

**PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO E ENCERRAMENTO DO ATERRO
SANITÁRIO MUNICIPAL DE ITATIBA**

Prefeitura Municipal de Itatiba.

Município de Itatiba, SP

**VOLUME I – MEMORIAL DESCRITIVO
REVISÃO 01**

**PRF-ITT-PAD-MDC-F-1
MARÇO DE 2012**

São Paulo, 28 de março de 2012.

À

Prefeitura Municipal de Itatiba
Pc XV de Novembro, 01 – Centro
Itatiba, SP
CEP 13250-900

A/C Eng^o Benedito Lago dos Reis

Ref.: Memorial Descritivo do Projeto Executivo de Adequação
e Encerramento do Aterro Sanitário Municipal de Itatiba.

Revisão 01

Apresenta-se a Revisão 01 do Volume I – Memorial Descritivo do projeto executivo de adequação e encerramento do aterro sanitário municipal de Itatiba, SP.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE GRÁFICOS	7
LISTA DE TABELAS	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Definição da Adequação	10
2 INFORMAÇÕES CADASTRAIS.....	13
3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	14
4 EQUIPAMENTOS PARA OPERAÇÃO	15
5 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	16
5.1 Localização do Aterro Sanitário de Itatiba	16
5.2 Caracterização Geológica	18
5.3 Caracterização Geotécnica	22
5.3.1 Sondagens a Percussão com Medidas de N_{SPT}	22
5.3.2 Instalação de Piezômetro tipo Stand Pipe	24
5.3.3 Instalação de Marcos Superficiais	24
5.4 Caracterização Hidrogeológica.....	25
5.5 Caracterização Climatológica	26
6 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DE PROJETO	31
6.1 Obras de Regularização do Terreno	31
6.2 Dique de Disparo de Solo.....	32
6.3 Sistema de Impermeabilização.....	33
6.4 Drenagem de Lixiviados	34
6.4.1 Drenos de Lixiviado Longitudinais	34

6.4.2	<i>Drenos de Lixiviado Transversais</i>	35
6.4.3	<i>Drenos de Base de Lixiviados dos Resíduos a Dispor</i>	36
6.4.4	<i>Drenos de Camada de Lixiviados</i>	37
6.5	Geração e Tratamento de Lixiviados	38
6.6	Drenagem de Biogás	38
6.6.1	<i>Drenos de Biogás Existentes</i>	39
6.6.2	<i>Drenos de Biogás a Instalar</i>	40
6.7	Drenagem de Águas Pluviais	43
6.7.1	<i>Drenagem Provisória</i>	43
6.7.2	<i>Canaletas de Concreto Tipo Meia-Cana</i>	44
6.7.3	<i>Descidas Hidráulicas por Canal Trapezoidal em Colchão Reno</i>	45
6.7.4	<i>Caixas de Passagem</i>	46
6.7.5	<i>Travessias Subterrâneas em Tubo de Concreto Armado</i>	46
7	OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA	48
7.1	Acessos e Isolamento da Área do Aterro Sanitário	48
7.2	Transporte e Disposição de Resíduos Sólidos	48
7.3	Cobertura Operacional e Final dos Resíduos.....	49
7.3.1	<i>Estimativa de Vida Útil, Balanço dos Solos e Jazida de Solo</i>	50
7.4	Controle Tecnológico.....	51
7.4.1	<i>Monitoramento Geotécnico</i>	51
7.4.2	<i>Monitoramento de Águas Subterrâneas</i>	54
7.4.3	<i>Monitoramento de Águas Superficiais</i>	54
7.4.4	<i>Monitoramento dos Lixiviados</i>	55
7.5	Plano de Inspeção e Manutenção Periódica	56
8	ENCERRAMENTO E USO FUTURO DA ÁREA DO ATERRO SANITÁRIO	58

BIBLIOGRAFIA	61
ANEXOS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1. Aterro Sanitário de Itatiba.	10
Figura 1-2. Arranjo final do projeto executivo de adequação e encerramento do Aterro Sanitário de Itatiba.....	12
Figura 5-1. Localização geográfica do Aterro Sanitário de Itatiba.	17
Figura 5-2. Mapa Geológico Regional Adaptado do Mapa Geológico do Estado de São Paulo.....	19
Figura 5-3. Mapa geológico e locação das sondagens.	21
Figura 5-4. Balanço hídrico normal mensal.....	28
Figura 5-5. Extrato do balanço hídrico mensal.....	28
Figura 6-1. Conexão do dreno de biogás com os drenos de lixiviado transversal e longitudinal.	42
Figura 7-1. Critérios de segurança para os deslocamentos horizontais e verticais (recalques).	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5-1. Direção predominante dos ventos e velocidades médias mensais (m/s).	29
Gráfico 5-2. Umidade relativa média (%).	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – Informações cadastrais do responsável pelo empreendimento.	13
Tabela 2-2 – Informações cadastrais da empresa responsável pela elaboração do projeto executivo de adequação e encerramento do aterro sanitário.....	13
Tabela 5-1. N_{SPT} obtidos nas sondagens a percussão – Terceira campanha.	23
Tabela 5-2. Dados climáticos de Itatiba – SP.....	27
Tabela 5-3. Umidade relativa do ar (%) por trimestre e velocidade média anual dos ventos (Km/h).....	30
Tabela 7-1. Modelo de <i>check-list</i>	57

1 INTRODUÇÃO

A Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos Ltda. apresenta a Revisão 01 do Projeto Executivo de Adequação e Encerramento do Aterro Sanitário Municipal de Itatiba, localizado no Bairro Morro Azul, Município de Itatiba (SP), sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Itatiba.

Este projeto está sendo apresentado no âmbito de responder ao Processo Nº 05/00133/99 da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, que após a análise do referido órgão ambiental da “Proposta de Reutilização da Área do Aterro Sanitário de Itatiba e Consulta para Procedimentos Técnicos para Projeto e Licenciamento” elaborados em dezembro de 2010 pela Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos Ltda., e que obteve orientação em reunião entre a Prefeitura de Itatiba e a CETESB/TACR/LJC em 05/04/2011, onde se definiu os estudos necessários e condicionantes para o presente projeto.

A ATA de reunião com o resumo dos assuntos discutidos encontra-se devidamente anexada ao presente Memorial Descritivo, no Anexo III, bem como a última licença de operação emitida pela CETESB, no Anexo IV.

O projeto executivo de adequação e encerramento, aqui apresentado, visa proporcionar uma reconformação geométrica dos taludes de resíduos através do prosseguimento da disposição de resíduos, de modo a proporcionar uma sobrevida útil ao aterro, que garanta uma capacidade adicional em torno de 117.577m³ de volume total espacial, comportando cerca de 78.970 m³ de resíduos. Esta sobrevida determina um período mínimo, de aproximadamente 1 ano e 10 meses, que deverá ser o suficiente para que o licenciamento de uma nova área, adjacente à área atual de disposição, seja licenciada, viabilizando a disposição dos resíduos coletados.

O projeto foi elaborado com base nas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a NBR 8.419/1992 – *Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos* e NBR 13.896/1997 – *Aterros de Resíduos Não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação*, além do

levantamento planialtimétrico cadastral fornecido pela Prefeitura Municipal de Itatiba, “*as built*” e dos resultados das sondagens e instrumentação geotécnica instalada, que atestam as condições de estabilidade atuais e controlará as condições futuras, instalados pela Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos Ltda.

Na Figura 1-1 apresenta-se o Aterro Sanitário Municipal de Itatiba em planta.

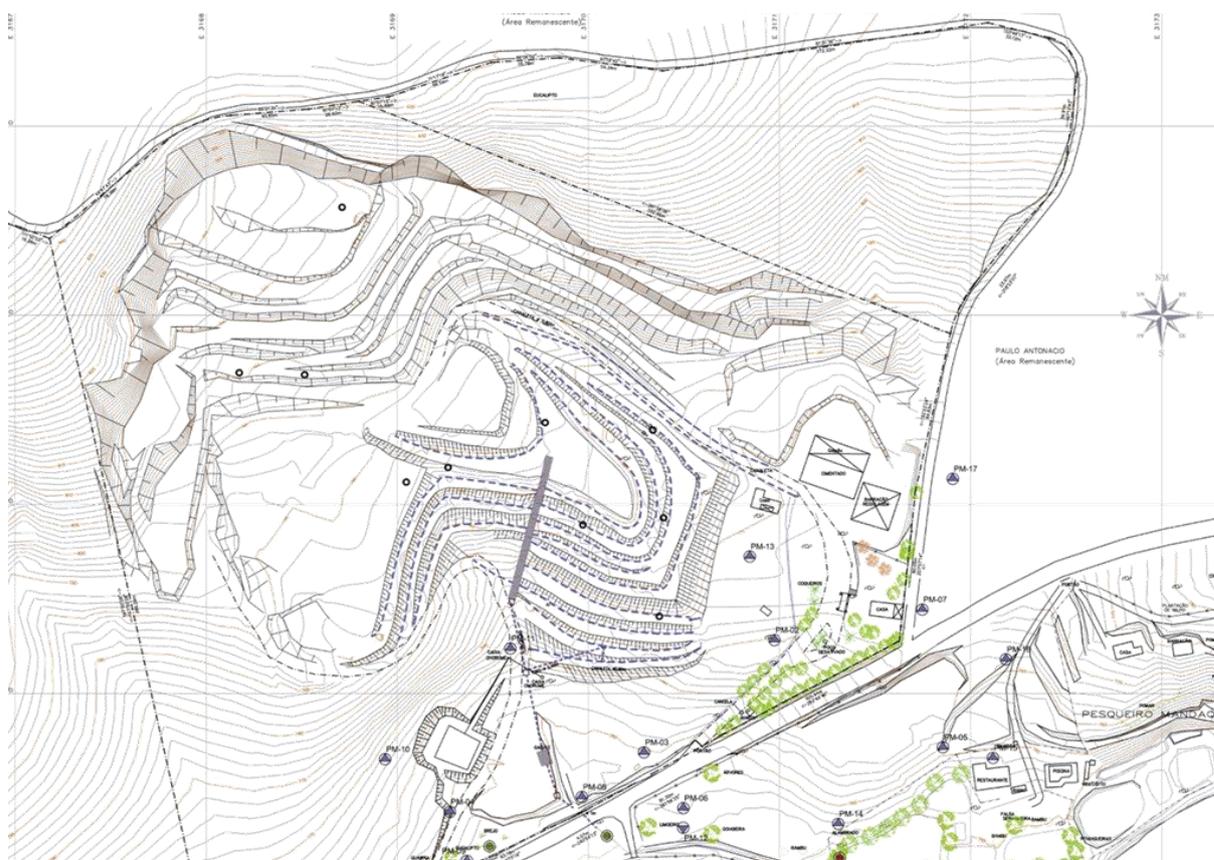


Figura 1-1. Aterro Sanitário de Itatiba.

1.1 Definição da Adequação

A adequação proposta para o Aterro Sanitário de Itatiba decorrerá perante reconformação geométrica dos taludes existentes, através do prosseguimento da disposição de resíduos sobre o perímetro de resíduos atual de 64.773,7 m², levantado pelo “*as built*” fornecido, onde ações de mitigação e redução de impactos foram projetadas.

Para viabilizar o prosseguimento da disposição de resíduos se faz necessária a adequação dos sistemas de proteção ambiental e sanitária, de modo que seja possível aprimorar os sistemas de drenagem de biogás, de lixiviados e de águas pluviais existentes e os previstos para a adequação aqui descrita.

A disposição dos resíduos se dará sobre o maciço de resíduos existente, seguindo do dique de solo compactado a ser executado na face sudeste do empreendimento, onde hoje há o acesso às camadas de resíduos superiores até que se atinja a cota 814 m, de modo que os taludes finais de disposição dos resíduos no aterro deverão ter inclinação de 1:2 (V:H), com alturas de 3,0 m e bermas de 4,0 m. O acesso, que viabiliza a adequação e o encerramento previsto, deverá ser realizado conforme o projetado e apresentado no Volume III, na Folha 05/07.

Os serviços previstos, bem como os sistemas a serem implantados estão descritos detalhadamente no Item 6 - Descrição dos Elementos de Projeto.

O empreendimento em questão encontra-se licenciado pelo o órgão ambiental responsável, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, perante a Licença de Operação – L.O. Nº 5004513 (Processo Nº 05/00133/99).

Na Figura 1-2 é apresentado em planta o arranjo final do projeto proposto.

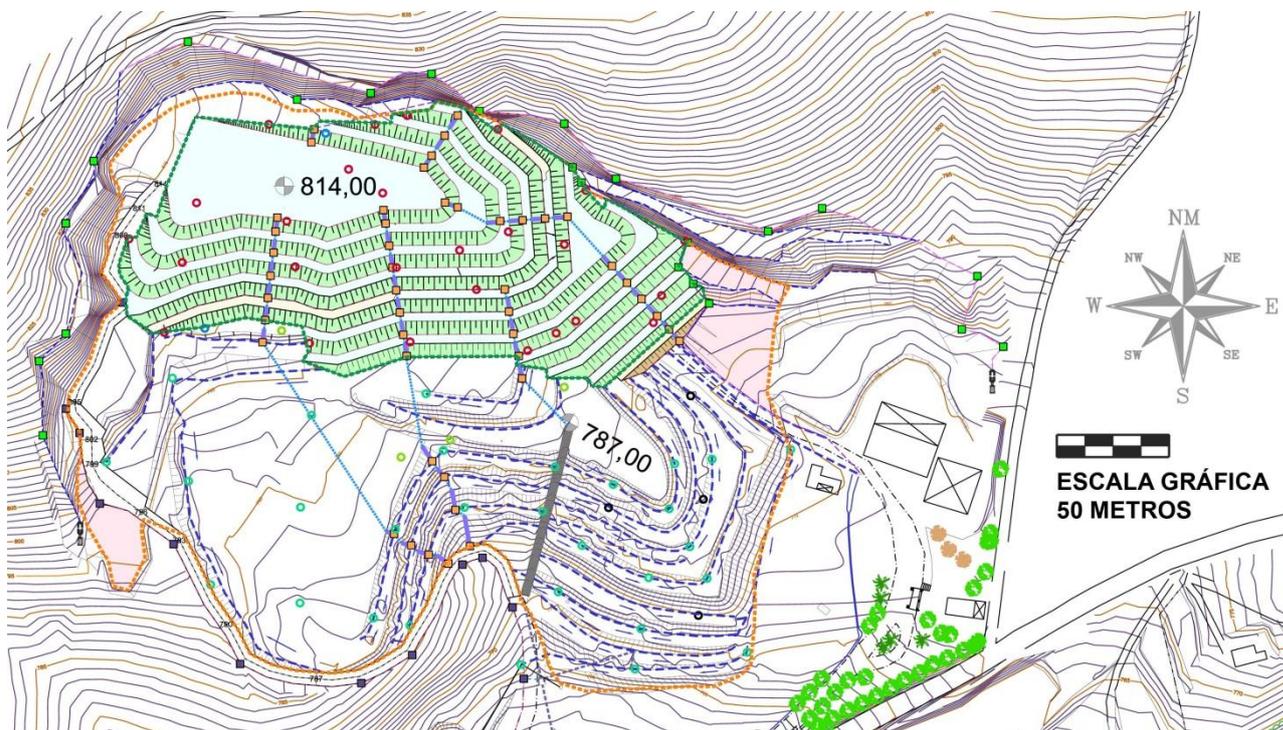


Figura 1-2. Arranjo final do projeto executivo de adequação e encerramento do Aterro Sanitário de Itatiba.

2 INFORMAÇÕES CADASTRAIS

A Tabela 2-1 apresenta as informações cadastrais do responsável pelo empreendimento.

Tipo de Informação	Informações
<i>Razão social do responsável pelo empreendimento:</i>	Prefeitura Municipal de Itatiba
<i>CNPJ:</i>	50.122.571/0001-77
<i>Endereço de Correspondência:</i>	Pc XV de Novembro, 01 Centro – Itatiba, SP CEP 01325-970
<i>Endereço do empreendimento:</i>	Est. Mun. Benedito Ant. Regagnin-ITT 265 – Km 05 – S/Nº – Bairro Morro Azul Itatiba, SP – CEP 13250-000
<i>Telefone de Contato:</i>	11-4487-6015
<i>e-mail:</i>	contato@itatiba.sp.gov.br
<i>Responsável:</i>	Engº Benedito Lago dos Reis

Tabela 2-1 – Informações cadastrais do responsável pelo empreendimento.

A Tabela 2-2 apresenta as informações cadastrais da empresa de consultoria responsável pela elaboração do projeto executivo de adequação e encerramento do aterro sanitário.

Tipo de Informação	Informações
<i>Razão Social da consultoria:</i>	Geotech Geotecnia Ambiental Consultoria e Projetos Ltda
<i>CNPJ:</i>	01.847.195/0001-72
<i>Endereço de Correspondência:</i>	Rua João da Cruz Melão Nº: 131 – Jardim Leonor, São Paulo, SP – CEP 05621-020
<i>Telefone de Contato:</i>	11-3742-0804
<i>e-mail:</i>	geotech@geotech.srv.br
<i>Representante Legal e Responsável Técnico:</i>	Clovis Benvenuto Engº Civil – CREA n. 06.005.648-55

Tabela 2-2 – Informações cadastrais da empresa responsável pela elaboração do projeto executivo de adequação e encerramento do aterro sanitário.

3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O aterro sanitário deverá receber os mesmos tipos de resíduos para o qual se encontra devidamente licenciado, que autoriza a atividade de disposição de resíduos sólidos domésticos, classificados pela ABNT, na NBR N° 10.004/2004, como Classe IIA (Não Inertes) de origem urbana.

O aterro deverá receber 90 t/dia de resíduos sólidos domiciliares, que através do projeto aqui descrito, de readequação geométrica dos taludes e devida adequação dos sistemas de proteção ambiental e sanitária, deverão conferir ao aterro sanitário uma sobre vida útil de operação por cerca de 1 ano e 10 meses, considerando um peso específico médio de 1,0 t/m³ dos resíduos compactados e operação de 365 dias por ano.

Ressalta-se que do volume disponível para resíduos, 78.970 m³, cerca de 17.281 m³, virão do próprio maciço de resíduos existente, onde serão removidos e transferidos para o maciço de resíduos da adequação proposta, conforme descrito no Item 6.1 – Obras de Regularização do Terreno, mais a diante. O restante do volume disponível de resíduos, 61.689 m³, serão resíduos domiciliares que serão gerados no Município de Itatiba.

4 EQUIPAMENTOS PARA OPERAÇÃO

O empreendimento deverá operar atualmente de segunda-feira a quinta-feira das 7h às 17h, e ao sextas-feiras das 7h às 16:30h dispondo dos seguintes equipamentos:

- 1 Trator de esteira do tipo D6;
- 1 Pá Carregadeira;
- 1 Caminhão Basculante;
- 1 Retroescavadeira; e
- 1 Balança de 30 toneladas de capacidade.

5 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Neste item apresenta-se a situação atual do Aterro Sanitário de Itatiba, com a descrição das suas características ambientais locais, bem como das características da área para o projeto executivo de adequação e encerramento aqui descrito.

5.1 Localização do Aterro Sanitário de Itatiba

O empreendimento a ser ampliado localiza-se na porção sudeste do Município de Itatiba, distante cerca de 5,0 km do centro do município, sendo que o acesso ao aterro é feito pela Estrada Municipal Benedito Antônio Regagnin-ITT 265 na altura Km 05. O acesso à estrada citada se dá pela Rodovia Alkindar Monteiro Junqueira (SP-063), na altura do Km 21, que margeia o perímetro urbano do município. As coordenadas UTM do local são:

E = 316.885, N = 7.453.196.

Na Figura 5-1 é apresentada a localização geográfica do Aterro Sanitário de Itatiba e seu acesso.



Fonte: adaptado de Google Earth (Data da imagem: 28/12/2010)

Figura 5-1. Localização geográfica do Aterro Sanitário de Itatiba.

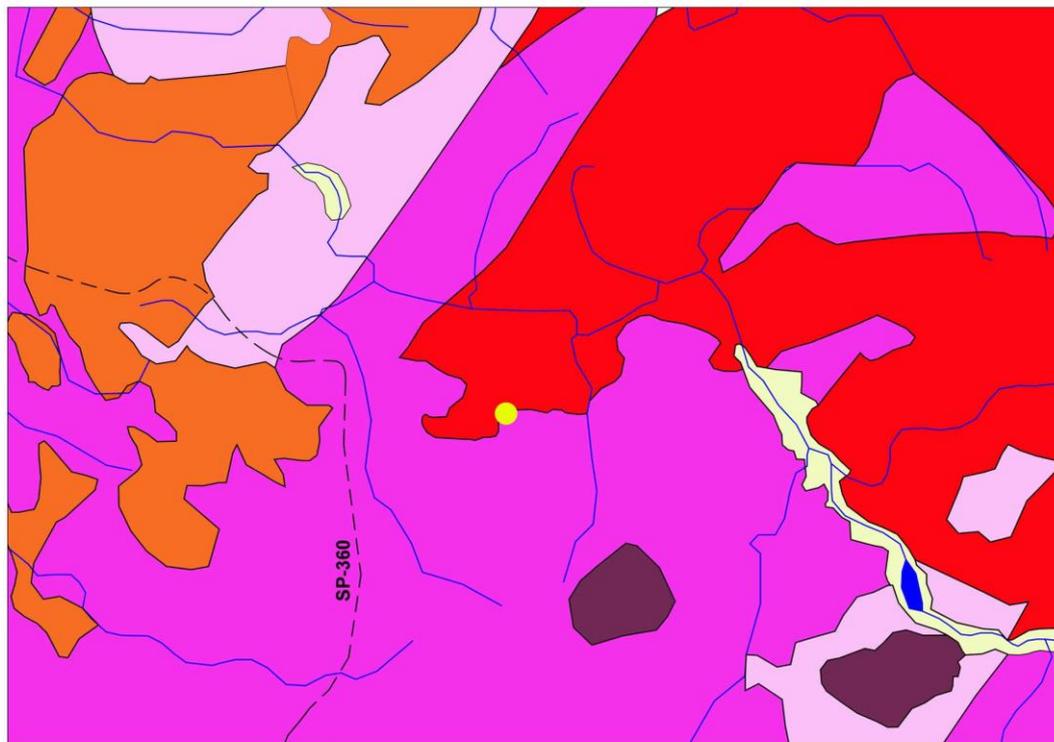
5.2 Caracterização Geológica

A área do empreendimento está inserida num contexto geológico transicional magmático e metamórfico, sobre rochas graníticas e granitóides diversas, associadas aos compartimentos do Pré-Cambriano Paulista. Este magmatismo granitóide do embasamento paulista em sua maior parte associa-se às supracrustais do Proterozóico Superior. O magmatismo granitóide pode ser considerado como parte da Suíte Granítica Sintectônica de Fácies Migmatítica. Esta fácies caracteriza-se por corpos alongados segundo o *trend* regional das foliações, com feições texturais de natureza diversificadas, abrangendo tipos e granulação grossa, equigranulares a porfiróides, com frequente caráter oftalmítico.

Subordinadamente ocorre pacotes aluvionares de idade quaternária à Sudoeste e Nordeste da área do empreendimento, principalmente junto às drenagens e paleodrenagens.

O Solo de Alteração de Rocha proveniente dessas litologias possui granulometria variada entre argila muito arenosa para os solos superficiais e areias finas a médias siltsosas para os solos residuais mais profundos.

Na figura a seguir é apresentado o Mapa Geológico Regional da área em que o empreendimento está localizado.



COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS

- Q2a - Depósitos Quaternários Aluvionares
- NP3sy3Amo - Granito Peralcalino - Tipo A, Morungaba
- NP3sy1bp - Granito Foliado e Ortognaisses - Tipo I, Socorro - Bragança Paullista
- NP3sy1Ja - Granito Foliado Peraluminoso, Jarinu
- NPvm - Unidade Paragnáissica Migmatítica Superior
- NPvog - Unidade ortognáissica Migmatítica Intermediária

Legenda

- Área do Empreendimento
- Corpos d'água

Nota: Imagem Adaptada do Mapa Geológico do Estado de São Paulo, Esc. 1:750.000
CPRM, Secretaria de Minas e Energia. Ed. 2006

Figura 5-2. Mapa Geológico Regional Adaptado do Mapa Geológico do Estado de São Paulo.

No local do empreendimento a geologia predominante é caracterizada pelos solos de alteração das rochas graníticas, que apresentam consistência/compacidade bem elevados e textura areno-argilosa. Na camada superficial, à jusante do aterro sanitário, apresentam-se sedimentos aluvionares de consistência muito mole a rija, com textura argilo-arenosa.

Conforme descrito no Item 5.3.1 – Sondagens a Percussão com Medidas de N_{SPT} na área do empreendimento e no seu entorno foram realizadas três campanhas de investigação direta do subsolo por sondagens a percussão com medidas de N_{SPT} .

Na figura a seguir é apresentada a Geologia local e locação das sondagens a percussão.

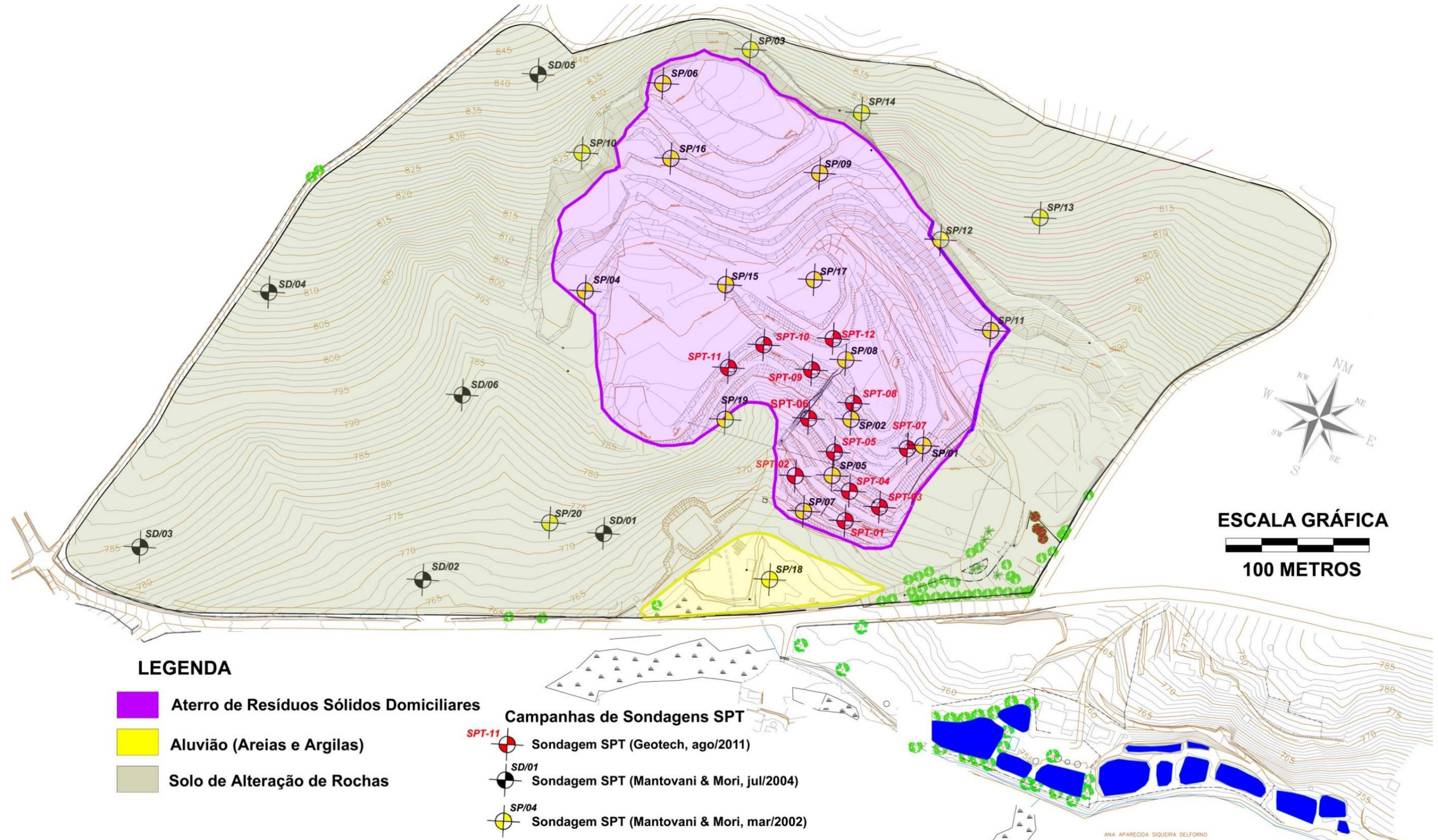


Figura 5-3. Mapa geológico e locação das sondagens.

