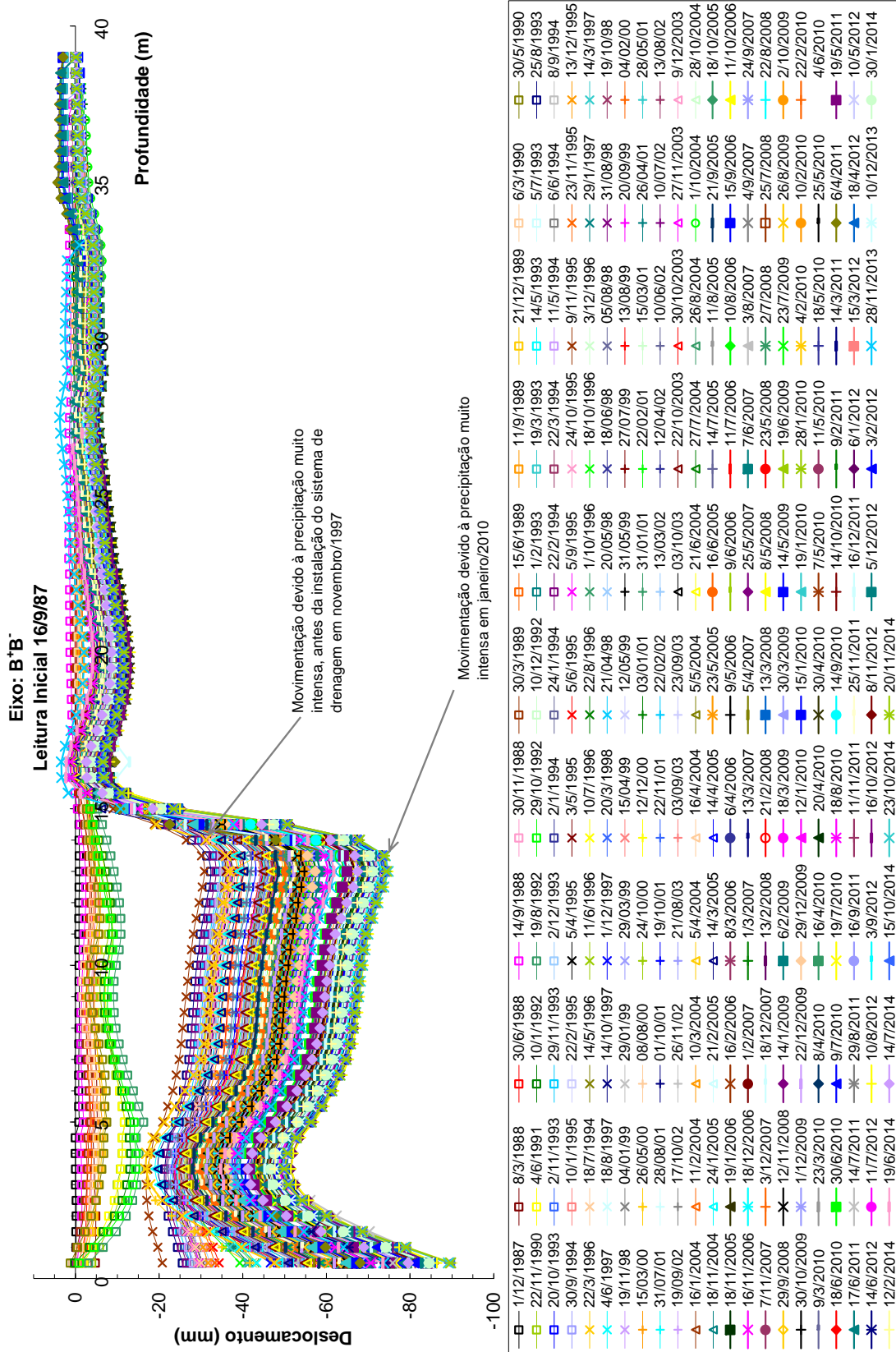
Resultante

Leitura Inicial 12/09/87



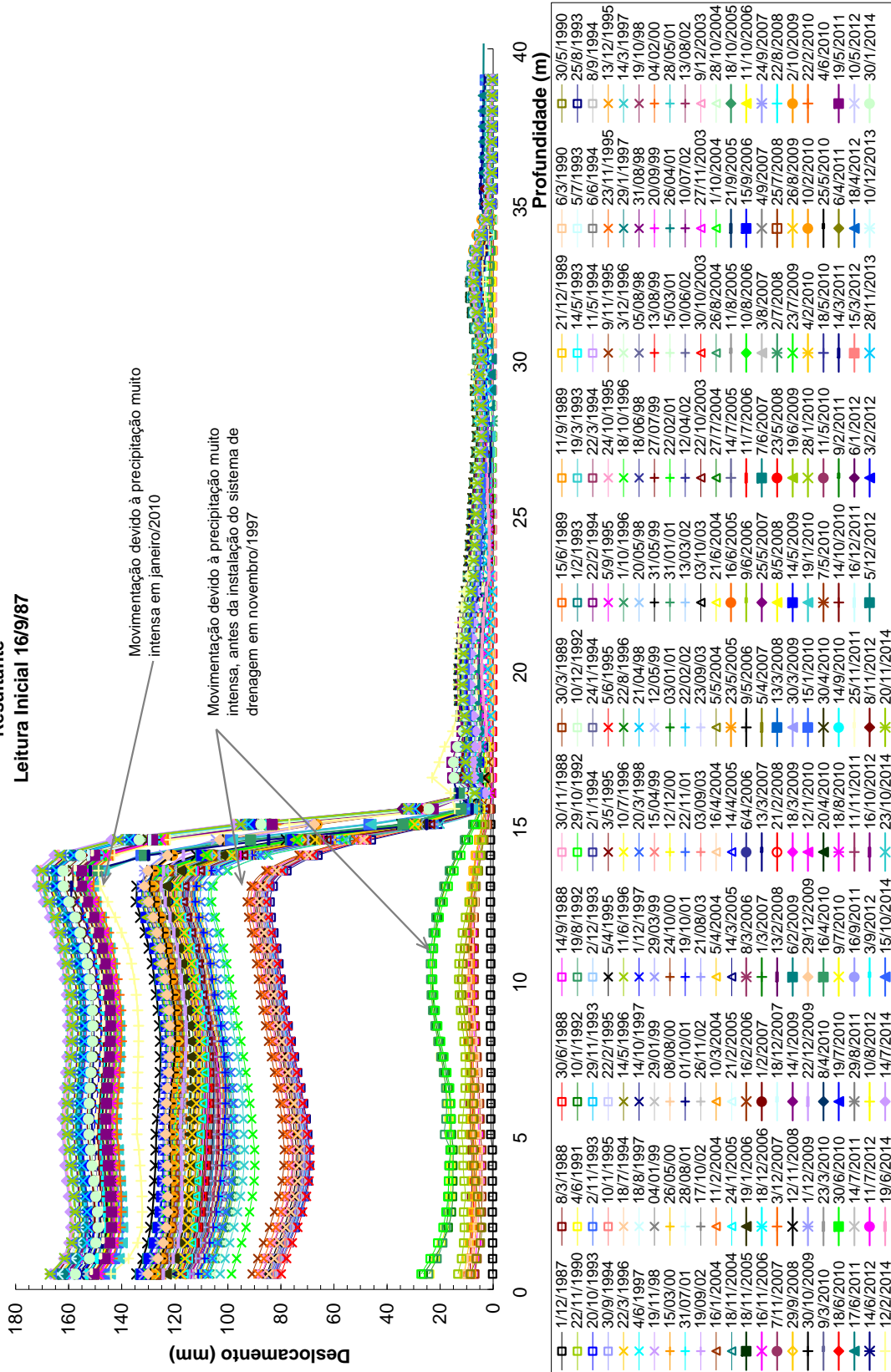
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 5 - Deslocamento do Inclinômetro SI-4



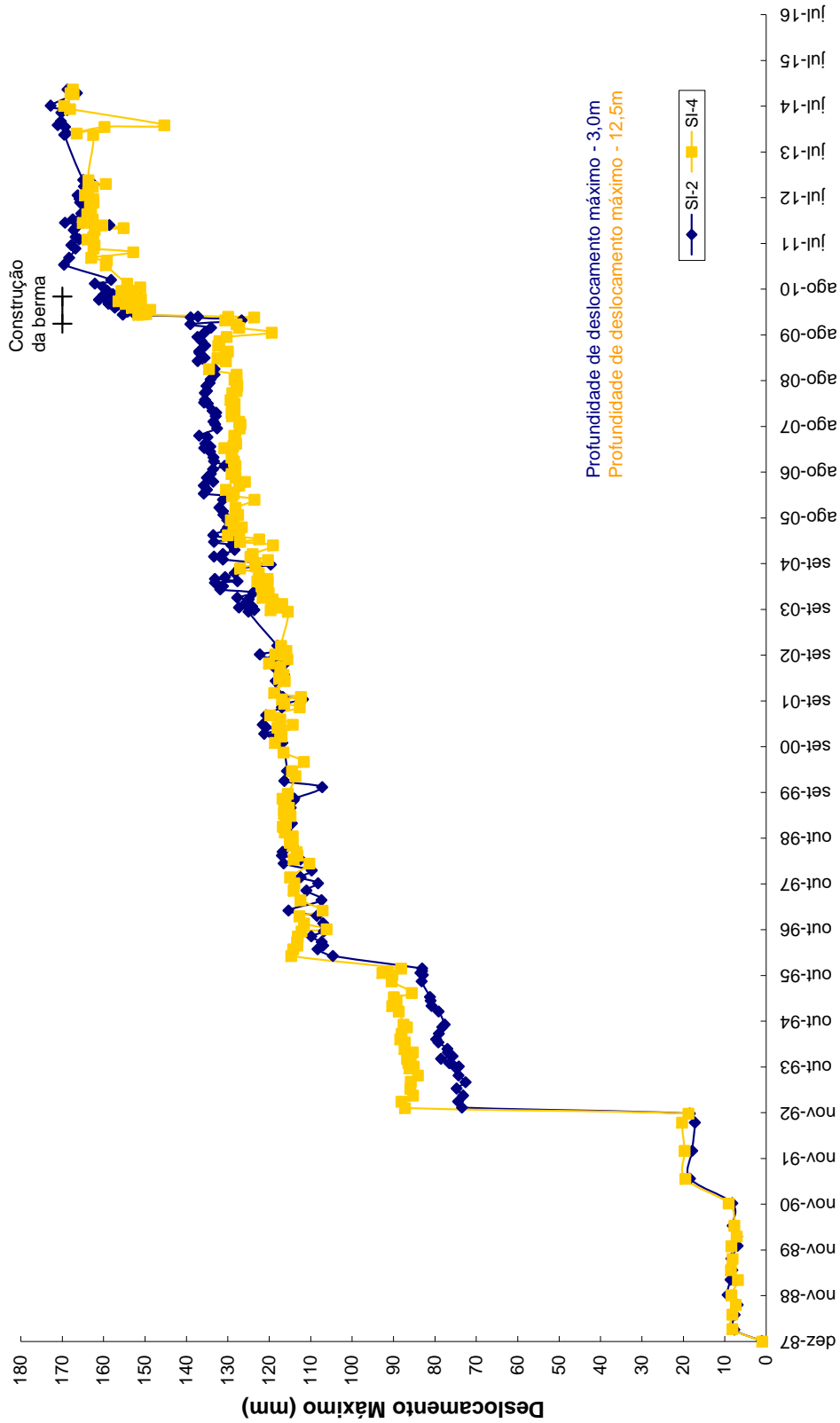
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 6 - Deslocamento do Inclínômetro SI-4
Resultante
Leitura Inicial 16/9/87



