

#### **10.1.4.2.1 Classificação dos Recursos Hídricos**

Para garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, são estabelecidas diferentes classes de qualidade. Cada classe é caracterizada com limites máximos de concentração, especialmente para substâncias químicas. Esses limites são o critério para o uso dos rios, tanto para a garantia do meio ambiente quanto para o lazer ou mesmo como corpo receptor de efluentes.

Segundo a Legislação Ambiental Básica do Estado de Santa Catarina, Portaria NR 0024/79 o rio Uruguai e o seu afluente, o rio Monte Alegre são enquadrados como Classe 2.

As águas de classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário; à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.

#### **10.1.4.2.2 Qualidade das Águas do Rio Monte Alegre**

A qualidade da água de um manancial é reflexo do uso que se faz dele, assim como do solo das proximidades de suas margens.

Para verificar a qualidade das águas do rio Monte Alegre e as suas condições sanitárias, foram efetuadas campanhas de coleta de amostras em vários pontos ao longo de seu percurso. As coletas de amostras e as análises laboratoriais foram efetuadas pelo Laboratório de Análises de Água – Cento de Pesquisas para Pequenas Propriedades – Epagri e pelo Laboratório de Análises Químicas da Unisul/Tubarão, SC.

De acordo com os resultados apresentados e com a legislação vigente que estabelece padrões de qualidade para as diferentes classes de recursos hídricos, observando os usos que lhe é atribuído, a qualidade das águas do Rio Monte Alegre é satisfatória (ver tabela em anexo – Qualidade da água do rio Monte Alegre).

#### **10.1.4.3 Recursos hídricos na área do empreendimento**

Para a instalação do aterro industrial da Cetric foram analisadas duas áreas, das quais a área I foi a alternativa locacional escolhida. Ver cap 5 - Alternativas tecnológicas e locacionais.

Localizada onde atualmente funciona parte da Cetric, com atividades de recebimento, triagem, venda e estocagem dos resíduos sólidos industriais de Chapecó, logo ao norte e a oeste da estrada que dá acesso à Pedreira Baldissera.

Em seus 16500 m<sup>2</sup>, o solo é do tipo argiloso, com presença de matações e possui cobertura vegetal de pequena importância.

Foi identificado nas proximidades dois corpos d'água superficiais, uma fonte e um pequeno córrego, localizado a 50 m e 170 m, respectivamente, dos limites da área 7. Com relação a este aspecto, o uso desta área é justificável desde que sejam tomadas todas as precauções de controle ambiental- impermeabilização e monitoramento. É apresentado na figura 10.3 a localização tridimensional destes corpos d'água superficiais.

A qualidade da água da fonte foi verificada através de análises laboratoriais efetuadas pelas mesmas instituições já citadas.

## **PROSUL**

A qualidade da água da fonte não oferece condições sanitárias para consumo humano direto, é necessário a desinfecção ou esterilização antes de ingeri-la (ver tabela em anexo - Qualidade da Água da fonte próxima a Área I).

### **10.1.4.3.1 Águas subterrâneas**

O comportamento da água subterrânea referente a área I foi analisado através de um estudo de sondagens, efetuado tanto no sentido longitudinal, quanto transversal, a fim de se melhor visualizar os diferentes níveis de água do lençol freático e o padrão de fluxo subterrâneo.

Assim, foram realizadas seções, que se encontram em anexo, no sentido de W para E e uma de S para N.

Com os dados de medições obtidos, foi gerado o mapeamento do padrão de fluxo subterrâneo, o qual demonstrou um sentido preferencial para oeste dos limites da área seu condicionamento, como é observado na figura 10.4 .

É possível concluir que pelo uso proposto para, a área o risco de contaminação da água subterrânea é pequeno, haja visto que o solo é espesso e argiloso, de baixa permeabilidade e a menor profundidade do lençol freático é de 8m.

A descrição do condicionamento hidrogeológico da Área I e a zona de influência direta com o aterro industrial é encontrada no capítulo do Estudo Geológico.

A qualidade da água não foi investigada nesta etapa, no entanto é indicado que se façam coletas de amostras para análises antes do início das operações de disposição final dos resíduos, para fins de controle e monitoramento da qualidade da água subterrânea. Os parâmetros a serem analisados devem ser os mesmos estabelecidos para uso de água para consumo humano, os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente – Portaria 1469 do Ministério da Saúde.



## PROSUL

### 10.2 Meio biótico

Os ecossistemas da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre encontram-se profundamente alterados pela ação humana, que esculpiu uma paisagem baseada nas atividades agropastoris, com destaque para as culturas de mandioca, milho e soja e as criações de aves, suínos e bovinos de corte.

Devido as grandes transformações antrópicas da região, que modificou radicalmente o perfil da floresta original e afetou severamente a fauna, e as características do projeto em análise, o estudo do meio biótico restringiu-se a uma análise qualitativa da vegetação da bacia e a uma descrição florística da área do empreendimento.

#### 10.2.1 Vegetação

##### 10.2.1.1 Metodologia

O estudo da vegetação foi efetuado através de uma análise prévia da região, que consistiu em analisar as cartas planialtimétricas do IBGE (Chapécó, folha SG.22-Y-C-III-2, na escala 1:50.000), e caracterização das formações originais da área de estudo através do Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina (KLEIN, 1978) e do Atlas de Santa Catarina.

Em seguida foi efetuada uma campanha de campo, que percorreu a área do empreendimento e seu entorno e avaliou qualitativamente a vegetação.

Com esses dados, foi feita a caracterização florística e analisado o grau de conservação da vegetação na AID.

A definição dos diversos estágios sucessionais da vegetação da AID foi feita de acordo com a Resolução nº 4/1994 do Conama.

A identificação das espécies ameaçadas de extinção foi feita de acordo com a Portaria nº 37-N/1992, do Ibama.

##### 10.2.1.2 Diagnóstico

###### 10.2.1.2.1 Situação Original

A área em estudo está situada numa região de domínio da **Floresta Ombrófila Mista**, com influência da **Floresta Estacional Decidual**, segundo denominações do Projeto RadamBrasil (SANTA CATARINA, op. cit.). Klein (op. cit.) as denomina de **Floresta de Araucária do extremo oeste** (uma subárea da **Floresta de Araucária**) e **Floresta subtropical da bacia do Uruguai**, respectivamente.

As espécies arbóreas caracterizadoras dessas formações, são:

Floresta Ombrófila Mista: *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná) no estrato emergente. Esta árvore dominante é acompanhada no estrato arbóreo por *Ocotea porosa* (embuia), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Matayba alaeagnoides* (camboatá-branco), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Mimosa scabrella* (bracatinga), *Lonchocarpus leucanthus* (rabo-de-mico), *Parapiptadenia rigida* (angico-

## PROSUL

vermelho), *Slonea lasiocoma* (sapopema), bem como representantes das Mirtáceas, Compostas, Meliáceas e outras. No estrato das arvoretas predomina *Ilex paraguariensis* (erva-mate), acompanhada de *Casearia decandra* (guaçatunga) e *Allophylus guaraniticus* (vacunzeiro), entre outros. Podem ocorrer densas touceiras de *Merostachys multiramea* (taquara-lisa).

Floresta Estacional Decidual: no estrato emergente temos *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Paraptadenia rigida* (angico-vermelho), *Cordia trichotoma* (louro-pardo), *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), *Balfourodendron riedelianum* (guatambu), *Peltophorum dubium* (canafístula), *Mirocarpus frondosus* (cabreúva), *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) e *Cedrela fissilis* (cedro). No estrato arbóreo temos *Nectandra megapotamica* (canela-de-cheiro), *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Ocotea puberula* (canela-guaicá) e *Patagonula americana* (guajuvira), entre outras. Além desses estratos, temos os das arvoretas, dos arbustos e das ervas, formados em geral, por um reduzido número de espécies e constituídos por um grande número de indivíduos de cada espécie.

### 10.2.1.2.2 Situação Atual

A Área de Influência Indireta (AII), constituída pela região da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre, foi muito alterada ao longo dos últimos séculos. A modificação do perfil da floresta original deu-se em virtude da extração da madeira ou do desmatamento raso tendo por finalidade a abertura de espaços para as atividades agropecuárias. Já a fauna foi severamente afetada pela perda de habitat e pela caça sistemática ao longo dos anos. A vegetação secundária nos estágios mais avançados de regeneração está presente em diversas manchas nas encostas, entremeada por áreas de cultivo, criação de aves, pastagem e reflorestamento, formando um mosaico na paisagem.

Hoje, a área mais conservada é a composta pela Floresta Nacional de Chapecó II, situada na vertente oposta da bacia do rio Monte Alegre, distante 3,5 Km da área do empreendimento. Com uma área de 315,88 ha, ela possui áreas cobertas por floresta nativa e reflorestamentos (Fig. 10.5).

## PROSUL

O modo de utilização da terra na região é marcado pelo ciclo sucessivo de corte raso da vegetação, cultivo por alguns anos, até que a fertilidade da terra não compense o plantio, abandono da área por vários anos, até reiniciar o ciclo. Esse fato, aliado à estrutura fundiária formada por pequenas propriedades, onde cada agricultor age de maneira individualizada no tempo e no espaço, faz com que os diversos estágios sucessionais da vegetação encontrem-se mesclados na paisagem e dificulta a sua classificação segundo a Portaria do Ibama.

Remanescentes da vegetação original podem ser encontrados no lado oposto da área de implantação do empreendimento, em locais de relativa declividade, o que não os impediu de serem explorados seletivamente. Por esta razão, a maior parte deles pouco representa a fitofisionomia e composição original.

O estrato arbóreo ainda apresenta uma pequena frequência de canelas, como *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Ocotea pretiosa* (canela-sassafrás). Outras espécies frequentes neste substrato são: *Luehea diviricata* (açoita-cavalo), *Cabralea glaberrima* (cangerana), *Cedrela fissilis* (cedro), *Erythrina falcata* (corticeira-da-serra).

No estrato das arvoretas, encontrou-se principalmente as seguintes espécies: *Allophylus guaraniticus* (vacunzeiro), *Lonchocarpus muehlbergianus* (rabo-de-bugio).

No estrato arbustivo foram registradas as presenças das seguintes espécies: *Pisonia aculeata* (espora-de-galo), *Solanum erianthum* (fumo-brabo), *Urera baccifera* (urtigão).