5.3 Caracterização Geotécnica

Foram realizados ensaios geotécnicos laboratoriais em duas amostras de solos estando os resultados obtidos apresentados no Volume II – Memorial Técnico. Adicionalmente foram realizadas sondagens a percussão, instalação de Piezômetros tipo *Stand Pipe* e Marcos superficiais no maciço de resíduos existente. A locação das sondagens e instrumentação geotécnica instalada são apresentadas no Volume III, Folha 01/07.

5.3.1 Sondagens a Percussão com Medidas de N_{SPT}

Na área do empreendimento e no seu entorno foram realizadas três campanhas de investigação direta do subsolo por sondagens a percussão com medidas de N_{SPT} de metro em metro, interpretações geológicas, geotécnicas e medidas dos níveis d'água ou lixiviados, quando existentes, além da anotação de eventual presença de gases quando existente.

As duas primeiras campanhas foram realizadas pela empresa MANTOVANI & MORI, sendo que a primeira campanha foi executada em março de 2002 e a segunda em julho de 2004.

Na primeira campanha foram executadas 20 sondagens nomeadas de SP-01 a SP-20, sendo que oito sondagens prospectaram resíduos sólidos domiciliares e 12 prospectaram solos naturais.

A segunda campanha realizada em julho de 2004 teve como objetivo caracterizar geotecnicamente os solos naturais da área adjacente ao Aterro. Nesta campanha foram realizadas seis sondagens a percussão, nomeadas de SD/01 a SD/06.

A fim de se detalhar as características geotécnicas do maciço de resíduos do Aterro Sanitário realizou-se a terceira campanha de sondagens a percussão com medidas de N_{SPT} , no período de 25 de agosto a 08 de setembro de 2011. A partir dos dados

obtidos das sondagens podem-se definir as técnicas mais convenientes e seguras que deverão ser empregadas nesse projeto.

Na Figura 5-3 e no Volume III, na Folha 01/07, apresentam-se as locações das sondagens realizadas no local, estando os Boletins de Sondagens no Anexo I do presente Memorial Descritivo.

Na Tabela 5-1, a seguir, apresentam-se os valores de N_{SPT} obtidos nas sondagens a percussão da terceira campanha em relação às profundidades e interpretação geológico-geotécnicas.

Profundidade	SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	SP-05	SP-06	SP-07	SP-08	SP-09	SP-10	SP-11	SP-12	SP-12A	SP-12B
1	2/38	5	2/51	2/47	2/33	1/46	8	2	3/45	8	4	8	19	3
2	6	3/35	9	3	6	8	8	8	8	5	5	7	7	17
3	17	4	10	7	13	8	6	10	14	6	10	10	11	7
4	9/32	6	7	13	8	3/36	7	33	7	6	14	12	15	13
5	6	9	7	14	10	57	6	7	10	8	13	18	12	12
6	2/35	10	17	7	5	17	10	10	18	11	13	9	14	10
7	2/42	7	10	11	6	17	10	13	35	9	6	10	25	20
8	2	6	12	12	14	10	13	20	16	11	18	IMP	19	64/18
9	6	9	11	15	10	14	13	16	19	14	16		23	9
10	14	11	12	13	16	20	8	12	14	14	15		IMP	9
11	IMP	23	15	10	13	27	12	26	19	29	22			21
12		24	12	11	9	31	16	21	14	49	17			30
13		32	11	11	12	IMP	17	29	8	31	18			16
14		IMP	21	7	13		16	29	19	14	21			52
15			21	9	8		17	34	11	11	24			34
16			24	31	11		IMP	29	16	16	22			41
17			20	54	11			17	12	16	27			IMP
18			24	IMP	16			38	15	IMP	IMP			
19			IMP		IMP			IMP	15					
20									18					
NSPT Médio/ Sondagem	11	11	14	16	11	19	13	20	15	15	16	11	16	25
NSPT Médio Total	15													

Tabela 5-1. N_{SPT} obtidos nas sondagens a percussão – Terceira campanha.

De acordo com os resultados obtidos nas sondagens pode-se verificar que os valores médios de N_{SPT} nos resíduos se apresentaram em torno de 15. No anexo I

do presente Memorial Descritivo são apresentadas as três campanhas de sondagens a percussão com medidas de N_{SPT} .

5.3.2 Instalação de Piezômetro tipo *Stand Pipe*

Concomitantemente à execução das sondagens à percussão foram instalados 12 Piezômetros tipo *Stand-pipe* para monitoramento das pressões de biogás e níveis de lixiviados. Com os dados obtidos durante a instalação dos piezômetros e leitura realizada em 16/09/2011 foi possível calcular o valor de r_u médio para cada piezômetro, e o valor de r_u médio dos piezômetros em cada data de leitura para os lixiviados, sendo estes valores de r_u apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

A locação dos piezômetros tipo *Stand Pipe* estão apresentadas no Volume III, na Folha 07/07 e os Perfis de Instalação dos Piezômetros encontram-se no Anexo II deste Memorial Descritivo.

5.3.3 Instalação de Marcos Superficiais

Marco superficial é um instrumento que tem a finalidade de registrar, por acompanhamento topográfico, as movimentações da massa de resíduos, através da medição periódica da posição dos mesmos (coordenadas).

No dia 12/09/2011 foram executados 18 marcos superficiais, divididos em setores A, B, C, D, E e F. A locação dos marcos superficiais está apresentada no Volume III, na Folha 01/07. Foram realizadas três leituras de marcos superficiais nomeadas de L0, L01 e L02, em função das medições realizadas são calculadas as velocidades de deslocamento horizontal e vertical (recalque) para cada marco superficial. Os dados de velocidade horizontal e vertical calculados são apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

As locações dos Marcos Superficiais estão apresentadas no Volume III, na Folha 01/07.

5.4 Caracterização Hidrogeológica

Em relação ao contexto hidrogeológico, na área do empreendimento ocorrem dois sistemas aquíferos distintos:

- Sistema aquífero Fraturado/cristalino constituído por Granitóides e migmatitos; e
- Sistema aquífero poroso subsuperficial livre constituído por solos de alteração de rocha, aterros de solo e aluviões.

O Sistema aquífero poroso Subsuperficial livre é o de maior significância devido à maior fragilidade em relação a eventuais contaminações por se apresentar a menores profundidades e possuir menores porosidades efetivas. Contudo, o Sistema Aquífero Fraturado é classificado como sendo de pequena importância em termos da Vulnerabilidade de Aquíferos à Contaminação, devido sua ocorrência a maior profundidade.

Os compartimentos do Sistema aquífero poroso subsuperficial livre são constituídos por solos intemperizados sobre as rochas locais na área do empreendimento que podem ser caracterizados como uma área de reserva, de aspecto transitório, principalmente em períodos mais chuvosos. Esta possível zona de recarga advinda da alteração das rochas locais tem a finalidade de auxiliar na percolação da água até as drenagens e nascentes próximas que representam o nível de base local. A possível homogeneidade do material com pequenas variações granulométricas, e ausência de estruturas secundárias, indica para a área uma superfície freática contínua uniforme, com o fluxo subterrâneo controlado pela gravidade e fortemente condicionado à topografia local, com a sua base ocorrendo possivelmente no contato entre o solo e a rocha sã, como pode ser observado nas Seções Geológicas- Geotécnicas realizadas, e apresentadas no Volume III, na Folha 06/07.

De acordo com os dados obtidos da recente análise físico-química de águas subterrâneas, pode-se verificar que nas regiões de cota mais baixas, à extremo jusante da área os níveis d'água são menos profundos, se apresentando à

profundidades de 0,98 (PM-06) a 13,15 metros (PM-13) até quase aflorante na região da várzea. A partir dos dados obtidos de sondagens à percussão e dados dos poços de monitoramento contidos na área pôde-se realizar o Mapa Potenciométrico, apresentado no Volume III, na Folha 02/07.

5.5 Caracterização Climatológica

Para a caracterização climática aproximada às do local do empreendimento foram utilizados os dados de pluviometria coletados no período compreendido entre os anos de 1941 a 1970, publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (2003) para o município de Itatiba. No entanto, devido a falta de dados relativos à ventos e umidade relativa dentro do município de Itatiba foram utilizados os dados da Estação Climática de Campinas, conforme os dados do Plano de Recuperação e Ampliação do Aterro Sanitário de Itatiba (GEOTECH, 2004), no período de 1961 a 1990, sendo que pela proximidade, e pelas semelhanças geográficas foram considerados satisfatórios para interpretação.

De acordo com a classificação climática de Köeppen, que leva em consideração os parâmetros médios dos principais elementos do clima, a área do empreendimento enquadra-se como Cfa, que caracteriza um clima mesotérmico úmido sem estação seca, com verão quente, que apresenta temperaturas médias por volta de 22,4 °C nos meses mais quentes.

Os totais pluviométricos anuais atingem cerca de 1.318 mm, sendo que o mês mais seco é julho que, em geral, é também o mês mais frio, com temperaturas médias em torno de 16,6 °C. A estação com menor pluviometria ocorre durante os meses de abril a setembro quando também decorrem os menores valores de evapotranspiração devido ao abrandamento da temperatura do inverno. Mais de 79% (1050 mm) do total de chuvas acumuladas durante o ano se precipitam de outubro a março.

A estação chuvosa decorre durante os meses de novembro a março, sendo que os meses de dezembro a março caracterizam os meses mais chuvosos, que chegam a atingir índices pluviométricos da ordem de 205 a 217 mm nestes meses, enquanto que durante o inverno os índices pluviométricos variam de 32 a 50 mm, nos meses de junho/julho e agosto, respectivamente.

A seguir apresentam-se os dados pluviométricos (1941-1970) de Itatiba – SP, conforme publicado pela Embrapa.

Município: Itatiba - SP

Latitude: 23,00 S

Longitude: 46,83 W

Altitude: 750 m

Período: 1941-1970

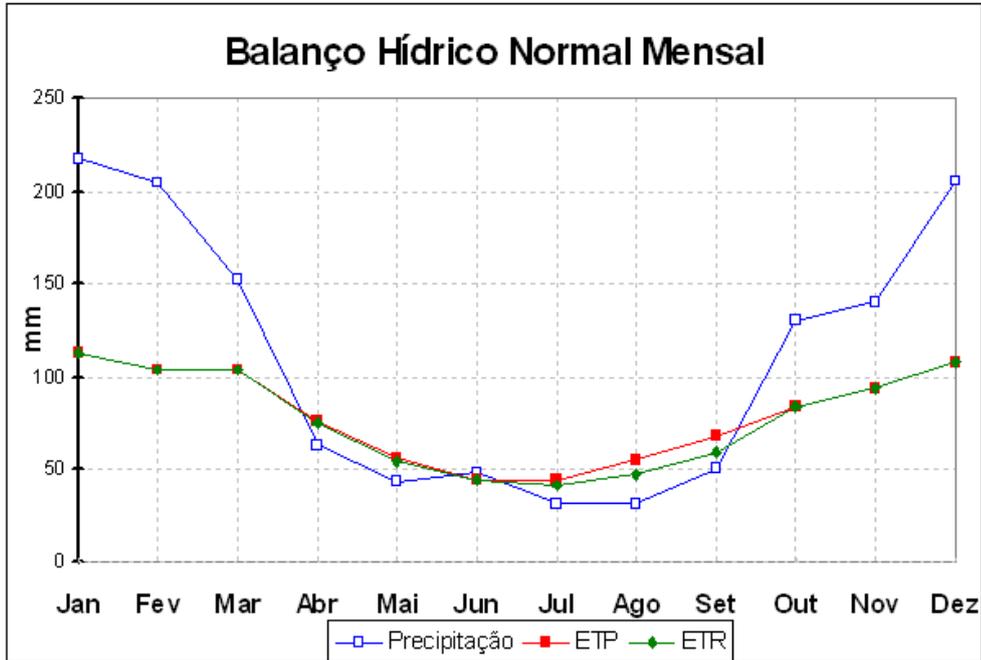
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	23,2	217	113	100	113	0	104
Fev	23,3	205	104	100	104	0	101
Mar	22,7	152	104	100	104	0	48
Abr	20,5	63	76	88	75	1	0
Mai	18,2	43	57	77	54	2	0
Jun	16,8	48	44	81	44	0	0
Jul	16,6	32	44	72	41	3	0
Ago	18,2	32	56	57	47	9	0
Set	19,7	50	68	47	59	9	0
Out	20,9	130	84	93	84	0	0
Nov	21,7	140	94	100	94	0	39
Dez	22,4	206	107	100	107	0	99
TOTAIS	-	1.318	949	1.014	926	23	392
MÉDIAS	20,4	110	79	85	77	2	33

Fonte: Embrapa, 2003.

Tabela 5-2. Dados climáticos de Itatiba – SP.

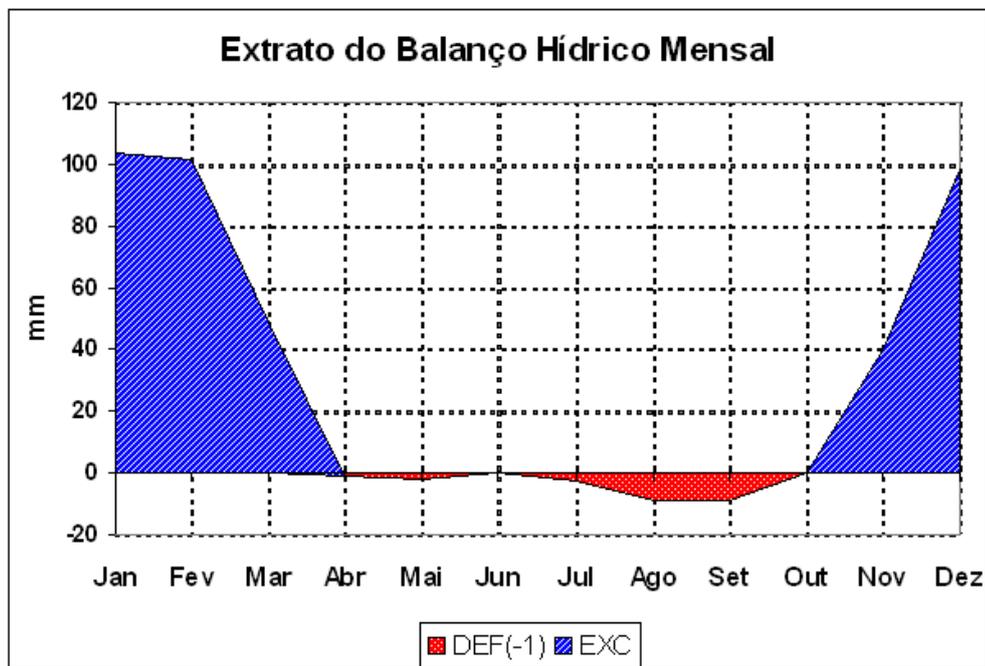
Legenda

T	Temperatura Média Mensal do Ar	P	Precipitação Total Média
ETP	Evapotranspiração Potencial	ARM	Armazenamento
ETR	Evapotranspiração Real	DEF	Deficiência Hídrica
EXC	Excedente Hídrico		



Fonte: Embrapa, 2003.

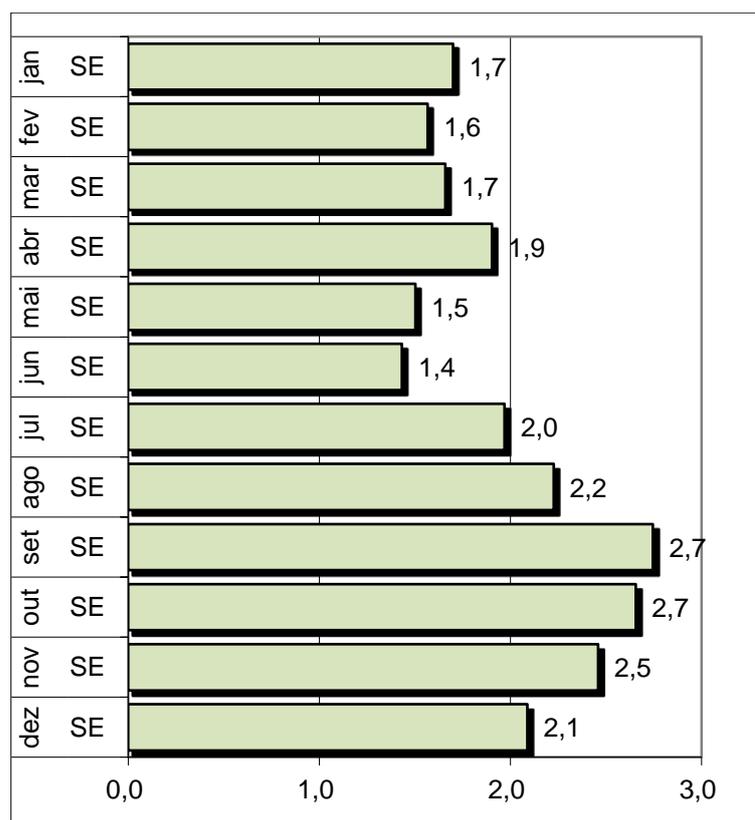
Figura 5-4. Balanço hídrico normal mensal.



Fonte: Embrapa, 2003.

Figura 5-5. Extrato do balanço hídrico mensal.

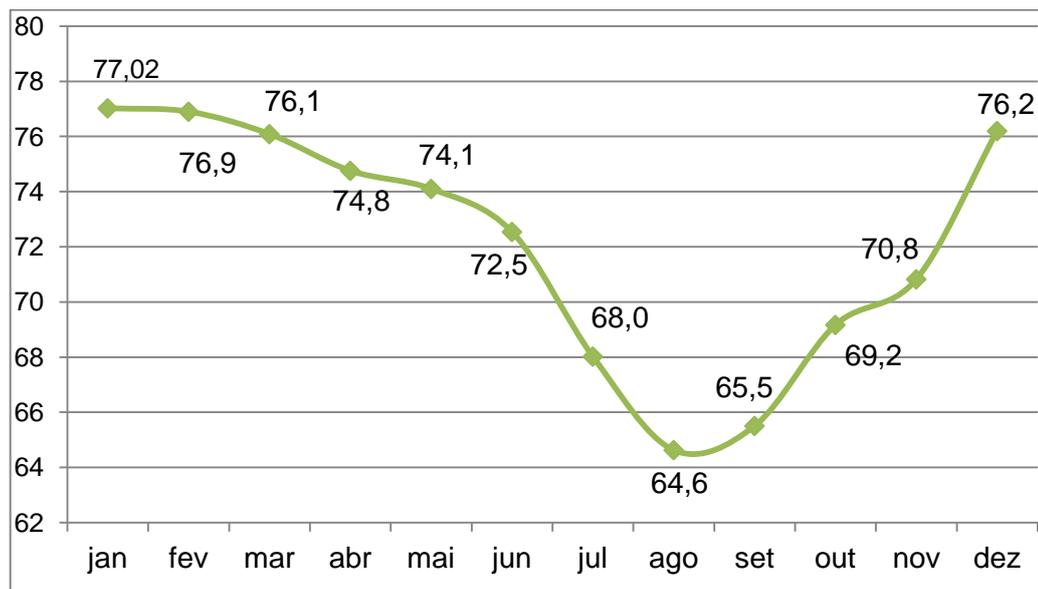
Os dados de ventos utilizados foram obtidos das normais climatológicas da estação de Campinas (GEOTECH, 2004), sendo que pela proximidade, e pelas semelhanças geográficas foram considerados satisfatórios para interpretação. Verifica-se durante todos os meses uma direção predominante dos ventos de SE.



Fonte: Geotech, 2004.

Gráfico 5-1. Direção predominante dos ventos e velocidades médias mensais (m/s).

No que se refere à umidade relativa do ar não há muita variabilidade ao longo do ano, com um valor médio de 72% e mínimo de 64,6% em agosto (inverno) e máximo de 77% em janeiro (verão), conforme pode ser observado no gráfico que se segue (GEOTECH, 2004).



Fonte: Geotech, 2004.

Gráfico 5-2. Umidade relativa média (%).

Na Tabela 5-3. apresenta-se o resumo dos dados de umidade relativa, por trimestre (%), e a velocidade média dos ventos (Km/h).

Umidade relativa do ar	%
1º trimestre	76,67
2º trimestre	73,80
3º trimestre	66,03
4º trimestre	72,07
Velocidade média dos ventos	Km/h
Média anual	2,00

Tabela 5-3. Umidade relativa do ar (%) por trimestre e velocidade média anual dos ventos (Km/h).

6 DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS DE PROJETO

Para viabilizar o projeto executivo de adequação e encerramento aqui descrito faz-se necessária a implantação e adequação dos sistemas de proteção ambiental e sanitária, além da execução de uma camada impermeabilizante com solo compactado anterior à disposição de resíduos. Tais elementos de projeto encontram-se devidamente descritos a seguir.

A concepção geral do projeto visou dotar o maciço existente de sistemas de drenagem de lixiviados e gases, independentes do novo maciço criado, de forma a manter a concepção do aterro “antigo”, e desenvolver um “novo” com os mesmos princípios de drenagem interna, sem agravamento do passivo eventual existente. Nos locais onde o maciço não será alterado, a drenagem superficial deverá ser implantada e integrada na drenagem projetada.

6.1 Obras de Regularização do Terreno

A readequação proposta decorrerá perante reconformação geométrica dos taludes de resíduos existentes através do prosseguimento da disposição de resíduos. Assim, obras de regularização dos taludes existentes deverão ser devidamente executadas para comportar adequadamente os sistemas de proteção previstos e os resíduos a serem dispostos.

Nos “pés” dos taludes de resíduos existentes, deverão ser executadas trincheiras, que atendam aos declives previstos no projeto aqui descrito, para a implantação de drenos de lixiviados longitudinais (pé de talude).

Uma vez instalados os drenos longitudinais, drenos de lixiviado transversais aos taludes de resíduos deverão ser instalados, também através da abertura de trincheiras no maciço de resíduos, visando interligar a drenagem de lixiviados longitudinal, até o seu adequado encaminhamento para o reservatório de lixiviados.

A execução destas trincheiras serão anteriores à execução de uma camada impermeabilizante com argila compactada de 0,60 m de espessura mínima, que deverá isolar os resíduos a dispor dos resíduos já consolidados no aterro (Perímetro de resíduos de adequação e encerramento), além de proporcionar uma regularização geométrica dos taludes existentes favorecendo a apropriada disposição dos resíduos sobre o perímetro ocupado.

Ressalta-se que esta adequação geométrica dos taludes com a camada de solo argiloso, anterior à disposição de resíduos, deverá também, conferir ao aterro sanitário uma geometria mais estável.

Anterior à instalação do dique de disparo de solo, que dará início à disposição de resíduos, deverão ser removidos os resíduos dispostos na face sudeste do aterro, conforme localização apresentada no Volume III, na Folha 03/07, de modo que estes resíduos sejam re-allocados sobre os sistemas de drenagem de lixiviados aqui projetados, garantindo a adequada drenagem dos lixiviados gerados desta massa de resíduos. Além dos resíduos da face sudeste, também deverão ser removidos os resíduos alocados na porção oeste, conforme localização apresentada na folha mencionada.

A remoção destas duas massas de resíduos faz-se necessária devido a sua localização, em local que não dispõe de sistemas adequados de drenagem, que possam garantir a extração dos líquidos lixiviados gerados nestes locais.

Os drenos mencionados e a camada impermeabilizante com argila compactada a ser executada, anteriores à disposição de resíduos, encontram-se detalhados nos itens que se seguem.

6.2 Dique de Disparo de Solo

O dique de disparo de solo compactado será executado na porção sudeste do empreendimento devendo ser executado para viabilizar a disposição dos resíduos conforme previsto no projeto aqui descrito.

Assim, o dique deverá ser executado com solo areno-argiloso, compactado com equipamentos convencionais de terraplenagem, com $GC \geq 95\%$ e desvio de umidade em torno da umidade ótima do ensaio de compactação Proctor Normal, até atingir a cota 784 m, com uma crista de 3,0 m de largura.

A declividade do talude externo e interno deverá ser de 1:1,5 (V:H), sendo que sua crista deverá ter declividade de 2% no sentido interno em direção às canaletas.

No Volume III, na Folha 03/07 é possível visualizar a locação do dique em planta e na Folha 07/07, seus detalhes.

6.3 Sistema de Impermeabilização

O projeto aqui descrito visa a disposição dos resíduos dentro do perímetro de resíduos atualmente ocupado pelo aterro sanitário de Itatiba, de modo que os resíduos a dispor fiquem assentados sobre os resíduos já consolidados no aterro.

Sendo assim, para que os resíduos a serem dispostos fiquem isolados dos resíduos existentes, de modo que estes não gerem contribuições de gases e principalmente lixiviados para a massa de resíduos já disposta, uma camada impermeabilizante com solo compactado, que apresente uma permeabilidade da ordem de $1,0 \times 10^{-6}$ cm/s (K) deverá ser executada sobre os resíduos existentes.

Sendo assim, esta camada de solo compactado deverá ser realizada com seguidas camadas 0,2 m de argila compactada até que se atinja a espessura determinada de 0,60 m por compactação de solo.

No Volume III, na Folha 03/07 é possível visualizar em planta o perímetro onde será implantada tal camada de impermeabilização, e na Folha 07/07 estão apresentados os detalhes desta impermeabilização.

6.4 Drenagem de Lixiviados

O sistema de drenagem de lixiviados foi dividido entre os drenos que deverão drenar os lixiviados do maciço existente, “antigo”, e os drenos de lixiviado que atenderão à drenagem dos resíduos a dispor, “novos”, conforme o projeto aqui apresentado.

O sistema de drenagem interno, que já vem operado, será mantido e integrado aos novos na saída, para continuidade do armazenamento provisório dos lixiviados para tratamento posterior em ETE.

Sendo assim, o aterro deverá dispor de drenos longitudinais (pé de talude) e drenos transversais de lixiviado para a captação de líquidos lixiviados presentes na massa de resíduos já consolidada, e de drenos na base e nas camadas dos resíduos a dispor. O detalhamento destes drenos encontra-se devidamente descrito a seguir.

6.4.1 Drenos de Lixiviado Longitudinais

Os drenos de lixiviado longitudinais serão instalados através da execução de trincheiras na base dos taludes (pé dos taludes), sobre as bermas existentes nos resíduos já dispostos, com dimensões de 0,60 m X 1,00 m, preenchidas com brita nº 4 e dotadas de tubo de Polietileno de Alta Densidade – PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 perfurado com furos de Ø 12 mm.

Estes drenos longitudinais terão a função de drenar os líquidos lixiviados oriundos da massa de resíduos existente, e/ou receberem qualquer tipo de eventual contribuição dos líquidos lixiviados dos resíduos a serem dispostos acima da camada de impermeabilização a ser instalada, conforme descrito no Item 6.3 – Sistema de Impermeabilização.

Nos locais onde existirem as canaletas, estas deverão retiradas para a adequada instalação destes drenos, devendo ser devidamente re-instaladas após a

implantação destes drenos, conforme descrito no Item 6.7.2 – Canaletas de Concreto Tipo Meia-Cana

Visando manter o bom funcionamento deste sistema de drenagem, a profundidade de 1,00 m da trincheira poderá apresentar variações, de modo que mantenha um declive de 2% dos drenos longitudinais e o contato com os resíduos. Estes drenos serão instalados sobre a massa de resíduos já consolidada, não devendo, portanto, apresentar recalques significativos que possam prejudicar o funcionamento dos mesmos, além disso, o sistema tem a sua declividade na direção das maiores espessuras de resíduos dispostos, onde ocorrem os maiores recalques, portanto mantendo o sentido da declividade

Estes tubos foram assim dimensionados, de modo que atendam às pressões futuras atuantes sobre os mesmos, preservando a sua integridade conforme, apresentado no Volume II – Memorial Técnico.