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

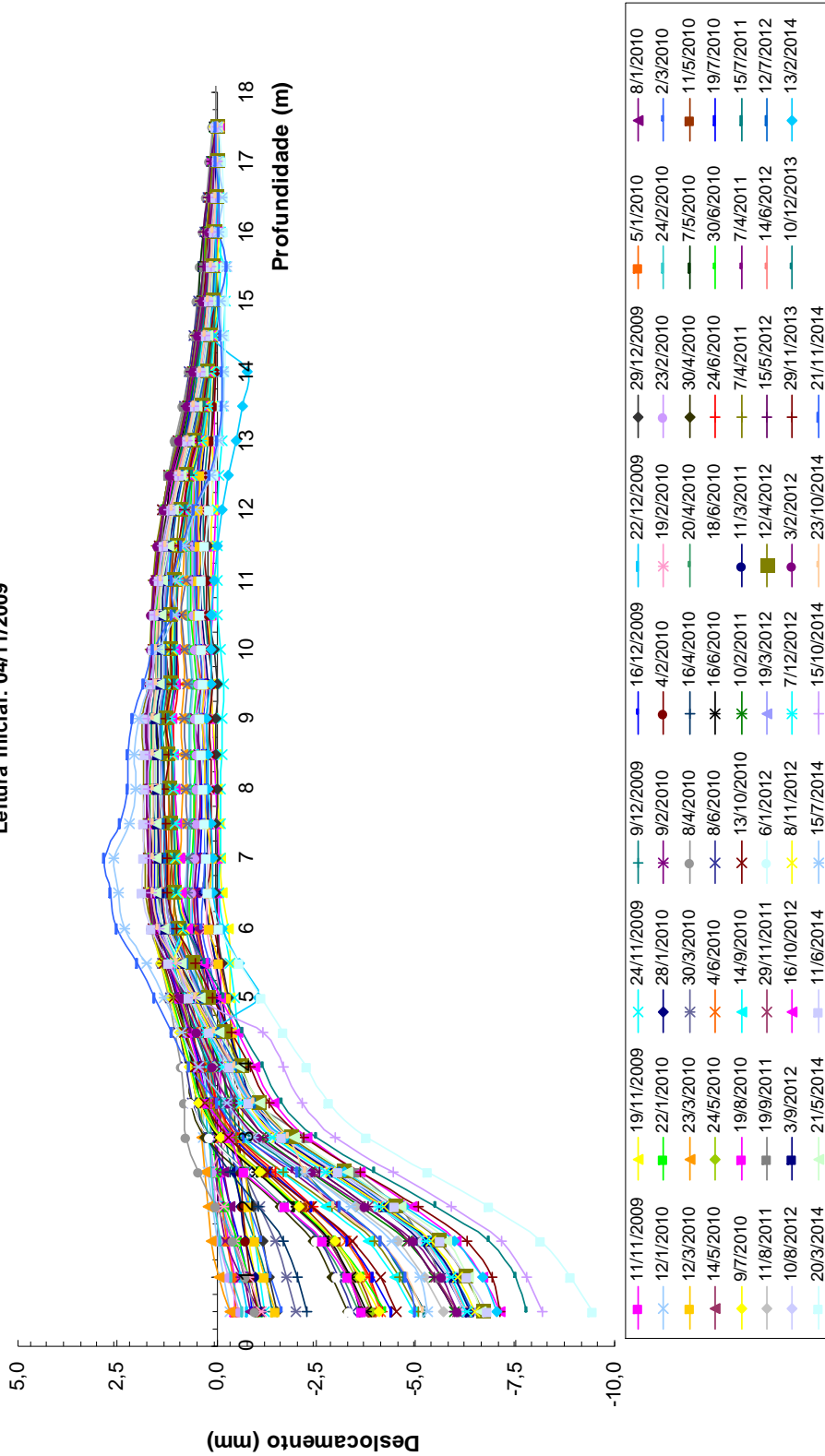
Gráfico 7 - Deslocamento Máximo dos Inclínômetros SI-2 e SI-4



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 8 - Deslocamento do Inclinômetro SI-201

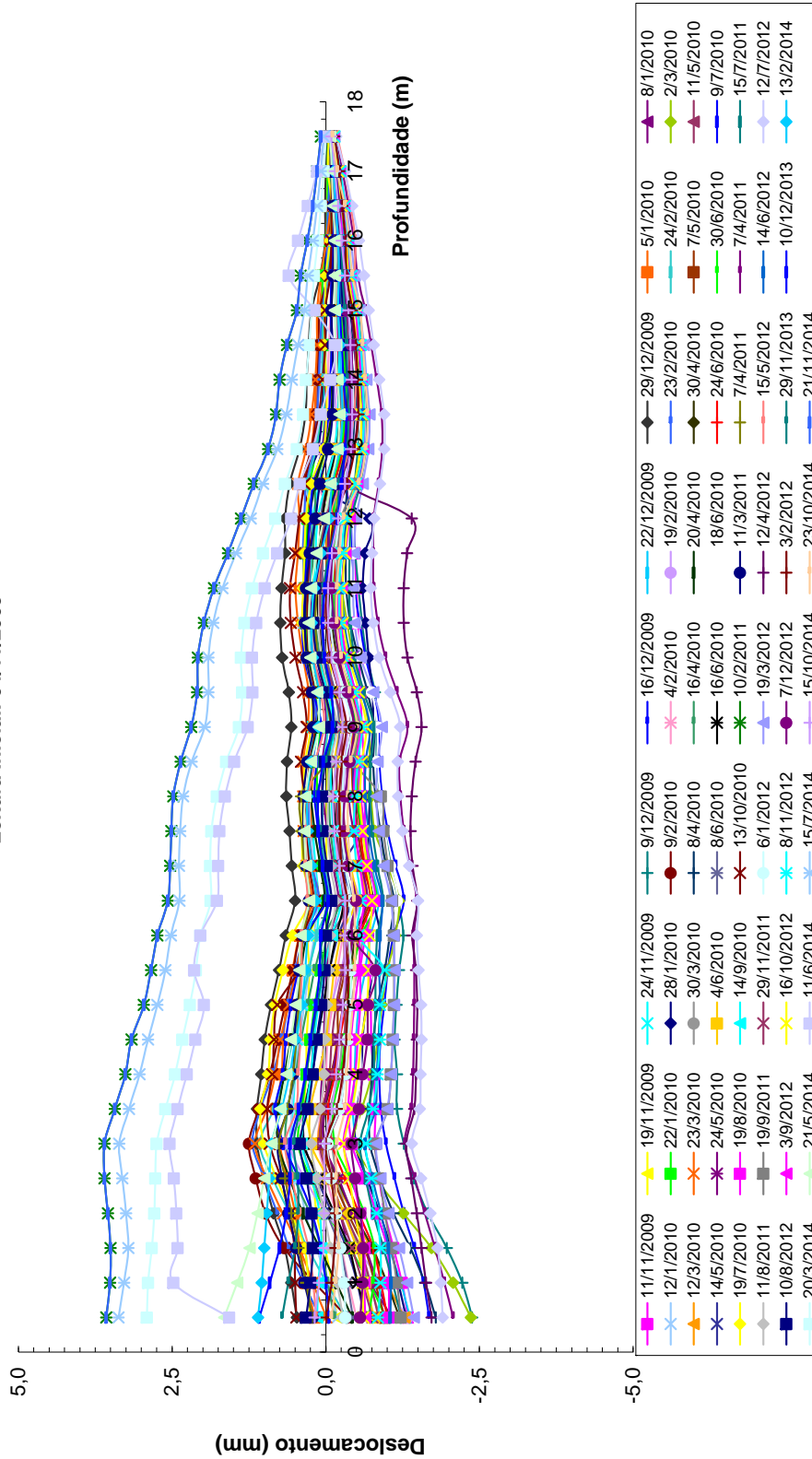
Eixo: A*A
 Leitura Inicial: 04/11/2009



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 9 - Deslocamento do Inclínômetro SI-201

Eixo: B*B
Leitura Inicial: 04/11/2009

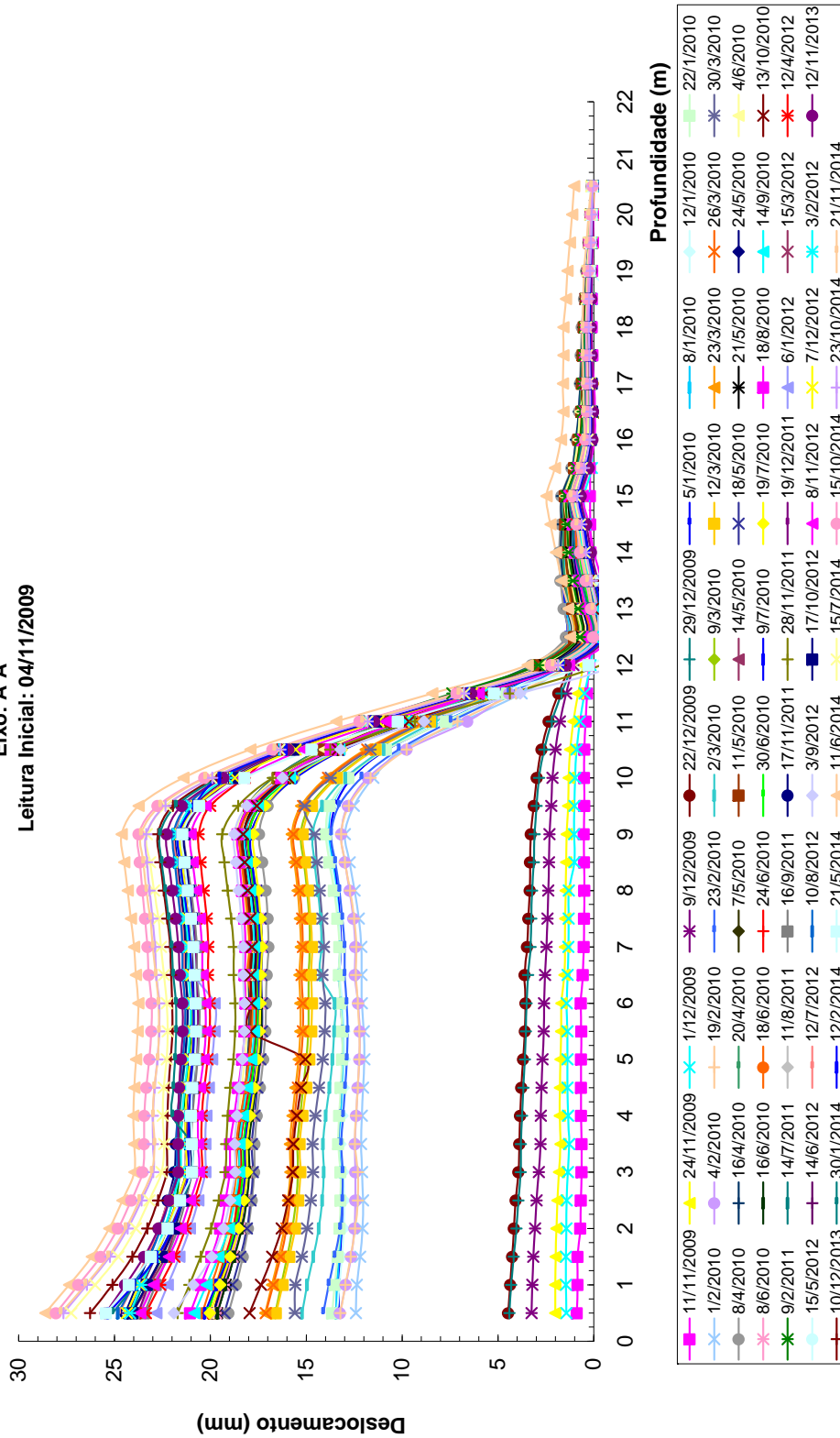


RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 11 - Deslocamento do Inclinômetro SI-202

Eixo: A*A'

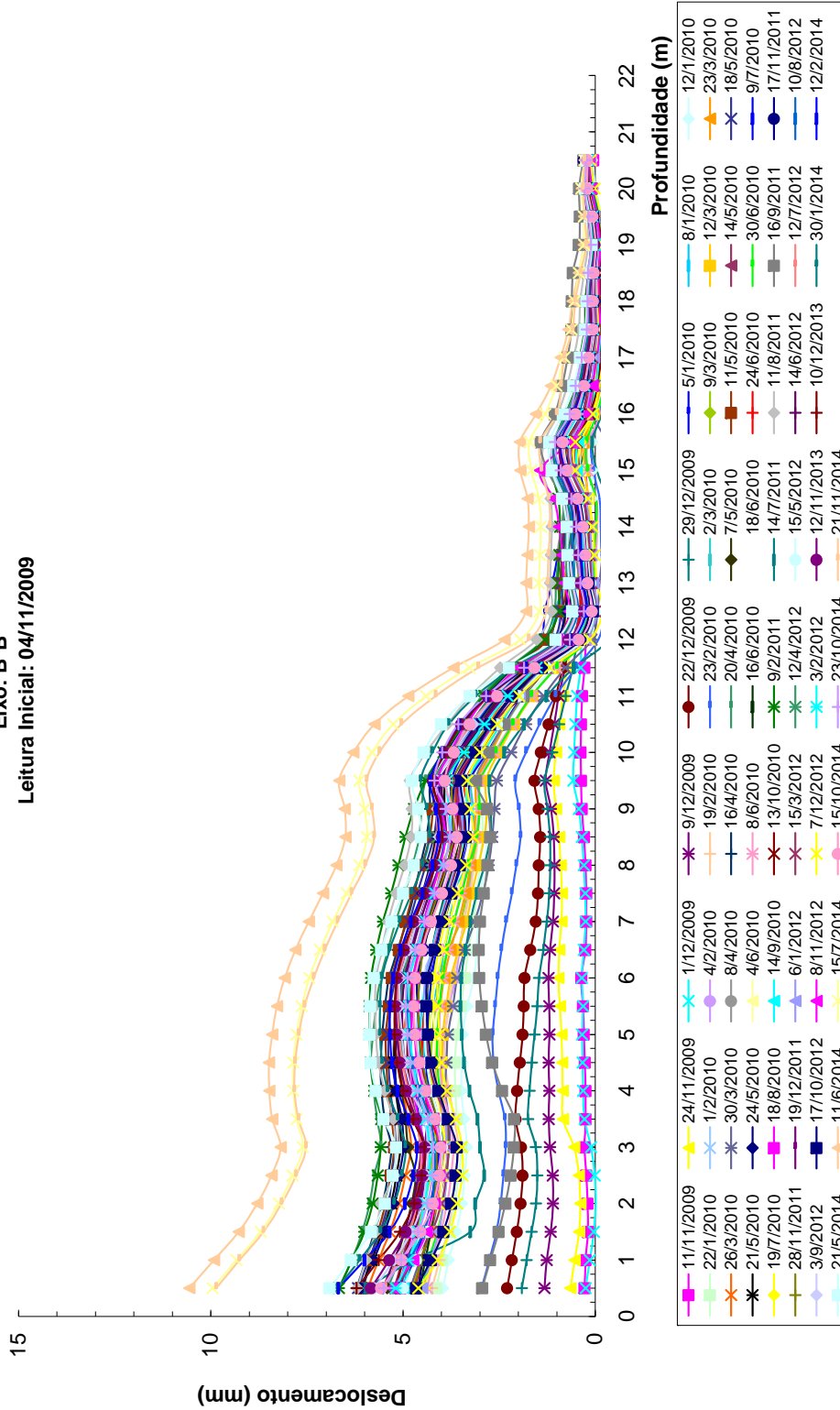
Leitura Inicial: 04/11/2009



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 12 - Deslocamento do Inclínômetro SI-202