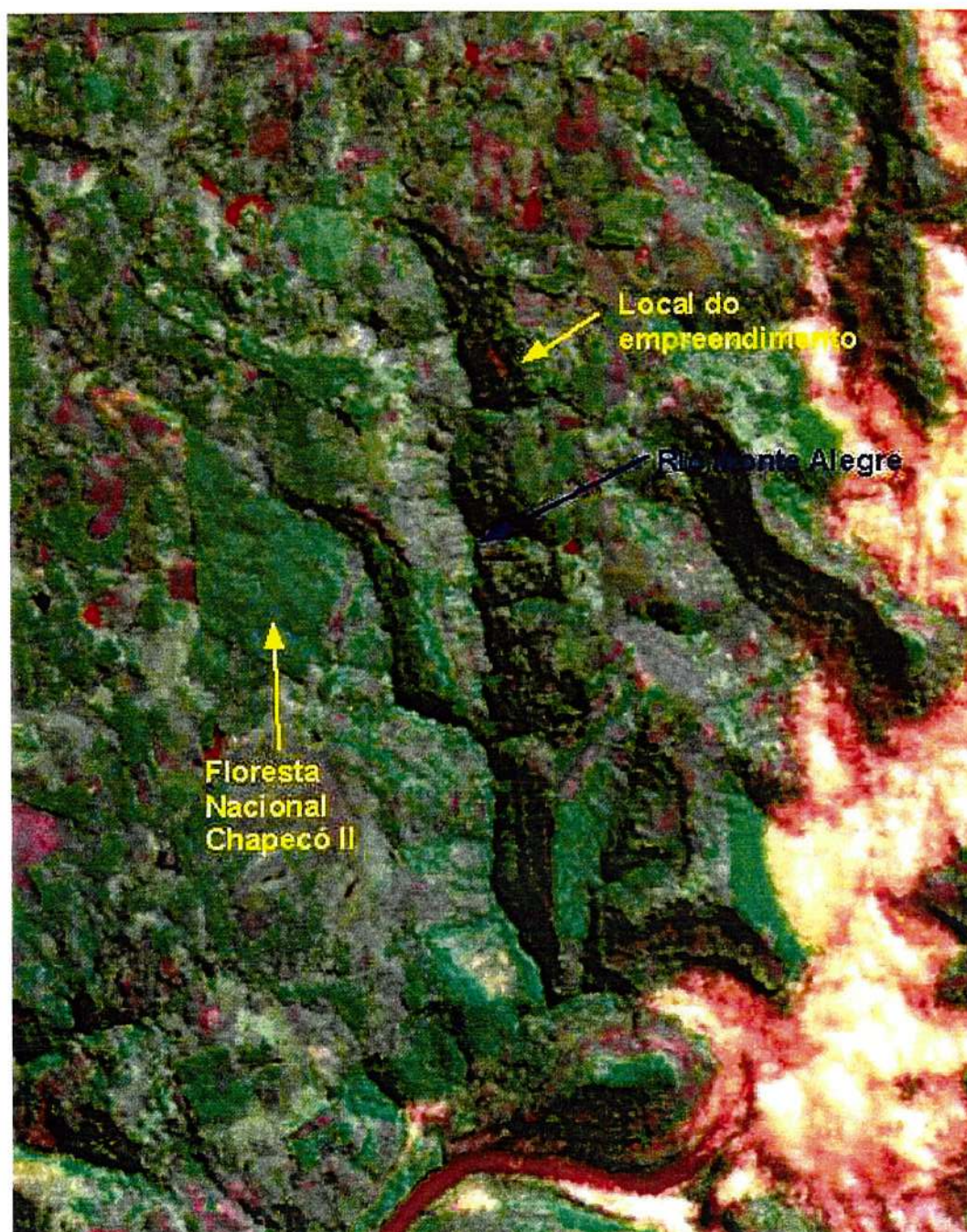
Entre as epífitas registrou-se a presença das seguintes espécies: *Microgramma squamulosa* (cipó-cabeludo), *Oncidium* sp. (orquídea), *V. fribrugensis* cf. var. *tucumanensis* (bromélia).

A Área de Influência Direta (AID) possui uma vegetação que sofreu uma grande influência antrópica, sendo constituída por cultivos, reflorestamentos e vegetação secundária nos diversos estágios de regeneração. **A área onde será locado o empreendimento é uma área desmatada, atualmente utilizada para o cultivo eventual de culturas cíclicas, tais como, milho e cana-de-açúcar.** Em seu entorno encontramos duas áreas com vegetação em estágio médio de regeneração e uma em estágio avançado de regeneração (Fig. 10.5).

Através da campanha de campo foram identificadas 61 espécies vegetais na área de entorno do projeto da Central de Tratamento de Resíduos Industriais de Chapecó – Cetric (Ver EIA, Cap. 10.2, pág. 10-65).

De acordo com a Portaria nº 37-N/92, do Ibama, há uma espécie da flora brasileira ameaçada de extinção presente na área do empreendimento. É a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), com sete espécimes isolados, o que sugere serem indivíduos que sobraram da extração seletiva da madeira em épocas passadas. Na Portaria do Ibama, ela é classificada na categoria “vulnerável”

Fig. 10.5 - Imagem de satélite da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre, mostrando a área do empreendimento e a Floresta Nacional de Chapecó II, Chapecó.



Fonte: Inpe, 1996 ( composição RGB das bandas 3, 4 e 5 do satélite americano Landsat 5).

## PROSUL

### 10.3 Meio antrópico

#### 10.3.1 Histórico da ocupação

A região oeste de Santa Catarina começou a ser colonizada a partir de 1641, com os bandeirantes paulistas que se dirigiam ao Estado do Rio Grande do Sul, formando assim, diversos povoados, tendo atravessado o território de Chapecó, depois de sérios conflitos com os índios.

Entre 1912 e 1915, um conflito estabeleceu-se entre Paraná e Santa Catarina, “Movimento Revolucionário do Contestado”, sendo que o acordo definitivo de posse de terras ocorreu somente em 1916, pela intervenção Federal do Presidente Wenceslau Braz.

Em 25 de agosto de 1917, com a Lei Estadual nº 1.147, foi criado o município de Chapecó, cujo o nome foi dado pelo Decreto Lei nº 86 de 31/03/1938.

A cidade formou-se a partir da Avenida Getúlio Vargas, nas imediações da Igreja Matriz. O processo de urbanização foi moderado até receber o incremento das agroindústrias e o “status” de pólo regional na década de 70, quando passou a ter um crescimento expressivo, principalmente nos sentidos norte e leste, e no desenvolvimento da área central.

Terras ricas e de imensa floresta favoreceram o surgimento do extrativismo da madeira. Como consequência deste ciclo extrativista, estabeleceu-se uma nova atividade econômica regional, onde o rio Uruguai, contribuiu para o escoamento da produção madeireira e de erva-mate da região, tornando-se um dos fatores impulsionadores desta fase econômica, pois as estradas e os meios de comunicação eram extremamente precários.

Mais tarde, associou-se ao extrativismo a cultura do milho e a criação de suínos, firmando ainda mais a região no contexto econômico do país.

O desenvolvimento da região oeste de Santa Catarina, foi impulsionado com a abertura da BR-282, que une o oeste ao litoral catarinense. Como consequência deste desenvolvimento, surgiram distritos que gradativamente obtiveram sua emancipação do município de Chapecó e assim sucessivamente.

#### 10.3.2 Dinâmica Populacional

A população do Oeste de Santa Catarina, mais especificamente a da AMOSC, caracteriza-se por ser uma das mais acentuadamente rurais do Estado. Segundo dados do Censo 2000, observa-se que a população rural na região da AMOSC, é de 32,7% do total, sendo que no Brasil, tal população é de 18,8%.

A taxa de crescimento média geométrica para a população total de Chapecó entre 1991/2000 foi de 3,10% a.a.. Porém a população rural apresenta um decréscimo de 581 habitantes por ano. A taxa geométrica de crescimento foi de -4,01% a.a., evidenciado o processo de êxodo rural naquele município, fato este que acontece tanto a nível de Santa Catarina, quanto a nível nacional. O crescimento urbano é consequência da atratividade que as indústrias promovem naquele município.

Assim, a análise da situação e da evolução demográfica caracteriza a região da AMOSC como fortemente rural, mas em acelerado processo de urbanização. Há uma espécie de

## PROSUL

“Revolução Industrial” em gestação, a qual deverá se acelerar com a possível retomada do crescimento da economia brasileira com a implantação do MERCOSUL, na qual a região Oeste de Santa Catarina situa-se em posição privilegiada.

### 10.3.3 Comunidades próximas ao empreendimento

A comunidade mais próxima da área do empreendimento é a Linha Água Amarela. Tal comunidade rural, com sua sede distante pouco mais de 945 metros da área, faz parte do primeiro distrito, ou o distrito sede de Chapecó. Ela é constituída de 29 famílias, as quais cultivam milho, feijão, trigo e criam animais, mais expressivamente aves e suínos.

### 10.3.4 Uso e Ocupação do Solo (efetivo e proposto)

O local da futura Cetric, na localidade Linha Água Amarela, a 7 km da sede do município, de acordo com o Código de Zoneamento está fora do perímetro urbano, ou seja, em Área Rural.

### 10.3.5 Infra-estrutura

O município de Chapecó é servido pelas seguintes rodovias: BR-282, SC-283, BR-158, SC-468 e BR-480. Sua área urbana possui traçado xadrez e largas avenidas com canteiros central e ruas arborizadas.

A distribuição de energia elétrica é executada pela CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A. O número de consumidores residenciais é de 31380, industriais de 1413 e comerciais de 3103 (CELESC/1997).

Os serviços de telefonia são prestados pela TELESC BrasilTelecom. Até 1997 (antes da transição para BrasilTelecom), estavam instalados no município 16043 telefones, sendo 7277 residenciais, 3258 comerciais, 5146 celulares, 356 públicos e 26 postos de serviços. Estão previstas a expansão do sistema de telecomunicações. Atualmente, também a Global Telecon está operando a faixa “B” da telefonia celular.

O tratamento e abastecimento de água em são realizados pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Os mananciais são superficiais, cuja captação ocorre no lajeado São José, com capacidade de bombeamento de 400 l/s e no lajeado do Tigre de 200 l/s. Conforme CASAN/97, em Chapecó o número de ligações existentes são de 25342, sendo 23659 ligações residenciais, 1271 ligações comerciais, 188 ligações industriais e 224 ligações do poder público.

Está em fase de construção no município de Chapecó o Sistema de Esgotamento Sanitário Doméstico. Ainda em relação a saneamento, no ano de 2000 foi posto em operação o Aterro Sanitário Urbano, o qual veio suprir a necessidade de disposição de resíduos sólidos domésticos, os quais eram depositados de forma inadequada, no antigo lixão municipal da Sede Tretin.

## PROSUL

### 10.3.6 Educação, saúde e segurança

O município de Chapecó contém num total, 189 escolas, sendo que os estabelecimentos de ensino municipais, estaduais e particulares tinham, em 1997, 2147 professores e 51234 alunos. Segundo a UNOESC/97, para os cursos de ensino superior haviam 3221 acadêmicos, distribuídos nos diversos cursos oferecidos por aquela universidade.

Em Chapecó há 2 hospitais, os quais atendem a demanda de outros municípios, tais como, Campo Erê, São Lourenço e Palmitos, pois estes necessitam de novos investimentos para a melhoria da qualidade de seus hospitais. Ainda há diversos postos de saúde municipais e Postos de Atendimento Médico.

O 2º BPM – Batalhão de Polícia Militar, sediado em Chapecó, têm sob sua jurisdição 19 municípios com grupos de Polícia Militar, diferenciando-se a sede do comando por contar com uma CIA e um SGI da Polícia Militar, todos com sede própria. Ainda há o corpo de bombeiros, a qual atende também as emergências de municípios mais próximos.

### 10.3.7 Turismo

A cidade de Chapecó destaca-se no cenário da Nova rota das Termas pela sua característica de pólo regional. É também conhecida como a “Cidade das Rosas”, pólo agro-industrial brasileiro e capital latino americana da avicultura. Chapecó fica muito próxima do vale do Rio Uruguai, onde estão localizadas as estâncias hidrominerais e sua infra-estrutura urbana favorece o grande movimento de turistas na cidade, que funciona como um centro de hospedagem, serviços e compras.

Na área da futura Cetric, não foram identificados atrações turísticas relevantes.

### 10.3.8 Estrutura econômica

#### 10.3.8.1 Setor Primário

O desenvolvimento econômico da maior parcela dos municípios da região oeste catarinense está diretamente relacionado ao setor primário.

O município de Chapecó apresenta uma posição privilegiada na região, pela ampla variedade de lavouras, pela boa colocação na produção agropecuária, associada ao sistema de integração desenvolvido pelo setor industrial.

A estrutura fundiária de Chapecó, constitui-se basicamente de minifúndios, onde predominam o trabalho familiar e o desenvolvimento de lavouras de ciclo de vida mais curto, da pecuária leiteira e da criação de pequenos animais.

A produção do setor primário, de modo geral, tem contribuído para que Chapecó se coloque em posição privilegiada frente a microrregião, uma vez que lidera nos principais produtos da agropecuária.

Na análise da composição do valor da produção agrícola, o milho destaca-se como a principal cultura. Com relação ao valor da produção pecuária, a bovinocultura é a mais representativa, seguida pela avicultura e da suinocultura.

## PROSUL

O desenvolvimento e a diversificação da atividade agrícola, foi em grande parte, beneficiada também, pelas condições de clima e solos do município.

### 10.3.8.2 Setor Secundário

O setor secundário é responsável pela transformação das matérias-primas disponíveis na natureza e de produtos agropecuários. Representa, através de utilização de técnicas existentes, oportunidades de investimentos e geração de empregos.

Como será este setor, o maior beneficiário do empreendimento em foco neste documento, concentrar-se-á as atenções sobre ele.

#### 10.3.8.2.1 Resumo histórico

As atividades industriais em Chapecó, até a década de 40 do século XX, eram basicamente para suprir as necessidades locais, com exceção da extrativismo da madeira.