Estes drenos deverão ser instalados conforme suas localizações determinadas e apresentadas no Volume III, na Folha 03/07, de modo que possam drenar todo perímetro de resíduos existente. No Volume III, na Folha 07/07 estão apresentados os detalhes destes drenos.

6.4.2 Drenos de Lixiviado Transversais

Visando encaminhar adequadamente o lixiviado drenado pelos drenos longitudinais para o reservatório de lixiviados serão executados drenos transversais aos taludes existentes, de modo que estes interliguem todo sistema previsto, escoando os lixiviados oriundos dos resíduos já consolidados no aterro.

A execução destes drenos deverá ocorrer da mesma forma que os drenos longitudinais, através da execução de trincheiras de 0,60 m X 1,00 m, preenchidas com brita nº 4 e dotados de tubos de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 perfurado com furos de Ø 12 mm. A profundidade das trincheiras também poderá apresentar variações, conforme a

necessidade de manter um declive adequado à drenagem dos lixiviados e contato com os resíduos.

Estes drenos transversais deverão se interligar com os drenos longitudinais, nos cruzamentos entre os sistemas. Nos pontos de interligação serão instalados drenos de biogás, que deverão receber os gases da massa de resíduos existente, sendo prolongados para também drenar os gases oriundos dos resíduos do projeto aqui descrito. Tal sistema receberá apenas a contribuição dos gases da massa de resíduos existente, através de um sistema que não permitirá que os lixiviados dos resíduos a dispor contribuam para a drenagem de lixiviados aqui descrita, conforme detalhado no Item 6.6 – Drenagem de Biogás.

6.4.3 Drenos de Base de Lixiviados dos Resíduos a Dispor

O sistema de drenagem de base dos resíduos a dispor foi concebido para ser implantado sobre o sistema impermeabilizante, conforme descrito no Item 6.3 – Sistema de Impermeabilização, e deverá apresentar sua locação conforme definido no projeto.

Assim, os drenos de base serão constituídos por tubos de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 perfurados com furos de Ø 12 mm, envoltos por uma camada de transição de brita-rachão-brita e geotêxtil não tecido (300 g/m²), conforme apresentado na folha de detalhes, no Volume III, Folha 07/07. Salienta-se que estes tubos, assim definidos, atendem às pressões futuras atuantes sobre os mesmos, preservando a sua integridade conforme, apresentado no Volume II – Memorial Técnico.

Os drenos de base deverão encaminhar o líquido lixiviado coletado dos resíduos a dispor para o reservatório existente no aterro. O reservatório, que receberá os líquidos lixiviados drenados, detém capacidade de armazenamento de 450,00 m³. Ressalta-se que os lixiviados provenientes dos resíduos a dispor e dos resíduos já dispostos no aterro serão encaminhados para o mesmo reservatório.

A localização do reservatório que receberá os lixiviados drenados, bem como a ligação dos drenos com o mesmo encontra-se no Volume III, na Folha 03/07 e seus detalhes na Folha 07/07.

O tubo de PEAD de DE 160 mm é capaz de atender a uma vazão de 2.016 m³/dia, considerando um declive de 2% e um coeficiente de *Manning* de 0,012 em seção plena de escoamento, ou seja, muitas vezes maior à contribuição total de 78,8 m³/dia, conforme detalhamento apresentado no Item 6.5 – Geração e Tratamento de Lixiviados.

Assim, os drenos de base serão executados sobre a camada de impermeabilização, que deverá ser concebida mantendo-se um declive de 2% na direção do escoamento dos lixiviados, visando manter o bom funcionamento deste sistema.

6.4.4 Drenos de Camada de Lixiviados

Os drenos de camada de lixiviados serão aqueles implantados sobre a camada operacional de resíduos, com tubos de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 perfurados com furos de Ø 12 mm, inseridos em trincheiras de 0,60 m X 0,60 m preenchidas por brita e protegidos do solo por geotêxtil não tecido (200g/m²). Recomenda-se que os resíduos tenham contado direto com a brita dos drenos, de modo a somente utilizar o geotêxtil em contato com o solo.

Estas drenagens deverão ser interconectadas entre si, conforme projetado, cujo fluxo sempre descendente conduzirá os lixiviados captados aos drenos de biogás, que deverão desempenhar também a função de drenagem de lixiviados, através da drenagem descendente dos mesmos até a drenagem de base executada sob os resíduos a dispor.

A distribuição do sistema de drenagem de lixiviados em cada camada e os pontos de interligação aos drenos de biogás pode ser visualizada no Volume III, nas Folhas 03/07 e 04/07 e os seus detalhes na Folha 07/07.

6.5 Geração e Tratamento de Lixiviados

Considerando o perímetro de resíduos do Aterro Sanitário de Itatiba são gerados atualmente cerca de 78,8 m³/dia de lixiviados, que são drenados e armazenados no reservatório existente, para então serem encaminhados para tratamento na Opersan Resíduos Industriais Ltda., empresa particular especializada no tratamento de efluentes industriais localizada no município de Jundiaí. Ressalta-se que o transporte do lixiviado detém seu respectivo Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental – CADRI (Nº 60000251) devidamente autorizados pela CETESB.

Ressalta-se que os lixiviados provenientes dos resíduos a dispor no aterro serão encaminhados para o mesmo reservatório, através tubos de PEAD novos (ISSO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 não perfurados), independentes dos existentes, de modo que esses tubos sejam interceptados por caixas de passagem de concreto tampado (impermeabilizado internamente por geomembrana de PEAD 2,0 mm), com dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0 m, com locações apresentadas no Volume III, na Folha 03/07.

Os cálculos da geração de lixiviados encontram-se devidamente apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

6.6 Drenagem de Biogás

A drenagem de biogás do Aterro Sanitário de Itatiba será executada através do prolongamento dos drenos existentes, de modo que estes mantenham a drenagem dos resíduos já consolidados, e da instalação de novos drenos de biogás, que deverão drenar os gases oriundos dos resíduos do projeto e dos resíduos já dispostos no aterro. O detalhamento destes drenos encontra-se devidamente descrito a seguir.

6.6.1 Drenos de Biogás Existentes

Os drenos de biogás existentes no aterro deverão continuar drenando os gases gerados dos resíduos já dispostos, através do prolongamento dos tubos, de modo que estes mantenham seu adequado funcionamento.

Sendo assim, os tubos de biogás existentes no aterro, que são constituídos de tubos de concreto de Ø 0,40 m perfurado, e envoltos por rachão e tela, deverão ser prolongados, no entanto, este prolongamento deverá ser feito por tubos de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4, envolto por brita 4 e perfurado apenas na sua base, atravessando as camadas dos resíduos a dispor através de tubo não perfurado, de modo que estes tubos não capturem os lixiviados provenientes dos resíduos a dispor.

Para viabilizar este prolongamento projetou-se uma placa de concreto perfurada com furos de 1”, que deverá sobrepor o topo do tubo de concreto e servir de apoio para o tubo de PEAD de DE 160 mm, que deverá, conforme mencionado anteriormente, ser perfurado na sua base, com furos de Ø 12 mm, e envolto por brita 4, em trecho de 0,30 m, visando aumentar a entrada dos gases no interior do tubo. Sobre este trecho de 0,30 m será executada a camada impermeabilizante com solo compactado de 0,60 m descrita no Item 6.3 – Sistema de Impermeabilização, com separação de brita e solo com emprego de geotêxtil, no contato entre a brita e o solo.

Desta forma, os prolongamentos destes tubos, que totalizam seis unidades dentro do perímetro dos resíduos a dispor, deverão dar continuidade à drenagem realizada atualmente, sem que haja qualquer interferência dos gases e dos lixiviados gerados dos resíduos a dispor, decorrente sobre a camada impermeabilizante descrita e dos sistemas previstos para a drenagem dos lixiviados destes resíduos.

A localização dos seis drenos de biogás existente encontra-se locadas em planta no Volume III, na Folha 03/07, e os detalhes deste sistema, bem como da placa de concreto perfurado com furos de 1” encontram-se na Folha 07/07 de detalhes gerais.

6.6.2 Drenos de Biogás a Instalar

A drenagem do biogás gerado no maciço de resíduos projetado será executada através de drenos de biogás verticais interligados em sua base ao sistema de drenagem de base de lixiviados dos resíduos a dispor, e nas suas camadas, interligadas aos drenos de camada de lixiviados, com suas locações em diferentes posições da área, conforme o projeto. Estes drenos terão fluxo ascendente do biogás gerado e drenagem descendente de lixiviados, até que estes atinjam os drenos de base de lixiviados sobre a camada impermeabilizante na base dos resíduos a dispor.

Estes drenos de biogás deverão, também, receber as contribuições ascendentes dos gases gerados na massa de resíduos já consolidada, através de um sistema que impedirá que os lixiviados dos resíduos a dispor contribuam para os drenos longitudinais e transversais, que drenam os lixiviados dos resíduos existentes.

Estes drenos serão instalados sobre os drenos longitudinais, principalmente nos cruzamentos formados pelos drenos transversais com os longitudinais. Os drenos deverão ser formados pela conexão de tubos de concreto armado perfurados de Ø 0,60 m, revestidos com uma camada de rachão em seu perímetro, com espessura de 0,50 m e envolto por tela Telcon tipo gaiola, ou similar, instalada concomitantemente ao alteamento do aterro.

Nas áreas externas ao perímetro de resíduos a instalar, mas dentro do perímetro de resíduos existente, também serão instalados drenos biogás sobre os drenos longitudinais, no entanto, estes drenos, conforme indicação na Folha 05/07, não serão prolongados, uma vez que sobre os mesmos não serão dispostos resíduos novos.

O tubo inferior da coluna do dreno de biogás deverá ser penetrado pelo dreno de base de lixiviados e deverá ter sua perfuração aumentada, para facilitar a saída dos lixiviados, sendo totalmente preenchido com brita 4. Os demais tubos de concreto não deverão ser preenchidos por rachão, para facilitar as drenagens de lixiviado e

gases. O tubo inferior da coluna do dreno de biogás deverá se apoiar sobre uma laje de concreto armado quadrada, de 1,60 m de lado e 0,15 m de espessura, para distribuir as tensões aplicadas sob a camada de impermeabilização, conforme apresentado no Volume III, na Folha 07/07, de detalhes gerais.

No centro do tubo inferior, anteriormente ao preenchimento do tubo com brita 4, será inserido um tubo de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 5,0 mm/SDR 32,25/PN 4 que deverá penetrar também no dreno longitudinal, visando captar os gases oriundos dos resíduos existentes encaminhando-os pelos tubos de concreto. Este tubo de PEAD deverá ser perfurado somente no trecho abaixo da camada impermeabilizante com solo compactado, não sendo perfurado no restante do seu comprimento. Parte do tubo deverá estar acima do limite superior do tubo inferior de concreto preenchido com brita, de modo que os lixiviados provenientes dos resíduos a dispor não adentrem neste tubo contribuindo para a drenagem sob a camada impermeabilizante.

A Figura 6-1 ilustra o sistema projetado para os drenos de biogás destacando o detalhe do tubo de PEAD, e no Volume III, na Folha 07/07 apresentam-se os detalhes de todo este sistema.

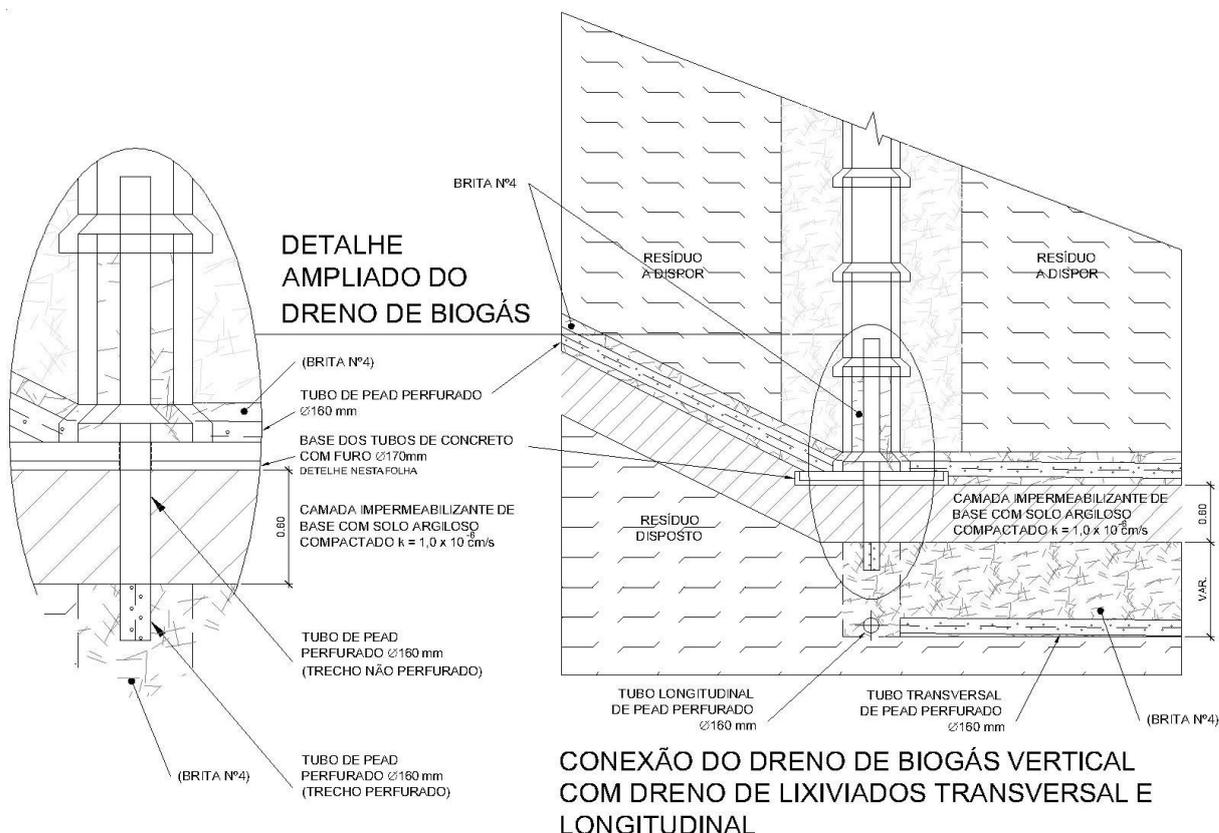


Figura 6-1. Conexão do dreno de biogás com os drenos de lixiviado transversal e longitudinal.

Os gases drenados serão conduzidos por estes drenos e deverão ser queimados em tubo galvanizado, “flare”, conectado nas saídas dos tubos de concreto. À medida que o aterro for alteado, esses tubos deverão ser prolongados, com o cuidado de substituir o tubo que será enterrado. Esta medida visa garantir a integridade estrutural do sistema de tubos.

Esta concepção deverá seguir as locações apresentadas no projeto, conforme apresentado no Volume III, nas Folhas 03/07 e 04/07. A distância adotada entre os drenos varia entre 20 e 30 m, devido à geometria do aterro, sempre as interligando aos drenos de camada de lixiviados, formando uma malha de drenagem, que propiciam várias “saídas”, tanto para os gases como para os lixiviados, facilitando a drenagem de gases no interior do maciço, bem como do lixiviado.

6.7 Drenagem de Águas Pluviais

O sistema de drenagem pluvial consiste na implantação de elementos hidráulicos capazes de promover a captação, o encaminhamento e a descarga das águas pluviais que incidirem sobre a área do aterro sanitário, a fim de minimizar a infiltração no maciço sanitário e evitar eventuais erosões e deteriorações nos taludes e acessos implantados. Dessa forma, os elementos propostos são semelhantes aos existentes, sendo compostos por:

- Provisórios
 - ✓ Leiras ou pequenos diques de solo e cercas-silte.
- Definitivos:
 - ✓ Canaletas de concreto tipo meia-cana, nos pés dos taludes e acessos;
 - ✓ Escadas d'água Descidas hidráulicas por canal trapezoidal em gabião manta (Colchão tipo Reno);
 - ✓ Caixas de passagem em concreto armado;
 - ✓ Travessias subterrâneas em tubos de concreto armado; e
 - ✓ Caixas de dissipação de energia e retenção de sedimentos.

Os cálculos das vazões admitidas e os dimensionamentos dos elementos propostos estão apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

6.7.1 Drenagem Provisória

Durante as obras de implantação e operação, onde os equipamentos de drenagem pluvial definitiva ainda não tiverem sido instalados, deverão implantadas medidas de drenagem provisória para disciplinar as águas pluviais, evitar sua entrada na frente de trabalho e impedir seu contato com os resíduos.

A montante da frente de trabalho deverão ser construídas leiras ou pequenos diques de solo nas bermas e nas cristas dos taludes, para interceptar as águas pluviais que escoam a montante, impedindo-as de descenderem sobre os taludes atingindo as áreas de operação.

As leiras também deverão ser construídas, no início de cada camada de resíduos, na linha do pé do talude da camada em execução.

Essas leiras ou pequenos diques de solo deverão drenar as águas pluviais para o sistema de drenagem pluvial existente, como caixas de passagem, escadas d'água e canaletas, sempre verificando se os mesmos não serão sobrecarregados.

Desde que não haja resíduos logo abaixo do solo de superfície, junto as leiras deverão ser executadas valetas escavadas para formar um sistema associado e mais eficiente de drenagem pluvial.

Caso haja necessidade, as cercas-silte, ou *silt fence*, deverão ser implantadas, para reter sedimentos que forem carregados excessivamente, que possam causar assoreamentos e obstruções no sistema de drenagem pluvial. O detalhamento da drenagem provisória encontra-se no Volume II – Memorial Técnico.

6.7.2 Canaletas de Concreto Tipo Meia-Cana

As canaletas de berma deverão ser implantadas nos "pés" dos taludes de alteamento das células de resíduos do projeto, bem como no platô final e nos taludes de solo natural existentes. As canaletas são os elementos responsáveis pela captação das águas pluviais que escoam sobre os taludes nas bermas internas.

As canaletas serão do tipo meia-cana, e deverão atender à vazão calculada, de modo que, conforme apresentado no Volume II – Memorial Técnico, suas dimensões variam entre Ø 0,30 m, 0,60 m e 0,80 m, conforme localização prevista e com declividade mínima de 2%.

A conformação das bermas será executada garantindo-se os caimentos previstos, transversal e longitudinalmente. Além das canaletas nos “pés” dos taludes, deverá ser implantada uma canaleta sobre o platô final, na cota 814,00 m para captar as águas direcionando essas águas para as descidas hidráulicas.

No Volume III, na Folha 05/07 é possível visualizar em planta as canaletas previstas e seus fluxos de escoamento, e na Folha 07/07 os detalhes das canaletas. Os cálculos do dimensionamento da rede de drenagem das águas pluviais encontram-se devidamente apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

Salienta-se que as canaletas existentes deverão ser retiradas nos locais onde serão instalados os drenos de lixiviados longitudinais e transversais para dar lugar a este sistema, que conforme anteriormente descrito, será recoberto com uma camada impermeabilizante de solo, de modo que as canaletas retiradas deverão ser devidamente re-acomodadas em seus pontos de origem. No entanto, algumas canaletas deverão ser retiradas permanentemente nos locais onde o perímetro de resíduos projetado sobrepor os resíduos existentes.

6.7.3 Descidas Hidráulicas por Canal Trapezoidal em Colchão Reno

As descidas hidráulicas transversais aos taludes são os elementos hidráulicos responsáveis pela captação das vazões provenientes das canaletas e o seu correto encaminhamento com dissipação da energia hidráulica e proteção contra erosão. Estes dispositivos, de descidas hidráulicas, a serem implantados sobre o maciço deverão ser flexíveis de modo a garantir o correto escoamento das vazões captadas mesmo mediante os possíveis recalques que ocorrerem, tendo como vantagem a facilidade de manutenção, em caso de movimentações do maciço.

Sendo assim, adotou-se nas descidas dos taludes do aterro projetado gabiões tipo manta em formato trapezoidal, executados sobre geotêxtil não tecido de 300 g/m². Estes elementos contarão de degraus, decorrentes da superposição dos gabiões tipo manta, de espessura 0,23 m, sobre a base dos imediatamente sobrejacentes,

constituindo uma estrutura que auxiliará na dissipação da energia no escoamento das águas pluviais.

O detalhamento deste dispositivo, como suas dimensões e áreas de contribuição, encontram-se no Volume II – Memorial Técnico. No Volume III, na Folha 05/07 é possível visualizar em planta a distribuição dessas descidas projetadas e na Folha 07/07, seus detalhes.

6.7.4 Caixas de Passagem

Nos pontos onde se torna necessário a mudança de direção dos elementos de drenagem, o encontro de drenagens e a diminuição da velocidade das águas para o adequado encaminhamento das vazões coletadas, devem ser implantadas caixas de passagem.

As caixas de passagem deverão ser executadas com concreto em sua base e alvenaria nas paredes, na passagem entre as descidas hidráulicas dos taludes nas bermas, quando o escoamento se der no encontro das canaletas de berma com as descidas hidráulicas de gabiões tipo manta, adotando-se as dimensões calculadas e apresentadas no Volume II – Memorial Técnico.

As caixas de passagem também foram definidas para serem implantadas nas mudanças de direção do escoamento das águas nas canaletas de concreto. No Volume III, na Folha 05/07 é possível visualizar em planta a localização das caixas de passagem e na Folha 07/07, seus detalhes.

6.7.5 Travessias Subterrâneas em Tubo de Concreto Armado

As travessias deverão ser implantadas em trechos onde o sistema de drenagem superficial é interceptado pelas bermas de acesso operacional de máquinas e equipamentos. Haverá, portanto, a necessidade de travessia do sistema por meio de galerias com tubos de concreto armado. Diante dos recalques normais esperados

para o maciço sanitário, deverá haver um serviço permanente e contínuo de manutenção destes sistemas, com o objetivo de eliminação de trincas, acertos de declividades e desassoreamento.

Nas travessias esses tubos deverão ser implantados adotando-se as dimensões, de Ø 0,40 m e 0,80 m, conforme a necessidade de atendimento à vazão calculada. Os cálculos realizados para o dimensionamento destes tubos estão apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

A localização em planta das travessias subterrâneas estão apresentadas no Volume III, na Folha 05/07 e seus detalhes na Folha 07/07.

7 OPERAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Neste item estão descritas as condições operacionais do Aterro Sanitário de Itatiba.

7.1 Acessos e Isolamento da Área do Aterro Sanitário

Os acessos serão desenvolvidos através da utilização de brita compactada com espessura média de 0,30 m, propiciando o acesso mesmo durante a ocorrência de chuvas. O acesso principal projetado no presente projeto do aterro sanitário de Itatiba deverá ser executado para dar início às atividades de disposição dos resíduos conforme o traçado apresentado no Volume III, nas Folhas 05/07, devendo apresentar declividade máxima de 10% e largura mínima de 6,0 m.

Os acessos principais terão largura de 6,0 m e os acessos pelas bermas, 4,0 m e inclinação média de 2% no sentido do pé do talude.

Os resíduos dispostos nas regiões dos taludes e acessos deverão receber maior compactação, visando diminuir os recalques iniciais e aumentar da resistência da massa dos resíduos nas regiões onde serão implantados os acessos sobre os mesmos.

O perímetro da área do aterro sanitário de Itatiba encontra-se devidamente cercado, evitando o acesso de animais e de pessoas não autorizadas. A entrada de terceiros deverá ocorrer somente após a devida autorização na portaria, conforme atualmente adotado.

7.2 Transporte e Disposição de Resíduos Sólidos

Os resíduos transportados pelos caminhões serão depositados na frente de operação, devidamente preparada, utilizando-se o acesso projetado. Desta forma, após o devido preparo da frente de disposição em operação, os resíduos transportados pelos caminhões de coleta serão depositados e compactados através

de trator de esteira, no sentido ascendente contra o talude, formando rampa com inclinação 1:3 (V:H). Para a adequada compactação dos resíduos, deverão ser executadas pelo trator, de 5 a 8 passadas sobre o material disposto.

Ao final de cada dia de trabalho, a célula de resíduos correspondente a essa jornada deverá ser recoberta com uma camada de solo de 0,15 m. A última camada da célula terá a superfície final recoberta com uma camada de solo argiloso compactado, que deverá constituir a cobertura definitiva do aterro de 0,60 m, devendo esta mesma técnica, também ser utilizada no acabamento dos taludes. O detalhamento descritivo da cobertura operacional e final dos resíduos encontra-se detalhada no Item 7.3.

A frente de trabalho deverá ser mantida sempre com a menor superfície exposta de resíduos, planejando-se a disposição diária com o recebimento dos resíduos durante o período operacional. Diariamente no início dos trabalhos, a frente de trabalho deverá ser descoberta, retirando-se a cobertura operacional de 0,15 m de solo, para que a disposição e compactação dos resíduos sobre os do dia anterior.

7.3 Cobertura Operacional e Final dos Resíduos

A cobertura operacional se dará ao final de cada dia de trabalho, cuja célula de resíduos correspondente a essa jornada, deverá ser recoberta com uma camada de solo de 0,15 m.

A cobertura definitiva deverá ser aplicada concomitante a conformação geométrica de cada camada finalizada, em todas as superfícies expostas, consistindo em um sistema de impermeabilização. Desta maneira, todos os taludes serão submetidos ao recobrimento com solos, tanto os definitivos quanto os provisórios. No caso dos taludes definitivos, após a cobertura, deverão ser imediatamente submetidos ao plantio de grama, a fim de resguardá-los das erosões laminares e sulcos nos taludes. Complementar à cobertura final e ao plantio de gramíneas deverá ser

implementada a drenagem superficial, conforme descrito no Item 6.7 – Drenagem de Águas Pluviais.

Esta camada de cobertura definitiva é a principal responsável pelo funcionamento adequado do sistema proposto de confinamento geotécnico, tendo como função impedir a migração e percolação das águas pluviais, além de restringir movimentos eventuais de gases dos resíduos de maneira descontrolada.

Nas bermas definitivas também deverão receber recobrimento com solo e tratamento de pavimento primário a fim de se estabelecerem como vias de acesso operacional.

Para este sistema determinou-se uma camada de solo argiloso compactado com 0,60 m de espessura e permeabilidade da ordem de $1,0 \times 10^{-6}$ cm/s. Os solos que serão utilizados na cobertura operacional e definitiva, bem como sua localização e os resultados dos parâmetros físicos ensaiados em laboratório encontram-se apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

7.3.1 Estimativa de Vida Útil, Balanço dos Solos e Jazida de Solo

O volume útil para disposição dos resíduos sólidos na área do projeto proposto é de 78.970 m³, já descontados os volumes de solo a serem utilizados na impermeabilização de base, na operação diária de cobertura dos resíduos dispostos e na cobertura definitiva do aterro proposto, bem como pequeno dique de solo. No entanto, do volume disponível para resíduos, 78.970 m³, cerca de 17.281 m³, virão do maciço de resíduos existente, onde serão removidos e transferidos para o maciço de resíduos da adequação proposta. O restante do volume disponível de resíduos, 61.689 m³, serão os resíduos domiciliares que serão gerados no Município de Itatiba.

Sendo assim, aplicando-se uma taxa de geração de resíduos a dispor de 90 t/dia, com peso específico (γ) de 1,0 t/m³, equivale a 1 ano e 10 meses de operação, considerando o ano com 365 dias operacionais.

O volume estimado de solos necessários para a execução do dique de solo, acessos, das obras de regularização do terreno e para a impermeabilização e cobertura operacional e definitiva totalizam cerca de 42.038 m³.

Os solos a serem utilizados para a execução das obras contempladas no projeto aqui descrito serão extraídos da jazida de solo dentro da propriedade, no entorno do maciço do aterro sanitário atual, cujo volume disponível é superior a 600.000 m³. Os detalhamentos da localização e das características do solo a ser utilizado encontram-se apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

7.4 Controle Tecnológico

Visando garantir o bom desempenho, a segurança do aterro sanitário e sua qualidade ambiental, algumas medidas de controle devem ser adotadas seguindo as prescrições do projeto e dando continuidade àquelas já consolidadas, conforme apresentado neste item.