Eixo: B*B*
 Leitura Inicial: 04/11/2009

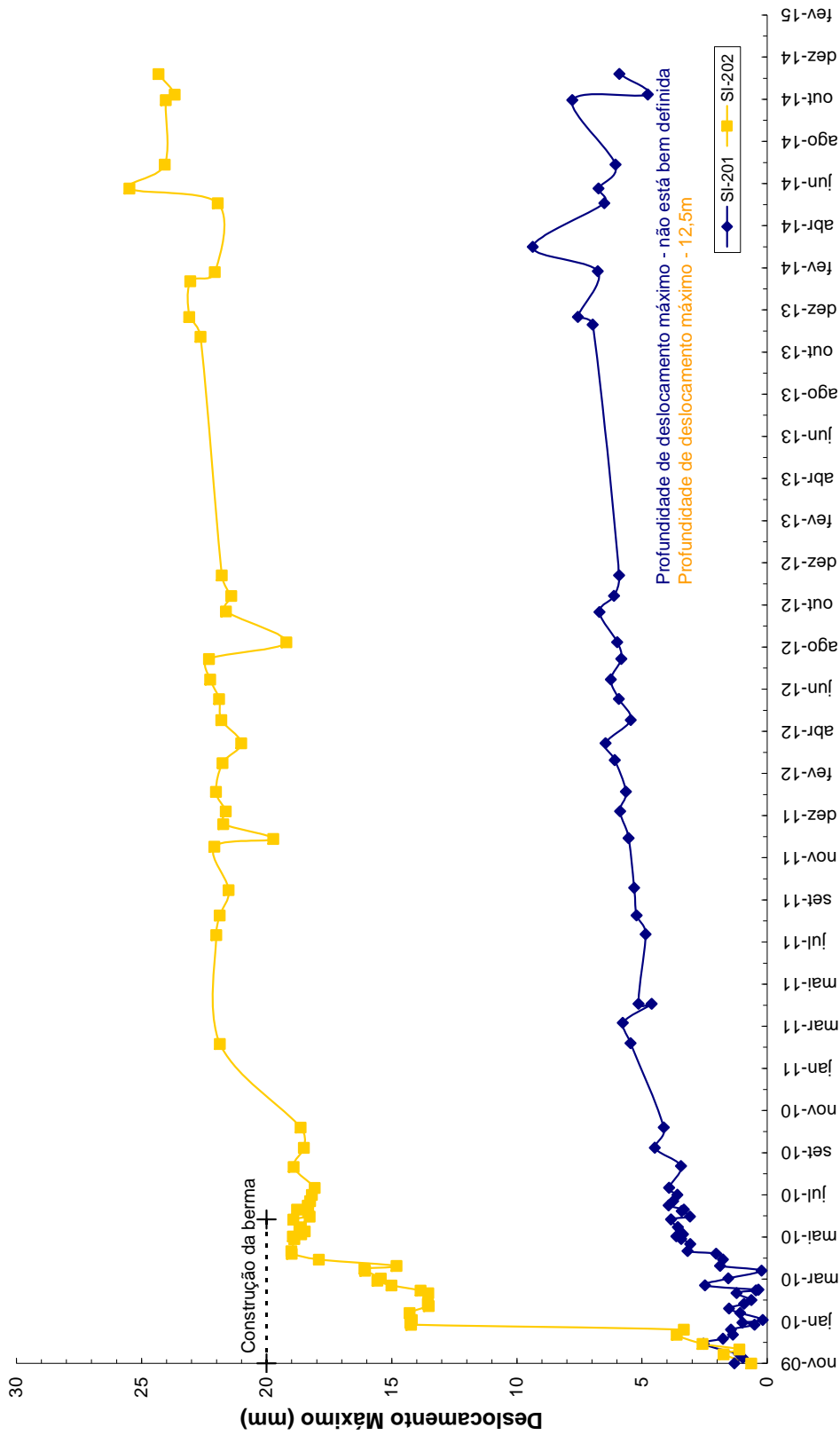


RELATÓRIO

MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA

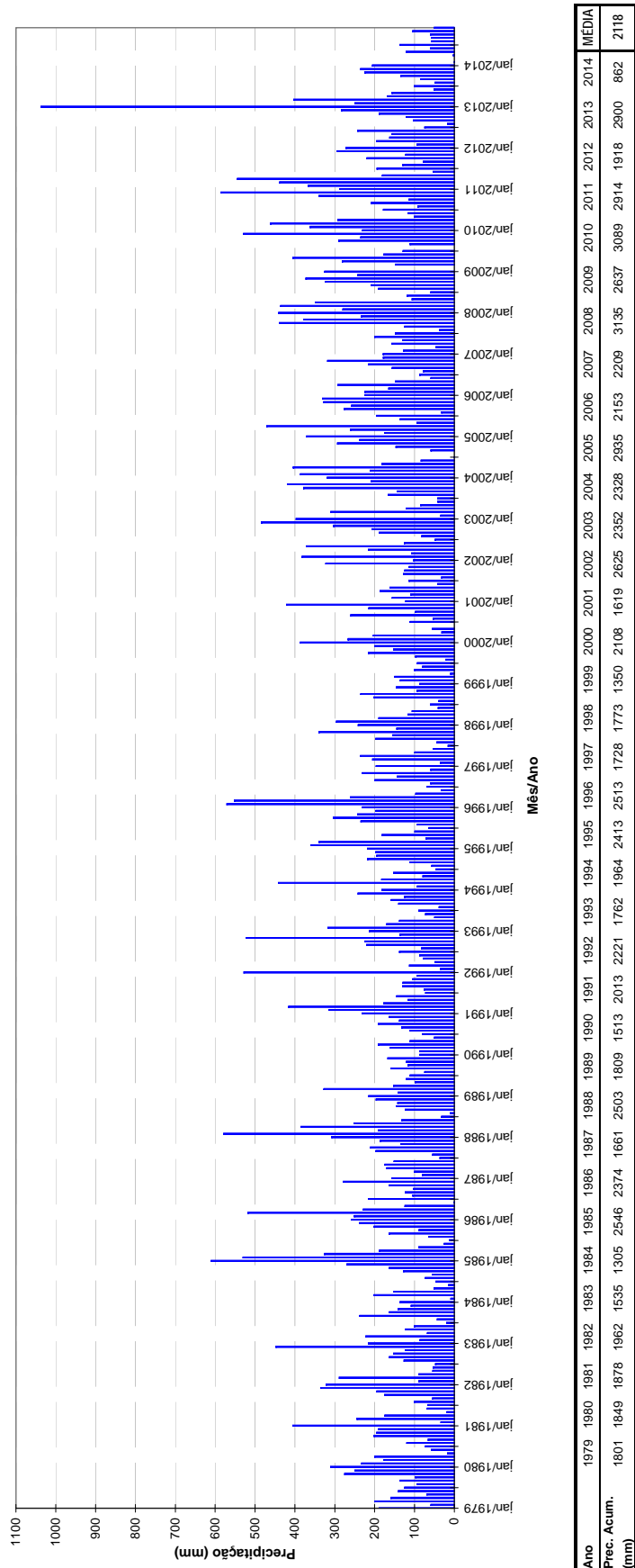
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 14 - Deslocamento Máximo dos Inclinômetros SI-201 e SI-202



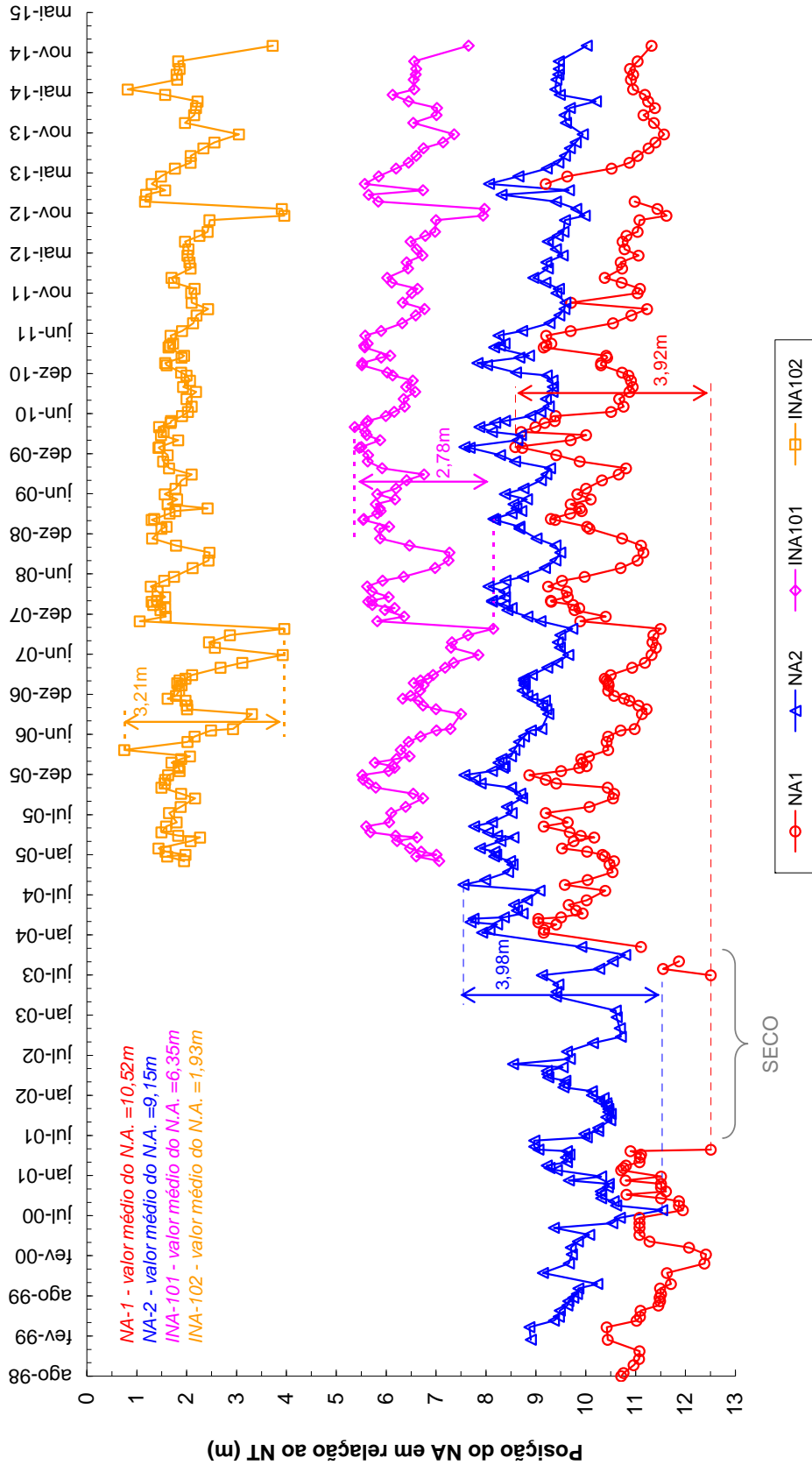
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 15 – Precipitação Pluviométrica nas Encostas de Itaorna