Em 1940, o foram identificados no município, apenas 57 estabelecimentos industriais. A pouca quantidade destes estabelecimentos deve-se ao fato dos acessos terrestres aos grandes centros consumidores serem precários. Somente a indústria madeireira evoluía na região, pois utilizava o rio Uruguai como meio de transporte.

Porém, com a integração de Chapecó no Território do Iguaçu em 1943, e a reintegração a Santa Catarina em 1946, o governo do Estado passou a ter maior atenção àquele município. Assim, foram feitos melhoramentos na infra-estrutura do município (e da região Oeste como todo), principalmente no tocante a rede viária. Assim deu-se início a uma nova atividade no município de Chapecó, a qual estava ligada a indústria de produtos alimentícios, mais especificamente a de beneficiamento de produtos advindos da suinocultura e avicultura, a qual é extremamente importante até os dias atuais.

Assim, verifica-se que a produção industrial de Chapecó até a o início da década de 60, tinha caráter de pequena indústria, a qual supria apenas o mercado interno. Exceção feita somente àquela ligada a exploração de madeira. Tal quadro modifica-se com a execução de obras de infra-estrutura, principalmente ligadas ao sistema viário, que tornaram possível a instalação de pequenas e grandes indústrias, principalmente ligadas a atividade de transformações de matérias primas de origem animal e vegetal (a agroindústria).

#### 10.3.8.2.2 A indústria atual

Atualmente a indústria é responsável pelo incremento da economia de Chapecó, que conta com 371 indústrias solidificadas nos gêneros de alimentos, máquinas, equipamentos e instrumentos voltados as atividades das agroindústrias, madeira, mobiliário, metalúrgicos, material de transporte, material elétrico e eletrônico, bebidas, ervateiras e fumageiras, entre outras. Despontam-se como alternativas viáveis economicamente os ramos de confecções (vestuário) com 45 microempresas, bem como as indústrias de calçados e confecções em couro, divulgadas permanentemente em feiras, com apoio e incentivo da Secretaria Municipal de Indústria e Comércio. Este setor representou no total 81,13% do valor adicionado fiscal no ano de 1993 e em relação a microrregião representou 77,63% evidenciando-se o forte processo industrial do Município.

## PROSUL

De acordo com a Prefeitura do Município, em 1992, a receita do setor industrial foi de 830 mil dólares, sobre um total de 1 milhão e 691 mil dólares, o que corresponde a 49%.

O Produto Interno Bruto (PIB) de Chapecó, conforme a Prefeitura, passou de 76 milhões de dólares em 1984 para 583 milhões em 1991, com uma taxa de crescimento de 29% a.a. Para 1996 o PIB foi de 823 milhões de dólares.

A base do setor industrial, e consequentemente da economia do município é a agroindústria, que é responsável por cerca de 90% da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) do setor industrial (PMC, 2000). Cabe ressaltar que, a arrecadação da do município está calcada no ICMS.

Tal sequência histórica, é válida para verificar a importância do ICMS na arrecadação municipal, e consequentemente a importância da indústria e principalmente da agroindústria no município durante a década passada. Tal situação é vigente até os dias atuais.

Atualmente, conforme dados da Prefeitura Municipal (abril/98), há 549 indústrias, 6392 estabelecimentos comerciais e 8646 prestadoras de serviços.

### 10.3.8.3 Setor Terciário

O setor terciário fundamenta-se no aspecto mais dinâmico da atividade econômica, haja visto, ser ele o responsável pela movimentação da riqueza e gerador do relacionamento entre os três setores. O município de Chapecó possui uma infra-estrutura diversificada, com 2683 estabelecimentos comerciais em 1989 passando para 4538 até 1993, impulsionado pela correlação com o setor secundário e especialização do ramo comercial.

### 10.3.9 Organização Social

O município de Chapecó possui sindicatos organizados e fortalecidos. Ainda, existem várias outras entidades não governamentais que são constituídas por diversas categorias profissionais, culturais, artísticas e esportivas.

O número de Associações de Pais e Professores está relacionado ao número de escolas existentes, sendo que não há organização da categoria profissional; a APAE é uma realidade com infra-estrutura adequada e independência administrativa; as instituições religiosas são consideravelmente expressivas; os clubes de serviços também são significativos, demonstrando a participação da juventude e dos casais nos vários grupos existentes.

As ONG's que representam as atividades econômicas são os CDL's e as Associações Comerciais e Industriais.

O nível de organização das entidades na região, vem crescendo, sendo elas fundamentais para a gestão democrática das administrações municipais da região da AMOSC.

## PROSUL

### 10.3.10 Organização Política

A estrutura administrativa do município de Chapecó conta com 2085 funcionários, segundo dados da Prefeitura Municipal (agosto/93). Tal município apresenta-se organizado a nível de legislação de pessoal, diante das inovações da constituição de 1988, ou seja, apresenta o Regimento Jurídico único instituído por lei e em decorrência deste despontam o Estatuto dos Servidores Públicos Municipais e os Planos de Cargos e Salários.

O Código Tributário, constitui-se parcela importante do orçamento à medida que atualizam-se com eficácia, os cadastros imobiliários, dos prestadores de serviços e de vendas sobre combustíveis no município.

O município possui plano diretor, conforme exigência legal, e tal é reavaliado periodicamente, constituindo-se em legislação de suma importância.

O conjunto de normas e diretrizes voltadas para a organização e o controle do desenvolvimento do município, trata de vários aspectos, considerando-se entre eles:

- prioridade e localização de investimentos públicos;
- delimitação das áreas urbanas e rurais;
- uso e ocupação do solo;
- proteção e preservação do patrimônio histórico cultural e ambiental;
- coibição da especulação imobiliária, dentre outros.

### 10.3.11 Patrimônio Histórico e Cultural e Turístico

Os componentes do patrimônio cultural regional do Oeste de Santa Catarina não estão dimensionados e ainda não se conhecem os aspectos das manifestações realizadas e das que estão sendo produzidas. Sabe-se pouco sobre quem produz e quanto produzem as manifestações culturais. A falta de indicativos, exige a planificação cultural da região, resgatando-se os fatos históricos regionais e a produção histórica dos municípios individualmente.

Algumas ações ainda são tímidas, onde apenas poucos municípios implantaram museus visando resgatar sua história, realizando entrevistas com seus primeiros colonizadores e arquivando sua memória. Em Chapecó, há o Museu Municipal Celistre de Campos. Ainda, em 1993, foi aprovado o Tombamento do Arquivo Documental da Empresa Bertaso, tendo em vista a sua grande importância histórica.

### 10.3.12 Patrimônio Arqueológico

Em toda região existem áreas passíveis de ocorrência de sítios arqueológicos, o que é explicado pela presença de povos indígenas. É comum que em margens de rios e outras áreas propícias ao assentamento humano, existam fragmentos que se escondem em seu subsolo que podem revelar os povos que ali viveram, sua forma de vida e a época em que viveram.

No município de Chapecó, conforme relatório nomeado “Projeto Arqueológico no Município de Chapecó”, elaborado em 1983 pela equipe da Professora Marilandi Goulart da UFSC, realizado a partir de convênio entre a ELETROSUL e a Prefeitura Municipal, pode-se

**PROSUL**

identificar os seguintes sítios: SC CH - 03 – Prefeitura Municipal de Chapecó; SC CH - 04 – José Fiori; SC CH - 09 – Alcides Moratelli; SC CH - 10 - José Costerano; SC CH - 11 – Francisco Vailones. Porém, na Área Diretamente Afetada pelo projeto não há notícias de sítios arqueológicos. Todavia, o empreendedor compromete-se a levar a efeito um Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico.

**10.3.13 Comunidades Indígenas**

As sociedades indígenas existentes em Santa Catarina são Xokleng, Guaraní-M'Biá, Kaingang, formando uma população de 7.000 pessoas. Na região do extremo oeste catarinense, predominam os povos Kaingang, entre as 22 aldeias existentes, e apenas uma é constituída por Guaranis, e está localizada no município de Marema.

A Área proposta para a instalação da Central de Tratamento de Resíduos Industriais e Comerciais de Chapecó - Cetric - está situada a cerca de 3,8 km dos limites da área indígena demarcada Toldo Chimbanguê, na qual vivem 339 pessoas formando 70 famílias; á cerca de 5,2 km do limite da área indígena identificada Toldo Chimbanguê II e a 2,45 km da Reserva Indígena Condá, sendo as duas últimas ainda em processo de demarcação.

## 11 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

### 11.1 Aspectos metodológicos

Em qualquer empreendimento, o número de interações entre as ações propostas e os componentes ambientais é imenso. Devido ao fato de que é impraticável estudar todo o leque de interações potenciais em profundidade para os propósitos de um estudo de impacto ambiental, é necessário determinar, entre o conjunto de interações possíveis, quais são realmente importantes para a análise dos impactos do empreendimento em questão.

O processo de definição dos impactos e riscos ambientais relevantes do projeto da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais e Comerciais de Chapecó obedeceu as seguintes fases:

1. Discussão inicial da equipe multidisciplinar, com a utilização de uma **matriz de interação**, correlacionando as ações impactantes com os fatores ambientais correspondentes, dando assim, uma visão sinóptica das implicações do projeto analisado;
2. Aprofundamento da análise, agora incorporando os resultados do diagnóstico ambiental; de modo a discriminar os impactos e riscos ambientais relevantes associados ao projeto;
3. Descrição e avaliação dos impactos ambientais potenciais relevantes do projeto em questão e respectivas medidas mitigadoras.
4. Análise dos riscos ambientais decorrentes da operação do empreendimento.

#### 11.1.1 Matriz de interação

O papel da matriz de interação é assegurar que o conjunto das interações potenciais entre as ações componentes do projeto e os elementos do ambiente foram identificados. Quando usada nos estágios iniciais de análise, elas ajudam a determinar quais os itens prioritários e que requerem aprofundamentos posteriores por parte da equipe técnica.

Para a sua confecção, listou-se todas as principais atividades associadas ao projeto da Cetric, ordenadas segundo cada uma das fases do ciclo de vida do empreendimento, quais sejam: implantação, operação e encerramento., e confrontou-se com os fatores ambientais relevantes para a área de influência do mesmo. Cada interação foi classificada segundo o tipo (positivo ou negativo) e grau de impacto esperado (insignificante, pequeno ou grande)

O resultado (Tab.11.1) possibilitou uma melhor compreensão dos impactos ocasionados pelo projeto e de suas causas, em cada uma de suas fases e ajudou na definição dos impactos e riscos ambientais relevantes e na definição de medidas mitigadoras mais eficazes, que atuem sobre as causas, os efeitos (impactos), ou sobre ambos.