7.4.1 Monitoramento Geotécnico

O objetivo principal do monitoramento geotécnico é garantir a estabilidade da massa de resíduos, orientando a operação quanto à geometria das camadas e, mantendo o adequado funcionamento dos sistemas de proteção ambiental e sanitária.

Sendo assim, durante a operação e o encerramento do aterro sanitário, este monitoramento deverá garantir as condições de estabilidade e de funcionamento dos sistemas componentes da drenagem de lixiviados, de biogás e pluvial, até a inertização da massa de resíduos.

O sistema de monitoramento geotécnico do Aterro Sanitário de Itatiba consta de instrumentos especiais que medem:

- Poropressões de lixiviados e biogás no interior do aterro (piezômetros); e

- Deslocamentos horizontais e verticais do aterro, (marcos superficiais).

Sendo assim foram instalados de 12 piezômetros tipo *Stand Pipe* e 20 marcos superficiais. No Volume III, na Folha 01/07 é apresentada a localização em planta dos marcos superficiais e dos piezômetros.

No entanto, foram definidos mais 7 piezômetros e 10 marcos superficiais para um adequado monitoramento da estabilidade do aterro, também com locações apresentadas à Folha 05/07.

A leitura destes instrumentos é realizada com periodicidade de no mínimo uma vez a cada mês e os dados tratados, para se ter o comportamento do aterro sanitário sob controle.

Os detalhes dos marcos superficiais e piezômetros estão apresentados no Volume III, na Folha 07/07. Ressalta-se que, conforme descrito nos Itens 5.3.2 e 5.3.3, estes instrumentos foram instalados recentemente, no entanto, os dados já obtidos permitiram uma análise do funcionamento e desempenho dos sistemas do aterro sanitário, conforme os dados apresentados no Volume II – Memorial Técnico.

De acordo com os resultados obtidos da análise de estabilidade das seções mais críticas do aterro, os níveis de alerta deverão ser considerados, conforme essa análise.

Os critérios de segurança relativos aos deslocamentos para as áreas sobre resíduos serão adotados conforme a Figura 7-1.

DESLOCAMENTO VERTICAL			
ADEQUADO	ATENÇÃO	ALERTA	INTERVENÇÃO
$X \leq 20$ mm/dia	$20 < X \leq 40$ mm/dia	$40 < X \leq 100$ mm/dia	$X > 100$ mm/dia
DESLOCAMENTO HORIZONTAL			
ADEQUADO	ATENÇÃO	ALERTA	INTERVENÇÃO
$X \leq 10$ mm/dia	$10 < X \leq 20$ mm/dia	$20 < X \leq 50$ mm/dia	$X > 50$ mm/dia

Fonte: Adaptado de KAIMOTO (2008)

Figura 7-1. Critérios de segurança para os deslocamentos horizontais e verticais (recalques).

Em geral, o deslocamento horizontal dos marcos superficiais a uma velocidade inferior a 25 mm/dia é considerado um padrão aceitável para os aterros sanitários tradicionais. As posições dos marcos superficiais no maciço foram definidas pelas condições geométricas nos pontos, ou seja, principalmente altura, inclinação média do talude e espessura dos resíduos, nas áreas consideradas, neste instante mais sensíveis.

Como parte desse monitoramento deverá ser realizada, conjuntamente, inspeções técnicas periódicas com preenchimento de formulários, baseados em “check-list”, por especialista geotécnico para verificação das condições de estabilidade do maciço.

Nestas inspeções deverão ser registradas as seguintes observações:

- Drenagem dos taludes – disfunções e assoreamento do sistema de drenagem;
- Erosões e proteção superficial das superfícies dos taludes;
- Trincas e instabilidades nas bermas e taludes;
- Recalques e poças d’água em platôs e bermas;
- Carreamento de sólidos para os corpos d’água de jusante;
- Reparos a serem realizados nos sistemas; e

- Surgências de gases e lixiviados.

A periodicidade dessas inspeções deve ser mensal podendo ser mais intensa após períodos chuvosos, excepcionais, de grande intensidade ou duração. Os cálculos e as análises de estabilidade realizadas encontram-se apresentados no Volume II – Memorial Técnico, atestando sua estabilidade.

7.4.2 Monitoramento de Águas Subterrâneas

De acordo com as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Itatiba, o monitoramento das águas subterrâneas atual se dá através de 16 (desesseis) poços de monitoramento, sendo que todos encontram-se à jusante do aterro, sendo que a montante do empreendimento não existem usos significativos do solo, que possam ocasionar grandes influências à qualidade da água subterrânea no local. Através dos poços de monitoramento existentes é possível a verificação da qualidade da água subterrânea, de modo a caracterizar qualquer interferência do empreendimento à qualidade do recurso hídrico.

O monitoramento realizado atualmente tem periodicidade trimestral e objetiva identificar quaisquer influências eventuais exercidas do aterro sanitário de Itatiba nos recursos hídricos subterrâneos, sendo os resultados das análises realizadas entregues periodicamente à CETESB. Neste sentido, o monitoramento das águas subterrâneas deverá dar continuidade às práticas já consolidadas e atualmente realizadas no aterro.

As locações dos poços existentes encontram-se apresentadas no Volume III, na Folha 01/07.

7.4.3 Monitoramento de Águas Superficiais

O monitoramento atual da qualidade das águas superficiais se dá através da coleta de amostras de água realizadas no córrego existente à jusante do aterro sanitário,

em pontos que compreendem as águas à montante e a jusante do empreendimento, conforme informações da Prefeitura de Itatiba.

As coletas para análise desse recurso hídrico são feitas paralelamente às coletas das águas subterrâneas, trimestralmente, tendo seus resultados laboratoriais também devidamente entregues à CETESB. Sendo assim, o monitoramento deste recurso hídrico deverá manter as mesmas medidas atualmente adotadas.³

7.4.4 Monitoramento dos Lixiviados

Os lixiviados coletados e armazenados temporariamente no reservatório de lixiviado deverão ser objeto de monitoramento periódico, visando à determinação de suas características físico-químicas, garantindo assim o bom funcionamento dos sistemas da estação de tratamento final dos lixiviados.

Deverão ser colhidas amostras trimestrais no reservatório de lixiviados, onde deverão ser analisados os seguintes parâmetros:

- pH;
- Temperatura;
- Materiais Sedimentáveis;
- Óleo e Graxas;
- DBO;
- DQO;
- Condutividade Elétrica;
- Substâncias Solúveis em Hexana;
- Arsênio;
- Cádmio;
- Chumbo;
- Cobre;
- Cromo Hexavalente;
- Mercúrio;
- Prata;
- Selênio;
- Cromo Total;
- Zinco;
- Estanho;
- Níquel;
- Cromo Hexavalente;
- Cianeto;
- Fenol;
- Ferro Solúvel (Fe^{2+});
- Fluoreto;
- Sulfeto;
- Sulfato.

Esta orientação esta baseada em critérios de tratamento de efluentes industriais em estações de tratamento de esgotos, estabelecidos pela legislação do Estado de São

Paulo, conforme o artigo 19 A do Decreto N° 8468/76, que dispõe características para que os efluentes de qualquer fonte poluidora possam ser lançados em redes de esgotos, provido de tratamento.

7.5 Plano de Inspeção e Manutenção Periódica

Para garantia e manutenção das condições operacionais dos sistemas projetados, bem como da segurança operacional do aterro sanitário, é proposto um plano de inspeção e manutenção periódica para análise das condições de manutenção dos principais elementos de projeto, de modo que todos os sistemas componentes do empreendimento deverão ser avaliados periodicamente, através de um “*check-list*”.

Sendo assim, eventuais anomalias e não conformidades deverão ser registradas e corrigidas com recomposição das características conforme as definidas no projeto.

Este “*check-list*” deverá ser realizado por funcionário credenciado e o seu resultado fornecido ao órgão ambiental para conhecimento e análise. Os sistemas de drenagem pluvial, coberturas operacionais e definitivas finais deverão ser inspecionados por técnico especialista, mensalmente e, sempre após a ocorrência de chuvas intensas, para garantia de manutenção da operação e encerramento dentro das condições projetadas.

Na tabela a seguir é apresentada uma planilha modelo para a realização do “*check-list*”. Os componentes inseridos nessa planilha podem ser acrescidos ou suprimidos de acordo com as condições observadas em campo na época da vistoria dos órgãos ambientais competentes.

Componente e/ou estrutura da instalação, sistema ou peça de equipamento	Possível falha ou deterioração	Frequência de inspeção	Sugestões para ações corretivas
Edificações	Conservação Inadequada	Mensal	Manutenção Predial
Portões e Cercas	Mau funcionamento e rompimentos	Mensal	Manutenção
Acessos internos	Formação de lama e poças d'água	Mensal	Drenagem superficial e conservação da pavimentação
Sistema de Drenagem Superficial	Assoreamento, solapamento, mudança de declividade, rupturas	Mensal ou após chuvas excepcionais	Limpeza e manutenção
Cobertura final	Erosões, Proteção vegetal danificada	Mensal ou após chuvas excepcionais	Recomposição dos sistemas de cobertura
Drenos de Lixiviados	Mau Funcionamento e rompimentos	Mensal	Manutenção
Reservatório de lixiviados	Vazamentos e Condições de nível dos lixiviados	Semanal	Manutenção e Remoção dos Lixiviados
Poços de Monitoramento	Quebra do sistema de proteção, solapamento, falta d'água	Trimestral	Manutenção, esgotamento, substituição do poço defeituoso
Piezômetros e Marcos Superficiais	Quebra, mau funcionamento	Mensal	Manutenção, conserto, substituição
Proteção vegetal dos taludes	Não crescimento de espécies, escorregamentos da proteção vegetal, falhas	Mensal ou após chuvas excepcionais	Replantios e Correções locais
Cinturão verde	Deficiência do crescimento da vegetação	Trimestral	Correção com replantio de novas mudas ou tratamento do solo.
Sistemas de drenagem e queima de gases	Drenos apagados, ruptura dos tubos	Mensal	Substituição dos tubos e acendimento dos "flares"

Tabela 7-1. Modelo de *check-list*.

8 ENCERRAMENTO E USO FUTURO DA ÁREA DO ATERRO SANITÁRIO

O processo construtivo concebido no projeto aqui descrito considerou que na medida em que forem sendo concluídas as camadas de células de resíduos, algumas atividades visando a desativação serão, concomitantemente, consolidadas.

O platô final e os taludes já concluídos receberão uma cobertura definitiva de solo compactado com espessura de 0,60 cm respeitando os declives do projeto, e terá por finalidade selar a superfície final do aterro sanitário. Após este encerramento ocorrerá o desenvolvimento de uma área verde, com cobertura de gramíneas e vegetação tipo arbustiva em seus taludes e platôs, visando evitar a ocorrência de processos erosivos. As bermas serão mantidas como vias de acesso para veículos/maquinário.

O sistema de drenagem de águas pluviais descrito anteriormente também será construído com o objetivo de permanecer em uso após a desativação da atividade de disposição de resíduos sólidos, e também se constitui em um dos importantes sistemas de proteção dessa gleba após a paralisação das atividades.

Após cessar da disposição de resíduos sólidos, deverão ser realizadas nessa gleba, operações de manutenção de todo o maciço construído, devendo ser realizadas operações de correção e manutenção da drenagem de águas pluviais, líquidos lixiviados e de biogás, caso houver necessidade. Os líquidos lixiviados gerados no aterro sanitário continuarão a ser enviados para tratamento adequado.



Foto 8-1 – Exemplo de aterro sanitário encerrado.

A área do aterro sanitário deverá ainda ser integrada à paisagem com o incremento do plantio de vegetação no seu entorno, não devendo ser ocupada por edificações ou áreas de recreação até que se garanta a completa inertização e estabilidade da massa de resíduos.

As medidas de controle tecnológico deverão dar seguimento conforme descrito no presente projeto por um período mínimo de 20 anos após o encerramento da disposição de resíduos, conforme prevê a Norma Técnica da ABNT, NBR 13896/1997, com inspeções periódicas de especialistas, até que garanta a completa inertização e estabilidade da massa de resíduos. Este período poderá ser reduzido ou aumentado, uma vez constatado o término da geração dos lixiviados e de gases, ou conforme determinações do órgão ambiental responsável.

Desse modo, o plano de monitoramento proposto para a área encerrada contempla:

- a) Monitoramento geotécnico (marcos superficiais e piezômetros);
- b) Monitoramento das águas subterrâneas e superficiais, por um período de 20 anos após o fechamento da instalação.
- c) Manutenção da cobertura de modo a corrigir subsidências, fissuras ou erosões;

- d) Manutenção do sistema de monitoramento, coleta, armazenamento e transporte dos lixiviados, até o término da sua geração;
- e) Manutenção do sistema de drenagem de biogás até que seja comprovado o término de sua geração;
- f) Manutenção do isolamento do local, caso exista risco de acidente para pessoas ou animais; e
- g) Monitoramento da recomposição vegetal (cobertura vegetal e cinturão verde).

BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. **Curso anual de treinamento sobre Aterros Sanitários - Licenças/Projeto/Operação.** São Paulo: ABLP, 2008 a 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.419:** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 07p.

_____, ABNT. **NBR 13.896:** Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12p.

_____, ABNT. **NBR 10.004:** Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71p.

BAGCHI, A. **Design Construction and Monitoring of Landfills**, 2th edition, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

BENVENUTO C. et al. **A Metodologia Geotécnica Aplicada à Disposição dos Resíduos Sólidos.** In: GEOAMBIENTAL SEMINÁRIO SOBRE GEOTECNIA DE ATERROS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS - ÊNFASE EM ATERROS SANITÁRIOS, 1994, Rio de Janeiro, RJ. COPPE-UFRJ, 1994.

BENVENUTO C.; CIPRIANO, M. A. Modelo reológico de comportamento de resíduos e aterros sanitários, segundo critérios de projeto e operação atuais no Brasil. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, Edição 74. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2010.

BENVENUTO C. Monitoramento Geotécnico e a estabilidade dos aterros sanitários. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, Edição 77. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Resíduos Sólidos Domésticos:** Tratamento e Disposição Final. São Paulo: CETESB, 1994.



CONSONI, A. J. SILVA, I. C. GIMENEZ FILHO, A. **Sistema de drenagem de biogás.** In: D'ALMEIDA, M. L. O. & VILHENA, A. (coord.). Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. Cap. V, p. 285.

CRUZ, P. T.; Ferreira, R. C. **Aterros Compactados, em Solos do Interior de São Paulo**, São Paulo: ABMS e USP/SC, 1993, p. 279.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Consulta ao banco de dados climáticos do Brasil.** Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/>>. Acesso em: 15 out. 2011.

KAIMOTO, L. S. A. **Monitoramento geotécnico e ambiental de Aterros Sanitários.** In: CURSO DE TREINAMENTO SOBRE “ATERROS SANITÁRIOS”, 1., 2008, 2., 2009, São Paulo, SP. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2008/2009.

PINTO, C. S. et al. **Propriedades dos Solos Residuais, em Solos do Interior de São Paulo**, São Paulo: ABMS e USP/SC, 1993, p. 97.

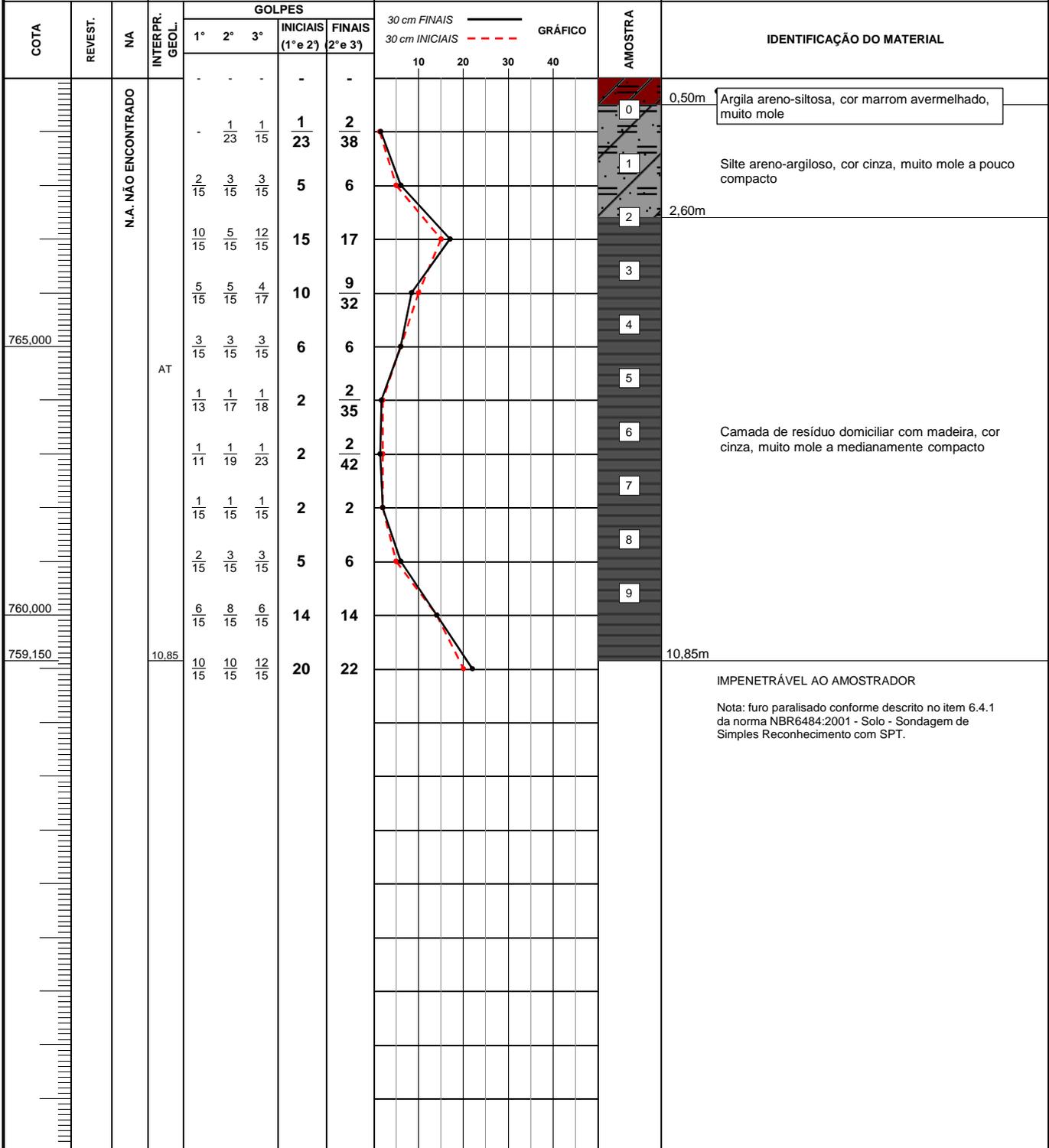
ANEXOS

- Anexo I** Boletins das sondagens à percussão.
- Anexo II** Perfis de instalação dos piezômetros tipo *Stand Pipe*.
- Anexo III** ATA de Reunião – CETESB/TACR/LJC– Prefeitura Municipal de Itatiba.
- Anexo IV** Licença de Operação – L.O. Nº 5004513 (Processo Nº 05/00133/99).

ANEXO I

Anexo I Boletins das sondagens à percussão.

OBRA: ATERRO SANITÁRIO LOCAL: ITATIBA CLIENTE: P.M. ITATIBA		IDENTIFICAÇÃO: FOLHA: SPT-01
DATA INÍCIO: 25/08/2011 DATA TÉRMINO: 25/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316938,277 N: 7452873,517 RN: COTA: 770,00m
NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 1,00 a 10,85m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m		

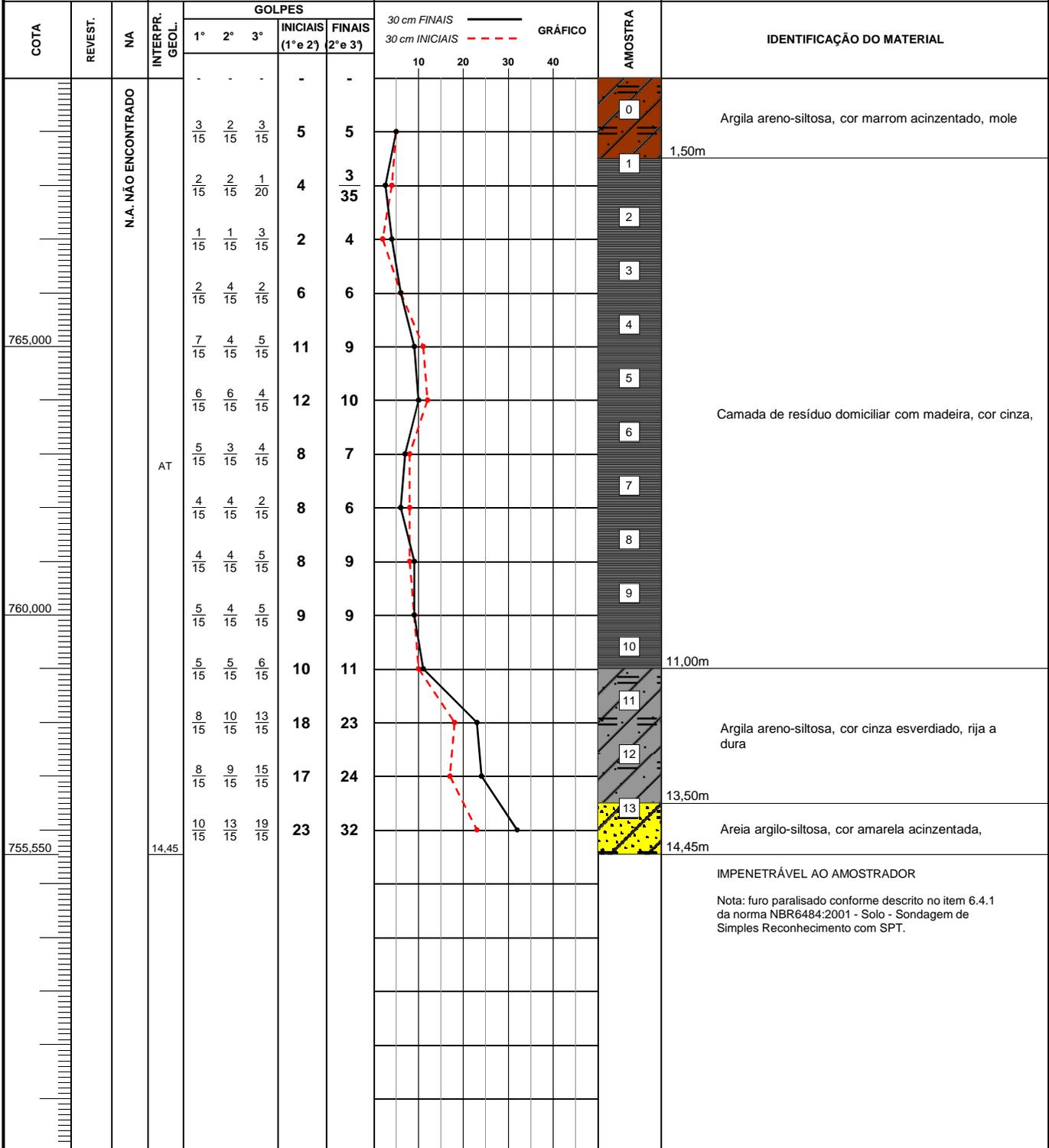


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: COMEÇO DE GÁS E CHORUME EM BAIXA QUANTIDADE EM 7,00m E VAI ATÉ O FINAL DA SONDAÇÃO	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	--------------------------	-------------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-02
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 29/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316903,356 N: 7452873,021 RN: COTA: 770,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 1,00 a 14,45m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
-----------------------	--	--	---

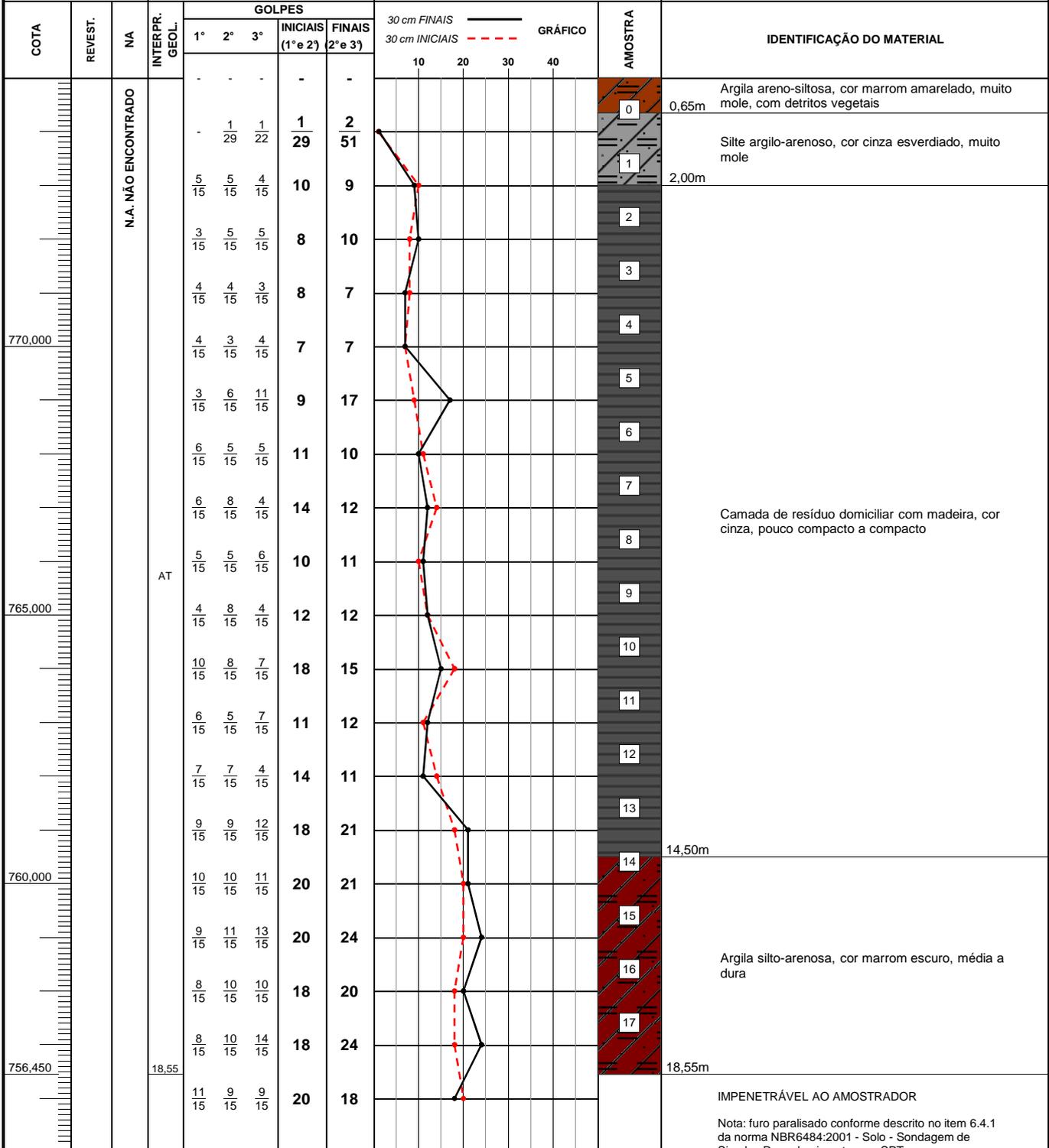


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME EM POUCA QUANTIDADE COMEÇOU COM 2,00m, COM 9,00m O GÁS DIMINUIU E COM 8,00m O CHORUME AUMENTOU EM POUCA QUANTIDADE, SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAAGEM.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-03
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 26/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316962,011 N: 7452883,189 RN: COTA: 775,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 18,55m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
--------------------------	--	--	---