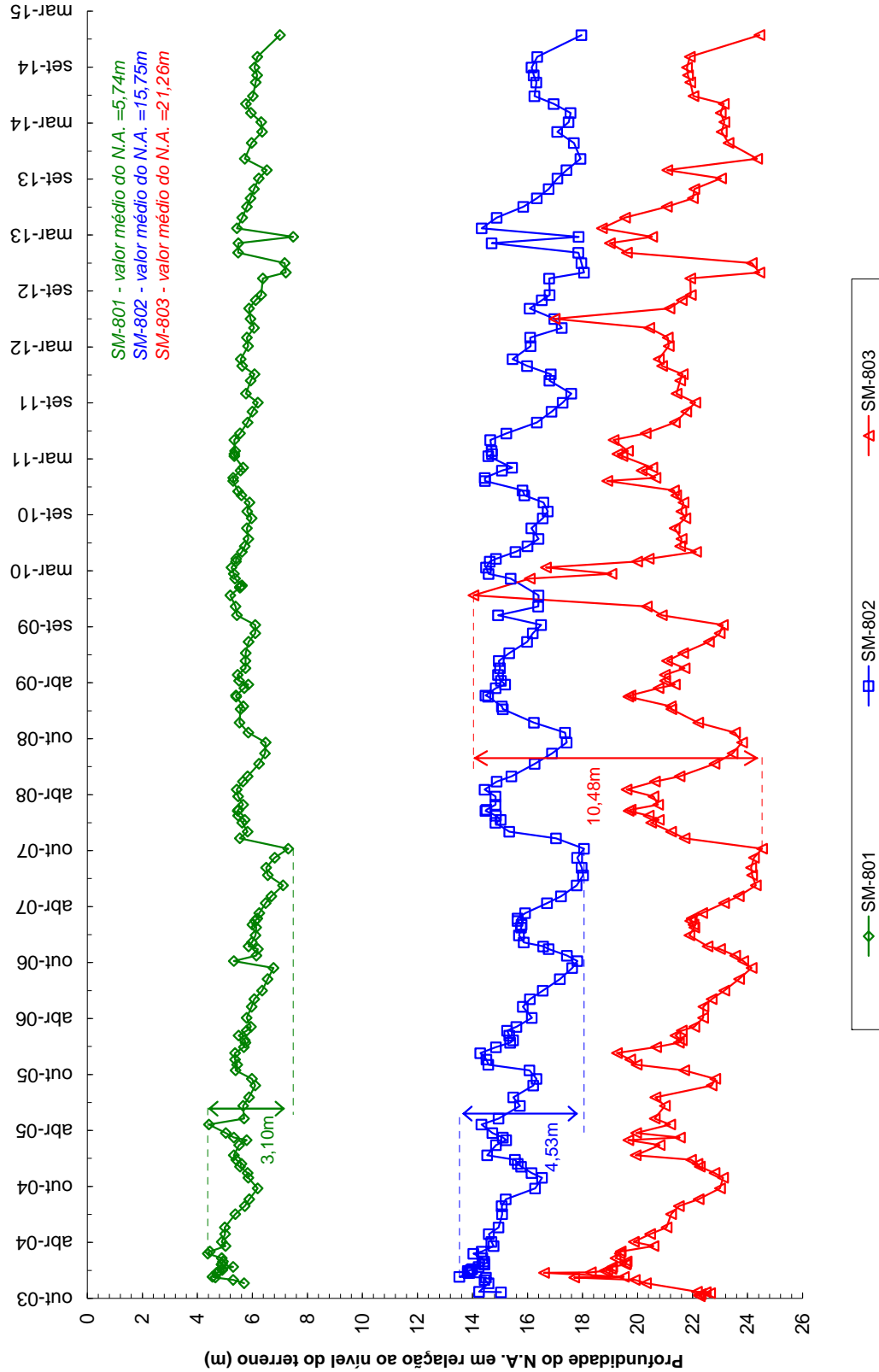
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 16 - Medidores de Nível d'Água da Encosta da Antiga Central de Concreto
NA-1, NA-2, INA-101 e INA-102



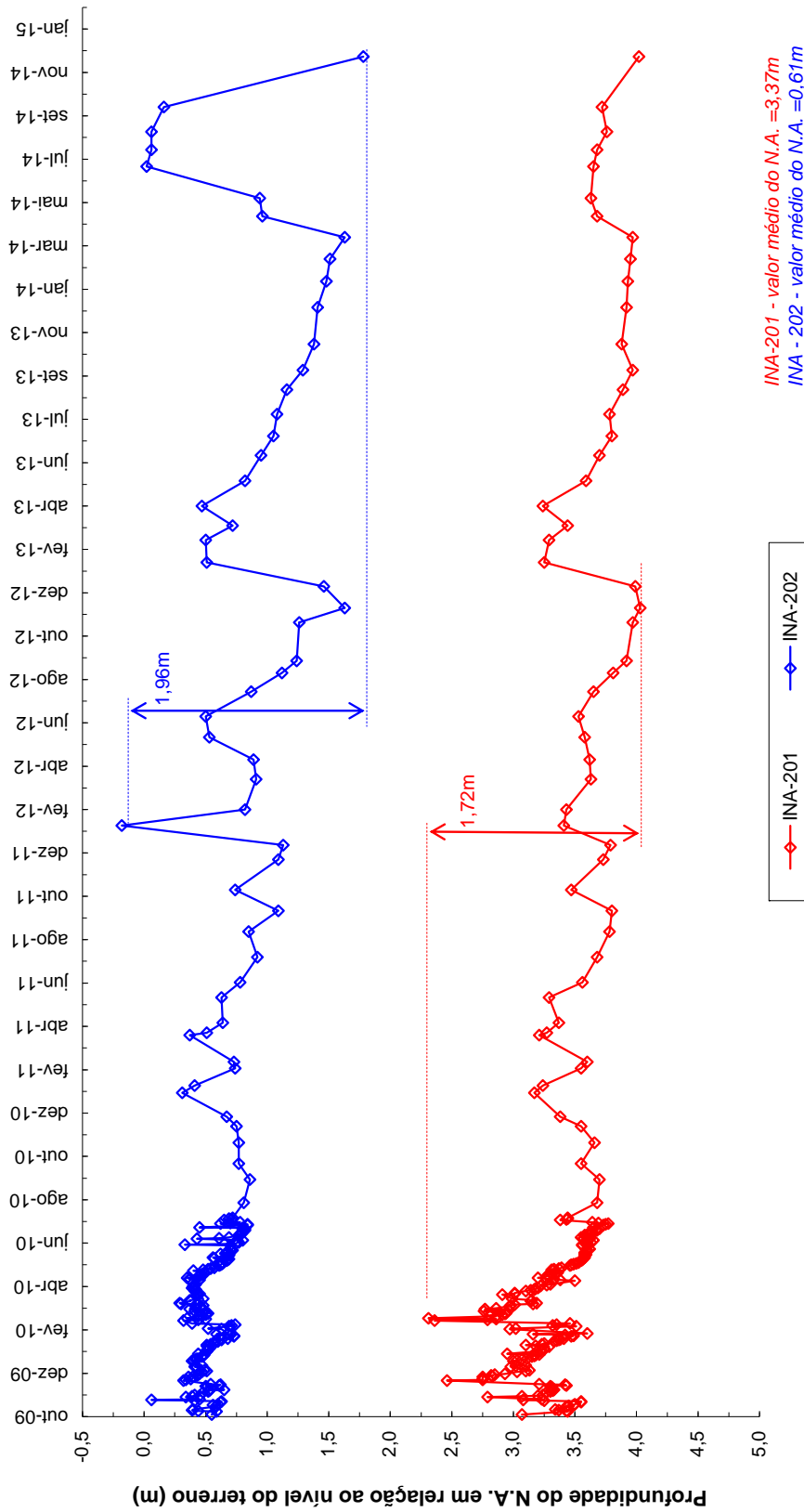
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 17 - Medidores de Nível d'Água instalados nos Furos de Sondagem SM-801, SM-802 e SM-803



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 18 - Medidores de Nível d'Água da Berma da Antiga Central de Concreto
INA-201 E INA-202

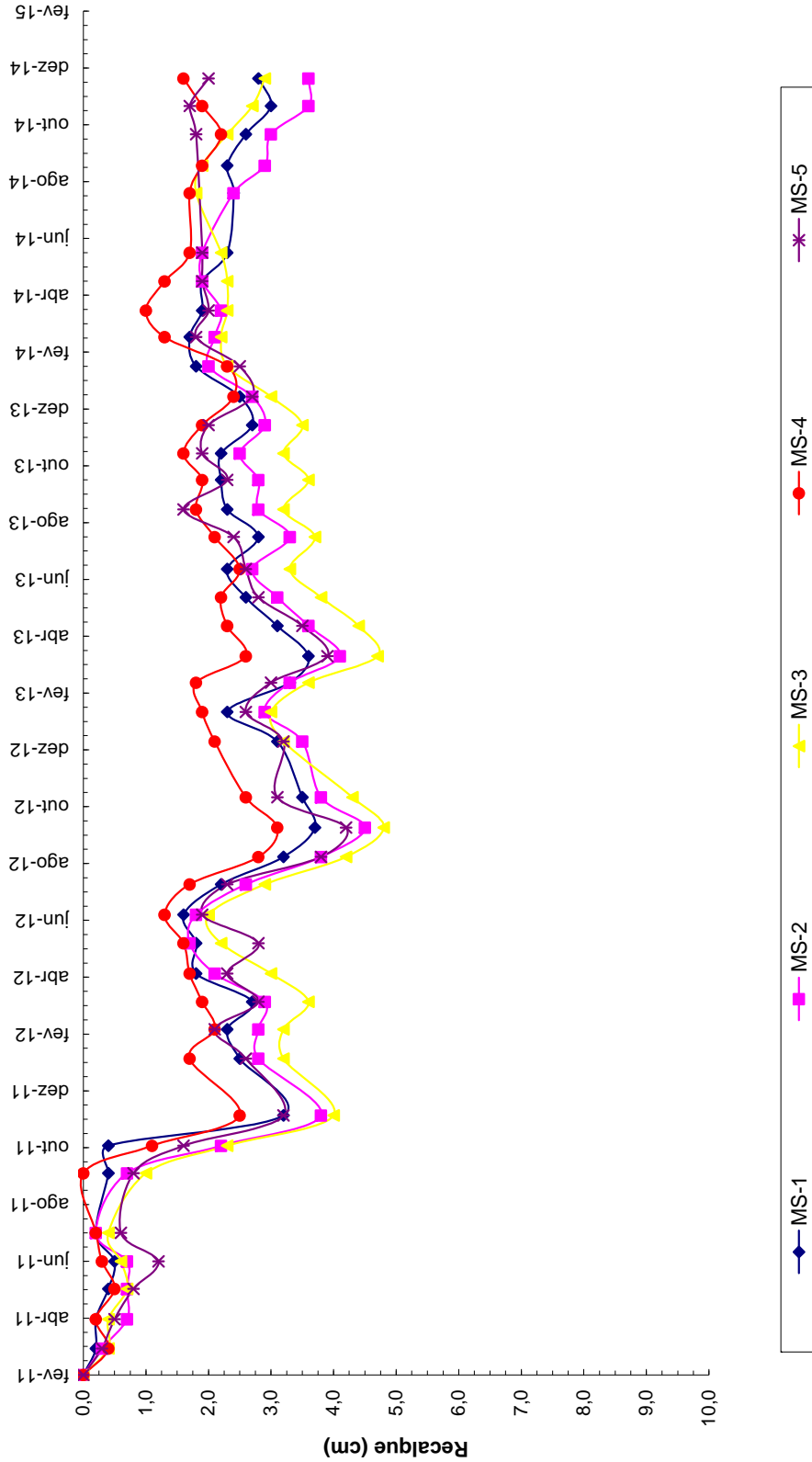


RELATÓRIO

MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA

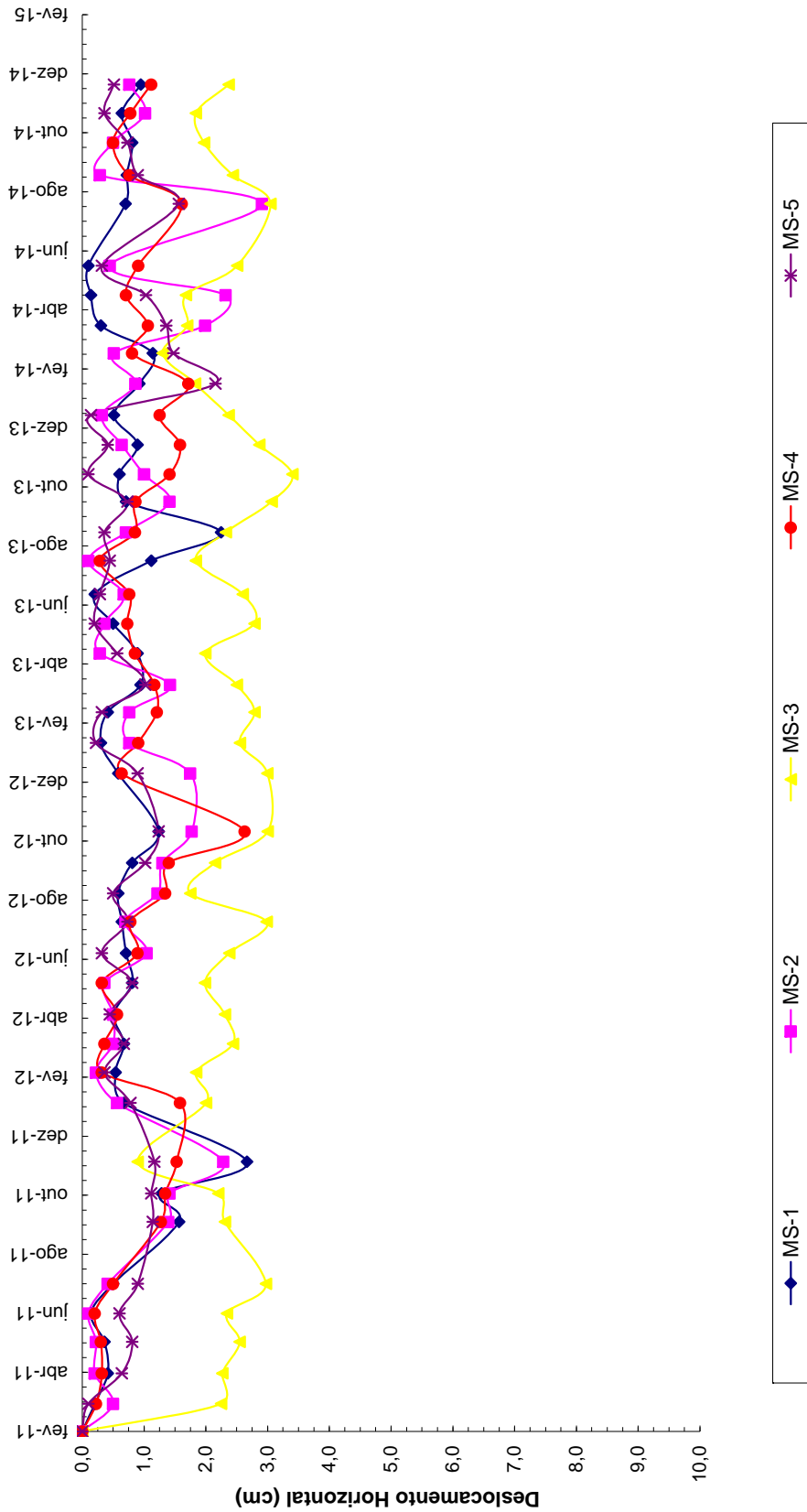
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 19 - Marcos Superficiais da Berma da Antiga Central de Concreto