Tab. 11.1 – Matriz de interação entre as ações do empreendimento e os componentes ambientais do projeto da central de tratamento de resíduos industriais e comerciais de Chapecó - SC

| ETAPAS DO EMPREENDIMENTO | ELEMENTOS DO MEIO AMBIENTE AFETADOS                              | FÍSICO             |       |            |                    |                    | BIÓTICO         |       | ANTRÓPICO |          |                      |       |           |                  |          |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------|-----------|----------|----------------------|-------|-----------|------------------|----------|
|                          |                                                                  | geologia/geotecnia | solos | topografia | águas superficiais | águas subterrâneas | qualidade do ar | flora | fauna     | paisagem | conforto e bem estar | saúde | segurança | nível de emprego | economia |
| IMPLANTAÇÃO              | PRINCIPAIS AÇÕES COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO                   |                    |       |            |                    |                    |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Limpeza da área                                                  |                    | ●     |            | ●                  | ●                  |                 | ●     | ●         | ●        |                      |       |           |                  |          |
|                          | Terraplanagem (nivelamento do terreno)                           |                    | ●     | ●          | ●                  |                    |                 |       | ●         |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Abertura das vias de acesso                                      |                    | ●     | ●          | ●                  |                    |                 |       | ●         |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Terraplanagem (abertura das valas)                               | ●                  |       | ●          |                    |                    |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | implantação de drenos profundos de segurança                     | ●                  |       |            |                    | ●                  |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Drenagem da área                                                 |                    | ●     |            | ●                  | ●                  |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | solamento da área                                                |                    |       |            |                    |                    |                 |       | ●         |          |                      | ●     | ●         |                  |          |
|                          | implantação da cobertura                                         |                    |       |            | ●                  | ●                  |                 |       |           | ●        |                      |       |           |                  |          |
|                          | instalação do sistema de impermeabilização da base               |                    | ●     |            |                    | ●                  |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | implantação da drenagem de gases                                 |                    |       |            |                    |                    | ●               |       |           |          |                      |       | ●         |                  |          |
|                          | implantação da drenagem de líquidos percolados                   |                    |       |            | ●                  | ●                  |                 |       |           |          |                      |       |           |                  |          |
| OPERAÇÃO                 | Transporte dos resíduos                                          |                    |       |            |                    |                    |                 |       |           |          |                      | ●     | ●         |                  |          |
|                          | Triagem dos resíduos                                             |                    |       |            |                    |                    | ●               |       |           |          |                      | ●     | ●         | ●                |          |
|                          | Armazenamento provisório dos resíduos potencialmente recicláveis |                    |       |            |                    |                    | ●               |       |           |          |                      | ●     | ●         |                  |          |
|                          | Comercialização dos resíduos potencialmente recicláveis          |                    |       |            |                    |                    |                 |       |           |          |                      |       |           |                  | ●        |
|                          | Disposição final dos resíduos                                    | ●                  |       |            |                    |                    |                 |       |           |          | ●                    | ●     |           |                  |          |
|                          | Controle da geração de líquidos percolados                       |                    |       |            | ●                  | ●                  |                 | ●     | ●         |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas                |                    |       |            | ●                  | ●                  |                 | ●     | ●         |          |                      |       |           |                  |          |
| ENCERRAMENTO             | implantação do sistema de impermeabilização superior             |                    | ●     |            | ●                  | ●                  |                 | ●     | ●         |          |                      |       |           |                  |          |
|                          | Recuperação paisagística                                         |                    |       | ●          |                    |                    |                 | ●     | ●         | ●        |                      |       |           |                  |          |
|                          | Monitoramento após o encerramento                                |                    |       |            | ●                  | ●                  |                 | ●     | ●         |          |                      | ●     | ●         |                  |          |

Legenda: ● IMPACTO POTENCIAL POSITIVO BAIXO ● IMPACTO POTENCIAL NEGATIVO BAIXO

● IMPACTO POTENCIAL POSITIVO ALTO ● IMPACTO POTENCIAL NEGATIVO ALTO

● IMPACTO INSIGNIFICANTE NO CONTEXTO

## PROSUL

A análise da matriz de interação entre as ações do empreendimento e os elementos do ambiente afetados permite algumas considerações:

- os **impactos ambientais potenciais negativos** são relativamente poucos e concentram-se em dois períodos distintos. O primeiro, dá-se na fase de implantação do projeto e relaciona-se às ações de limpeza do terreno e a terraplanagem, com impactos sobre a estrutura do solo e a vegetação, que deverão ser removidos para a realização do empreendimento. São considerados impactos pequenos, em virtude do pequeno tamanho da área atingida e o tipo de cobertura vegetal: plantações, ervas e arbustos. O segundo período onde concentram-se os impactos negativos é o da operação, notadamente as ações de transporte, triagem e armazenamento dos resíduos industriais. Nestas ações, os impactos potenciais relacionam-se com os riscos à saúde dos trabalhadores, de incêndios e explosões, e de acidentes durante o transporte dos resíduos, incluindo os riscos de atropelamento. Normalmente, em projetos de tratamento de resíduos dá-se uma atenção muito grande ao destino dos líquidos produzidos após a sua disposição final, altamente poluidores do ambiente, principalmente dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. No entanto, este projeto incorporou uma série de medidas com o objetivo de evitar as consequências danosas ao ambiente, principalmente no controle da produção de líquidos percolados, que serão praticamente inexistentes em condições normais de operação. Daí aparecerem como riscos da operação, na matriz de interação.
- o grande número de interações que aparecem como **impactos ambientais potenciais positivos** na matriz de interação deve-se também à concepção do projeto, onde uma série de medidas estão previstas com o intuito de evitar ou reverter os impactos negativos do empreendimento. Entre os impactos positivos decorrentes do projeto em estudo, cabe destacar os referentes a melhoria da qualidade ambiental da região devido a correta disposição dos resíduos industriais, que deixarão de ser despejados em terrenos baldios e a beira das estradas, poluindo o ambiente e pondo em risco a saúde e a segurança da população. Outro impacto positivo está relacionado ao papel indutor do empreendimento no que se refere a abertura de novos negócios e a maior atratividade de Chapecó para investimentos externos, com o consequente incremento econômico e o aumento dos postos de trabalho.

A partir da matriz e dos dados do projeto e do diagnóstico ambiental, foram identificados os impactos e riscos ambientais relevantes, que são apresentados a seguir.

**PROSUL****11.2 Impactos ambientais relevantes****11.2.1 Modificação da estrutura do solo**

Para fazer uma avaliação quantitativa do impacto provocado pelas ações do empreendimento que irão repercutir na alterações dos padrões atuais de estruturação do solo no local de implantação, faz-se primeiramente a estimativa das quantidades de terras a serem movimentadas.

Para a execução de cada módulo, serão movimentados aproximadamente 6.200 m<sup>3</sup> de solo em uma área atingida de 2000 m<sup>2</sup>.

O conceito dado ao empreendimento, onde definiu-se que sua instalação será realizada em módulos, e que o primeiro módulo terá uma vida útil de aproximadamente 4 anos, e a instalação dos demais módulos acompanhará o crescimento da demanda dos serviços sobre a central, faz com que os impactos de retirada da camada orgânica e movimentações de terra (escavações e aterros) na área do empreendimento sejam amenizados pela sua distribuição no tempo.

Nas obras de escavações das valas de disposição final, existe um risco associado a escorregamentos de taludes de terra, porém dada as características hidrogeológicas do solo no local, onde encontra-se uma argila vermelha média a rija e nível do lençol freático abaixo da superfície de escavação (ver boletins de sondagem no anexo 1), seguindo as indicações metodológicas e de inclinações máximas para taludes que serão apresentadas no projeto executivo, tal risco é praticamente nulo.

O impacto ambiental de modificação das estruturas do solo é de natureza negativa e se manifesta de forma direta. Por se manifestar no decorrer da vida útil do empreendimento, pode-se considerar de longo prazo e irreversível, porém, é de baixa importância e baixa magnitude devido sua abrangência estar limitada à área do empreendimento.

**Medidas mitigadoras:**

- Planejar os serviços de terraplenagem na etapa de nivelamento do terreno, para ser executada somente na área onde cada módulo será executado;
- Manter a cobertura vegetal e, conseqüentemente, a camada de solo orgânico nas áreas que não forem ocupadas na implantação do primeiro módulo, e somente fazer a remoção na implantação dos módulos posteriores;
- Para evitar problemas relacionados a instabilidade de taludes, os serviços de escavações das valas de disposição final dos resíduos devem ser realizados exatamente como será definido nos critérios do projeto executivo;
- Imediatamente após aos serviços de terraplenagem, fazer a condução das águas superficiais de forma a não desencadear processos erosivos ou mesmo de instabilidade de taludes;
- A instalação das coberturas operacionais logo após a execução das valas de disposição final de resíduos, também é um fator de mitigação dos impactos da terraplenagem, visto que, reduzirá o contato da chuva com as valas abertas, diminuindo o carreamento de partículas de solo e facilitando as operações de impermeabilização das valas.

**PROSUL**

| IMPACTO                            | Natureza do Impacto | Forma como se Manifesta | Duração do impacto | Temporalidade da Ocorrência do Impacto | Reversibilidade do Impacto | Abrangência do Impacto | Magnitude do Impactos | Importância do Impacto |
|------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Modificação das estruturas do solo | Negativo            | Direta                  | Temporário         | Longo prazo                            | Irreversível               | A.I.D..                | Baixa                 | Baixa                  |

Tab. 11.2 – Classificação do Impacto

**11.2.2 Remoção da vegetação**

Para a realização do empreendimento, faz-se necessária a remoção da vegetação nos locais onde serão escavadas as valas de deposição dos resíduos e abertos os caminhos de acesso. A área proposta possui sua cobertura vegetal bastante alterada. Tal qual as demais áreas de encosta da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre, a ocupação humana caracterizou-se por um uso da terra baseado na extração da madeira e na derrubada da floresta para a implantação de culturas anuais, a avicultura e o reflorestamento. O local escolhido para a abertura das valas (16.500m<sup>2</sup>) e a construção dos galpões é atualmente uma pequena área de cultivo ocasional de milho e cana-de-açúcar. A área é também ocupada por gramíneas e por uma vegetação esparsa em estágio inicial de regeneração.

Ressalta-se a presença de 7 espécimes isolados de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), espécie considerada “vulnerável” pela Portaria nº 37-N/1992, do Ibama.

O impacto ambiental é considerado negativo, reversível, de pequena magnitude (pela quantidade da vegetação a ser suprimida) e de média importância (pela presença de alguns exemplares de *A. angustifolia*).

**Medidas mitigadoras**

- posicionar as valas de modo a evitar o corte dos pinheiros;
- revegetação da área com espécies presentes na região, logo após o fechamento da vala.

| IMPACTO              | Natureza do Impacto | Forma como se Manifesta | Duração do impacto | Temporalidade da Ocorrência do Impacto | Reversibilidade do Impacto | Abrangência do Impacto | Magnitude do Impacto | Importância do Impacto |
|----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Remoção da vegetação | Negativo            | Direta                  | Temporário         | Longo prazo                            | Reversível                 | A.I.D..                | Baixa                | Média                  |

Tab.11.3 – Classificação do Impacto

**PROSUL****11.2.3 Alteração da paisagem**

Na área escolhida para a instalação da Cetric, serão feitas obras de terraplenagem, as quais irão alterar a topografia da área e conseqüentemente, a forma de como ela é vista. Posteriormente, serão construídas 2 estruturas de coberturas (pavilhões), as quais constituirão mais um elemento antrópico àquela paisagem, muito semelhante aos aviários existentes no entorno da área.

O impacto ambiental de alteração da paisagem é de natureza negativa e manifesta-se de forma direta e em curto prazo. Porém, é irreversível e de magnitude e importância baixas, pois manifesta-se de forma local na área do empreendimento. Ainda, a área possui barreiras naturais (topografia e vegetação), que tornam a área visualmente inacessível para as comunidades vizinhas, e está ao lado de uma jazida de exploração mineral, a qual já descaracterizou aquela paisagem.

**Medidas Mitigadoras :**

- implantação de uma cortina verde nos pontos desprotegidos de modo a impedir a visão do empreendimento a partir de regiões vizinhas;
- Implantar um projeto de paisagismo nas instalações e acessos.

| IMPACTO               | Natureza do Impacto | Forma como se Manifesta | Duração do impacto | Temporalidade da Ocorrência do Impacto | Reversibilidade do Impacto | Abrangência do Impacto | Magnitude do Impacto | Importância do Impacto |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Alteração da paisagem | Negativo            | Direta                  | Permanente         | Curto prazo                            | Irreversível               | A.I.D.                 | Baixa                | Baixa                  |

Tab. 11.4 – Classificação do Impacto

**11.2.4 Incremento econômico e geração de empregos**

Um dos impactos indiretos mais importantes do empreendimento em estudo é o relacionado ao seu papel catalisador no processo de indução de novos empreendimentos industriais. Quando em operação, a Cetric propiciará um aumento da oferta de produtos reaproveitáveis, o que deve, a médio e longo prazo, induzir o crescimento do setor da indústria de reciclagem, com reflexos na economia local, na arrecadação de tributos e na geração de empregos.

Além disso, em decorrência da crescente preocupação com a disposição de resíduos sólidos industriais, aliada ao aumento da fiscalização e a ação do Ministério Público, a Cetric constituirá num empreendimento que aumentará a atratividade do município para a instalação de novas indústrias, podendo até mesmo ser um elemento a mais para a concretização do distrito industrial de Chapecó. Sob esta ótica, a geração de empregos indiretos e o aumento da arrecadação municipal torna-se evidente, sendo também considerado um impacto do empreendimento.

**PROSUL**

Por último, apesar de modesta, cabe registrar a oferta de postos de trabalho pelo empreendimento, que deve crescer a medida que a Cetric amplie suas atividades.