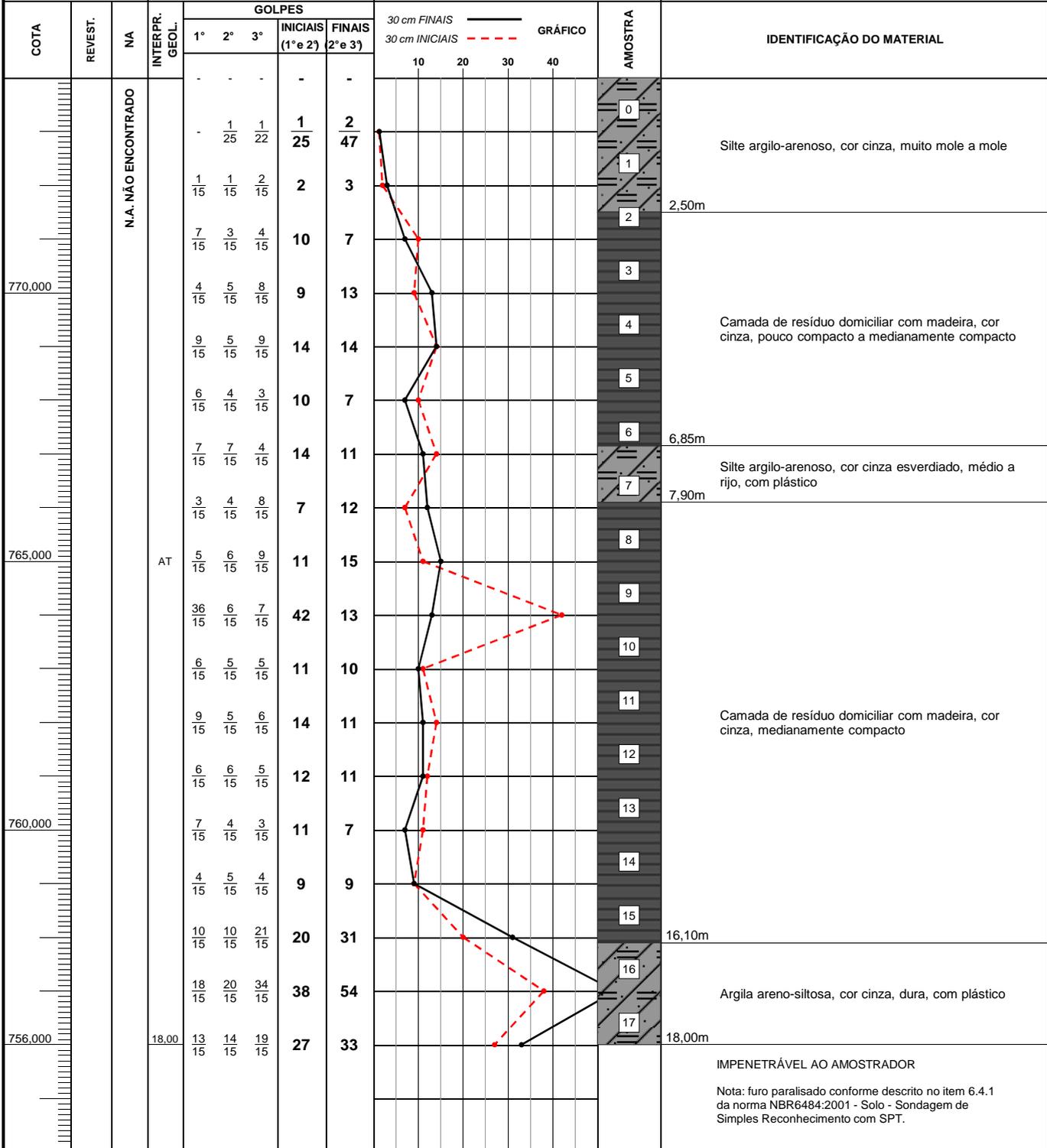


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV NÍVEL D'ÁGUA - NA SOLO RESIDUAL - SR ATERRO - AT SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME A PARTIR DE 2,00m, O GÁS ENCERRANDO COM 7,00m E O CHORUME SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAÇÃO.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-04
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 29/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316941,231 N: 7452894,144 RN: COTA: 774,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 18,00m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
--------------------------	--	--	---

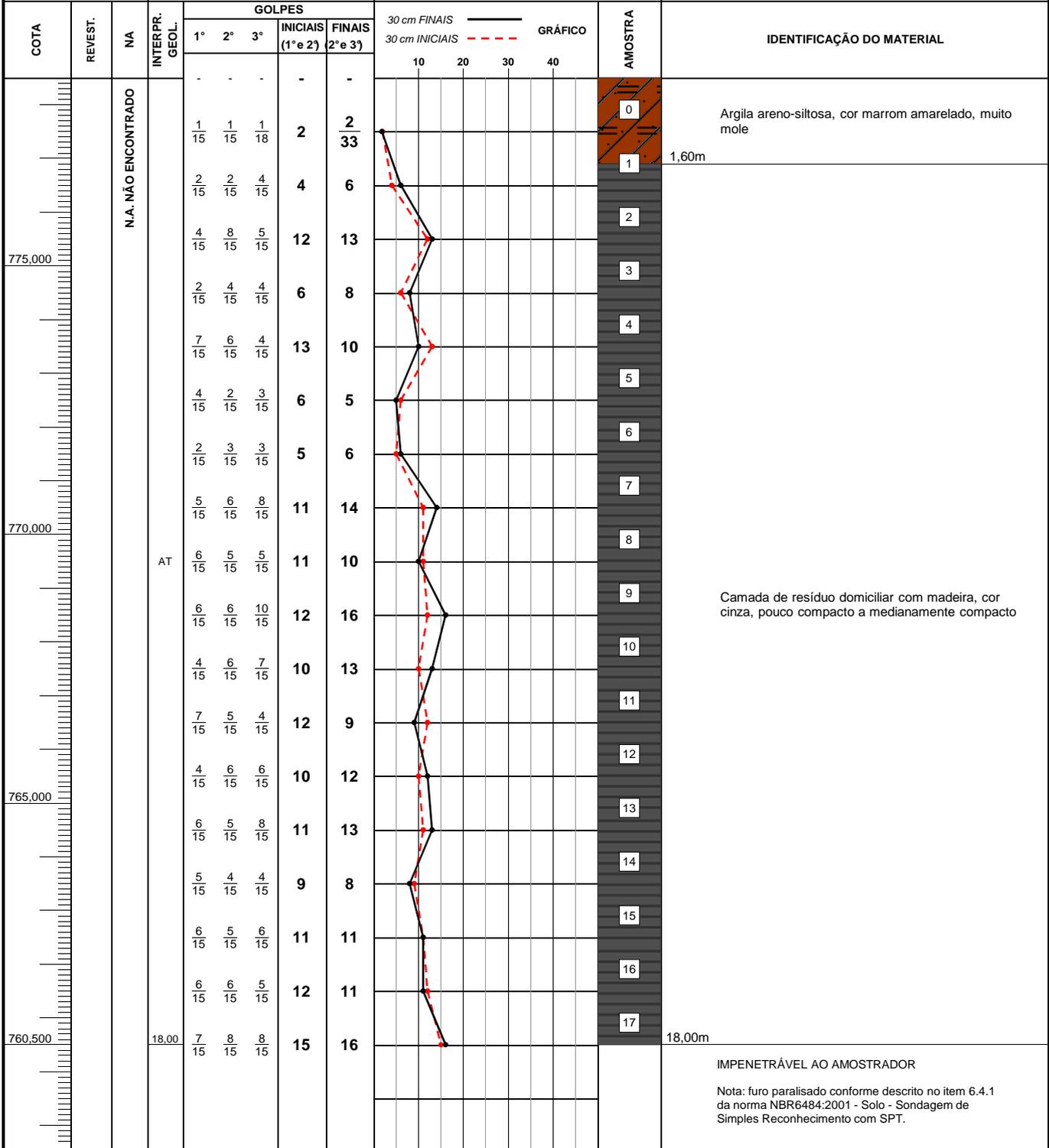


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS FORTE E CHORUME EM POUCA QUANTIDADE A PARTIR DE 3,00m, COM 10,00m O GÁS DIMINUIU SEGUINDO ASSIM ATÉ O FINAL DA SONDAAGEM.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-05
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

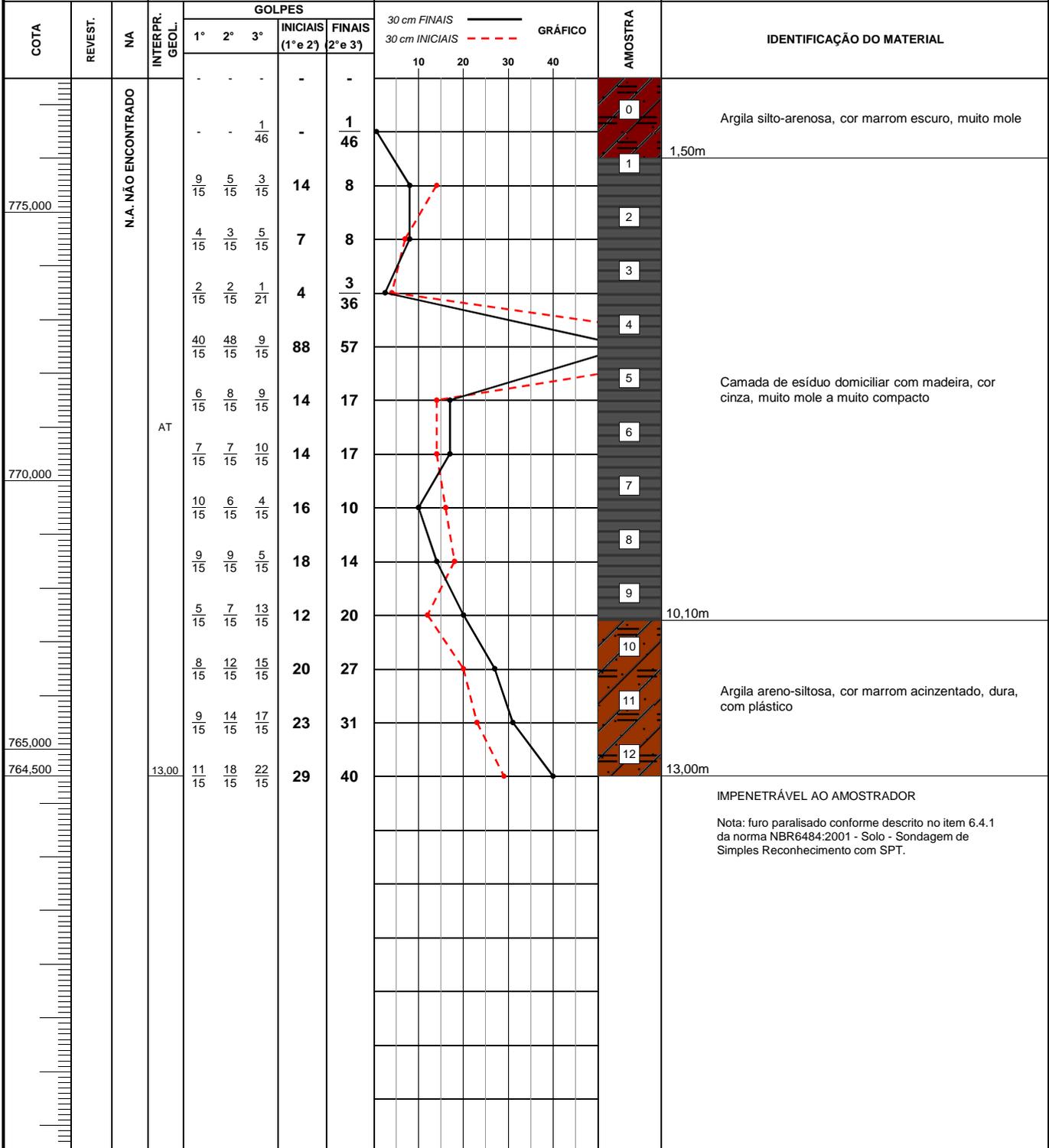
DATA INÍCIO: 30/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316930,586 N: 7452921,352 RN: COTA: 778,50m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 18,00m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
---------------------------------	---	---	--



LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME A PARTIR DE 2,00m. GÁS FINALIZADO COM 15,00m E CHORUME SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAÇÃO.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	--------------------------	-------------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO		IDENTIFICAÇÃO:	
LOCAL: ITATIBA		FOLHA: SPT-06	
CLIENTE: P.M. ITATIBA			
DATA INÍCIO: 30/08/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316912,541 N: 7452946,136 RN: COTA: 777,50m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 13,00m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m

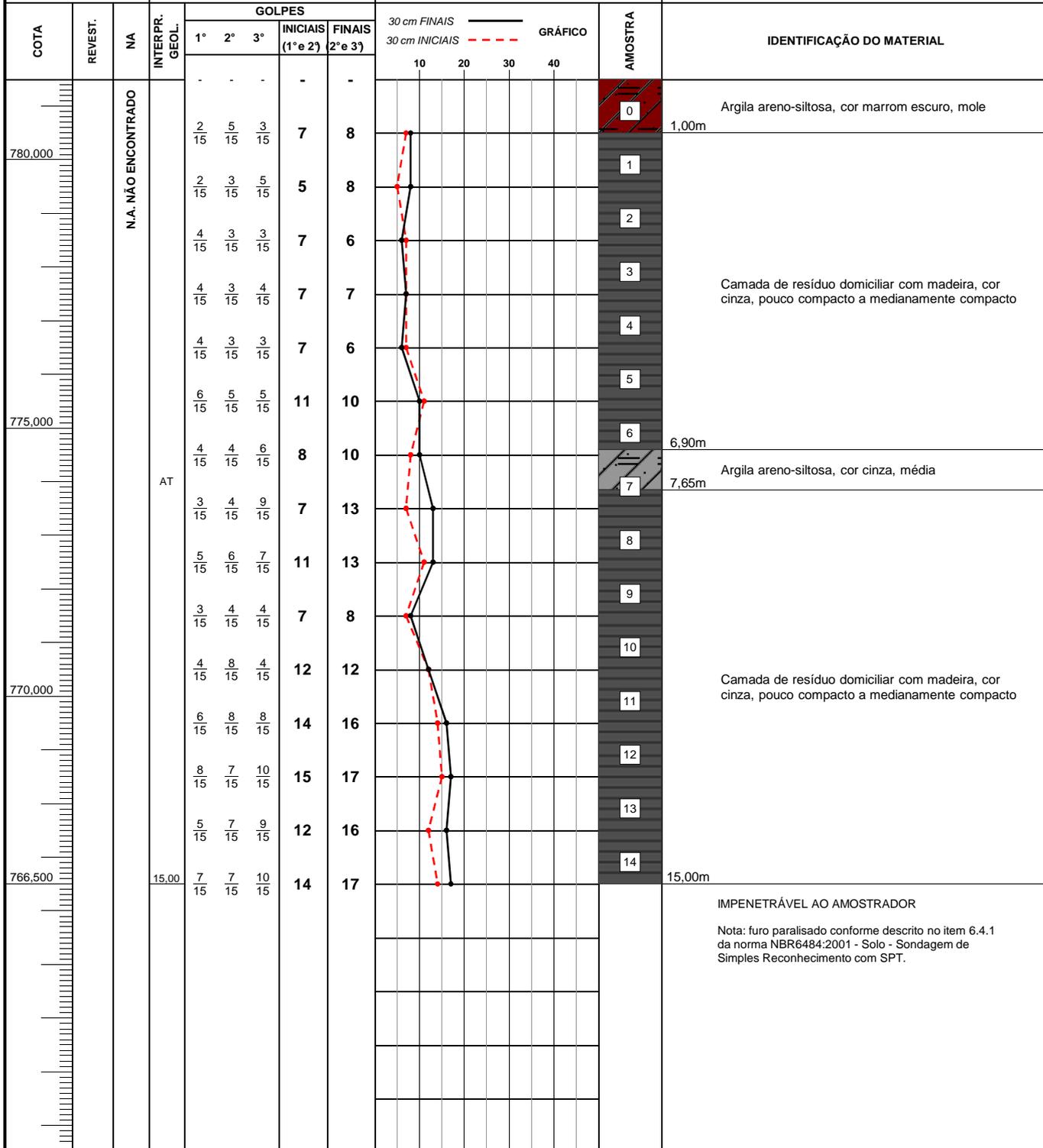


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: AOS 2,00m COMEÇOU O GÁS E O CHORUME, COM 4,00m AUMENTOU O CHORUME SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAÇÃO.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:	SPT-07
LOCAL: ITATIBA	FOLHA:	
CLIENTE: P.M. ITATIBA		

DATA INÍCIO: 01/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316981,357 N: 7452923,894 RN: COTA: 781,50m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 15,00m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
--------------------------	--	---	---

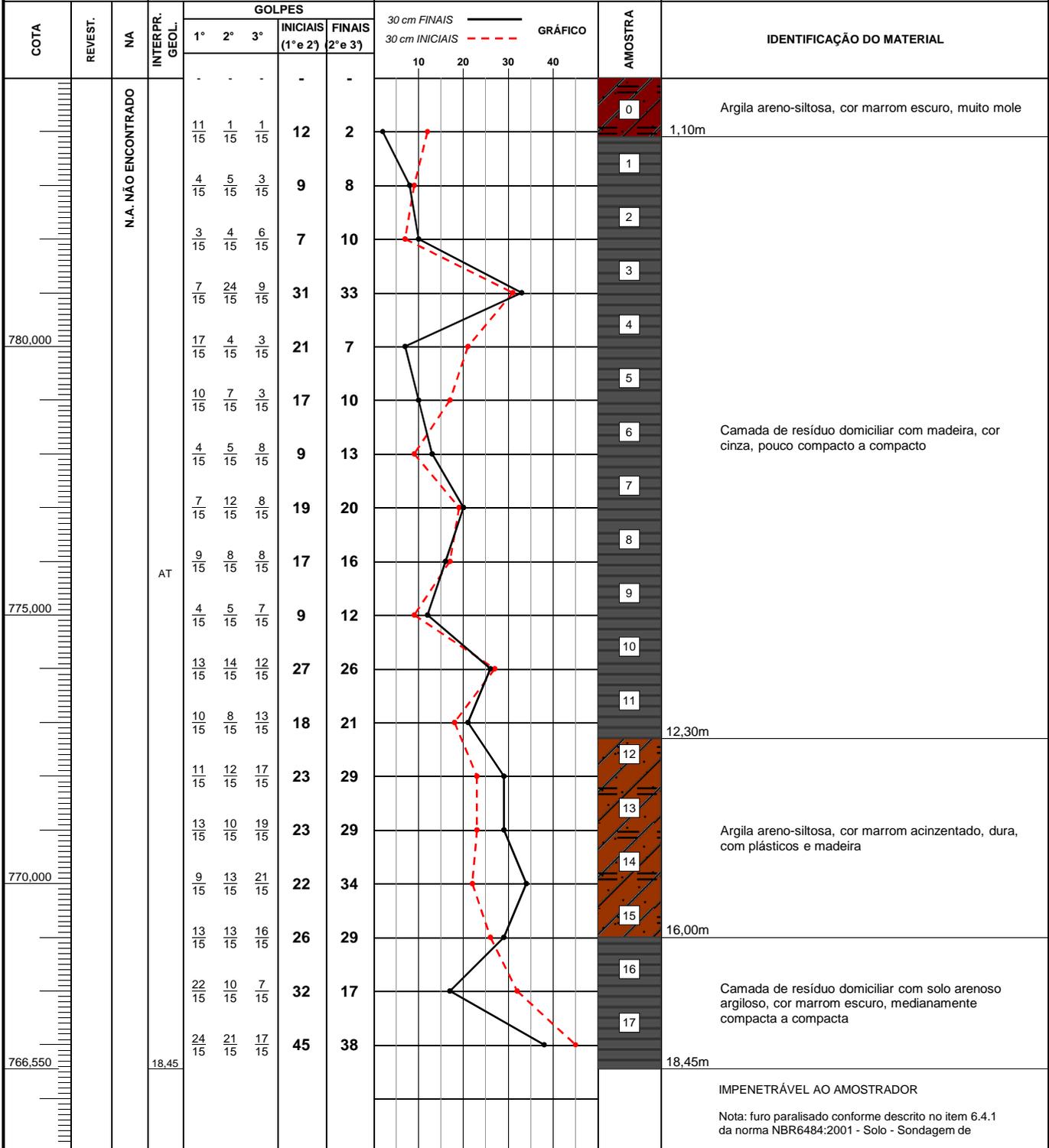


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: COMEÇOU DE GÁS E CHORUME A PARTIR DE 2,00m, O GÁS DIMINUINDO EM 13,00m SEGUINDO COM CHORUME ATÉ O FINAL DA SONDAÇÃO.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:	SPT-08
LOCAL: ITATIBA	FOLHA:	
CLIENTE: P.M. ITATIBA		

DATA INÍCIO: 02/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316944,009 N: 7452955,272 RN: COTA: 785,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 18,45m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
-----------------------	--	--	---

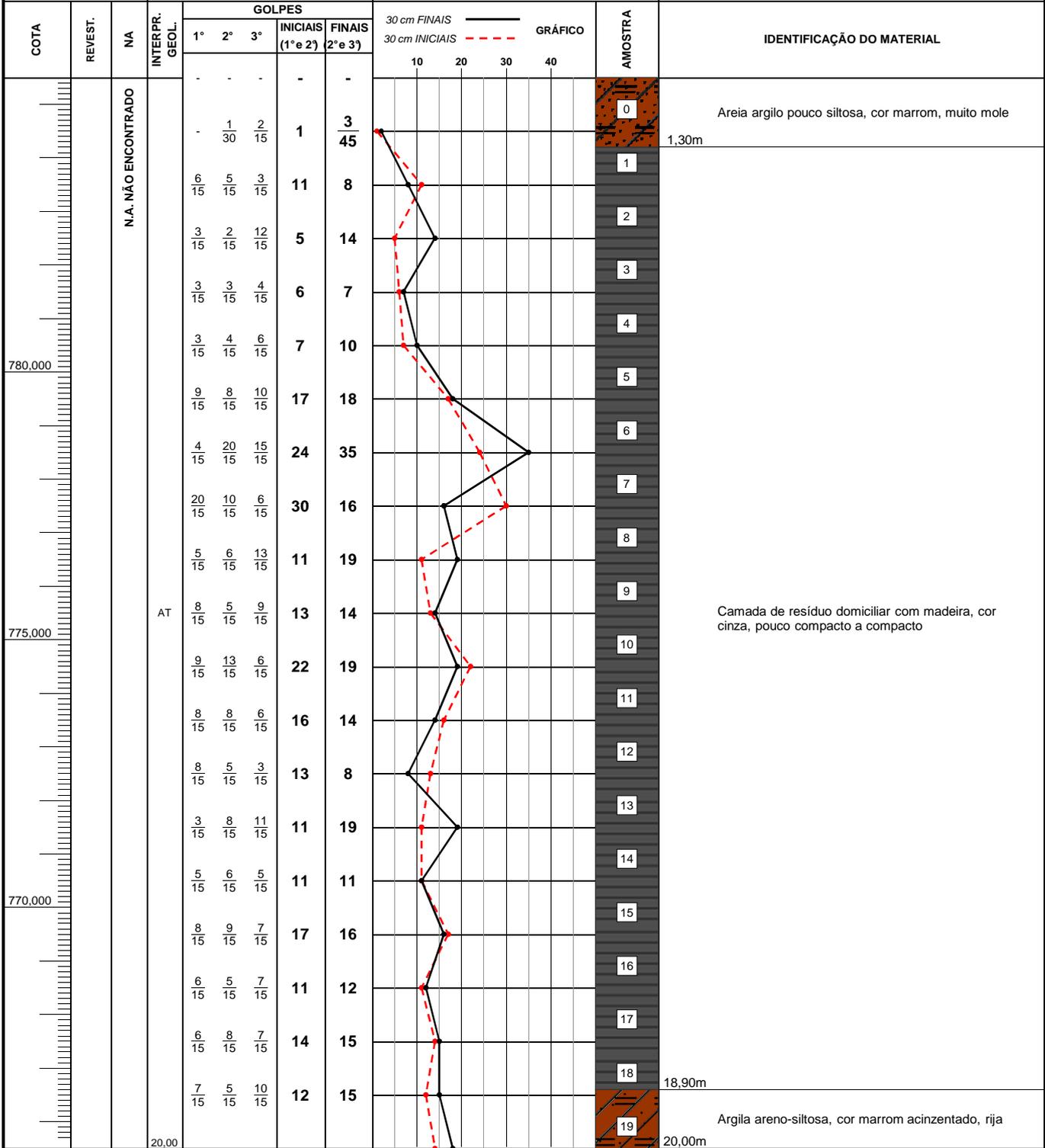


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: CHORUME COMEÇOU COM 3,70m E PAROU COM 13,00m. GÁS COMEÇOU COM 2,00m SEGUINDO ATÉ 11,00m.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-09
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 02/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO	COORDENADAS UTM:	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO
DATA TÉRMINO: 02/09/11	Ø INTERNO = 1 3/8"	E: 316914,608 N: 7452978,829	NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO
	Ø EXTERNO = 2"	RN:	PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 20,45m
	PESO BATENTE = 65 kg	COTA: 785,50m	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA:
	ALTURA DE QUEDA = 75 cm		TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m

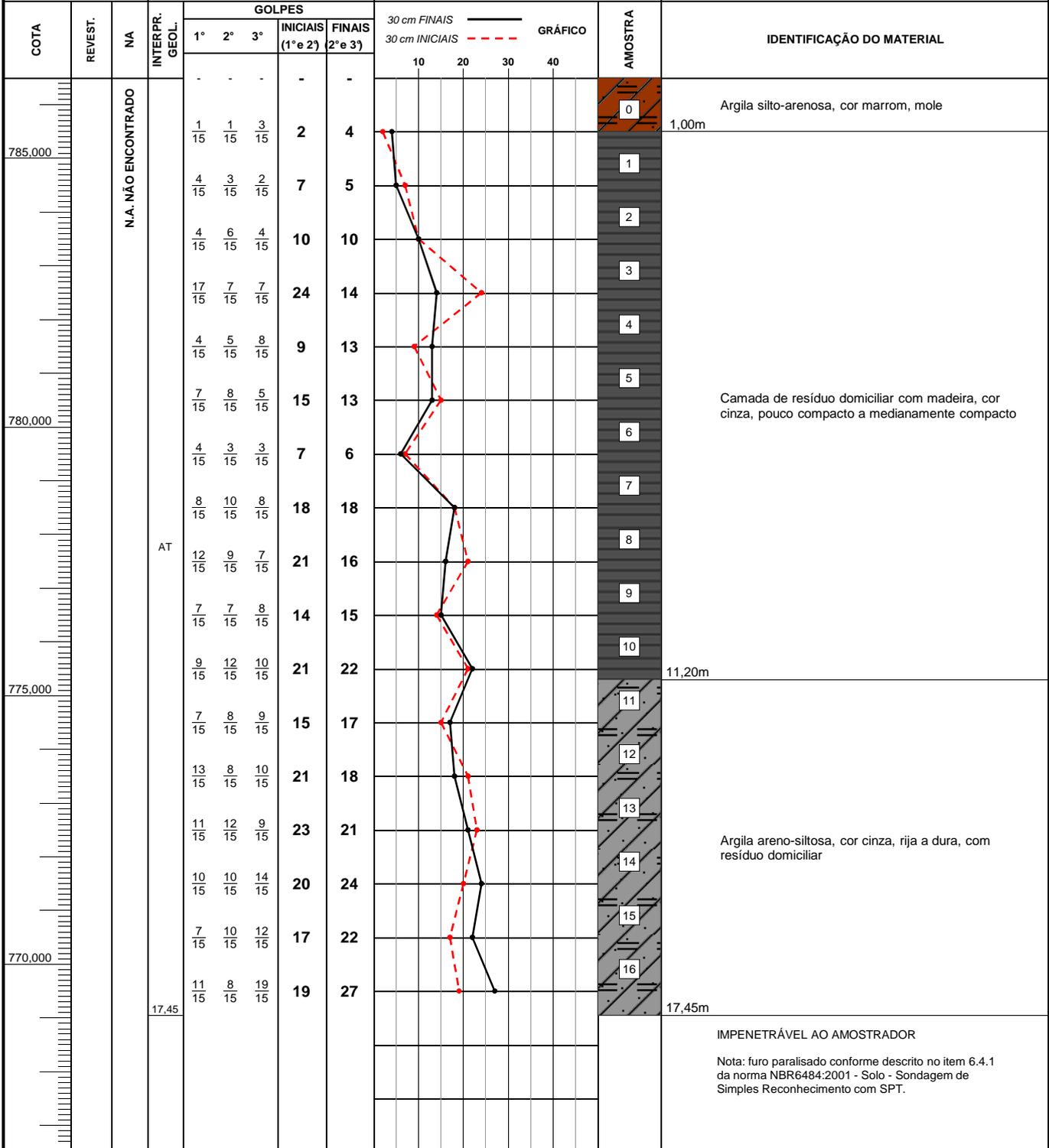


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV | | • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME EM BOA QUANTIDADE A PARTIR DO 2,00m, SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAEM	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-11
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