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Gráfico 20 - Marcos Superficiais da Berma da Antiga Central de Concreto

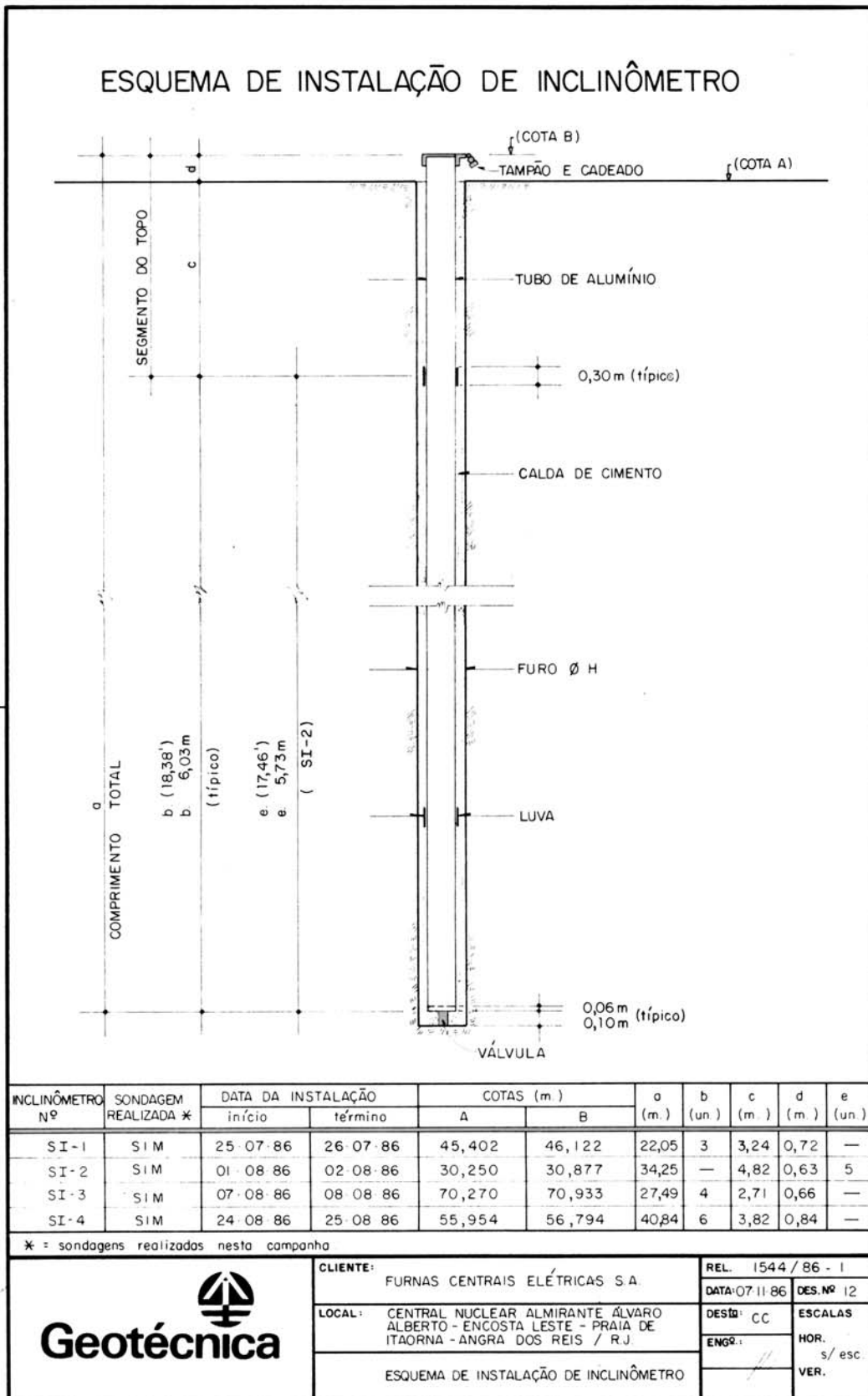


RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

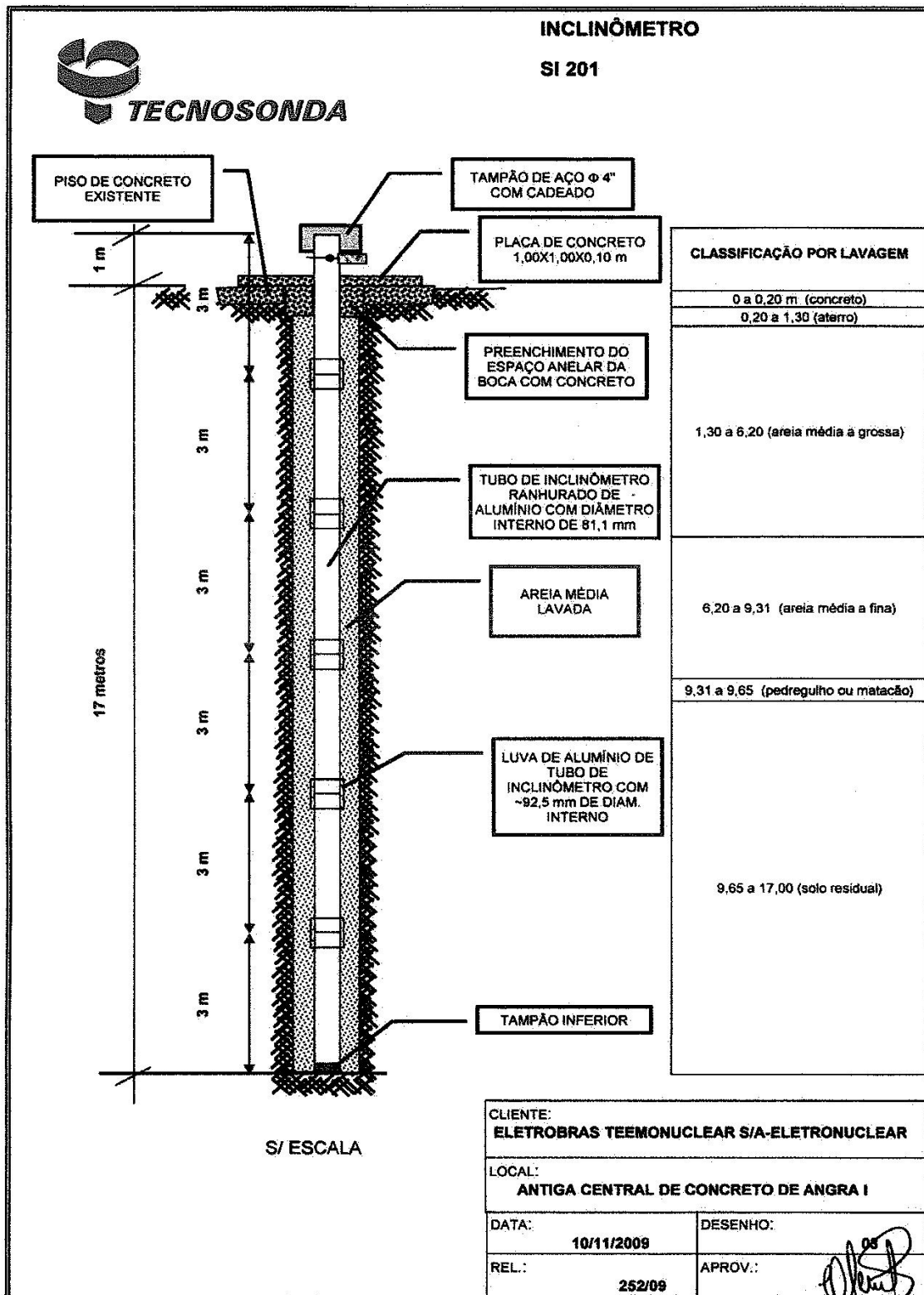
BOLETINS DE SONDAÇÃO E ESQUEMAS DE INSTALAÇÃO
DOS INCLINÔMETROS E MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA

- Esquema de instalação dos inclinômetros SI-2 e SI-4
- Esquema de instalação do inclinômetro SI-201
- Esquema de instalação do inclinômetro SI-202
- Boletim de sondagem do SI-2
- Boletim de sondagem do SI-4
- Esquema de instalação do medidor de nível d'água NA-1
- Esquema de instalação do medidor de nível d'água INA-101
- Esquema de instalação do medidor de nível d'água INA-102
- Esquema de instalação do medidor de nível d'água INA-201
- Esquema de instalação do medidor de nível d'água INA-202
- Boletim de sondagem do medidor de nível d'água INA-101
- Boletim de sondagem do medidor de nível d'água INA-102
- Boletim de sondagem SM-801
- Boletim de sondagem SM-802
- Boletim de sondagem SM-803

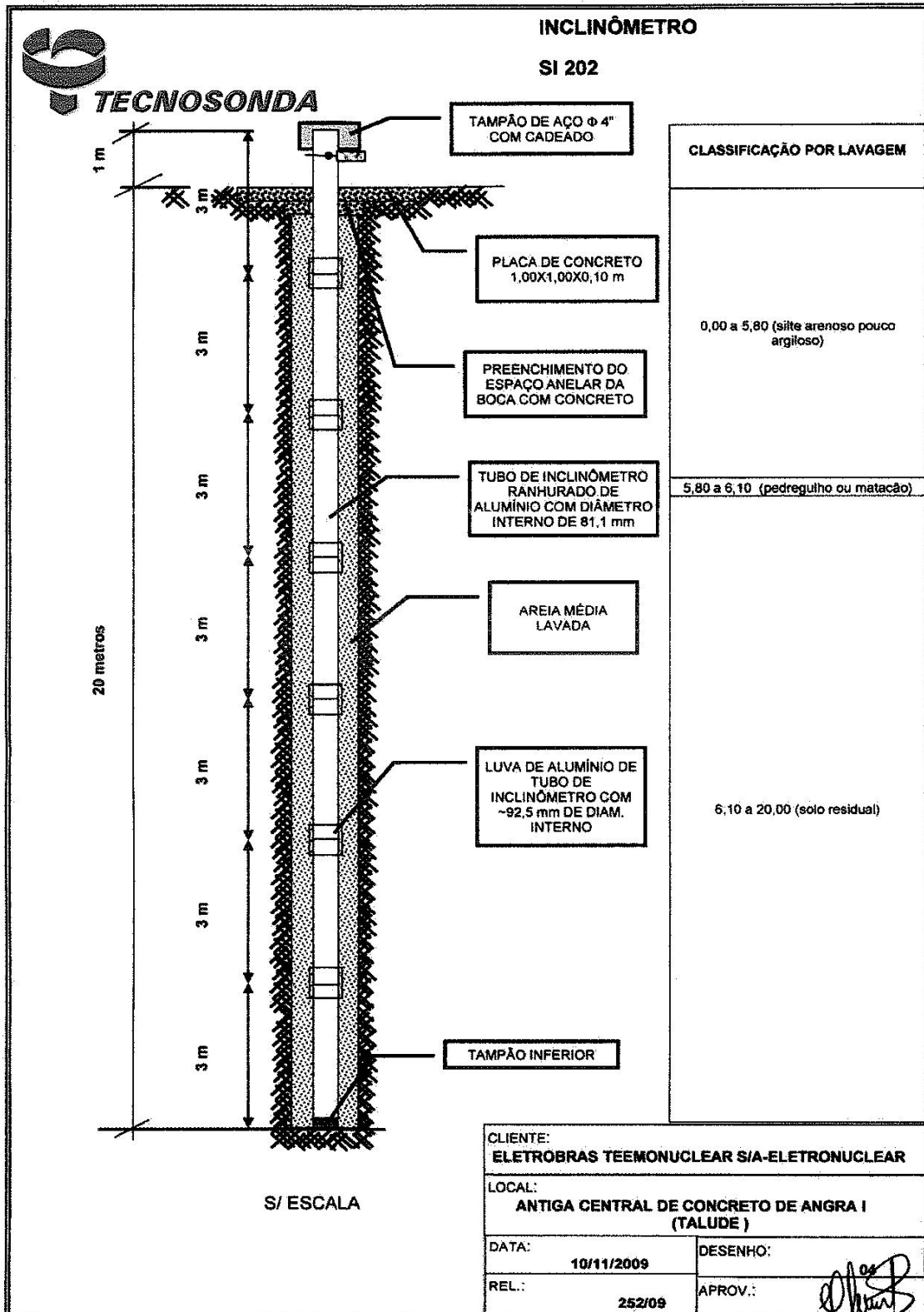
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