O impacto ambiental de incremento econômico e geração de empregos é de natureza positiva e manifesta-se de forma indireta. Sua duração é permanente, temporalidade de médio e longo prazo e irreversível. Tanto a magnitude quanto a importância do impacto são altas.

| IMPACTO                                    | Natureza do Impacto | Forma como se Manifesta | Duração do impacto | Temporalidade da Ocorrência do Impacto | Reversibilidade do Impacto | Abrangência do Impacto | Magnitude do Impacto | Importância do Impacto |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Incremento econômico e geração de empregos | Positivo            | Indireta                | Permanente         | Médio e longo prazo                    | Irreversível               | A.I.D.                 | Alta                 | Alta                   |

Tab. 11.5 – Classificação do Impacto

### 11.2.5 Melhoria da qualidade ambiental da região

A construção e implementação da Cetric, trará uma melhoria na qualidade ambiental do município de Chapecó e região adjacente, pois com ela se dará destinação adequada aos resíduos comerciais e industriais.

Atualmente, o destino final dos resíduos sólidos industriais de uma grande parte das empresas do município é ignorado. Algumas optam em deixar os seus resíduos no próprio pátio, podendo gerar assim, acidentes de vários tipos. Outras, optam pela deposição de seus resíduos em locais impróprios como beiras de estradas, leitos de rios ou em aterros improvisados, sem nenhum critério sanitário. Tal situação se dá, devido ao fechamento do antigo lixão do município, nas proximidades do Parque das Palmeiras e a operacionalização do aterro sanitário em Sede Trentin. No aterro sanitário, não são permitidos deposições de resíduos provenientes do comércio e da indústria. Assim, com a implementação da Cetric, tais empresas terão onde dispor seus resíduos de forma correta, controlada e dentro de normas técnicas estabelecidas.

A implantação da Cetric Chapecó/SC significa, ainda, para o setor industrial chapecoense e de regiões adjacentes, uma alternativa que vem a incentivar a implantação de programas de gestão ambiental internos. Isso deve-se ao fato de que as indústrias, sem um grande investimento em infra-estrutura, contarão com um local para de disposição final adequado dos resíduos restantes de seus processos produtivos. Tais programas de gestão ambiental, farão as indústrias encontrarem formas de consumo racional de insumos (água, energia elétrica), e redução de geração de resíduos durante o próprio processo de produção.

O impacto ambiental de melhoria da qualidade ambiental da região é de natureza positiva e manifesta-se de forma indireta e em curto prazo de tempo. Tanto a magnitude quanto a importância deste impacto são altas, devido a todos os fatores explicitados anteriormente.

#### Medida Potencializadora :

- incentivar a implantação de sistemas de gestão ambiental nas empresas clientes, inclusive com a oferta de taxas de serviços diferenciadas.

**PROSUL**

| IMPACTO                         | Natureza do Impacto | Forma como se Manifesta | Duração do impacto | Temporalidade da Ocorrência do Impacto | Reversibilidade do Impacto | Abrangência do Impacto | Magnitude do Impacto | Importância do Impacto |
|---------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Melhoria da qualidade ambiental | Positivo            | Indireta                | Permanente         | Curto prazo                            | Reversível                 | A.I.I.                 | Alta                 | Alta                   |

Tab. 11.6 – Classificação do Impacto

**11.3 Análise preliminar de riscos ambientais**

O objetivo de um estudo de análise, avaliação e gerenciamento de riscos é identificar os riscos potenciais de geração de acidentes de um empreendimento e, ainda, avaliar os efeitos destes sobre o ambiente e a saúde pública nas áreas limítrofes, resultando na aplicação de medidas mitigadoras, através da implantação de programas de gerenciamento de riscos.

Nesta fase de elaboração do estudo de impactos ambientais e respectivo rima para a obtenção da Licença Prévia, apresentamos uma análise preliminar de riscos, pois ainda não se dispõe de detalhes do projeto executivo necessários para a elaboração de um estudo de risco detalhado. O objetivo fundamental nesta fase é analisar os riscos maiores do empreendimento e a sua compatibilidade com as características ambientais da região a ser impactada, definindo as linhas gerais e os critérios para a concepção do projeto definitivo, e ainda as formas de gestão dos riscos apresentados.

A aplicação dessa metodologia permitirá a priorização de outros métodos de análise de risco mais detalhados, a serem utilizados na etapa seguinte do processo de licenciamento. A Análise Preliminar de Riscos consiste do estudo, durante a fase de concepção ou desenvolvimento próprio de um sistema, com a finalidade de identificar riscos que poderão estar presentes na fase operacional do empreendimento.

Assim, enquanto o projeto está sendo desenvolvido, os perigos principais podem ser eliminados, minimizados ou controlados. O método é uma revisão superficial de problemas gerais de segurança, que é desenvolvido listando os perigos associados aos elementos dos sistemas, a saber:

- Substâncias e equipamentos perigosos da planta, tais como, combustíveis, produtos químicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas armazenadores de energia;
- Interface entre equipamentos do sistema e as substâncias, tais como, início e propagação de incêndio/explosão, sistemas de controle/paralisação etc;
- Fatores do meio ambiente que possam interferir nos equipamentos e materiais da planta, tais como, vibração, descarga atmosférica, umidade e temperaturas altas etc;
- Operação, teste, manutenção e procedimentos emergências, tais como, dependência do erro humano, lay-out/acessibilidade dos equipamentos, disponibilidade de equipamentos de proteção pessoal etc;
- Recursos de apoio, tais como, armazenamento, equipamentos de teste e disponibilidade de utilidades;
- Equipamentos relativos à segurança, tais como, sistemas de alívio, redundância, recursos para combate à incêndios e equipamentos de proteção individual.

## PROSUL

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito a seguir, sendo que essas categorias adaptadas da norma militar americana MIL-STD-882 (System Safety Program Requirements) com a finalidade de fornecer divisões qualitativas padronizadas de cada risco.

A aplicação da metodologia APP é desenvolvida através do preenchimento de uma planilha padrão para cada subsistema da instalação, com 8 colunas, de acordo com a descrição, a seguir :

**1ª coluna : Número de Ordem**

**2ª coluna : Perigos Identificados**

Esta coluna deverá conter os perigos para o sistema em estudo, ou seja, eventos que podem causar danos às instalações, aos operadores, meio ambiente, entre outros, como por exemplo vazamentos de produto, mau funcionamento de equipamentos etc.

**3ª coluna : Causas**

Esta coluna deverá listar as causas básicas possíveis dos perigos, definidas como evento ou sequência que produzem uma consequência. Essas causas podem envolver tanto falhas intrínsecas de equipamentos, como erros de operação e manutenção.

**4ª coluna : Consequências**

O resultado de uma ou mais causas é definido como consequência, sendo que as possíveis consequências danosas de cada perigo identificado deverá ser listada nesta coluna.

**5ª coluna : Medidas Preventivas e Corretivas**

Nesta coluna são listadas as medidas estruturais e não estruturais, procedimentos, de forma a prevenir ou corrigir eventos indesejáveis, correspondentes a cada perigo identificado.

**6ª coluna : Categoria de Probabilidade de Ocorrência**

|                            |                                                                               |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A – Frequente              | Provável de ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.    |
| B – Razoavelmente provável | Provável de ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil do empreendimento. |
| C – Remoto                 | Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.              |
| D – Extremamente remoto    | Improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.                  |

**7ª coluna : Categoria das Consequências quanto a Severidade**

|               |                                                                                                                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I Desprezível | - A falha não irá resultar numa degradação maior do sistema, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao sistema; |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**PROSUL**

- II Marginal ou Limítrofe - A falha irá degradar o sistema numa certa extensão, porém sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensada ou controlada adequadamente.
- III Crítica - A falha irá degradar o sistema causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar num risco inaceitável, necessitando ações corretivas imediatas;
- IV Catastróficas - A falha irá produzir severa degradação ao sistema resultando em uma perda total, lesões ou óbito.

8ª coluna : **Classificação de Risco**

**PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA**

| S<br>E<br>V<br>E<br>R<br>I<br>D<br>A<br>D<br>E |     | A | B | C | D |
|------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|
|                                                | IV  |   |   |   |   |
|                                                | III |   |   |   |   |
|                                                | II  |   |   |   |   |
|                                                | I   |   |   |   |   |

| RISCO : | Crítico<br>(C) | Moderado<br>(M) | Não Crítico<br>(NC) |
|---------|----------------|-----------------|---------------------|
|---------|----------------|-----------------|---------------------|

O estudo do diagrama severidade versus probabilidade de ocorrência, classifica os perigos identificados na Análise Preliminar de Perigo como crítico (C), moderado (M) e não crítico (NC), como ilustrado nas planilhas a seguir.

**PROSUL**

Tabela 11.7 :Análise preliminar de riscos ambientais do projeto da Cetric – Chapecó / SC, 2001.

| Risco                                            | Causa                                                                                                                                                                                                                                 | Efeito                                                                                                                                                | Medidas Preventivas ou Corretivas                                                                                                                                                                                      | Classificação do Risco* |     |     |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        | Cat                     | Pro | Cla |
| Vazamento de líquidos percolados (chorume)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>destruição do sistema de cobertura (pavilhões);</li> <li>rompimento da camada inferior de impermeabilização;</li> <li>falha no sistema de drenagem e coleta de líquidos percolados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>modificação das características naturais das águas</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de cobertura resistente às intempéries;</li> <li>inspeção e manutenção dos pavilhões, poços de inspeção e drenos testemunha;</li> <li>plano de emergência.</li> </ul>   | II                      | D   | NC  |
| Acidentes com o transporte e tombamento da carga | <ul style="list-style-type: none"> <li>imperícia;</li> <li>imprudência;</li> <li>falha mecânica;</li> <li>fatalidade.</li> </ul>                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>lesões pessoais;</li> <li>contaminação do solo;</li> <li>contaminação das águas;</li> <li>incêndio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>inspeção e manutenção dos veículos;</li> <li>uso de dispositivos vedantes para as caçambas;</li> <li>treinamento;</li> <li>controle das características dos resíduos</li> </ul> | II                      | C   | NC  |
| Acidente e contaminação dos operários            | <ul style="list-style-type: none"> <li>falha mecânica;</li> <li>falha humana;</li> <li>volatilização de compostos presentes nos resíduos.</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>danos à saúde.</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>treinamento;</li> <li>uso de EPI;</li> <li>inspeção e manutenção dos equipamentos;</li> <li>controle e monitoramento das características dos resíduos.</li> </ul>               | III                     | A   | CR  |
| Incêndio nos galpões                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>incompatibilidade de resíduos;</li> <li>descargas atmosféricas;</li> <li>ações que provoquem faíscas ou fogo.</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>poluição atmosférica;</li> <li>danos à saúde.</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Controle e monitoramento das características dos resíduos;</li> <li>sistema de para-raios;</li> <li>sistema contra incêndio;</li> <li>treinamento.</li> </ul>                   | III                     | D   | NC  |

\* Para o significado das siglas, consultar o texto acima.

**Notas:****1. Vazamento de líquidos percolados (chorume)**

## PROSUL

Os vazamentos de líquidos percolados em aterros sanitários e/ou industriais, são associados às seguintes situações : falhas no sistema inferior de impermeabilização, como rompimento da manta (de polietileno ou argila) por carga excessiva ou por falha operacional durante o depósito dos resíduos, ou ainda por incompatibilidade da manta com a massa de resíduos; falha no sistema de drenagem e coleta dos líquidos percolados por colmatagem do meio poroso dos drenos, rompimento da tubulação de envio para coleta, entre outros.

A tecnologia de aterramento de resíduos sólidos proposta pela Cetric foge da tecnologia convencional dos aterros em que os resíduos ficam expostos a ação da infiltração das águas pluviais. Através de um controle prévio da umidade dos resíduos a serem depositados e sistema de cobertura móvel, a massa inteira de resíduos será protegida das intempéries, evitando a geração de chorume.

Para ocorrer um vazamento, teria que ocorrer a geração de chorume, o que só aconteceria com a concomitância de três eventos: destruição do sistema de cobertura (pavilhões), rompimento da camada inferior de impermeabilização e falha no sistema de segurança de drenagem e coleta de líquidos percolados, o que torna improvável a sua ocorrência durante a vida útil do empreendimento.