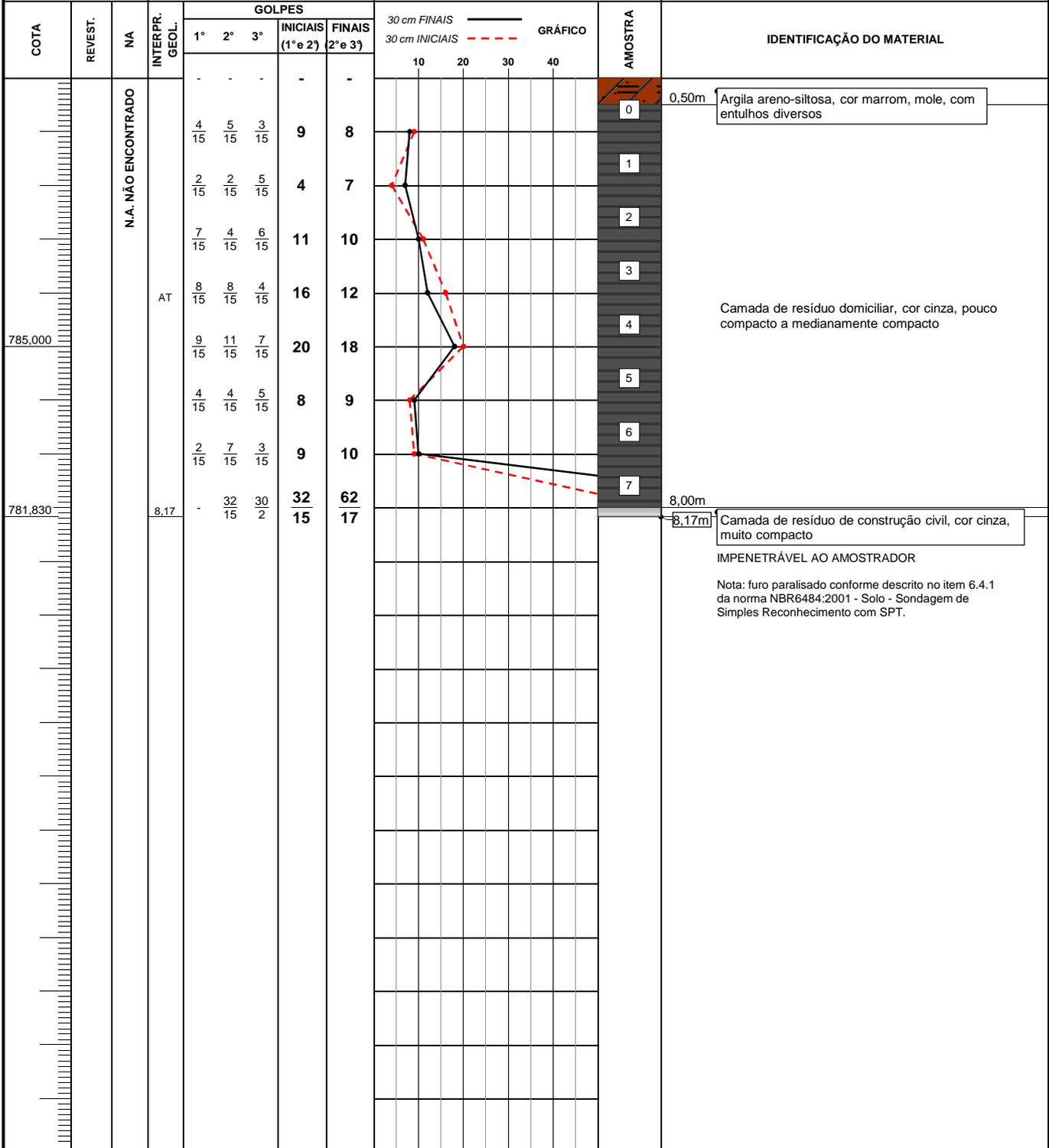
DATA INÍCIO: 06/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316856,783 N: 7452980,341 RN: COTA: 786,50m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 17,45m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
---------------------------------	---	---	--



LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: AOS 4,00m COMEÇOU O CHORUME DIMINUINDO EM 12,00m, O GÁS COMEÇOU COM 2,00m E PAROU COM 11,50m.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	--------------------------	-------------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO LOCAL: ITATIBA CLIENTE: P.M. ITATIBA		IDENTIFICAÇÃO: FOLHA: SPT-12
DATA INÍCIO: 06/09/11 DATA TÉRMINO: 06/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316930,091 N: 7453000,602 RN: COTA: 790,00m
NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 8,17m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m		



LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME A PARTIR DE 1,50m, SEGUINDO ATÉ O FINAL DA SONDAGEM	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
---	--------------------------	-------------------------

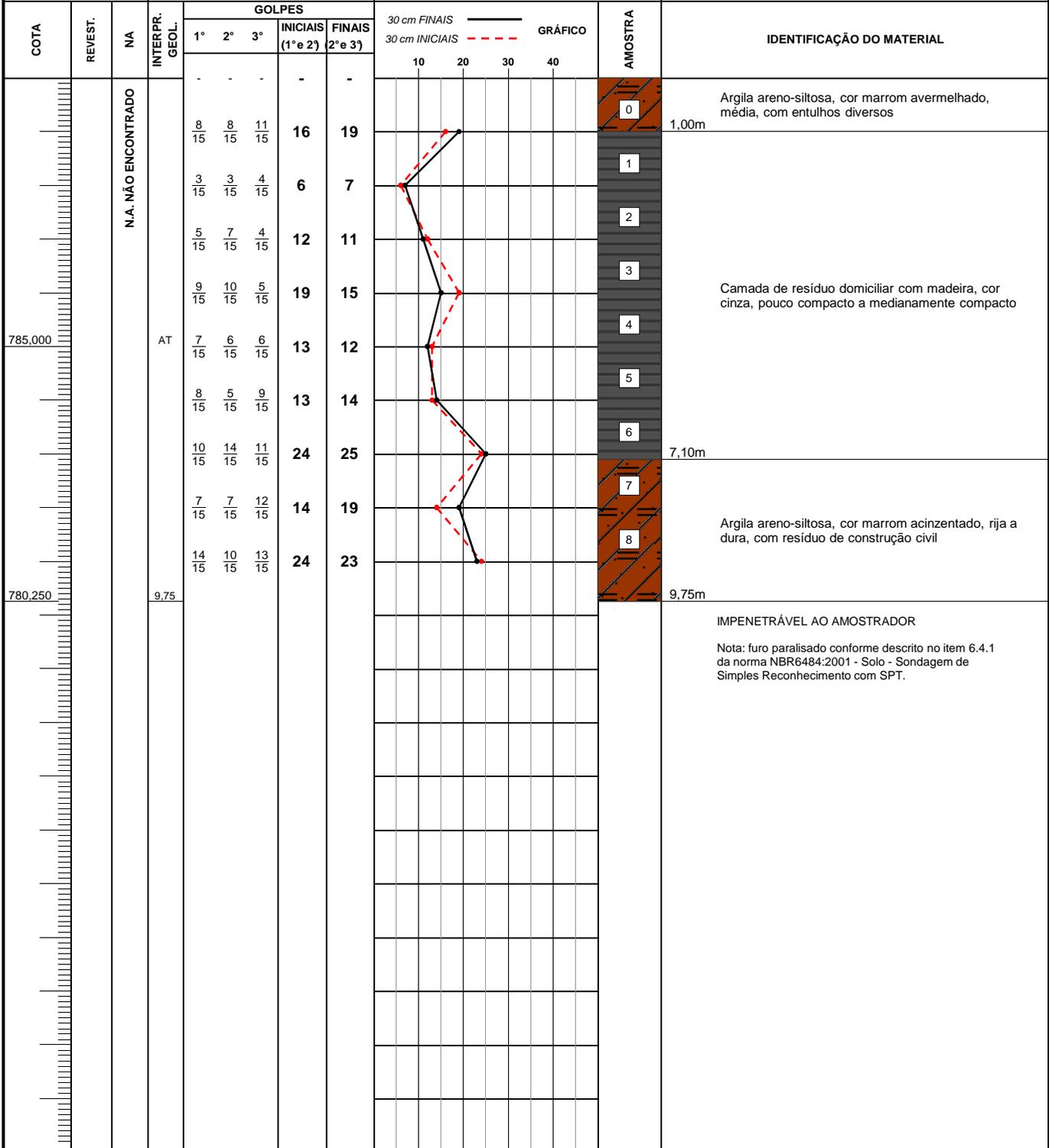
**SONDAGEM DE SIMPLES
 RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT (NBR-6484/01)**

Rua João da Cruz Melão, 131, Jd. Leonor, São Paulo, SP CEP: 05621-020

Tel: (11) 3742-0804 Fax: (11) 3771-4786

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-12A
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 06/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316930,091 N: 7453000,602 RN: COTA: 790,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 9,75m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
--------------------------	--	--	--

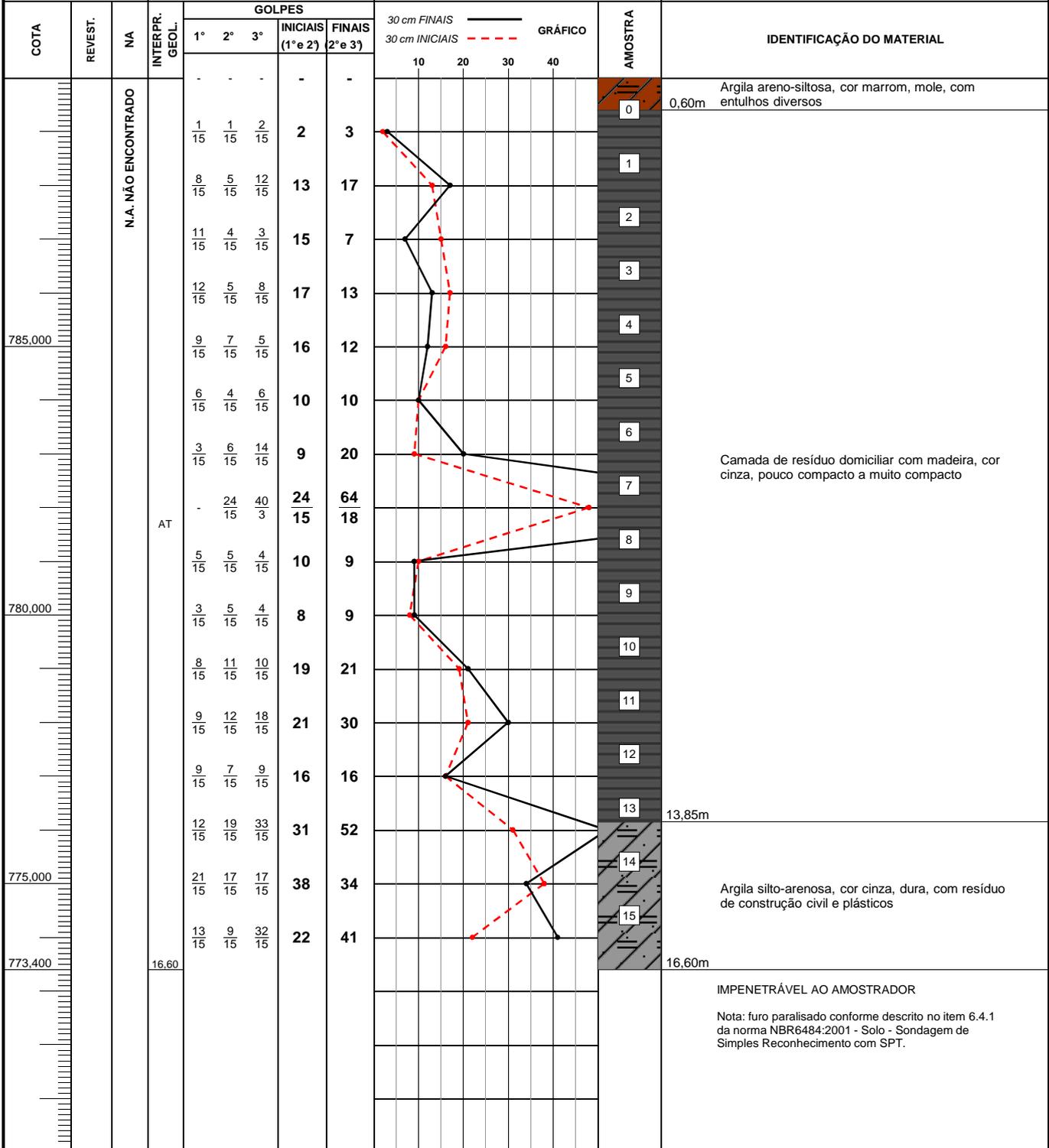


LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: CHORUME COMEÇOU A 3,90m EM POUCA QUANTIDADE ATÉ 7,00m, GÁS FORTE COM 1,50m FICOU FRACO AOS 6,00m.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	-------------------	------------------

OBRA: ATERRO SANITÁRIO	IDENTIFICAÇÃO:
LOCAL: ITATIBA	FOLHA: SPT-12B
CLIENTE: P.M. ITATIBA	

DATA INÍCIO: 08/09/11	AMOSTRADOR PADRÃO Ø INTERNO = 1 3/8" Ø EXTERNO = 2" PESO BATENTE = 65 kg ALTURA DE QUEDA = 75 cm	COORDENADAS UTM: E: 316930,091 N: 7453000,602 RN: COTA: 790,00m	NA 01: N.A. - NÃO ENCONTRADO NA 02: N.A. - NÃO ENCONTRADO PERCUSSÃO - PE: 0,00 a 16,60m CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA: TRADO CAVADEIRA - TC: 0,00 a 1,00m
--------------------------	--	--	---



LEGENDAS: REVESTIMENTO - RV || • NÍVEL D'ÁGUA - NA • SOLO RESIDUAL - SR • ATERRO - AT • SOLO DE ALTERAÇÃO DE ROCHA - SAR

OBS: GÁS E CHORUME A PARTIR DO 1,00m, GÁS PAROU COM 10,50m E CHORUME AOS 13,00m.	ESC. VERT.: 1/100	DATA: 31/10/2011
--	-------------------	------------------



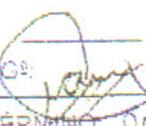
MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba		OBRA: 657/04	
LOCAL: Nova área para implantação de atenuação sanitária			
ESCALA: 1:100	DES. Nº.	DEST:	ENG: <i>[Signature]</i>
SONDAGEM: SD 1	COTA	DATA INÍCIO: 06/07/04	TÉRMINO: 06/07/04

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 75 mm		AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm	Ø EXTERNO 50.8 mm		
	0.60			8						1	Argila arenosa, cor escura.
				8						2	Argila arenosa, amarelada, consistência média.
				10						3	
	3.85			7						4	Areia siltosa fina, amarela, pouco compacta a compacta.
				7						5	
				10						6	
				13						7	
						30				8	
9,10	8,70			54						9	Areia siltosa fina, branca, muito compacta.
				53*						10	
				48						11	
	12,45			55						12	Limite da sondagem.



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba
LOCAL: Nova área para implantação de aterro sanitário
ESCALA: 1:100 DES. Nº: _____ DESTA: _____ ENQ: 
SONDAGEM: SD 2 CC DATA INICIO: 06/07/04 TÉRMINO: 06/07/04

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO S.P. (cm)						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
									REVESTIMENTO: Ø ---- mm AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm Ø EXTERNO 50.8 mm peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
									CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
								1	Argila arenosa, cinza, média, rijas.
	2,50					13		2	
						9		3	Argila orgânica, consistência média, preta.
						6		4	
4,31 m	4,50					8			Areia argilosa.
	5,00					9		5	
						10		6	Areia siltsosa fina a média, amarelada, medianamente compacta a compacta.
						16		7	
						36		8	
	9,45					38		9	Limite da sondagem.



CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 657/0

LOCAL: Nova área para implantação de aterro sanitário

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTA: ENGR: *[Signature]*

SONDAGEM: SD 3 COTA DATA INÍCIO: 07/07/04 TÉRMINO: 08/07/0

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34,9 mm	Ø EXTERNO 50,8 mm	peso: 65 Kg.	ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60							
	0,32												1	Argila arenosa, cor escura.
	1,72			13									2	Argila siltsosa, amarela, rij
				9									3	
				9									4	
				9									5	
				16									6	
				28									7	
				28									8	
				40									9	
				31									10	
				32									11	
	12,00			30									12	Silte arenoso, amarelo, medianamente compacto a compacto.
				30									13	
				31									14	
						54							15	
						42							16	
						41							17	
						43							18	
						56							19	
	18,90m					55							20	segue..



CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 657/04

LOCAL: Nova área para implantação de aterro sanitário

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTA: ENGR: *[Signature]*

SONDAGEM: SD 4 COTA DATA INICIO: 07/07/04 TERMINO: 08/07/04

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
0,30								1	Argila arenosa, cor escura.
1,67			7					2	Argila arenosa, consistência média, amarela.
			5					3	
			7					4	
			6					5	
			10					6	Areia siltosa fina, amarela, pouco compacta a compacta.
			13					7	
						25		8	
						28		9	
						25		10	
						27		11	
						28		12	
						31		13	
13,00						31		14	
						33		15	Areia siltosa fina a média, amarela, compacta a muito compacta.
						46		16	
						54		17	
						55		18	
						60		19	
						62		20	Limite da sondagem (20,45 m)
						66			



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 657/04

LOCAL: Nova área para implantação de aterro sanitário

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENG: *[Signature]*

SONDAGEM: SD 5 COTA DATA INÍCIO: 12/07/04 TÉRMINO: 13/07/04

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34,9 mm	AMOSTRA
								Ø EXTERNO 50,8 mm	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
								peso: 65 Kg.	
								ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	
NÍVEL D'ÁGUA									
	1,15			12					1 Argila arenosa, amarela, rija.
	2,60			8					2 Silte arenoso, amarelo, pouco compacto.
				20					3
				5					4
				9					5
				19					6 Areia siltosa fina, cor clara, pouco compacta a compacta.
				20					7
				24					8
				27					9
				29					10
	11,00			37					11
						36			12
				47					13 Areia siltosa fina, cinza-clar compacta a muito compacta.
				60					14
				48					15
				66					16
				67					17
	18,08			40/8*					18 Limite da sondagem.



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE:	Prefeitura Municipal de Itatiba	OBRA:	657/04
LOCAL:	Nova área para implantação de atorno sanitário		
ESCALA:	1:100	DES. Nº:	DEST.º:
SONDAGEM:	SD 6	COTA:	DATA INÍCIO: 08/07/04
			TÉRMINO: 13/07/04

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,50								Argila arenosa cor escura.
				8				1	Argila arenosa, amarela, consistência média.
	2,50			9				2	
				29				3	
				12				4	
				14				5	
				16				6	Areia siltosa fina, branca a amarela, medianamente compacta a muito compacta.
							37	7	
							44	8	
							44*	9	
							35	10	
							42	11	
	12,00						39	12	Areia siltosa fina, cinza, muito compacta.
							56	13	
							58*	14	
	15,00								Limite da sondagem

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº:

SONDAGEM: SP 1

COTA

DATA INÍCIO: 07/03/02

TÉRMINO: 09/03/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
	2,00								Aterro de argila arenosa a silte arenoso misturado com lixo
		6						1	
				24				2	
		8						3	
		9						4	
				16				5	
				12				6	
		8						7	
		5						8	
		10						9	
		11						10	
				16				11	Aterro de lixo, com líquido amarelo borbulhante e gás.
		10						12	
				15				13	Para prosseguir a perfuração o furo deveria ser revestido com tubos de 2 1/2" que, infelizmente, não foi possível.
				17				14	
		11						15	
				15				16	
				16				17	
	18,00								
	18,45			17				18	Argila arenosa muito rija Chorume encontrado a 18 metros
									Limite da sondagem

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 1A

COTA

DATA INÍCIO: 09/03/02

TÉRMINO: 11/03/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA NÍVEL D'ÁGUA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
0,70									Aterro de argila arenosa e silte arenoso misturado com lixo
		12						1	
		4						2	
		6						3	
		8						4	
		9						5	
		10						6	
		8						7	
		6						8	
		8						9	
		9						10	Aterro de lixo, com líquido amarelo borbulhante e gás.
		11						11	
		13						12	Para prosseguir a perfuração o furo deveria ser revestido com tubos de 2 1/2" que, infelizmente, não foi possível.
		13						13	
		15						14	
		19						15	
		14						16	
17,00		2						17	Argila arenosa muito mole, cor escura
18,00								18	Argila arenosa muito rija
18,45		18							Chorume encontrado a 18 metros
									Limite da sondagem

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 2

COTA

DATA INÍCIO: 13/03/02

TÉRMINO: 14/03/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø ----- mm AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm Ø EXTERNO 50.8 mm peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60			
			7						1	Aterro de silte arenoso, micáceo, misturado com lixo
			10						2	
	2,65		9						3	
			7						4	
			8						5	
			9						6	
			14						7	
			6						8	
			6						9	Aterro de lixo, com líquido amarelo borbulhante e gás.
			8						10	
			8						11	Para prosseguir a perfuração o furo deveria ser revestido com tubos de 2 1/2" que, infelizmente, não foi possível.
			8						12	
			8						13	
			9						14	
			11						15	
			14						16	
			15						17	
			14						18	Chorume não encontrado
									19	
	20,45								20	Limite da sondagem

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

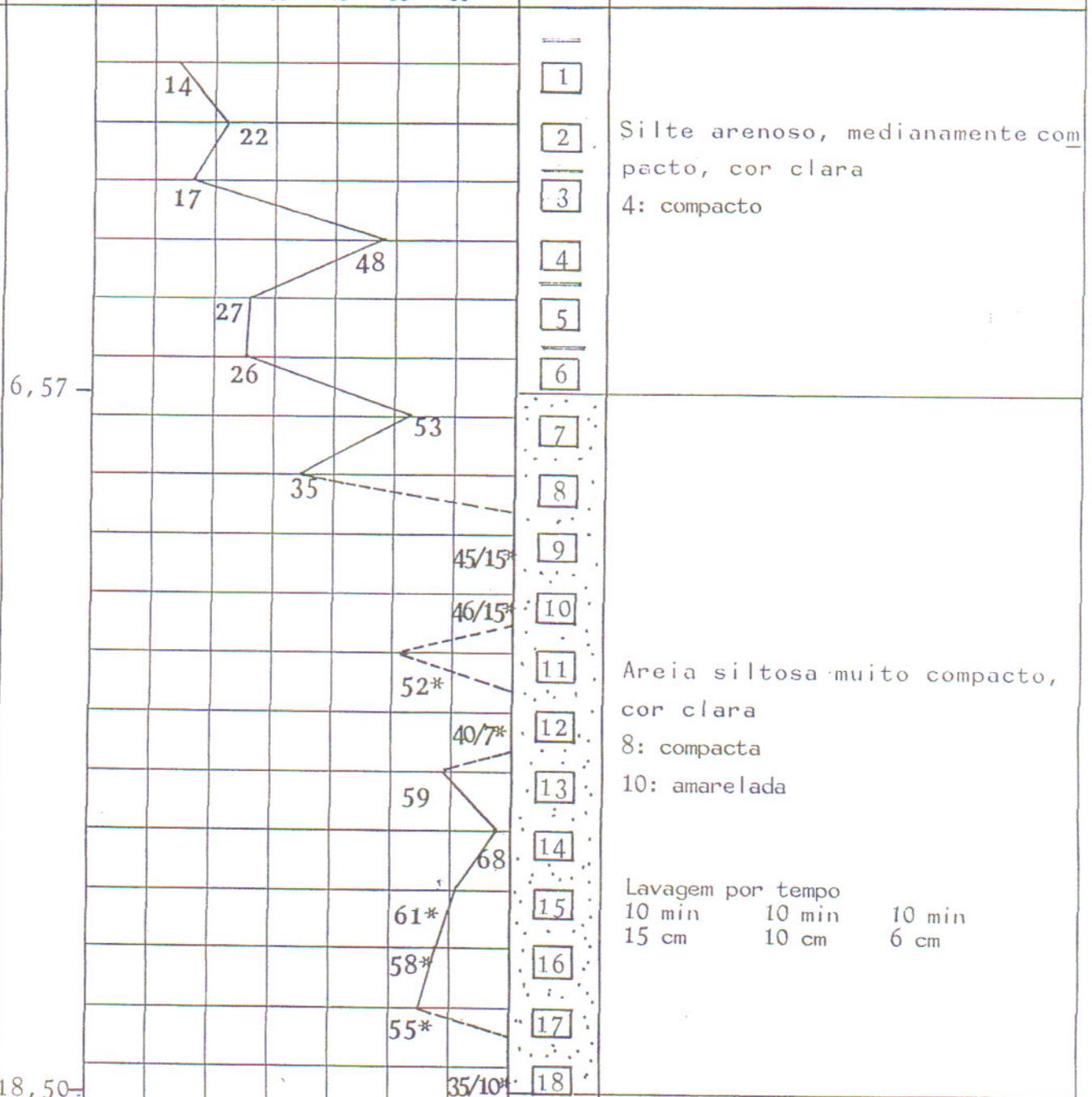
LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº: *[Signature]*

SONDAGEM: SP 3 COTA DATA INÍCIO: 07/03/02 TÉRMINO: 08/03/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.	REVESTIMENTO: \varnothing 63,5 mm AMOSTRADOR SPT \varnothing INTERNO 34.9 mm \varnothing EXTERNO 50.8 mm peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
-------	-------------------------	----------------------------------	---

NÍVEL D'ÁGUA	COTAS	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.	AMOSTRA CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
--------------	-------	----------------------------------	------------------------------------



6,57

18,50

Limite da sondagem



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTª:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 5

COTA

DATA INÍCIO: 14/03/02

TÉRMINO: 16/03/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA NÍVEL D'ÁGUA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
	2,75	1	22					1	Aterro de silte arenoso mistu- rado com lixo
		6						2	
		7						3	
		8						4	
		9						5	
		10						6	
		9						7	Aterro de lixo, com líquido amare- lo borbulhante e gás.
		13						8	
		13						9	Grande concentração de gás, chegando a expulsar o líquido amarelo para fora do furo de sondagem.
		8						10	
		7						11	
		12						12	
		16						13	
	15,10							14	Chorume encontrado a 14 metros
							40/5*	15	Limite da sondagem (matacão)

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA:448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 7

COTA

DATA INÍCIO: 19/03/02

TÉRMINO: 20/03/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm	AMOSTRADOR SPT Ø EXTERNO 50.8 mm
								peso: 65 Kg.	ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
NÍVEL D'ÁGUA								AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	1,60		16					1	Aterro de silte arenoso, medi-anamente compacto, sem lixo
			7					2	
			7					3	Chorume encontrado a 3 metros
			9					4	Aterro de lixo, com líquido amarelo borbulhante e gás.
			9					5	
			9					6	
	7,00			30				7	Areia siltosa, com odor de gás, sem vestígios de chorume, com-pacta, cor clara e amarela
					39			8	
	9,00				46			9	Areia siltosa, com pouco odor de gás, sem chorume, compacta a muito compacta, amarelada
						72*		10	
	11,00					40/9*		11	Areia siltosa, sem odor de gás, sem chorume, muito compacta, cinza
						45/5*		12	
						47/10*		13	
	14,45					50/3*		14	
									Limite da sondagem (rocha ou matacão)
									Lavagem por tempo
									10 min 10 min 10 min
									6 cm 3 cm 2 cm