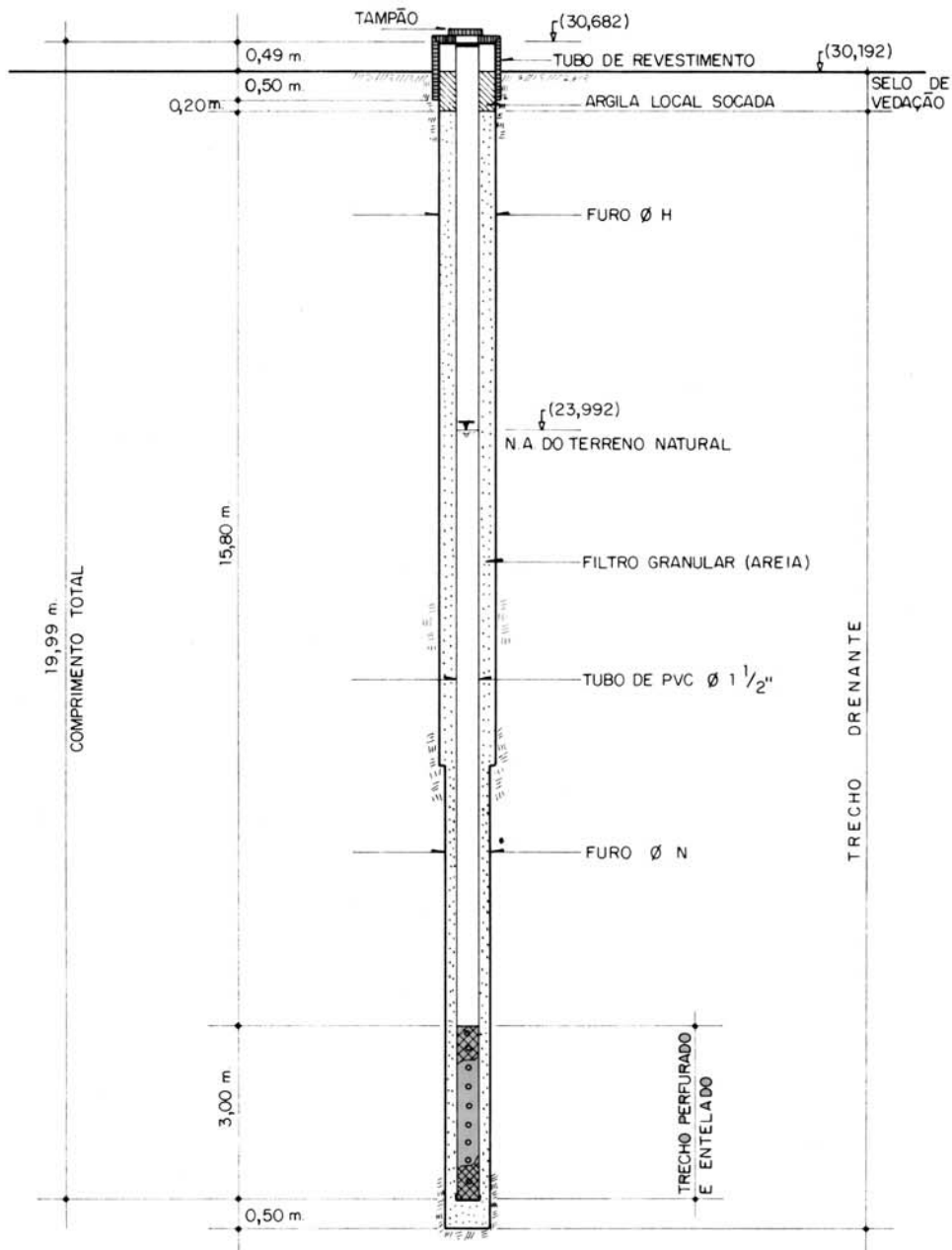



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

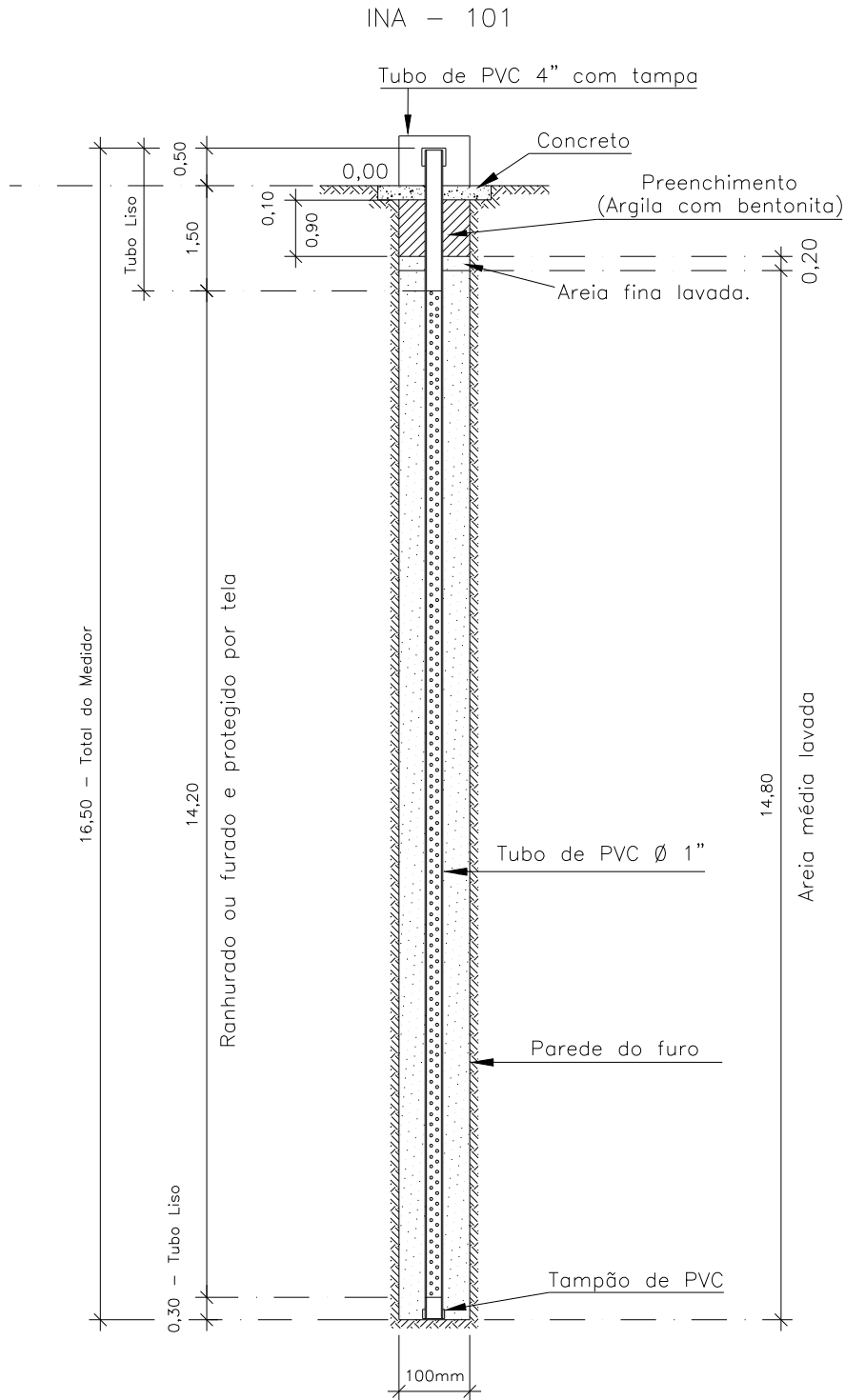
ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA (N.A.1)



	CLIENTE: FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.	REL: 1544 / 86 - 1	
	LOCAL: CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO - ENCOSTA LESTE - PRAIA DE ITAORNA - ANGRA DOS REIS / R.J.	DATA: 07 11 86	DES. Nº: 13
	ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA (N.A.1)	DESTA: CC	ESCALAS:
		ENGº:	HOR.: —
			VER.: 1-100

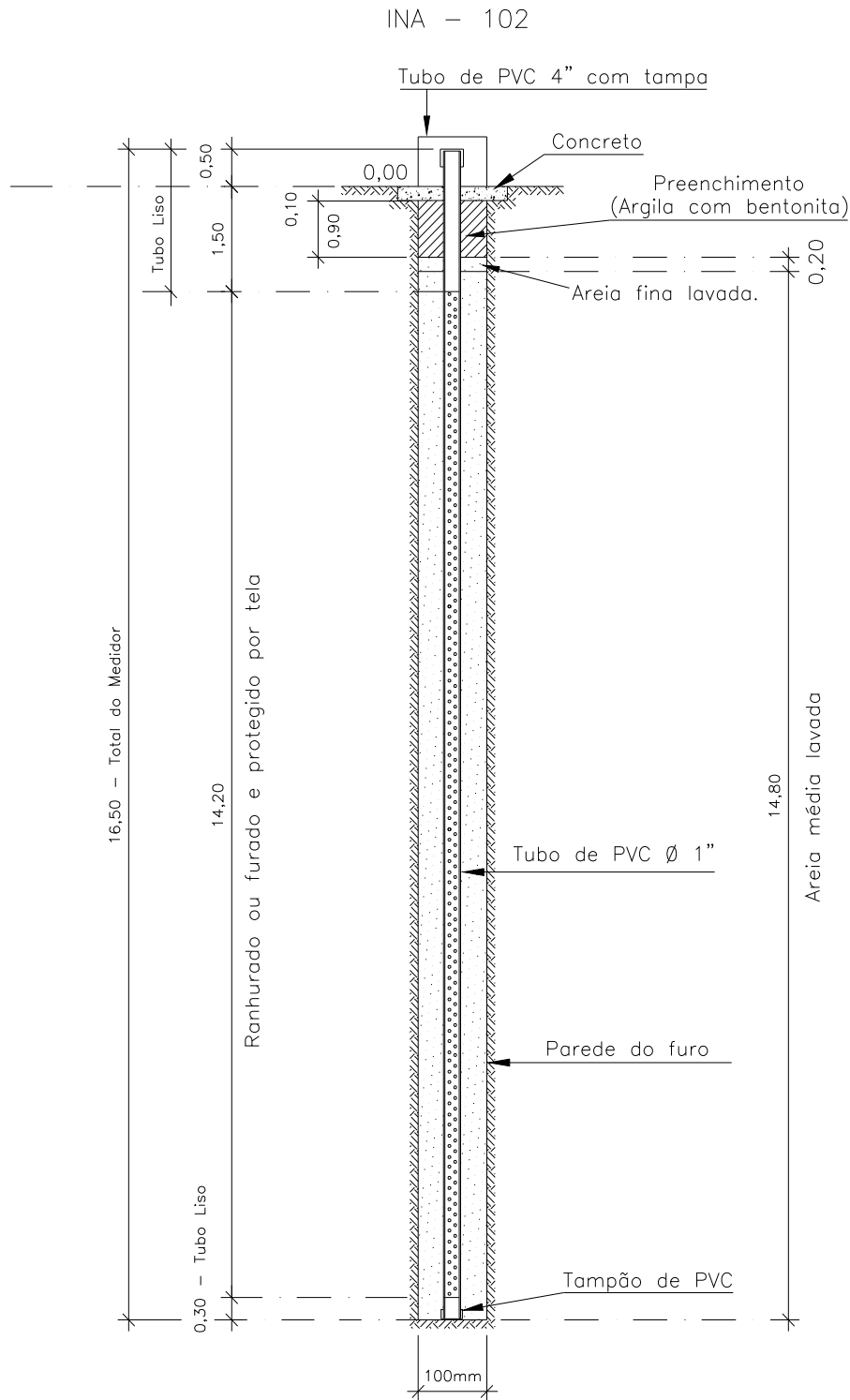
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO – INA 101