### 2 . Acidentes com o transporte e tombamento da carga

O relatório de ocorrências emergenciais pesquisados das Organizações Estaduais de Meio Ambiente, FATMA, FEEMA, FEPAM e CPRH, assim como, o cadastro de acidentes ambientais da CETESB, registram acidente de trânsito como causa iniciadora principal, notadamente colisões, seguido de falha humana e incêndio. Em que pese ter a maior parte desses eventos ocorrido em área urbana, com derramamento/espalhamento do produto, causando desconforto à população afetada, alguns com incêndio, não há registro de vítimas, lesão corporal significativa, nem danos materiais importantes à terceiros.

Esta tipologia está diretamente associada a procedimentos de imperícia e imprudência na condução de veículos, utilizados na atividade de transporte dos resíduos, assim como, falha de equipamento, resultando em eventos como colisão entre veículos, colisão com estruturas, tombamento e capotamento, que podem materializar-se em transferências indesejáveis do produto ao meio ambiente, não sendo descartado lesões pessoais.

No empreendimento em questão, o acondicionamento e transporte dos resíduos será feito em caixas Brooks, o que limita a quantidade de resíduos transportados e dificulta seu espalhamento no ambiente caso ocorra um acidente. Além disso, o tipo de material transportado permite sua rápida retirada e torna localizada a sua influência. Na análise, este perigo foi classificado como não crítico.

### 3 . Acidentes e contaminação dos operários

Eventos que provocam acidentes ou contaminação de trabalhadores têm nas falhas humanas e de equipamento as suas causas iniciadoras principais.

A falha humana diz respeito a erros de operação ou de manutenção, nas atividades de transportes, triagem e armazenamentos, provocados pelo homem, que podem igualmente resultar em lesões pessoais e desdobramentos negativos da transferência indesejável do produto ao meio ambiente, como por exemplo falta de manutenção em equipamentos e instalações, como também, a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI).

A falha de equipamento está associada a todo o tipo de problema ocorrido com os materiais ou equipamentos, sem a participação do homem quando do acidente, que inclui erros de

**PROSUL**

projeto ou de construção, material defeituoso como resultado da falta de controle dos padrões de qualidade, falha nos procedimentos de manutenção, como por exemplo falha mecânica nos veículos e dispositivos de içamento das caçambas. Muito embora as causas iniciadoras excluam a participação do homem, deve-se levar em conta a dificuldade de desassociar a falha de material com a falha humana, uma vez que tais falhas devido, à por exemplo, falta de manutenção ou falta de inspeção apresentam-se diretamente relacionadas com falha humana.

Em relação ao empreendimento, os principais perigos de acidentes estão relacionados as seguintes atividades: descarga, triagem, armazenamento e disposição final dos resíduos, onde podem ocorrer lesões corporais e intoxicações, caso não sejam tomadas as medidas de segurança do trabalho. Como exemplo, podemos citar: evitar a circulação de pessoas estranhas à atividade durante as operações de descarga e armazenamento dos resíduos, uso de equipamentos de proteção individual nas atividades de manipulação dos mesmos.

No que se refere as intoxicações, os maiores perigos são o contato dermal, a ingestão acidental e a inalação de substâncias tóxicas.

#### **4. Incêndio nos galpões**

A tipologia fogo está associada a ignição de materiais combustíveis e inflamáveis, na Central de Recebimento, resultado da utilização de aparatos que produzam faíscas ou chama, como por exemplo isqueiros, cigarro, fósforos, lâmpadas incandescentes, além de defeitos em instalações elétricas, raio ou ainda vandalismo; ou no aterro coberto, como consequência de incompatibilidade de resíduos ou provocado por ação de terceiros, intencional ou não. As instalações da Cetric seguirão todas as normas de segurança contra incêndios, o que torna improvável sua ocorrência. Esse risco foi classificado como não crítico.

**PROSUL****12 PROGRAMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE AMBIENTAL****12.1 Supervisão ambiental****12.1.1 Aspectos gerais**

De forma a fiscalizar se as medidas mitigadoras e diretrizes apontadas estão sendo cumpridas, e se os resultados estão sendo os esperados, deve-se executar a supervisão e o monitoramento ambiental.

O monitoramento ambiental deve ser executado por instituição sem envolvimento direto com o empreendedor e com o órgão fiscalizador, a qual será responsável pelas atividades do monitoramento e, através de relatórios periódicos, os quais deverão ser enviados ao órgão ambiental, demonstrar a conformidade ou não com os programas pré-definidos e o desempenho de tais programas.

**12.1.2 Objetivos da supervisão ambiental**

Os objetivos principais e fundamentais da supervisão ambiental são:

- a adoção de todas as medidas mitigadoras e apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental;
- e todas as recomendações dispostas no Licenciamento Ambiental.

A supervisão ambiental, consiste no controle e acompanhamento de todas as fases de implantação da obra, as quais são:

- fase de planejamento;
- fase de implantação das atividades preparatórias;
- fase de implantação das atividades de construção;
- fase de desmobilização;
- fase de operação.

Durante todas essas fases, de maneira geral, a supervisão ambiental tem como objetivos básicos:

- verificar a precisão das previsões de impacto feitas no Estudo de Impacto Ambiental;

## PROSUL

- verificar se os programas de implantação estão tendo os resultados esperados;
- Verificar se as atividades de implantação e operação estão em conformidade com os requisitos legais ou outros previamente assumidos pelo empreendedor;
- analisar e sintetizar o desempenho ambiental do empreendimento.

### 12.2 Controle ambiental

O controle ambiental consiste basicamente da apresentação do plano de monitoramento da área de influência do aterro industrial, visando a seguridade da qualidade das coleções hídricas superficiais e subterrâneas, a ser executado durante e após a operação da planta.

Um monitoramento pressupõe o acompanhamento da evolução de um processo, obtendo-se subsídios para a realização de alterações no mesmo.

No caso do monitoramento de aterros, se busca obter elementos sobre o andamento das atividades e avaliar a influência dessas obra sobre o meio ambiente.

Os aterros industriais, mesmo possuindo todas as instalações de proteção ambiental, não podem ser considerados como obras totalmente seguras. O monitoramento dos aterros tem justamente por objetivo avaliar os sistemas de controle ambiental e detectar a ocorrência de acidentes prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana.

No Brasil, não se tem até hoje um nível de sofisticação do sistema de controle ambiental que justifique um acompanhamento da qualidade e/ou quantidade dos gases lançados pelos aterros na atmosfera, restringindo-se apenas ao acompanhamento dos líquidos percolados.

Nesse sentido, são monitorados os recursos naturais mais vulneráveis às agressões ocasionadas acidentalmente por líquidos contaminados (chorume), que são os mananciais de águas superficiais e subterrâneas.

Para o aterro industrial da Cetric deverão ser efetuadas inspeções periódicas e manutenção em todos os seus elementos de projeto, como nos sistemas impermeabilização, de drenagem, cobertura (pavilhão), poços de monitoramento, de aquíferos, balança, acessos e isolamento. Não é necessário o monitoramento das águas superficiais já que não haverá lançamento de nenhuma espécie.

#### 12.2.1 Monitoramento das águas subterrâneas:

O monitoramento das águas subterrâneas visa avaliar, através de métodos diretos e indiretos, a influência do aterro nesses mananciais, principalmente no aquífero livre, isto é, aquele que tem seu limite superior definido pela superfície freática e portanto, está sob condições da pressão atmosférica.

Conforme a NBR 13896: Aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação e a NBR 10157: Aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação, o aterro deve ser construído e operado de maneira que a qualidade das águas subterrâneas, antes do início das atividades, não seja alterada tendo em vista o seu uso para abastecimento público.

## PROSUL

Deve ser feita uma campanha de amostragem da qualidade da água subterrânea da área proposta para a implantação do aterro industrial, analisando-se os mesmos parâmetros estabelecidos para uso de água para consumo humano, os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente – Portaria 1469 do Ministério da Saúde e no caso de poluentes não listados na Portaria 1469 e de importância significativa (de acordo com a qualidade e quantidade recebida), devem ser incorporados a lista de parâmetros a serem avaliados.

### 12.2.1.1 Plano de monitoramento

O monitoramento deverá ser efetuado através da construção de quatro poços, um localizado a montante e três a jusante do aterro, observando-se o sentido preferencial do fluxo subterrâneo, conforme detalhado na figura 12.2.

O poço a montante tem a função de verificar a qualidade do aquífero antes de sua passagem sob o aterro, e os de jusante de avaliar se está ocorrendo alterações das características iniciais. Serão utilizados poços de filtro longo, que interceptam transversalmente o fluxo do aquífero de forma a detectar a passagem da pluma de poluição eventualmente existente.

A primeira coleta de amostras deve ser efetuada antes da deposição de qualquer resíduo, e no poço de montante. Deverão ser coletadas pelo menos quatro amostras, em intervalos de tempo de 3 meses, com registro do nível do lençol freático a cada coleta e determinação da velocidade e direção do escoamento do lençol freático.

Para monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, as coletas de amostras deverão ser trimestrais. Os parâmetros a analisar são aqueles citados no item anterior e deverão ser registrados o nível do lençol freático a cada coleta e determinada a velocidade e direção do escoamento do lençol freático.

As coletas de amostras da qualidade da água deverão ser executadas por profissionais habilitados, assim como as respectivas análises laboratoriais. Devem ser avaliados, pelo menos quatro vezes por ano, os parâmetros monitorados.

### 12.2.2 Plano de inspeção e manutenção

A adoção de um plano de inspeção e manutenção reduz o risco de acidentes, é uma forma de garantir a eficiência do sistema como um todo e de prevenir prejuízos ambientais e econômicos indesejáveis.

O proprietário ou encarregado da operação do aterro deve inspecionar sistematicamente as instalações que o compõem, de modo a evitar, identificar e corrigir falhas ou deteriorações.

Na tabela 12.1 é demonstrado de que maneira poderão ser realizadas as inspeções e manutenções.

**PROSUL**

Tab. 12.1 Plano de inspeção e manutenção

| <b>Componente<br/>Estrutura<br/>Equipamento</b> | <b>Possíveis Falhas<br/>ou<br/>Deterioração</b>  | <b>Frequência<br/>de<br/>Inspeção</b> | <b>Ações<br/>Corretivas</b>                                          |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Cerca                                           | Danificação ou remoção de elementos              | Semanal                               | Reparo ou Reposição                                                  |
| Balança                                         | Danificação de componentes                       | Semanal                               | Reparos                                                              |
| Acessos internos                                | Buracos, erosão ou empoçamento de água           | Diária                                | Reparos                                                              |
| Drenos de águas pluviais                        | Danificação ou interrupção da seção              | Semanal                               | Reparos                                                              |
|                                                 | Assoreamento ou obstrução por terras ou resíduos | Semanal                               | Desobstrução                                                         |
| Poços de inspeção e drenos testemunha           | Danificação da tampa                             | Diária                                | Execução de reparos                                                  |
|                                                 | Remoção da tampa                                 | Diária                                | Reposição da tampa                                                   |
|                                                 | Presença de líquidos no seu interior             | Diária                                | Verificação da procedência dos líquidos e correção da irregularidade |
|                                                 | Presença de resíduos ou materiais no seu entorno | Diária                                | Remoção e limpeza do entorno                                         |
| Camada de proteção da impermeabilização         | Danificação por esforços durante o aterramento   | Diária                                | Execução de reparos                                                  |
| Pavilhão                                        | Telhado                                          | Diária                                | Execução de reparos                                                  |
|                                                 | Paredes                                          | Diária                                | Execução de reparos                                                  |
| Poços de monitoramento de aquíferos             | Danificação da caixa ou proteção sanitária       | Semanal                               | Execução de reparos                                                  |
|                                                 | Dificuldade de acesso                            | Semanal                               | Desobstrução do acesso                                               |

Fonte: Rocca, et all, 1993.

## PROSUL

### 12.3 Plano de emergência

No caso de acidentes de trabalho, falhas de operação ou ainda, falhas nos sistemas, devem ser sabidos quais as atitudes devem ser tomadas e quais os organismos ou entidades que devem ser contatados para prestar auxílio.