SAR

SAR

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DEST#:

ENG#:

SONDAGEM: SP 8

COTA

DATA INÍCIO: 20/03/02

TÉRMINO: 23/03/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
	1,00								Aterro de silte arenoso misturado com lixo
		8						1	
		7						2	
		9						3	
		5						4	
		10						5	
		10						6	
		8						7	
		11						8	
		9						9	Aterro de lixo
		7						10	Líquido amarelo não encontrado.
		8						11	Gás encontrado.
		15						12	
		10						13	
		9						14	
		13						15	
			17					16	
		13						17	
		13						18	
		8						19	
	19,85								

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTª:

ENGª: 

SONDAGEM: SP 8

COTA

DATA INÍCIO: 20/03/02

TÉRMINO: 23/03/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm	AMOSTRA
			16					peso: 65 Kg.	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
				26				Ø EXTERNO 50.8 mm	Arcia argilosa, medianamente compacta, cinza-claro
						49		ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	Chorume não encontrado
	23,00								Limite da sondagem (rocha ou matacão)
									(Não foi possível verificar a existência de água)
									Lavagem por tempo
									10 min 10 min 10 min
									6 cm 2 cm 1 cm

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitario Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 9

COTA

DATA INICIO: 25/03/02

TÉRMINO: 26/03/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA NÍVEL D'ÁGUA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,85							Ø INTERNO 34.9 mm	Argila arenosa cor escura
	1,65		19					Ø EXTERNO 50.8 mm	
			14					peso: 65 Kg.	Argila arenosa, muito rija mar- rom
			18					ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	
			11					AMOSTRA	Argila arenosa, muito rija mar- rom
			14					1	
			22					2	
			26					3	
			31					4	
			36					5	
			40					6	
			45					7	
	11,00							8	
								9	
								10	
								11	
								12	
								13	
								14	
								15	
								16	
	17,00								Areia siltosa, medianamente com- pacta a compacta, amarelada a cor clara
									Areia siltosa, compacta a mui- to compacta, cor clara 11: cinza
								45/11*	
								48/15*	
								50/8*	
								50/10*	Limite da sondagem (rocha ou matacão)
									Lavagem por tempo
									10 min 10 min 10 min
									7 cm 4 cm 2 cm

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal Itatiba SP

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTª: ENGº:

SONDAGEM: SP 11 COTA DATA INÍCIO: 28/03/02 TÉRMINO: 30/03/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,85								Argila arenosa cor escura
	1,60		14					1	Argila arenosa, rija, marron
			16					2	4: com pedregulhos
			17					3	
			28					4	
			13					5	
			17					6	Areia siltosa, medianamente compacta a compacta, amarela
								7	
								8	
								9	
								10	
	11,00						46	11	Areia siltosa, compacta a muito compacta, marron-claro
							46	12	
							49	13	
							55	14	
							63*	15	
							45/15*	16	
							50/8*	17	
							55/5*	18	
	19,00								Limite da sondagem

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

REPERIÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº:

SONDAGEM: SP 12

COTA

DATA INÍCIO: 01/04/02

TÉRMINO: 01/04/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA NÍVEL D'ÁGUA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: \varnothing 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,57								Argila arenosa, cor escura.
	1,70		14					1	Argila arenosa, rija, marron.
			10					2	Areia siltosa, pouco compacta a a medianamente compacta, cinza- claro.
			8					3	
			14					4	
	5,00				40/3*			5	Limite da sondagem (rocha ou matacão)
									Lavagem por tempo
									10 min 10 min 10 min
									5 cm 3 cm 1 cm

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDA GENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 13 COTA DATA INÍCIO: 02/04/02 TÉRMINO: 03/04/02

COTAS	PROFUN- DIDADE DA NÍVEL D'ÁGUA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,85								AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm Ø EXTERNO 50.8 mm peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
	1,78		14					1	Argila arenosa com pedregulhos, cor escura.
			8					2	Argila arenosa, rija, cor escura
			9					3	
			9					4	
			9					5	
			9					6	
			15					7	
			15					8	Areia siltosa, pouco compacta a muito compacta, cinza-claro a amarelada.
				38				9	
				44				10	
					50			11	Lavagem por tempo 10 min 10 min 10 min 5 cm 2 cm 1 cm
					60			12	
						45/5		13	
						50/6*		14	
						50/4*		15	
	16,00								Limite da sondagem (rocha ou matacão)

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 14 COTA DATA INÍCIO: 04/04/02 TÉRMINO: 05/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm Ø EXTERNO 50.8 mm	peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
NÍVEL D'ÁGUA								AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
0,85									Argila arenosa, cor escura.
1,70			13					1	Argila siltosa, rija, avermelhada
			7					2	
			9					3	
			10					4	Areia siltosa, pouco compacta a medianamente compacta, cinza.
			15					5	
			22					6	
7,00				40				7	Silte arenoso, compacto a muito compacto, cor clara.
						57		8	
						47		9	
						49		10	
11,00						52		11	Areia siltosa, compacta a muito compacta, cor clara a marrom a cinza. 17,18: areia siltosa pouco argilosa
						53		12	
						49		13	
						49		14	
						53		15	
						52		16	
						56		17	
				55				18	
						67		19	

segue...



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

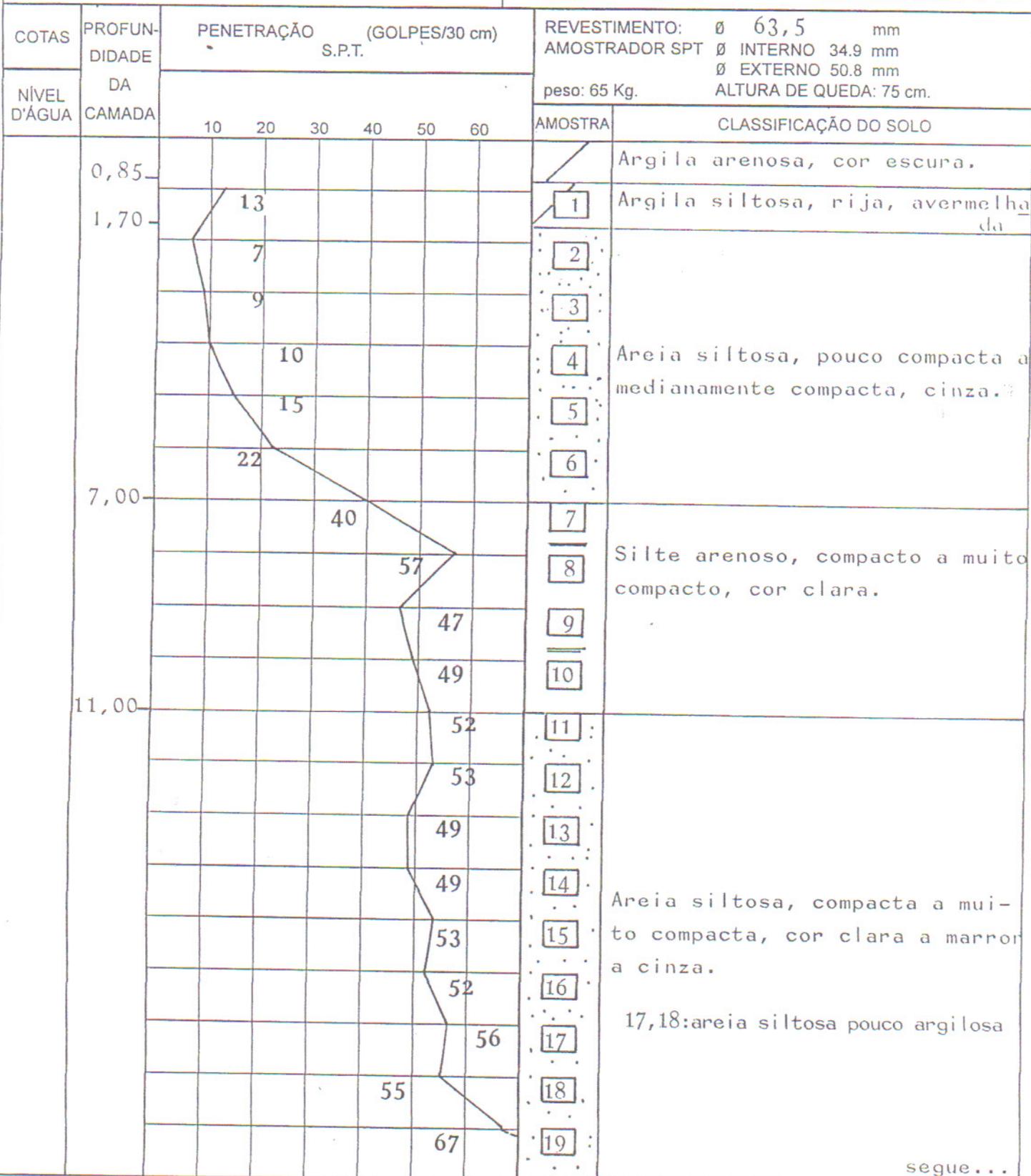
ENGº: 

SONDAGEM: SP 14

COTA

DATA INÍCIO: 04/04/02

TÉRMINO: 05/04/02



segue...

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 15

COTA

DATA INÍCIO: 05/04/02

TÉRMINO: 10/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm Ø EXTERNO 50.8 mm peso: 65 Kg. ALTURA DE QUEDA: 75 cm.	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60			
	1,00	5						1	Aterro de silte arenoso com líquido amarelo.	
		6						2		
		8						3		
		8						4		
		10						5		
		6						6		
		8						7		
		11						8		
		16						9		
		18						10		
		8						11		
		14						12		
		13						13		
		18						14		
		20						15		
		22						16		
		21						17		
	18,00	23						18		
	19,40	21						19		

Aterro de lixo sem líquido amarelado, com vestígios de gás.

Amostras 18, 19 e 20 (areia siltosa), não apresentam chorume.

segue...

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 15 (fls.02) COTA DATA INÍCIO: 05/04/02 TÉRMINO: 10/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
				26				20	Areia siltosa, amarelada, medianamente compacta a muito compacta.
				29				21	
				25				22	
				24				23	
				25				24	
				31				25	
				32				26	
				31				27	
				31				28	
				32				29	
				39				30	
				38				31	
				41				32	
					42			33	
					47			34	
	35,45				52			35	Limite da sondagem.

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal - Itatiba SP

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 16 COTA DATA INÍCIO: 10/05/02 TÉRMINO: 15/05/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT	peso: 65 Kg.
NÍVEL D'ÁGUA								Ø INTERNO 34.9 mm	ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
								Ø EXTERNO 50.8 mm	
								AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,60								Aterro de silte arenoso
			12					1	Aterro de lixo, sem líquido amarelo e sem chorume
			6					2	
			9					3	
			13					4	
			7					5	
			14					6	
	6,75			20				7	Areia argilosa, sem odor, cor natural, muito rija, cinza-clara
				19				8	
	9,00				30			9	Areia siltosa, medianamente compacta a muito compacta, amarela da
					23			10	
					25			11	
						38		12	
						38		13	
							41	14	
						50		15	
							73	16	
							70*	17	
							40/10*	18	
	21,00						45/5*	19	Limite da sondagem (rocha ou matacão)
							50/3*	20	

5,80 m

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTª:

ENGº:

SONDAGEM: SP 17

COTA

DATA INÍCIO: 15/04/02

TÉRMINO: 16/04/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,85		18					1	Aterro de areia siltosa e argila arenosa.
			6					2	
			7					3	
			7					4	
			20					5	
			9					6	
			10					7	
			12					8	
			20					9	
			16					10	
			14					11	
			13					12	
			25					13	
			15					14	
			10					15	
	16,07						40/7*	16	Limite da sondagem (concreto)

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 17 A COTA DATA INÍCIO: 16/04/02 TÉRMINO: 19/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
		10	20	30	40	50	60		
	0,65								Aterro de areia siltosa
			9					1	
			15					2	
			10					3	
			8					4	
			8					5	
			16					6	
			10					7	
			18					8	
			13					9	
			10					10	
			13					11	
			11					12	
			14					13	
			14					14	
			17					15	
			14					16	
			11					17	
	18,00		35					18	
	20,00		43					19	

Aterro de lixo sem líquido amarelado; chorume encontrado de 13 até 18 metros.

Areia fina siltosa, sem cheiro cor natural (cinza-claro a amarelada), dura.

segue ...



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100 DES. Nº: DESTº: ENGº:

SONDAGEM: SP 17 A (Fls. 20) DATA INÍCIO: 16/04/02 TÉRMINO: 19/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
						60		20	
						64		21	Areia média a grossa, siltsosa, dura, cinza-claro a amarelada. 23: com pedregulhos
						69		22	
						36/15*		23	
	24,00					50/15*		24	Areia siltsosa, dura, cor escura
						55/6*		25	
	27,00					50/3*		26	Limite da sondagem. Lavagem por tempo 10 min 10 min 10 min 5 cm 3 cm 1 cm



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 18

COTA

DATA INÍCIO: 20/04/02

TÉRMINO: 20/04/02

COTAS	PROFUNDIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: \varnothing 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	1,00	5						1	Aterro de argila arenosa e lixo
	2,75	4						2	Areia siltosa, pouco compacta, cinza a cor escura.
	3,80	3						3	Argila orgânica, mole, preta
				30				4	Areia fina pouco argilosa, pouco compacta a compacta, cinza.
				14				5	
					30			6	
					33			7	
					36			8	
						41		9	
						46		10	
						55		11	
						70		12	
						76*		13	
						48/15*		14	Lavagem por tempo 10 min 10 min 10 min 5 cm 3 cm 1 cm
						54/5*		15	
						50/2*		16	
	17,00								Limite da sondagem (rocha ou matacão).

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba

OBRA: 448/02

LOCAL: Aterro Sanitário Municipal

ESCALA: 1:100

DES. Nº:

DESTº:

ENGº: 

SONDAGEM: SP 19 COTA

DATA INÍCIO: 22/04/02

TÉRMINO: 22/04/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,85								Argila arenosa, cor escura.
	1,70		12					1	Argila arenosa, rija, amarelada
			7					2	Silte arenoso, pouco compacto, amarelado.
			9					3	
	4,00		6					4	
			10					5	Areia siltosa, pouco compacta a compacta, amarelada
			14					6	
			18					7	
			17					8	
			22					9	
			23					10	
			28					11	
			34					12	
			36					13	
			49*					14	
	15,00				64			15	Areia siltosa, muito compacta, marron.
					70*			16	
	18,00				45/6			17	Limite da sondagem (rocha ou matacão). Lavagem por tempo 10 min 10 min 10 min 7 cm 5 cm 3 cm

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

PERFURAÇÃO:

PROFUNDIDADE DO REVESTIMENTO:



MANTOVANI & MORI SONDAGENS E FUNDAÇÕES

CLIENTE: Prefeitura Municipal de Itatiba	OBRA: 448/02		
LOCAL: Aterro Sanitário Municipal			
ESCALA: 1:100	DES. Nº:	DESTº:	ENGº:
SONDAGEM: SP 20	COTA	DATA INÍCIO: 24/04/02	TÉRMINO: 24/04/02

COTAS	PROFUN-DIDADE DA CAMADA	PENETRAÇÃO (GOLPES/30 cm) S.P.T.						REVESTIMENTO: Ø 63,5 mm	
		10	20	30	40	50	60	AMOSTRADOR SPT Ø INTERNO 34.9 mm	peso: 65 Kg.
	NÍVEL D'ÁGUA							Ø EXTERNO 50.8 mm	ALTURA DE QUEDA: 75 cm.
								AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO SOLO
	0,75							1	Argila arenosa, cor escura.
	1,69			24				2	Argila siltosa, muito rija, roxo-claro.
			18					3	
			16					4	
			20					5	Areia siltosa, fina, medianamente compacta a compacta, amarela.
				24				6	
				31				7	
				32				8	
				33				9	
				36				10	
				38				11	
				37				12	
	13,00					42		13	Areia siltosa, fina a média, muito compacta, marron-claro.
						58		14	
						40/15		15	Lavagem por tempo
						47/15*		16	10 min 10 min 10 min
						50/4*		17	6 cm 3 cm 1 cm
						55/3*			
	18,00								Limite da sondagem (rocha ou matacão)

PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA

REPERCUSSÃO

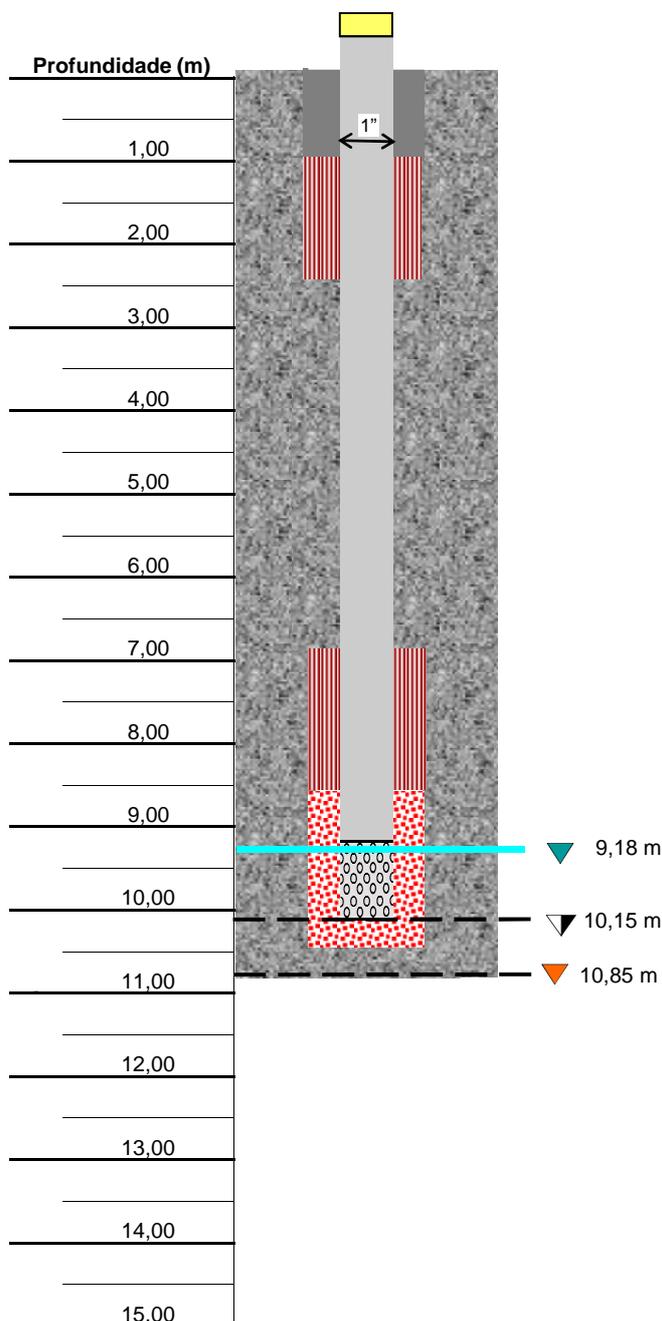
ANEXO II

Anexo II Perfis de instalação dos piezômetros tipo *Stand Pipe*.

Piezômetro - 01

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	25/08/2011
Final	25/08/2011
Cota (m)	770,00
UTM (m)	316938,277(E) 7452873,517(N)



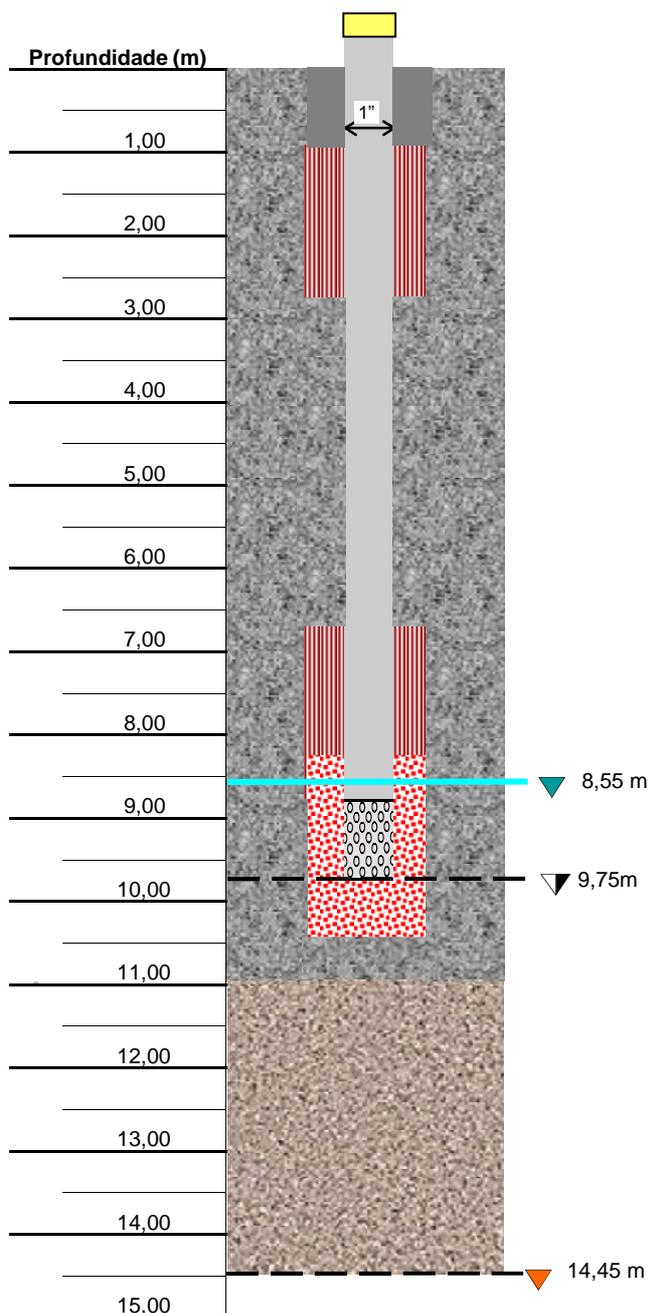
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 02

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	29/08/2011
Final	29/08/2011
Cota (m)	770,00
UTM (m)	316903,356(E) 7452873,021(N)



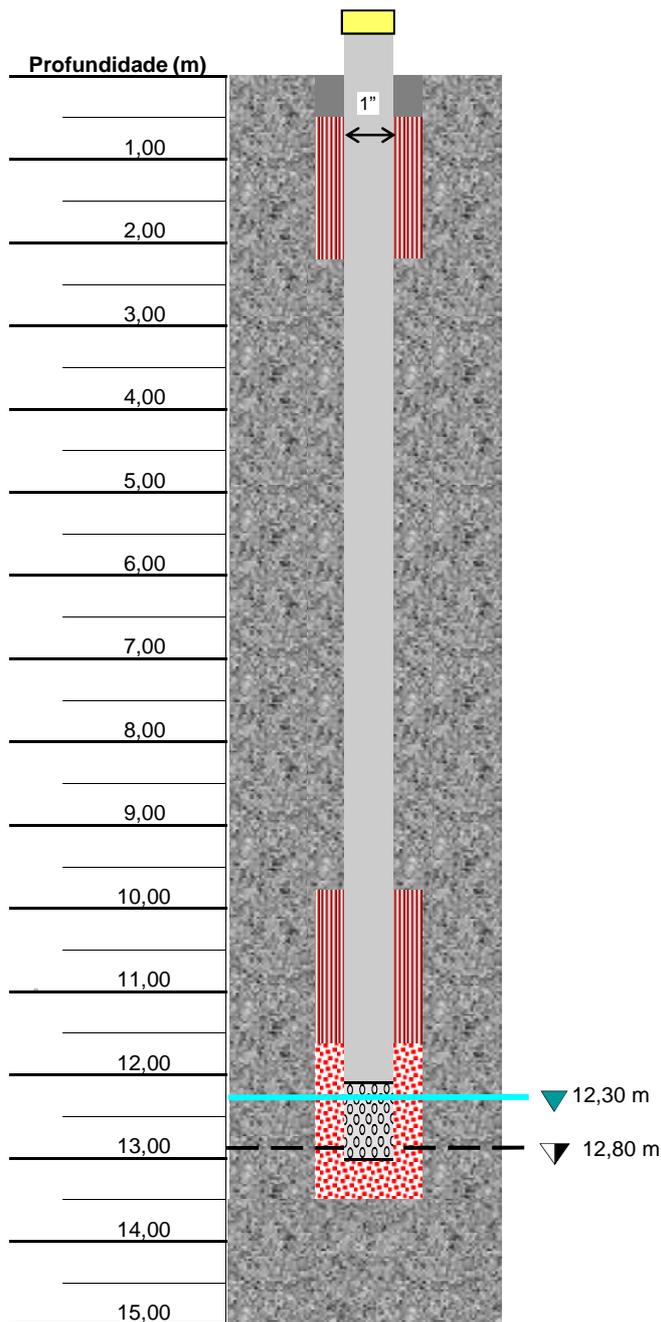
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 03

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	26/08/2011
Final	26/08/2011
Cota (m)	775,00
UTM (m)	316962,011(E) 7452883,189(N)



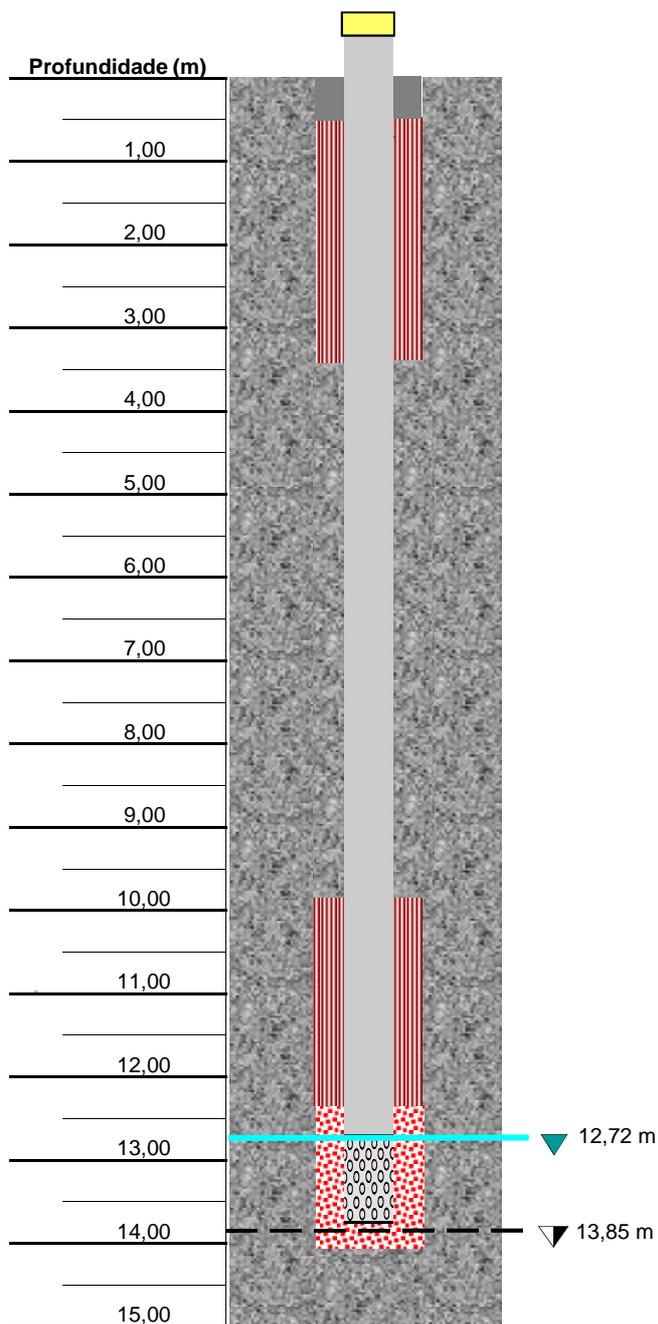
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <math><3,0\text{mm}</math>
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 04

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	29/08/2011
Final	29/08/2011
Cota (m)	774,00
UTM (m)	316941,231(E) 7452894,144(N)