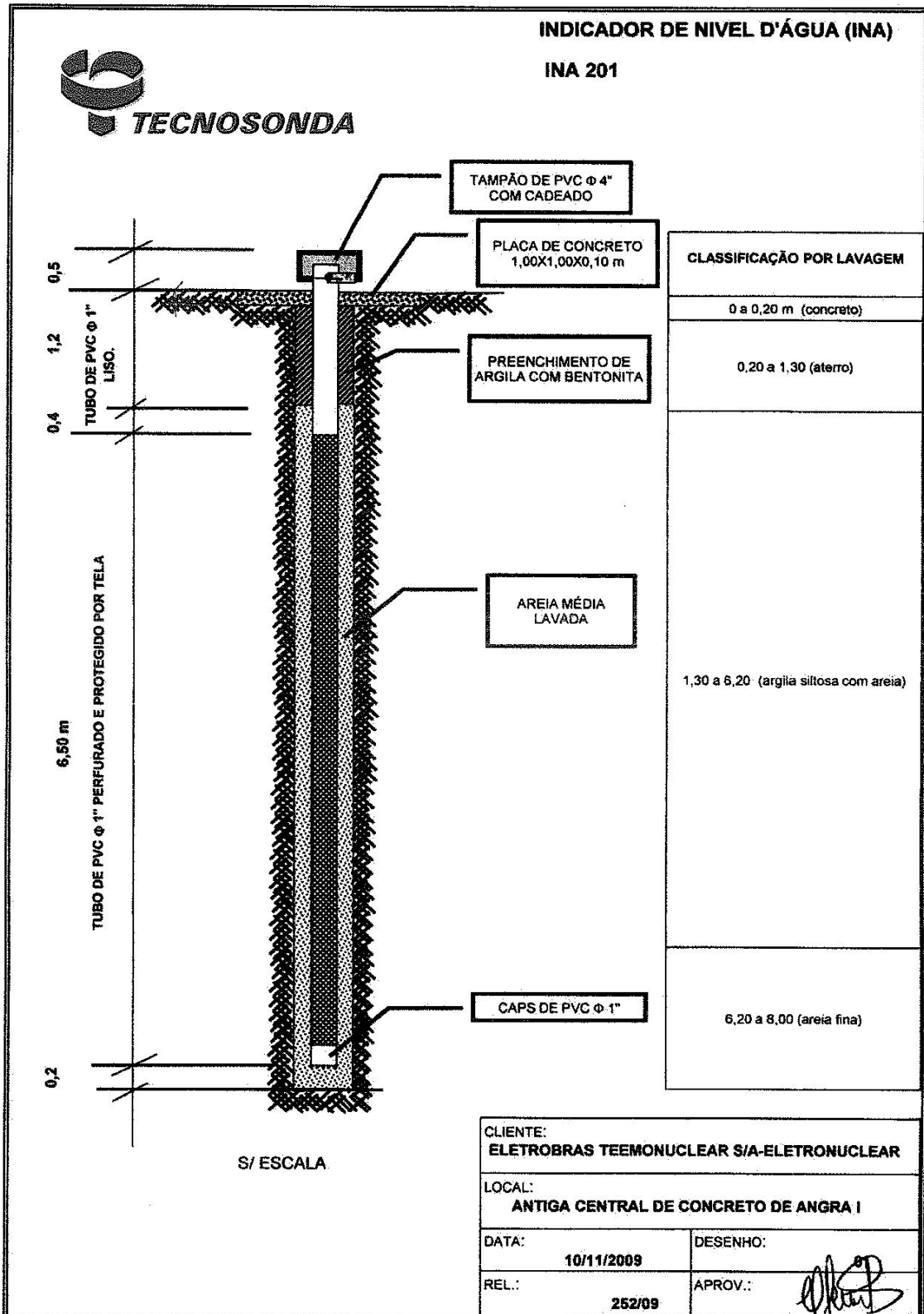


RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

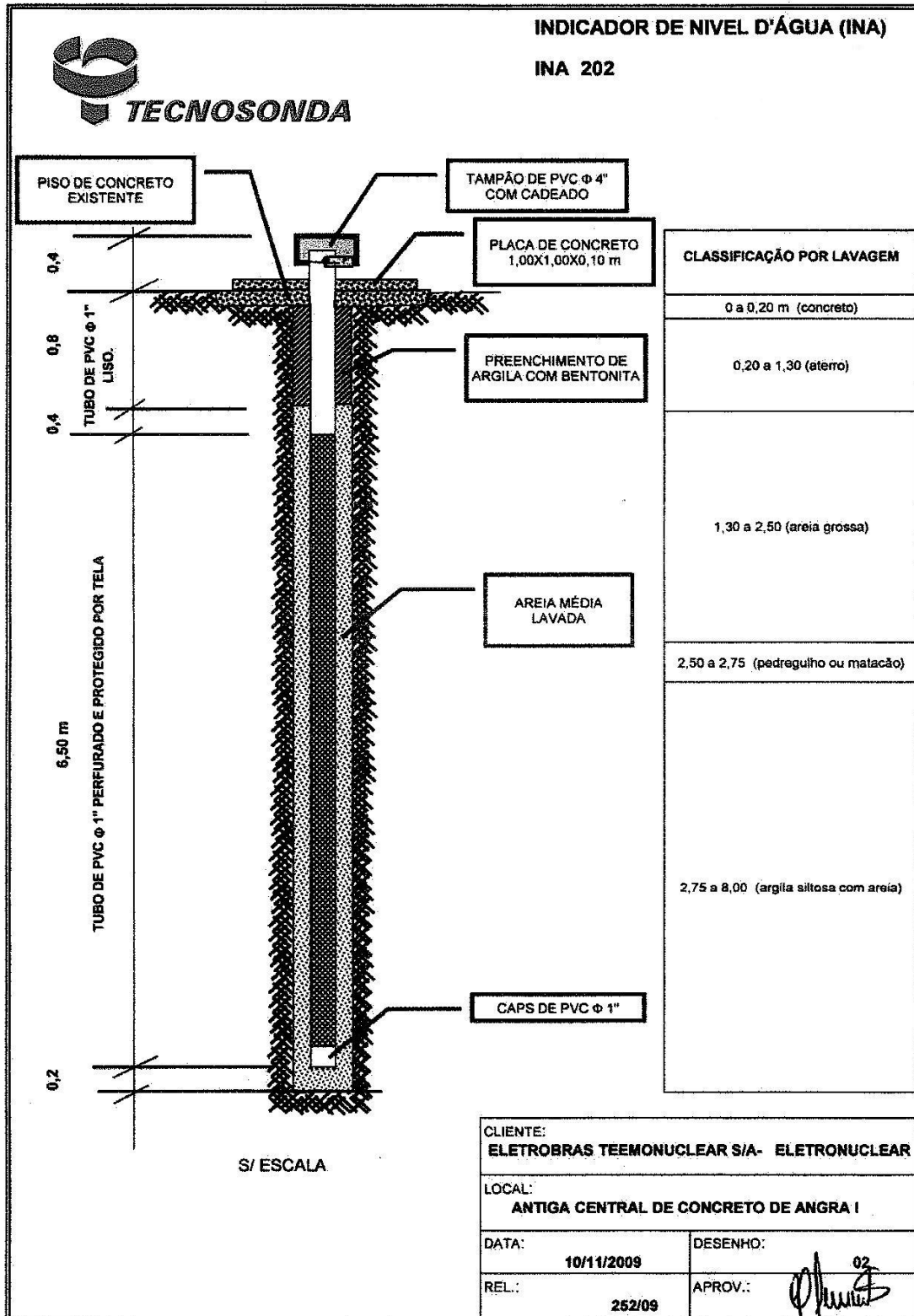
ESQUEMA DE INSTALAÇÃO – INA 102



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

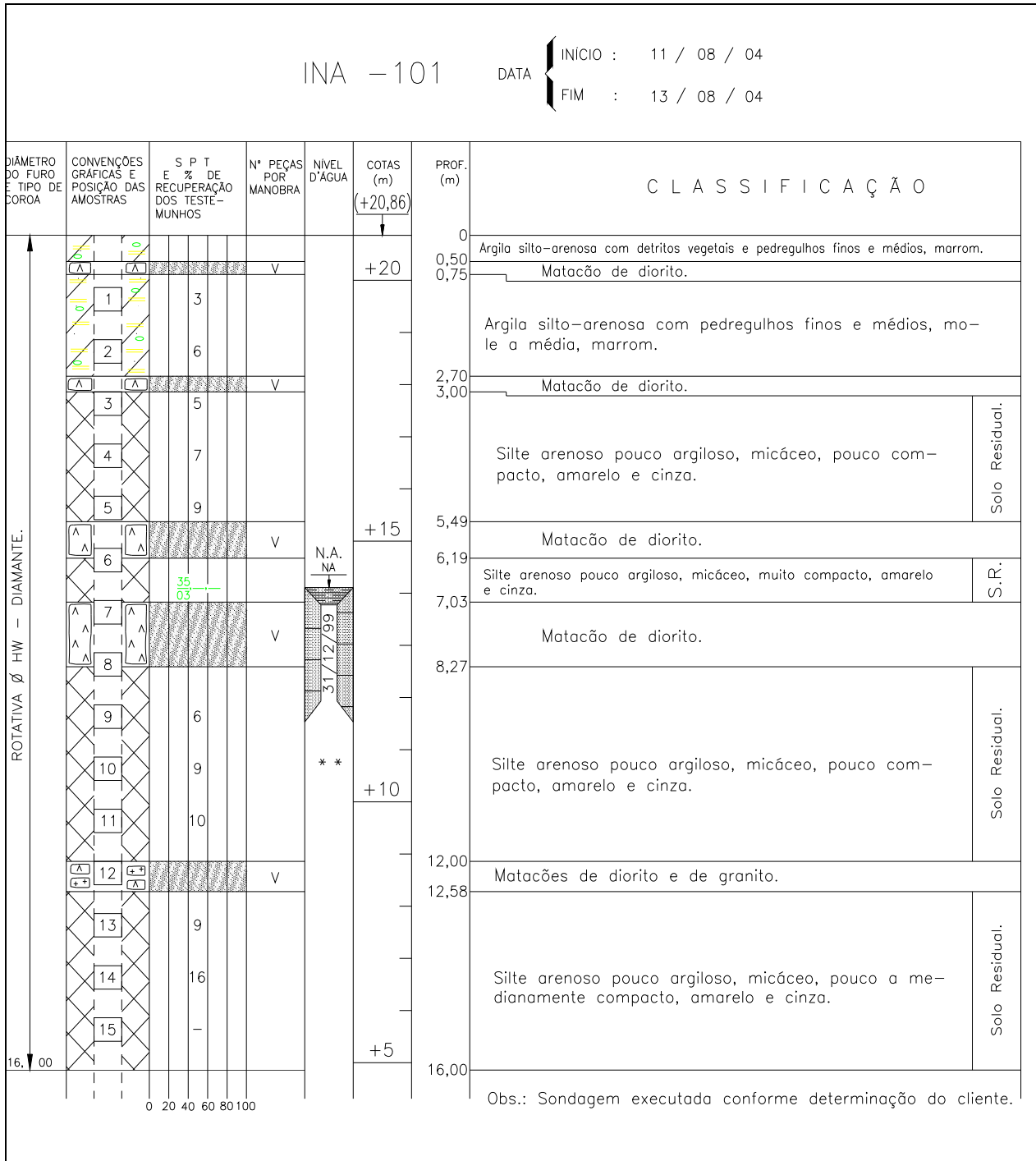


RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO



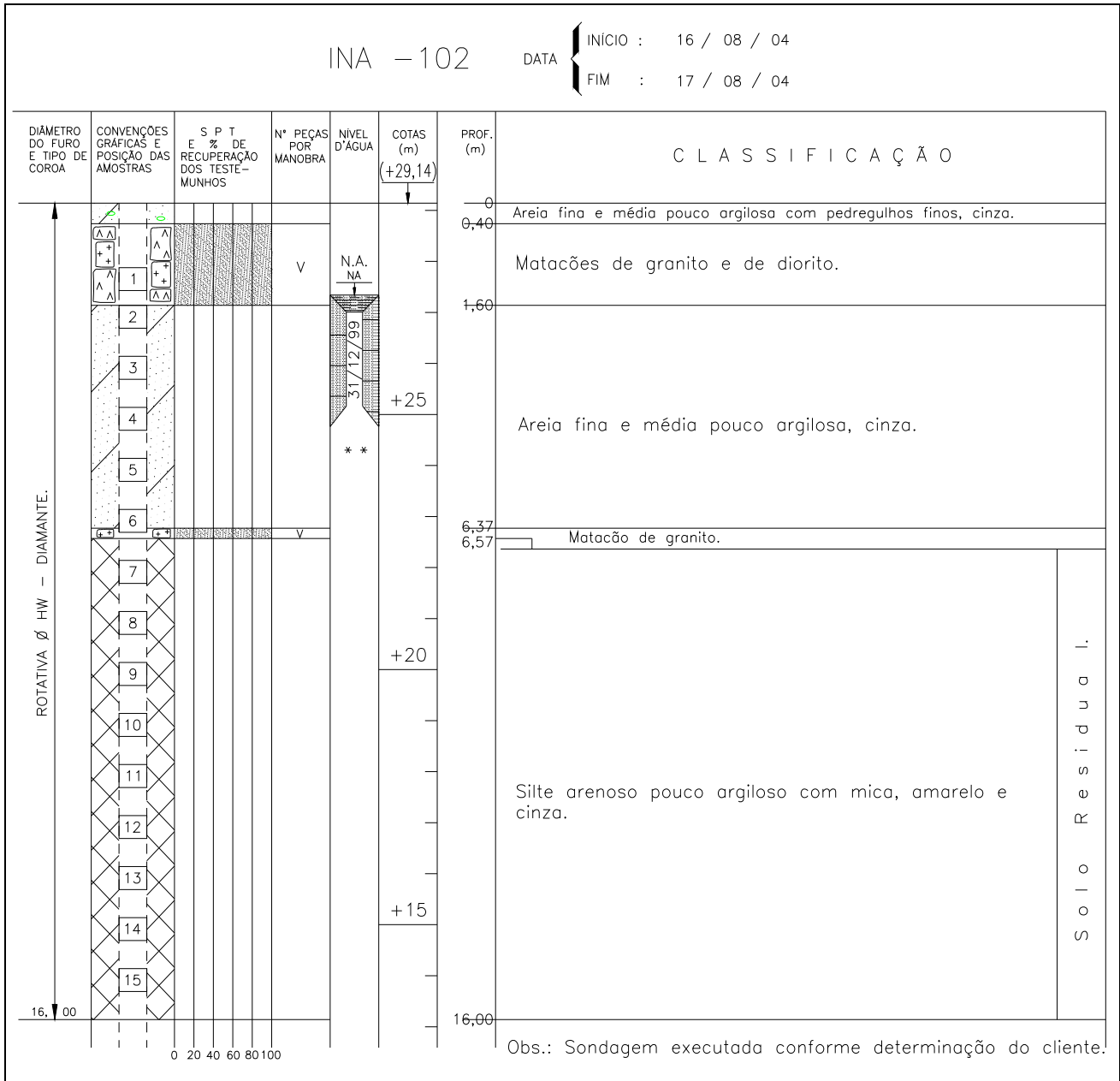
RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