No caso de danos nas estruturas dos pavilhões, devem ser tomados os seguintes procedimentos:

- todas as atividades de deposição dos resíduos devem ser paralisadas;
- as novas cargas devem ser armazenadas, cada qual em seu devido local (depende da classificação do resíduo);
- a área exposta deve ser coberta com lona imediatamente após o acontecimento;
- deve ser acionada uma equipe especializada em reparos característicos deste tipo de estrutura;
- se houver geração de líquidos, estes devem ser captados e encaminhados para tratamento adequado, *in loco* ou em uma estação de tratamento de efluentes compatível.

Assim que o pavilhão oferecer condições seguras para o desenvolvimento das atividades, poderá se dar reinício as atividades.

### 12.4 Plano de Encerramento do Aterro

Seguindo a linha proposta pelo empreendedor, o aterramento dos resíduos sólidos industriais será efetuado em módulos - valas cobertas por pavilhões deslocáveis, com capacidade de 42000m<sup>3</sup> para classe I e 7350 m<sup>3</sup> para classe II, com vida útil prevista de 3,5 anos para o primeiro módulo classe II.

Para cada final de módulo é indicado que se adote procedimentos que assegurem a conservação da área ocupada após o lacramento, assim como , seja feita a revegetação local, realizáveis imediatamente após o término da capacidade de cada vala.

É recomendado a reconstituição da área, com impermeabilização superior, uma camada de material granular e mais outra de solo com o plantio de espécies vegetais resistentes como as gramíneas e arbustos, de preferência nativos, próprias para o ambiente.

A revegetação constitui uma forma racional de recuperação e conservação dos solos degradados, funcionando como protetor natural contra os impactos das chuvas, reduzindo o escoamento superficial , atenuando o fenômeno da erosão e evitando a desestruturação superficial. Esta prática é uma forma de evitar a erosão do solo, o que poderia ser danoso para o sistema superior de impermeabilização e é fácil de se manter, pois exige pouca manutenção.

O principal risco de contaminação do meio ambiente reside na falha ou defeito do sistema de impermeabilização superior e/ou inferior. Mesmo após o encerramento das atividades, o

## **PROSUL**

monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, deverá continuar por no mínimo mais vinte anos.

O encerramento das atividades na área proposta está previsto para o ano 2018, quando será finalizado o lacramento e revegetação da última vala; mas o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas deverá continuar por no mínimo, até o ano 2038.

### **12.5 Programa de gerenciamento de riscos**

#### **12.5.1 Objetivos**

O presente Programa de Gerenciamento de Riscos, que refere-se a um projeto de Coleta, Armazenamento e Disposição Final de Resíduos Comerciais e Industriais, a ser implantado na localidade de Linha Água Amarela, município de Chapecó, operacionalizada pela empresa Britador Baldissera Industria e Comércio Ltda./Disk Entulho, que em sua primeira etapa atenderá 22 empresas da região, totalizando aproximadamente 250 (duzentos e cinquenta) toneladas por mês, tem como objetivo identificar, assim como, prevenir e/ou controlar eficientemente os riscos decorrentes da fase operacional do projeto.

#### **12.5.2 Caracterização dos Resíduos**

Os resíduos a serem processados referem-se às classes I, II e III, segundo norma técnica pertinente, NBR 10004, tais como papel, papelão, plástico rígido, plástico flexível, fibra/resina, terra, entulho, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, borracha, raspas de pneus, tecidos, madeira, amianto de lonas de freio, couro, refugo, água e lixo orgânico.

Em que pese a também coleta, transporte, manipulação e destino final de resíduos da classe III, inertes, são os resíduos das classes I e II, perigosos e não inertes, respectivamente, o alvo principal deste programa.

#### **12.5.3 Caracterização do Empreendimento**

Ao empreendimento, ora sob estudo, caberá suprir a região de Chapecó, na coleta dos mencionados resíduos junto aos geradores, proceder a triagem reaproveitando o reciclável e destinando o inservível para aterros apropriados às classes envolvidas.

A atividade consiste na disposição de caçambas estacionárias nas instalações dos clientes, que serão transportadas com os resíduos até a Central de Recebimento por frota de veículos tipo poliguindaste, onde se processará a triagem do material.

Uma vez na Central de Recebimento o material será separado pela equipe de operação, onde posteriormente sofrerá redução de volume através de prensagem, destinando o passível de reciclagem à comercialização imediata e os demais armazenados para uma futura comercialização ou destinados ao tratamento e disposição final adequada.

## PROSUL

### 12.5.4 Hipótese Acidental

A hipótese de maior probabilidade de ocorrência da atividade na fase operacional é o derramamento e/ou espalhamento indesejáveis dos resíduos durante o transporte e o armazenamento; incêndio durante o transporte, armazenamento e disposição final; e riscos à saúde nas operações de transporte, triagem e armazenamento.

#### 12.5.4.1 Análise Histórica

Através de pesquisas em bancos de dados nacionais e internacionais, bem como, outras documentações pertinentes, tais como CADAC - Cadastro de Acidentes Ambientais da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB; Relatório Estatístico de Acidentes da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA; Relatório de Ocorrências Acidentais da Fundação Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul - FEPAM; Relatório do Plantão de Acidentes e Reclamações Ecológicas da Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - FATMA e Relatório de Acidentes Ambientais da Companhia Pernambucana do Meio Ambiente - CPRH, conclui-se que historicamente:

- Coleta, transporte, triagem e destinação final de resíduos industriais e comerciais são atividades que estão associadas a poucas ou nenhuma fatalidade;
- Causas iniciadoras mais comum são representadas por acidente de trânsito, falha humana ou erro operacional, e fogo.

Assim, as causas iniciadoras possíveis de riscos para a atividade, ora sob estudo, são classificadas como segue:

| Causas Externas                                                                                              | Causas Internas      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Acidente de Trânsito<br>Falha Humana<br>Vandalismo<br>Movimentação de Terreno<br>Vendaval<br>Granizo<br>Fogo | Falha de Equipamento |

Dentro do universo das causas iniciadoras externas, a tipologia acidente de trânsito está diretamente associada a procedimentos de imperícia e imprudência na condução de veículos, utilizados na atividade de transporte dos resíduos, assim como, falha de equipamento, resultando em eventos como colisão entre veículos, colisão com estruturas, tombamento e capotamento, que podem materializar-se em transferências indesejáveis do produto ao meio ambiente, não sendo descartado lesões pessoais.

## PROSUL

A tipologia movimentação de terreno, causa iniciadora de ordem geológica, tais como subsidência de solo, desmoronamentos e deslizamentos; e vendavais; granizo e raio, comuns na região alvo do estudo, estão associadas à categoria "Causas Naturais".

A falha humana diz respeito a erros de operação ou de manutenção, nas atividades de transportes, triagem e armazenamentos, provocados pelo homem, que podem igualmente resultar em desdobramentos negativos da transferência indesejável do produto ao meio ambiente e lesões pessoais, como por exemplo falta de manutenção em equipamentos e instalações, como também, a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI).

Com relação as causas iniciadoras internas, a falha de equipamento está associada a todo o tipo de problema ocorrido com os materiais ou equipamentos, sem a participação do homem quando do acidente, que inclui erros de projeto ou de construção, material defeituoso como resultado da falta de controle dos padrões de qualidade, falha nos procedimentos de manutenção, como por exemplo falha mecânica nos veículos e dispositivos de içamento das caçambas.

Muito embora as causas iniciadoras excluam a participação do homem, deve-se levar em conta da dificuldade de desassociar a falha de material com a falha humana, uma vez que tais falhas devido, à por exemplo, falta de manutenção ou falta de inspeção apresentam-se diretamente relacionadas com falha humana

A tipologia fogo está associada a ignição de materiais combustíveis e inflamáveis, na Central de Recebimento, resultado da utilização de aparatos que produzam faíscas ou chama, como por exemplo isqueiros, cigarro, fósforos, lâmpadas incandescentes, além de defeitos em instalações elétricas, raio ou ainda vandalismo; na atividade de transporte, fruto de acidente de trânsito; ou ainda em aterros como consequência de incompatibilidade de resíduos ou provocado por ação de terceiros intencional ou não.

A tipologia vandalismo associada também ao furto, ainda que remota não deve ser descartada na Central de Recebimento.

### 12.5.4.2 Acidentes com Resíduos

O relatório de ocorrências emergenciais pesquisados das Organizações Estaduais de Meio Ambiente, FATMA, FEEMA, FEPAM e CPRH, assim como, o cadastro de acidentes ambientais da CETESB, registram Acidente de Trânsito como causa iniciadora principal, notadamente colisões, seguido de Falha Humana e Incêndio.

Em que pese ter a maior parte desses eventos ocorrido em área urbana, com derramamento/espalhamento do produto, causando desconforto à população afetada, alguns com incêndio, não há registro de vítimas, lesão corporal significativa, nem danos materiais importantes à terceiros.

### 12.5.5 Medidas Preventivas

A pesquisa nos bancos de dados nacionais e internacionais e documentos pertinentes, identificaram para a fase de operação da atividade as causas que poderiam materializar-se em perigos, com implicações nos efeitos às populações envolvidas, no meio ambiente e no

## PROSUL

projeto propriamente dito, condição imprescindível para elencar as medidas corretivas ou preventivas aplicáveis, decorrentes desses perigos.

Assim, lista-se algumas ações de ordem estrutural e outras de ordem não estrutural, que deverão ser adotadas pelo empreendedor para o exercício da atividade, em tela.

### 12.5.5.1 Estruturais

- estampar simbologia pertinente ao transporte de resíduos perigosos nos veículos e caçambas;
- prover caçambas com tampa, a fim de evitar acúmulo de água da chuva;
- manter kits de emergência para proteção individual e coletiva nos veículos de transporte, apropriados para o produto a ser transportado, tais como luvas, botas, avental, máscara, óculos, capacete, cones, cordões de isolamento e simbologia de advertência;
- estampar simbologia de advertência nas instalações da Central de Recebimento, tais como "Não Fumar", "Utilizar EPI";
- agregar sistema de extinção de incêndio e outros acessórios de combate a sinistros, de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina;
- agregar sistema de para raios na Central de Recebimento, de acordo com normas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina;
- prever, a nível de projeto, estruturas resistentes a vendavais e queda de granizo, ou prever a contenção e proteção dos resíduos quando sujeitos à intempérie, em decorrência de danos à cobertura da estrutura;
- pavimentação do piso;
- exaustão natural (ventilação) e/ou forçada;
- sistema de iluminação fluorescente;
- sistema de tratamento de efluentes líquidos (lavagem de piso).

### 12.5.5.2 Não Estruturais

- adoção pelo empreendedor de diretrizes para o transporte de resíduos, segundo norma técnica pertinente, NBR 13221;
- prover os motoristas com autorização especial para condução dos veículos de transporte de resíduos, curso Direção Defensiva (SENAI/SENAT ou similar), tendo pleno conhecimento da utilização dos kits de emergência;
- manter os veículos em bom estado de conservação e com todos os itens de segurança em perfeito funcionamento;
- licenciamento da atividade de transporte junto à FATMA, segundo Portaria Intersetorial 01/92;
- adoção de procedimentos preventivos de emergências;

## **PROSUL**

- utilização de equipamentos de proteção individual, luvas, botas, avental, capacete, máscara e óculos;
- adoção de manutenção preventiva de equipamentos e veículos;
- adoção de vigilância pessoal em períodos extra expediente de trabalho;
- treinamento periódico de recursos humanos nas atividades unitárias e situações de emergência;
- adoção de procedimentos de separação de resíduos incompatíveis nas atividades de armazenamento e disposição final.

### **12.5.5.3 Treinamento**

A Empresa instruirá sua equipe de campo na operação e manutenção dos equipamentos de transporte, a fim de evitar descarga ou derramamento de resíduos acidentalmente.

A equipe, motoristas e pessoal encarregado da triagem, armazenagem e disposição final, também será informada sobre legislação, regras e regulamentos de controle da poluição relacionados com o trabalho.