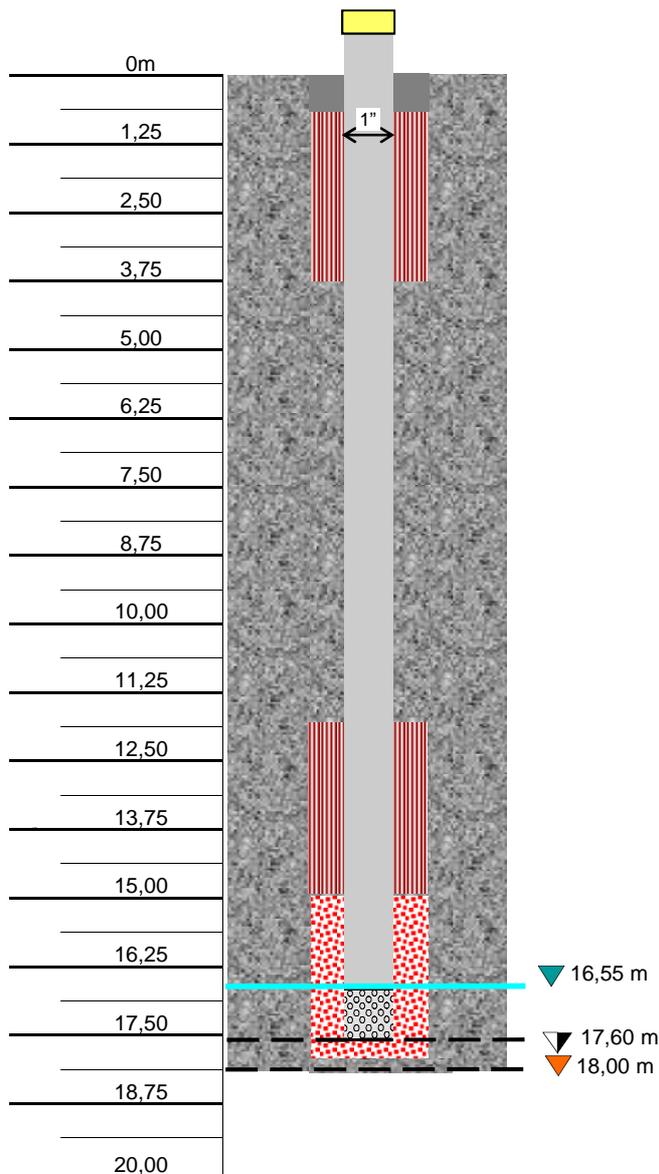
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 05

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	30/08/2011
Final	30/08/2011
Cota (m)	778,50
UTM (m)	316930,586(E) 7452921,352(N)



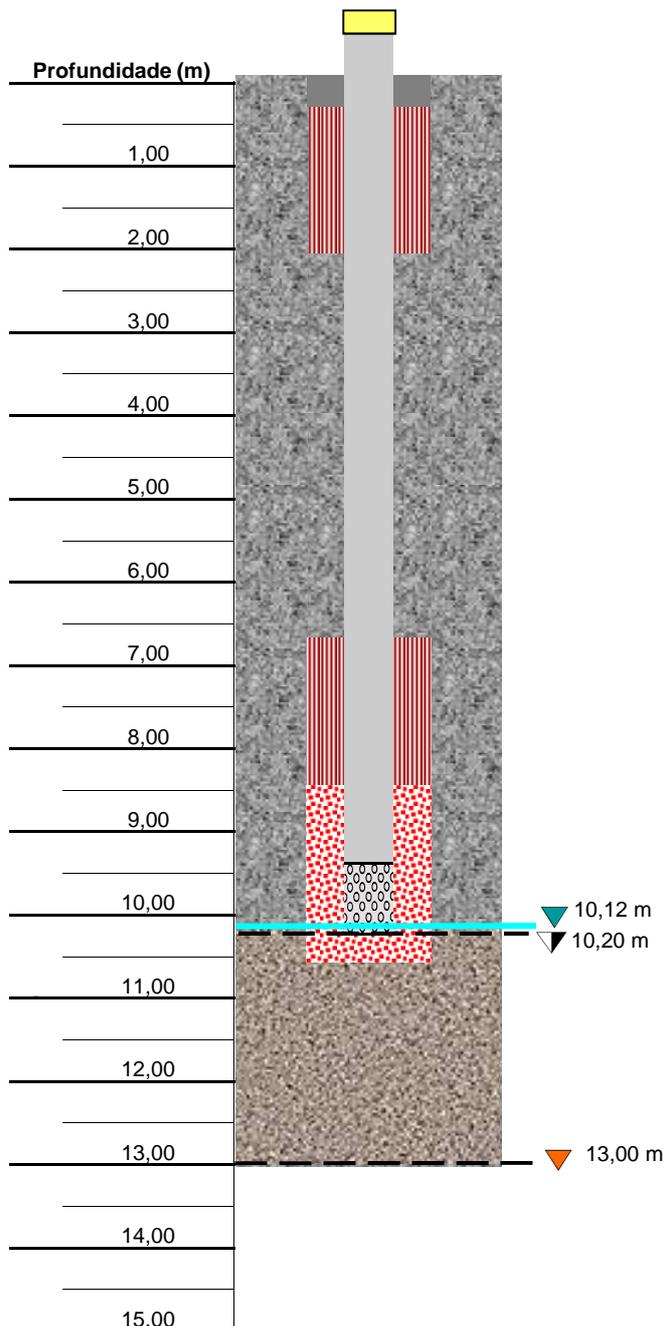
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem (18,00 m)
	Aterro de Argila arenosa com resíduos

Piezômetro - 06

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	30/08/2011
Final	30/08/2011
Cota (m)	777,50
UTM (m)	316912,541(E) 7452946,136(N)



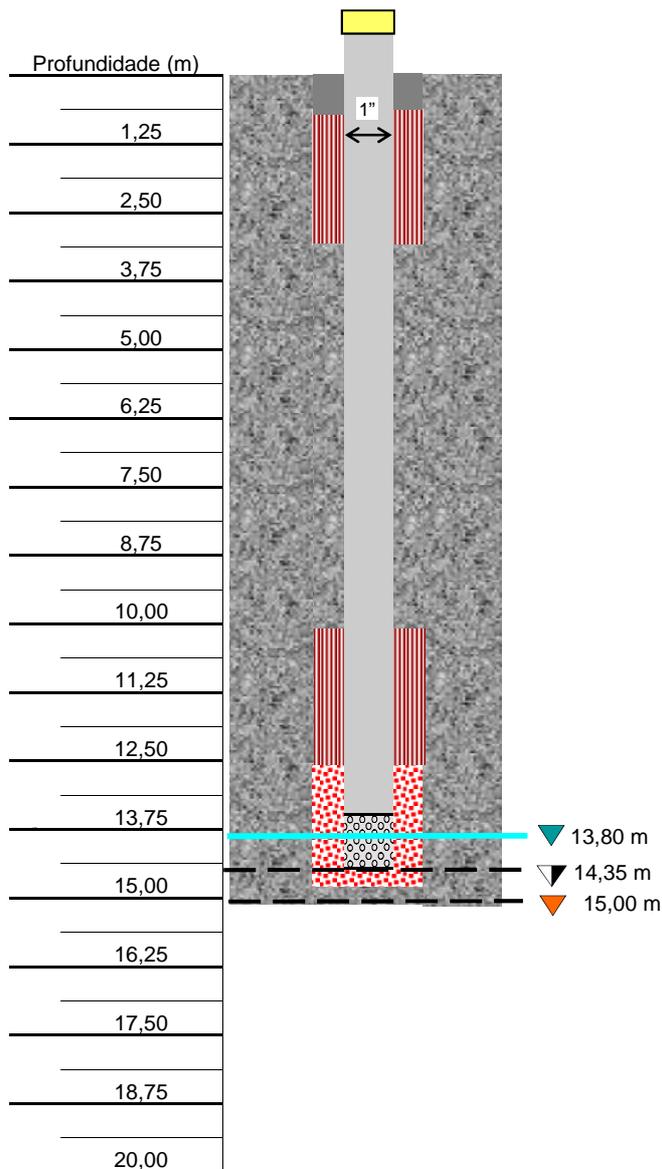
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com Entulho

Piezômetro - 07

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	01/09/2011
Final	01/09/2011
Cota (m)	781,50
UTM (m)	316981,357(E) 7452923,894(N)



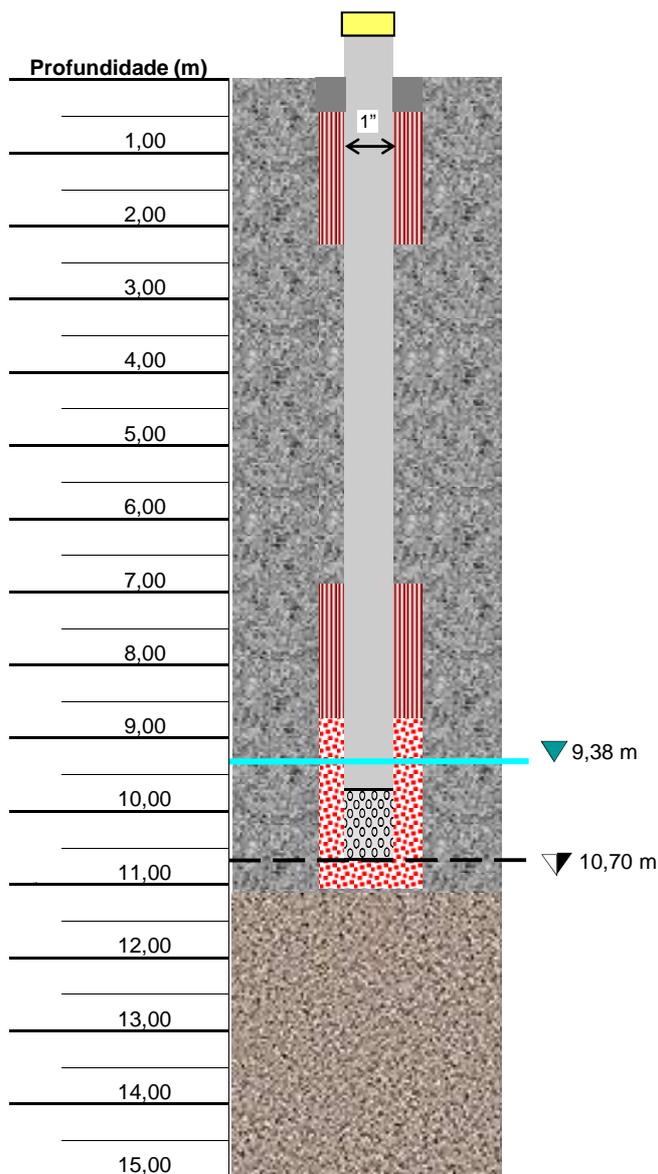
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem (15,00 m)
	Aterro de Argila arenosa com resíduos

Piezômetro - 08

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	02/09/2011
Final	02/09/2011
Cota (m)	785,00
UTM (m)	316944,009(E) 7452955,272(N)



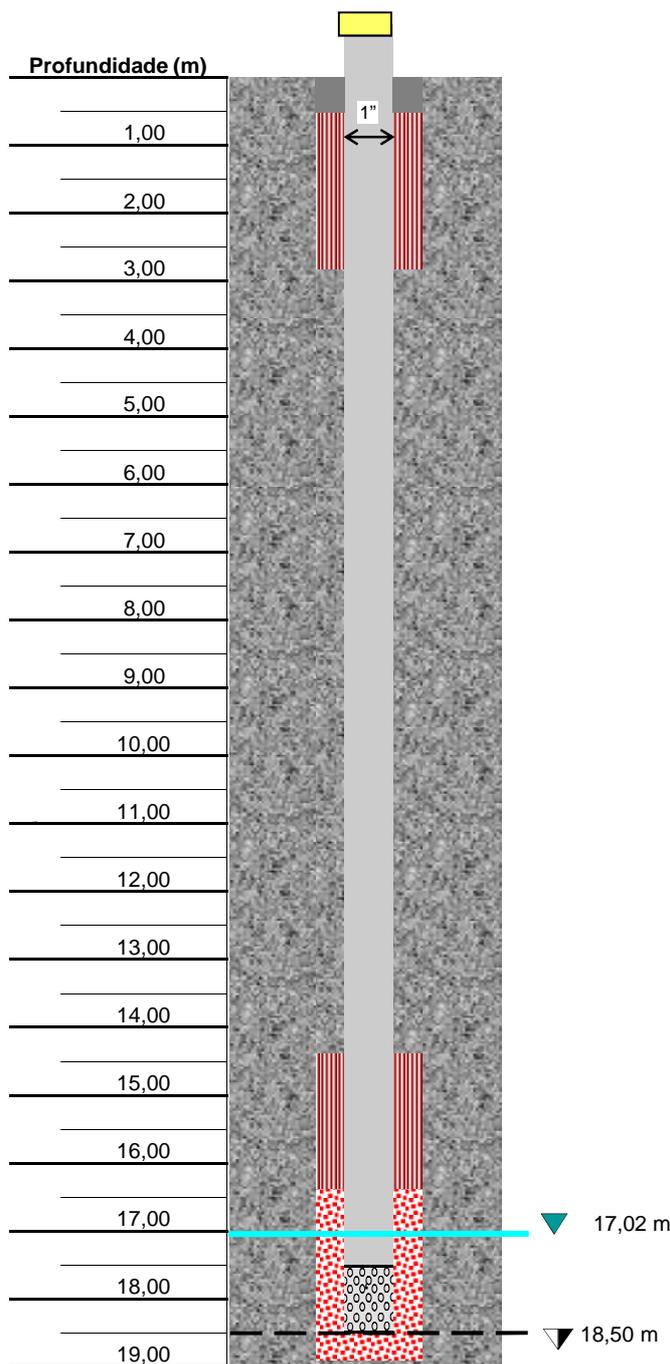
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Entulhos de RCC

Piezômetro - 09

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	02/09/2011
Final	02/09/2011
Cota (m)	785,50
UTM (m)	316914,608(E) 7452978,829(N)



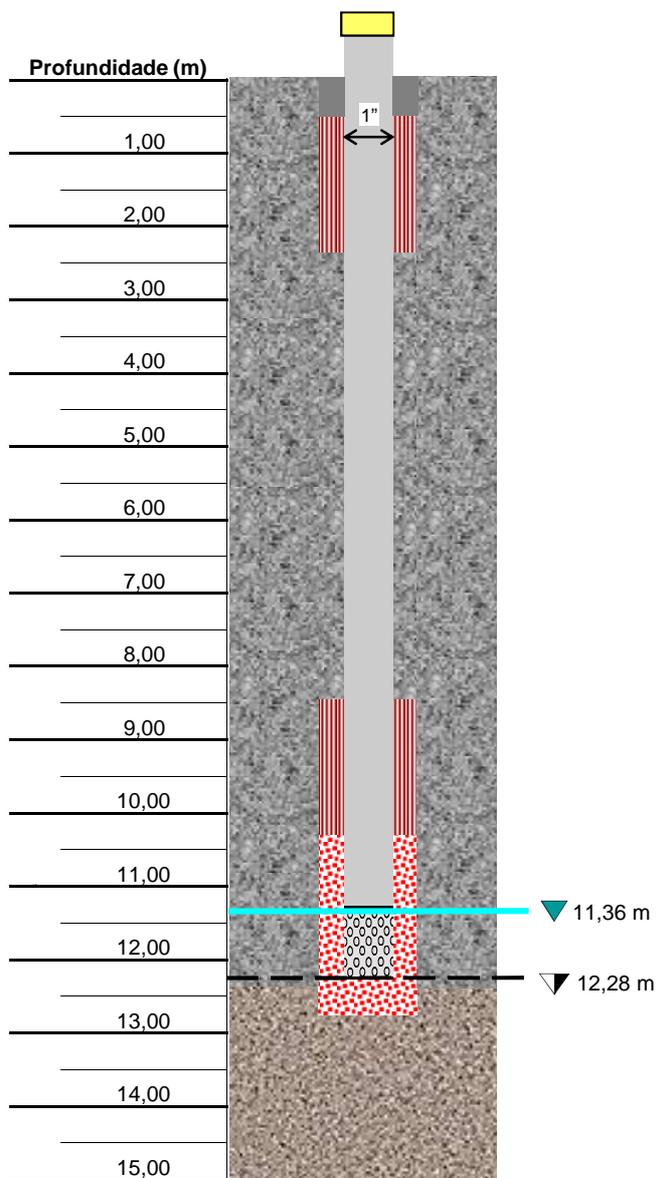
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <3,0mm
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem (20,45 m)
	Aterro de Argila arenosa com resíduos

Piezômetro - 10

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	05/09/2011
Final	05/09/2011
Cota (m)	786,00
UTM (m)	316881,556(E) 7452996,075(N)



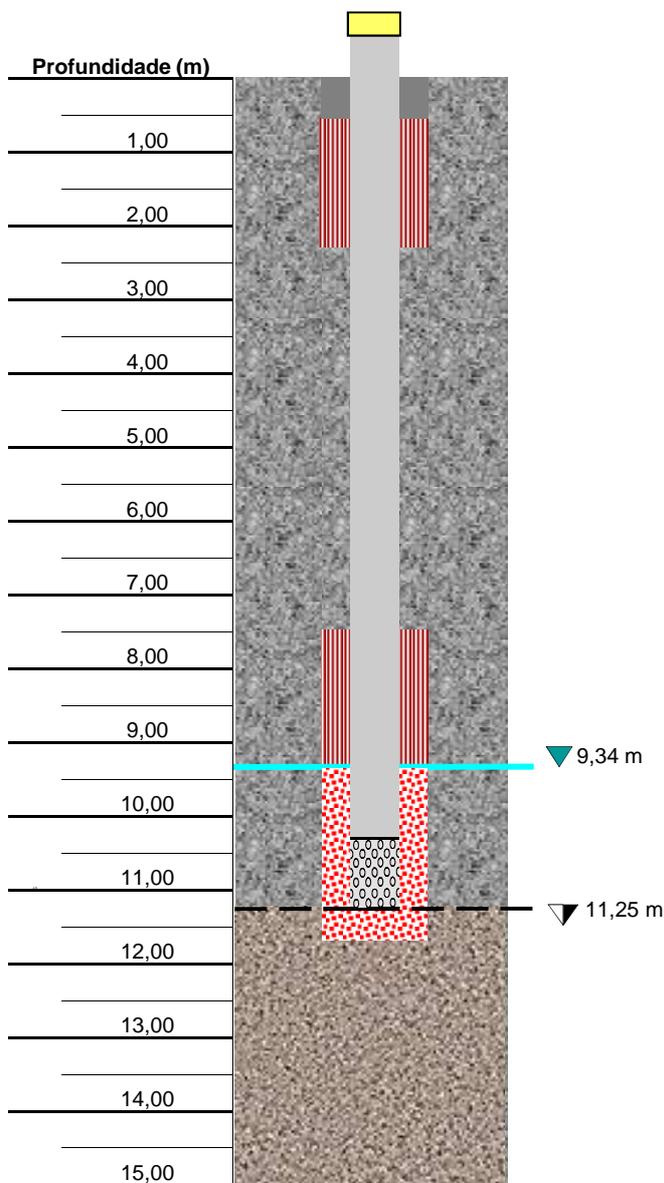
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <math><3,0\text{mm}</math>
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 11

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	06/09/2011
Final	06/09/2011
Cota (m)	786,50
UTM (m)	316856,783(E) 7452980,341(N)



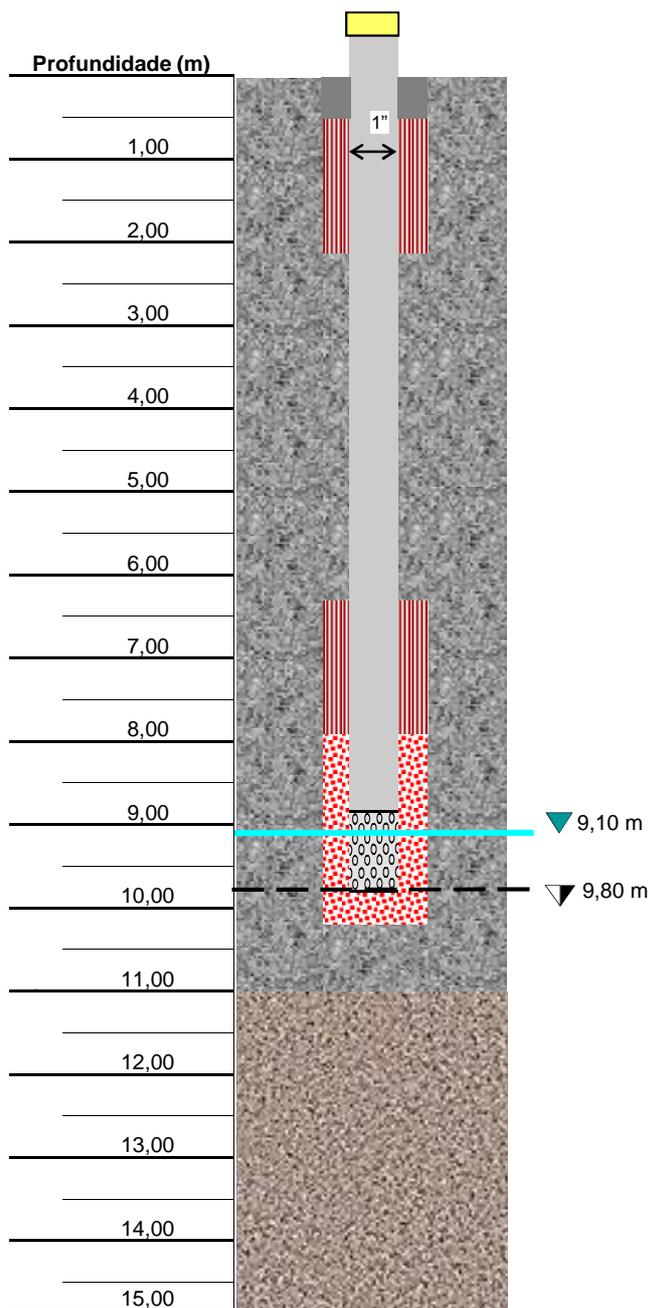
LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <math><3,0\text{mm}</math>
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

Piezômetro - 12

CLIENTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA
EQUIPE	GEOTECH
MUNICÍPIO	ITATIBA, SP
Obra	ATERRO SANITÁRIO DE ITATIBA

Início	08/09/2011
Final	08/09/2011
Cota (m)	790,00
UTM (m)	316930,091(E) 7453000,602(N)



LEGENDA

	Selo de Bentonita (Compactolit)
	Tampão Cap
	Selamento
	Pré-filtro <math><3,0\text{mm}</math>
	Tubo Aço Galvanizado 1"
	Profundidade final de instalação
	Profundidade do chorume
	Profundidade final da sondagem (16,60 m)
	Aterro de Lixo com Silte Areno-Argiloso
	Aterro de Lixo com entulho

ANEXO III

Anexo III ATA de Reunião – CETESB/TACR/LJC – Prefeitura Municipal de Itatiba.

Local	Data	Início	Término
CETESB Sede (Prédio 1 - 11º andar)	05.04.2011	11:00h	h

Assunto

Processo nº 05/0133/99 – Aterro Sanitário de Itatiba – Licenciamento Ambiental, município de Itatiba/SP

PARTICIPANTES - NOME/ SIGLA/ VISTO (após o campo 4 pressione a tecla "TAB" para acrescentar novo Participante)

1.	Julia Alice Ferreira / CETESB/TACR
2.	Sidney Shinke / CETESB/TACR
3.	Alberto Degrecci Neto / CETESB/LJC
4.	
5.	
6.	

RESUMO DA REUNIÃO

Foram discutidos aspectos técnicos relativos ao processo em referência, a saber:

Condições atuais do aterro:

- Insuficiência de drenagem de águas pluviais, maciço e entorno, causando erosões, empoçamentos, resíduos descobertos.
- Falta de manutenção nos elementos de drenagem de águas pluviais existentes.

Reutilização da Área do Aterro Sanitário de Itatiba:

- Avaliação da capacidade dos elementos de proteção ambiental existentes (impermeabilização, drenagens de águas superficiais, percolados, gás) considerando a ocupação proposta e eventual revisão destes elementos.
- Detalhamento das compatibilizações entre os elementos de proteção ambiental existentes com os que irão ser implantados.
- Projeto executivo da ocupação proposta composto de memorial descritivo, dimensionamentos, memórias de cálculo, desenhos, detalhes, perfis, entre outros, que permitam o pleno entendimento da proposta de ocupação.
- Estudo de estabilidade da ocupação proposta, considerando o maciço existente e as características originais da área, tais como, solo e topografia.

Ficou acordado que

ANEXO IV

Anexo IV Licença de Operação – L.O. Nº 5004513 (Processo Nº 05/00133/99).



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 17/10/2014

N° 5004513

Versão: 01

Data: 17/10/2009

de Novo Estabelecimento

IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome					CNPJ	
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ITATIBA - ATERRO SANITARIO					50.122.571/0001-77	
Logradouro					Cadastro na CETESB	
ESTR.MUNIC.BENEDITO ANTONIO REGAGNIN-ITT 265					382-248-7	
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município		
KM 05 - S/N°		MORRO AZUL	13250-000	ITATIBA		

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal					
Descrição Aterro sanitário					
Bacia Hidrográfica		UGRHI			
14 - PIRACICABA		5 - PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ			
Corpo Receptor				Classe	
Área (metro quadrado)					
Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Lavra(ha)	
173.863,00	335,00				
Horário de Funcionamento (h)		Número de Funcionários		Licença de Instalação	
Início	às	Término	Administração	Produção	Data
07:00		19:00	4	25	14/04/2000
					Número
					001176

A CETESB-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 13.542, de 8 de maio de 2009, e Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações, concede a presente licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;

Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;

No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;

Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;

Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;

A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
600078	Solo, Outros

EMITENTE

Local: **CAMPINAS**
Esta licença de número 5004513 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/licenca



LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 17/10/2014

N° 5004513

Versão: 01

Data: 17/10/2009

de Novo Estabelecimento

EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Deverão ser adotadas e executadas medidas visando ao incremento da eficiência do sistema de captação de chorume implantado e drenagem de gases.
02. Implantar sistema eficiente quanto à captação e drenagem de águas pluviais, mesmo que provisória, evitando a formação de alagadiços e incremento de geração de chorume.
03. Deverão ser adotadas medidas eficazes visando o recobrimento imediato do lixo recebido e a recomposição da cobertura nos locais em que ocorreu erosão e exposição da massa de resíduos.
04. Deverão ser cumpridas e executadas todas as exigências referentes à reabilitação da área contaminada do aterro sanitário, cujas medidas de remediação não ultrapassem a data de 27.12.10 para o atingimento das metas e de 27.06.12 para a obtenção do termo de reabilitação da área.
05. A critério da CETESB, devidamente fundamentadas, ou por alteração de caráter legal, poderão ser solicitadas da empresa informações/exigências adicionais.
06. Deverá ser apresentado semestralmente à CETESB, Agência Ambiental de Campinas, relatório técnico e fotográfico comprovando a adoção das medidas elencadas nesta licença, acompanhado do ART do profissional executor. O primeiro relatório deverá ser protocolado até o dia 15 de janeiro de 2010.
07. O não atendimento às exigências acima mencionadas implicará na não renovação desta licença e na cassação dos seus efeitos.

OBSERVAÇÕES

01. Esta Licença de Operação é válida para a disposição dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Itatiba, de acordo com projeto apresentado e analisado pela CETESB, quando da solicitação da Licença de Instalação.
02. A presente licença está sendo concedida apenas para a disposição final de resíduos sólidos domésticos, não sendo permitida a disposição de: resíduos sólidos provenientes de processos industriais, resíduos ou embalagens de defensivos agrícolas ou qualquer produto químico utilizado na manutenção de lavouras e resíduos de serviços de saúde.
03. Esta Licença de Operação tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada à CETESB com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da data de validade, nos termos do parágrafo 6º do inciso III do art. 2º do Decreto Estadual nº 47.400 de 04 de dezembro de 2002.