N- 7.455.469,2216 E-555.991,5622 Cota- (+20,86)



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

N- 7.455.456,0000 E-556.024,0000 Cota- (+29,14)



RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO


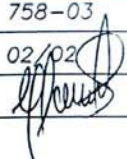
Cliente: <i>ELETRONUCLEAR-ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A</i>				SONDAGEM MISTA: FURO SM-801					
Obra: <i>ENCOSTA DE ITAORNA, JUNTO À CENTRAL DE CONCRETO DA CNAAA</i>				INICIO: 20/11/03 TÉRMINO: 26/11/03					
Local: <i>PRAIA DE ITAORNA, ROD. BR-101, km 520 ANGRA DOS REIS-RJ</i>				COTA: +20.705 Ø HW COORDENADAS: N-7.455.470,000 E- 555.992,000					
Cota em relação ao R.N.	Nível d'água	Resistência à penetração			Número de golpes (30cm iniciais)	Número de golpes (30cm finais)	Amostra	Profundidade da camada (m)	Revestimento Ø 63,5 mm Amostrador { Ø interno 34,3 mm { Ø externo 50,3 mm Peso 65 kg - Altura de queda: 75cm
		Amostrador tipo Trezagni & Peck							
		10	20	30					
+20.00					4	4	①	0.80	ARGILA POUCO ARENOSA, MOLE, MARRON.
					2	2	②	1.70	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO SILTOSA, FOFA, MARRON.
					12	13	③	2.20	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRATURADA, MARRON. (RECUF. 88%)
								2.90	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO COMPACTA, MARRON.
									ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON. (RECUF. 47%)
+15.00					8	23/20	④	5.60	AREIA POUCO SILTOSA, COMPACTA, MARRON.
								5.95	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON ACINZENTADA. (RECUF. 43%)
					21	33/23	⑤	7.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO SILTOSA, COMPACTA, MARRON.
								7.38	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON ACINZENTADA
	8.65				9/35	23/20	⑥	8.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO SILTOSA, COMPACTA, MARRON.
								8.40	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON.
					8/20	13/5	⑦	9.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO SILTOSA, COM PEDREGULHOS, COMPACTA, MARRON.
								9.20	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON ACINZENTADA. (RECUF. 33%)
					12	16	⑧	9.50	SILTE ARENOSO, COM PEDREGULHOS, MEDIANAMENTE COMPACTO, MARRON.
+10.00					7	6	⑨	11.35	ARGILA ARENOSA, MOLE, CINZA.
								11.95	ROCHA GNAÍSSICA, ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON ACINZENTADA. (RECUF. 16%)
								13.09	AREIA FINA A MÉDIA, COM LEITOS DE ARGILA, FOFA, CINZA.
+5.00					5	6	⑩	14.60	
					7	9	⑪		
					5	7	⑫		SILTE ARENOSO A MUITO ARENOSO, MICACEO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO, MARRON VARIADO (PROVAVEL SOLO RESIDUAL)
					8	9	⑬		
					8	11	⑭		
					9	8	⑮		
0.00					13	16	⑯		

CONTINUA FOLHA Nº 02/02



Referência: <i>RJ-448</i>	Desenho Nº: <i>758-03</i>
Data: <i>04/12/03</i>	Folha Nº: <i>01/02</i>
Escala vertical: <i>1:100</i>	Resp. Técnico: <i>[Signature]</i>

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Cliente: <i>ELETRONUCLEAR-ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A</i>				SONDAGEM MISTA: FURO SM-801					
Obra: <i>ENCOSTA DE ITAORNA, JUNTO À CENTRAL DE CONCRETO DA CNAAA</i>				INÍCIO: 20/11/03 TÉRMINO: 26/11/03 COTA: +20.705 ø HW					
Local: <i>PRAIA DE ITAORNA, ROD. BR-101, km 520 ANGRA DOS REIS-RJ</i>				COORDENADAS: N-7.455.470.000 E- 555.992.300					
Cota em relação ao R.N.	Nível d'água	Resistência à penetração			Número de golpes (30cm iniciais)	Número de golpes (30cm finais)	Amostra	Profundidade da camada (m)	Revestimento ø 63,5 mm
		Amostrador tipo Trezoghi & Peck							Amostrador { ø interno 34,9 mm ø externo 50,8 mm
		10	20	30				Peso 65 kg - Altura de queda: 75cm	
								CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	
0.00					17	20	= (17)	SILTE ARENOSO A MUITO ARENOSO, MICACEO, MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO, MARRON VARIEGADO (PROVAVEL SÓLO RESIDUAL)	
					25	33	= (18)		
								ROCHA GNÁSSICA, POUCO ALTERADA A SÁ, FRATURADA, CINZA. (RECUP. 80%)	
								ROCHA GNÁSSICA, SÁ, FRATURADA, CINZA. (RECUP. 44%)	
-5.00								LIMITE DA SONDAGEM (POR SOLICITAÇÃO DO CLIENTE)	
				Referência: <i>RJ-448</i>		Desenho Nº: <i>758-03</i>			
				Data: <i>04/12/03</i>		Folha Nº: <i>02/02</i>			
				Escala vertical: 1:100		Resp. Técnico: 			

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO


Cliente: <i>ELETRONUCLEAR-ELETOBRÁS TERMONUCLEAR S/A</i>				SONDAGEM MISTA: FURO SM-802					
Obra: <i>ENCOSTA DE ITAORNA, JUNTO A CENTRAL DE CONCRETO DA CNAAA</i>				INICIO: 11/11/03 TÉRMINO: 15/11/03					
Local: <i>PRAIA DE ITAORNA, ROD. BR-101, km 520 ANGRA DOS REIS-RJ</i>				COTA: +44,765 Ø HW COORDENADAS: N-7.455.453,000 E-555.050,000					
Cota em relação ao R.N.	Nível d'água	Resistência à penetração			Número de golpes (30cm iniciais)	Número de golpes (30cm finais)	Amostra	Profundidade da camada (m)	Revestimento Ø 63,5 mm Amostrador { Ø interno 34,9 mm Ø externo 50,8 mm Peso 65 kg - Altura de queda: 75cm
		10	20	30					
+40,00					2	3	①		ARGILA ARENOSA, COM PEDREGULHOS, MOLE, AVERMELHADA
					7	11	②	1.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO AREILOSA, COM PEDREGULHOS, POUCO COMPACTA, CINZA VARIEGADO.
								1.45	
									ROCHA GNAÍSSICA, POUCO ALTERADA, FRAGMENTADA, MARRON ACINZENTADA (RECUP. 52%)
					7/25	21/10	③	6.40	AREIA FINA A MÉDIA, COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTA, MARRON
								6.65	ROCHA GNAÍSSICA, POUCO ALTERADA, MUITO FRATURADA, MARRON ACINZENTADA (RECUP. 63%)
					23	29/19	④	8.46	AREIA FINA A MÉDIA, COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTA, MARRON
								8.80	ROCHA GNAÍSSICA, POUCO ALTERADA, FRATURADA, MARRON ACINZENTADA (RECUP. 49%)
+35,00									
+30,00					14	24	⑤	11.80	
					15	21	⑥		
					8	9	⑦		AREIA FINA A MÉDIA, SILTOSA, COM INTERCALAÇÕES DE LEITOS DE ARGILA, COMPACTA A MUITO COMPACTA, CINZA
					8	9	⑧		
					7	9	⑨	16.00	
					12	16	⑩		SILTE ARENOSO, MEDIANAMENTE COMPACTO, MARRON
					9	10			
					7	10		19.00	
					6	7			
+25,00									

CONTINUA FOLHA Nº 02/02





Referência:	<i>RJ-448</i>	Desenho Nº:	<i>759-03</i>
Data:	<i>04/12/03</i>	Folha Nº:	<i>01/02</i>
Escala vertical:	1:100	Resp. Técnico:	

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Cliente: <i>ELETRONUCLEAR-ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S/A</i>				SONDAGEM MISTA: FURO SM-802					
Obra: <i>ENCOSTA DE ITAORNA, JUNTO A CENTRAL DE CONCRETO DA CNAAA</i>				INICIO: 11/11/03 TERMINO: 15/11/03					
Local: <i>PRAIA DE ITAORNA, ROD. BR-101, km 520 ANGRA DOS REIS-RJ</i>				COTA: 44.765 ø HW COORDENADAS: N-7.455.453,000 E- 556.050,000					
Cota em relação ao R.N.	Nível d'água	Resistência à penetração			Número de golpes (30cm iniciais)	Número de golpes (30cm finais)	Amostra	Profundidade da camada (m)	Revestimento ø 63,5 mm Amostrador { ø interno 34,9 mm ø externo 50,8 mm Peso 65 kg - Altura de queda: 75cm CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
		10	20	30					
+25.00					6	7		ARGILA POUCO ARENOSA, MARROM.	
					4	5	21.00		
					13	16		ARGILA ARENOSA, POUCO SILTOSA, MICACEA, VARIEGADO (PROVÁVEL SOLO RESIDUAL)	
					16	20	23.00		
+20.00					15	30			
					20	24		AREIA FINA A MÉDIA, POUCO ARGILOSA, MARROM VARIEGADO (PROVÁVEL SOLO RESIDUAL)	
					16	23			
					14	19			
					19	32			
					19	26			
+15.00					24	33			
					28	37			
					32	43			
					49/25				
							34.00	AREIA FINA A MÉDIA, POUCO ARGILOSA, COM PEDREGULHOS, MARROM VARIEGADO (PROVÁVEL SOLO RESIDUAL)	
							34.05	LIMITE DA SONDAGEM POR SOLICITAÇÃO DO CLIENTE	
				Referência: <i>RJ-448</i>		Desenho Nº: <i>759-03</i>			
				Data: <i>04/12/03</i>		Folha Nº: <i>02/03</i>			
				Escala vertical: <i>1:100</i>		Resp. Técnico: <i>[assinatura]</i>			

RELATÓRIO
MONITORAÇÃO DA ENCOSTA SITUADA
JUNTO À ANTIGA CENTRAL DE CONCRETO

Cliente: <i>ELETRONUCLEAR-ELETOBRAS TERMONUCLEAR S/A</i>				SONDAGEM MISTA: FURO SM-803					
Obra: <i>ENCOSTA DE ITAORNA, JUNTO A CENTRAL DE CONCRETO DA CNAAB</i>				INICIO: 28/10/03 TÉRMINO: 06/11/03					
Local: <i>PRAIA DE ITAORNA, ROD. BR-101, km 520 ANGRA DOS REIS-RJ</i>				COTA: 69.024 @ HW COORDENADAS: N-7.455.437,000 E- 556.103,000					
Cota em relação ao R.N.	Nível d'água	Resistência à penetração			Número de golpes (30cm finais)	Número de golpes (30cm finais)	Amostra	Profundidade da camada (m)	Revestimento \varnothing 63,5 mm Amostrador { \varnothing interno 34,9 mm \varnothing externo 50,8 mm Peso 65 kg - Altura de queda: 75cm CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
		10	20	30					
+45.00					41/20	33/5	(13)	20.80	ROCHA GNAISSICA, MEDIANAMENTE ALTERADA A ALTERADA, MUITO FRATURADA, MARROM ACINZENTADA (RECUP. 66%)
					19	22/19	(14)	21.00	SILTE ARGILO-ARENOSO, COM PEDREGULHOS, MUITO COMPACTO, MARROM
					24	31	(15)	21.60	ROCHA GNAISSICA, ALTERADA, MARROM ACINZENTADA (RECUP. 42%)
					29	39	(16)		SILTE ARGILO-ARENOSO, COM POUCOS PEDREGULHOS, DURO, CINZA VARIEGADO.
					29	39	(17)		
					30	42	(18)	25.45	AREIA FINA A MEDIA, SILTOSA, COM PEDREGULHOS, COMPACTA A MUITO COMPACTA, MARROM VARIEGADO
								26.90	ROCHA GNAISSICA, ALTERADA, FRATURADA A MUITO FRATURADA, MARROM ACINZENTADA (RECUP. 26%)
					19	27	(19)	27.50	
					22	32	(20)		AREIA FINA A MEDIA, POUCA ARGILOSA, COM PEDREGULHOS, COMPACTA, MARROM VARIEGADO (PROVAVEL SOLO RESIDUAL)
					27	36	(21)	29.95	
								LIMITE DA SONDAGEM (POR SOLICITAÇÃO DO CLIENTE)	
				Referência: <i>RJ-448</i>		Desenho Nº: <i>760-03</i>			
				Data: <i>04/12/03</i>		Folha Nº: <i>02/02</i>			
				Escala vertical: 1:100		Resp. Técnico: 			

Obs: O local de referência km 520 indicado nos boletins das sondagens SM-801 a SM-803 corresponde ao atual km 515,7 (2013).