A empresa implantará um programa de reuniões técnicas sobre prevenção de emergências em intervalos periódicos, para garantir que haja uma compreensão adequada das medidas preventivas. Estes eventos destacarão os seguintes pontos, visando medidas de precaução para evitar derrames:

- causas de derramamento, como mau funcionamento de equipamentos, procedimentos comuns de operação no caso de derramamento; equipamentos, materiais e suprimentos na limpeza do derramamento;
- bancos de dados de ocorrências anormais e incentivo ao número de dias sem acidentes de trabalho;

### **12.5.5.4 Inspeção e Manutenção**

A empresa promoverá a inspeção e manutenção dos equipamentos e veículos que serão utilizados nas operações unitárias, de acordo com o programa previamente estabelecido.

Todas as caçambas, guindastes, itens de segurança e demais materiais serão examinados regularmente para uma avaliação. A inspeção deverá identificar qualquer sinal de deterioração que possa materializar-se em acidentes e sinais de vazamento, como fluídos acumulados dos sistemas hidráulicos. Todas as anormalidades relacionadas com vazamentos de fluídos hidráulicos serão prontamente reparados e/ou corrigidos.

### **12.5.5.5 Operação de Carga e Descarga**

As operações de carga e descarga dos resíduos deverão obedecer programa de procedimentos previamente estabelecidos, a fim de garantir uma operação isenta de transferências acidentais do material ao meio ambiente. Como localização das operações, a empresa garantirá que todas as operações de carga e descarga serão praticadas dentro das

**PROSUL**

instalações dos geradores e Central de Recebimento, a pelo menos 15 metros dos cursos d'água e terras úmidas.

**12.5.5.6 Especificação para as operações de remediação**

A empresa garantirá que toda a operação de remediação de áreas contaminadas por possível acidente com resíduos será realizada segundo as seguintes condições:

Medidas de mitigação e equipamentos deverão estar disponíveis para utilização imediata para conter possíveis derramamentos/espalhamentos que possam alcançar áreas sensíveis tais como terrenos alagadiços, cursos d'água ou galerias pluviais. Essas medidas ou equipamentos são:

- pás, barreiras para retenção em bocas de lobo, bueiros, calhas e outros sistemas de drenagem, em quantidades determinadas pela empresa que conterão de forma eficiente e previsível um grande derramamento;
- caçambas adicionais para transbordo da carga acidentada e para guardar e transportar solo contaminado.
- recipientes e coleções de sistemas.

A empresa preparará uma lista sobre o tipo, quantidade e local de armazenamento de aparatos de contenção e material de limpeza para ser utilizado em emergências. A lista incluirá procedimentos e medidas para minimizar o impacto no caso de derramamento. Todos os derramamentos serão limpos imediatamente.

**12.5.5.7 Armazenamento**

Na Central de Recebimento o armazenamento será feito de acordo com as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, respectivamente, NB 1183, Armazenamento de Resíduos Classe "I", Sólidos Perigosos e NB 1264, Armazenamento de Resíduos Classe "II", Não Inertes e Classe "III", Inertes.

**12.5.5.8 Plano de Contingência**

A elaboração de um programa para redução da probabilidade de ocorrências relevantes, identificados na Análise Histórica, de responsabilidade da empresa, deverá contemplar as seguintes atividades:

- treinamento dos recursos humanos envolvidos;
- elaboração de procedimentos específicos para as atividades relevantes;
- definição de materiais e equipamentos com qualidade e quantidade adequadas às atividades;

A implantação do Plano de Contingência na fase de operação considerará os riscos relevantes, objetivando a redução das consequências identificadas na Análise Histórica, e incluirá os tópicos a seguir:

- estrutura organizacional para atendimento à emergências;

## PROSUL

- fluxograma de acionamento dos envolvidos;
- fluxograma de desencadeamento das ações;
- planos para emergências relevantes;
- lista dos participantes externos;
- recursos materiais, internos e externos, para utilização em situações emergenciais.

Em caso de derramamento de materiais contaminantes, a prioridade mais imediata é a contenção. Os procedimentos de transbordo e limpeza serão iniciados assim que o derramamento for contido.

Em situações de pequenos derramamentos, a supervisão ambiental da empresa deverá concluir que a adversidade é insignificante ou suficiente, de maneira que a própria equipe possa solucionar. A equipe utilizará métodos adequados para conter todo o material derramado, transferindo os resíduos para uma caçamba adicional disponível, como também, solo contaminado, se existente.

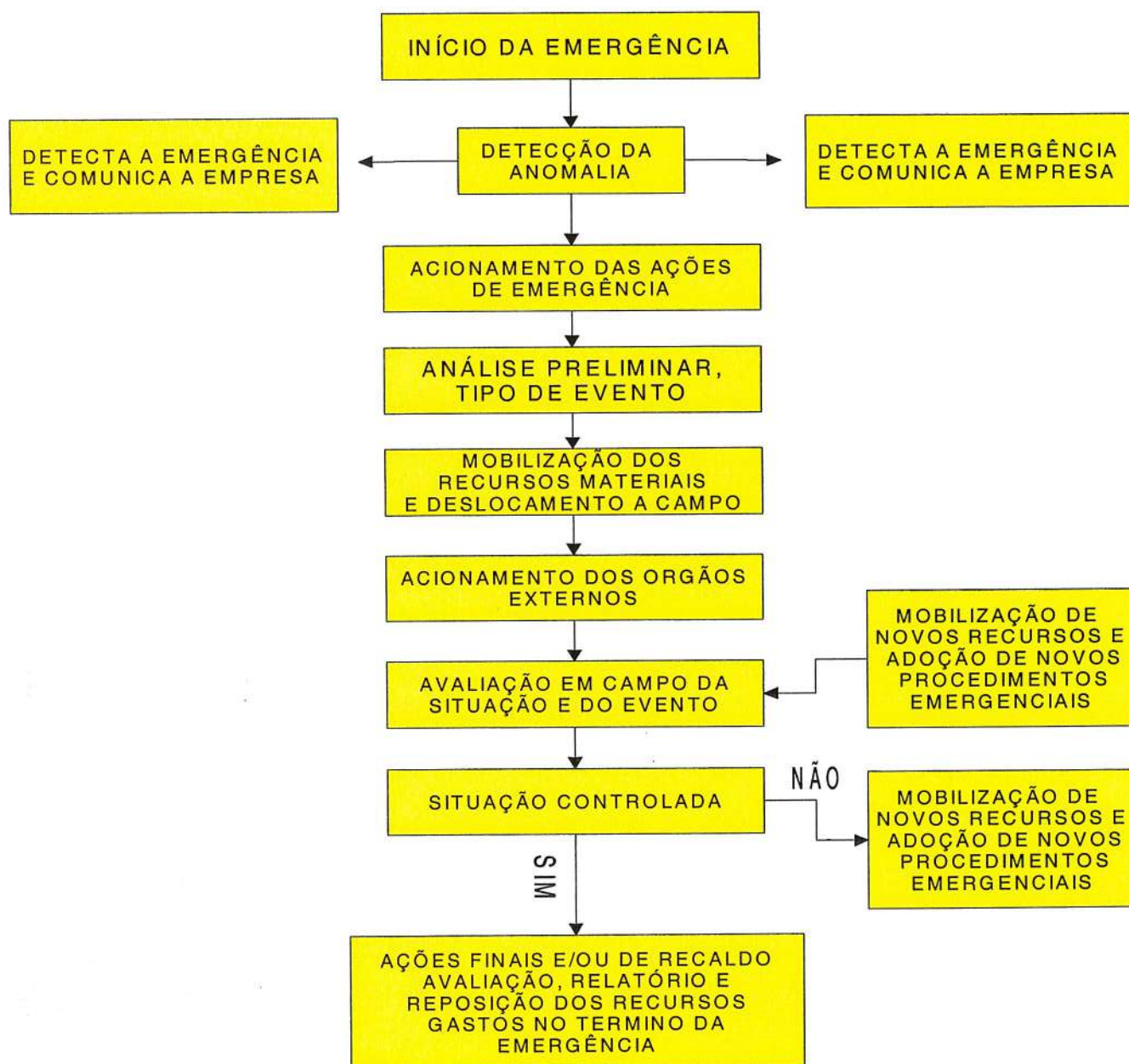
Em situações de grandes derramamentos, se a supervisão ambiental da empresa avaliar que o local da adversidade não poderá ser controlado, somente pela própria equipe, o responsável pelo empreendimento solicitará apoio externo, informando, através de um protocolo de incidentes, os seguintes detalhes sobre o evento adverso:

- Data, hora e local da ocorrência;
- Uma descrição do material derramado;
- A quantidade derramada;
- As circunstâncias que causaram o derramamento;
- Uma lista dos cursos d'água afetados ou possivelmente afetados pelo derramamento;
- O tamanho da área afetada.

### 12.5.5.9 Prevenção e Resposta Emergencial

A equipe da empresa estabelecerá e manterá, onde existam riscos significativos de acidentes, conforme identificação da Análise Histórica, pequenos e grandes derramamentos, incêndios e danos pessoais, rotinas de ação emergencial que, em casos de ocorrência de grandes proporções contarão, também, com a participação de organismos externos.

O fluxograma de ações apresentado na sequência deste texto explicita as medidas emergenciais a serem desencadeadas em caso de acidentes, enquanto que o quadro Rotina de Atendimento a Emergências lista as ações a serem adotadas em caso de prestação de atendimento às emergências.



**PROSUL****12.6 Programa de Comunicação Social**

O município de Chapecó tem dado passos importantes em direção ao saneamento ambiental e ao bem estar da população, como a implantação do aterro sanitário

Com a implantação do aterro industrial da Cetric, a situação vai melhorar ainda mais, pois o setor industrial e comercial também poderão dispor de serviços especializados para tratamento e disposição final adequados.

A implantação de um programa de comunicação social é uma ação importante em eventos desta magnitude, uma vez que é de interesse direto da população.

Neste sentido, é proposto a formação de um programa de comunicação social com uma central de atendimento de fácil acesso, com pessoal treinado para atendimento nas instalações da Cetric ou nas indústrias e uma linha telefônica para atendimento *on-line*.

Os principais objetivos devem ser:

- prestar esclarecimentos a população sobre a importância das atividades desenvolvidas na Cetric: recebimento dos resíduos, triagem, armazenamento e disposição final;
- receber escolas, universidades ou outras entidades para visita técnica, fomentando a educação ambiental;
- solucionar eventuais dúvidas do setor industrial e auxílio a implantação de sistemas de gestão ambiental;
- ouvir e registrar todas as reclamações e sugestões da população.

Estes serviços devem ser prestados diariamente desde o início até o encerramento das atividades na Cetric.

## 13 CONCLUSÕES

No ano 2000 Chapecó contemplou os seus munícipes com a inauguração do aterro sanitário municipal, dando um importante passo para a melhoria do meio ambiente e saúde pública da cidade.

Com este acontecimento o antigo depósito dos rejeitos domiciliares, comerciais e industriais foi desativado, tornando-se evidente a necessidade de se atender também o setor industrial e comercial com serviços especializados e adequados de maneira que se minimizem os impactos ambientais causados pela deposição indiscriminada dos resíduos gerados, no solo ou em rios.

A Cetric insere-se neste cenário como uma opção ou solução confiável e segura oferecendo serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final (aterro) para resíduos sólidos industriais e comerciais classes I, II e III, dentro dos critérios sanitários estabelecidos em normas técnicas nacionais e pelos órgãos ambientais.

Associada as atividades citadas acima, é incorporada também a valorização dos resíduos, com a segregação daqueles potencialmente recicláveis. A repercussão desta prática é positiva para o meio ambiente e a economia, pois ao invés de serem diretamente enviados para o aterro, os resíduos podem ser reutilizados ou reciclados, podendo constituir matéria-prima para a fabricação de variados produtos. Com o uso de matérias-primas recicladas são poupadas fontes de extração das mesmas e energia, novos empregos são gerados diretamente e indiretamente energia é poupada.

O conceito técnico proposto para a disposição final dos resíduos, que hoje são inviáveis tecnicamente e economicamente para reciclagem, é inovador. Inovador no sentido que atualmente a grande maioria dos aterros são geradores de efluentes líquidos de características complexas, que exigem tratamentos para a sua depuração; o aterro proposto pela Cetric tem o propósito de evitar a geração de líquidos percolados (chorume). Com a utilização de estruturas de cobertura, é criado um ambiente fechado, desfavorável à ação de intempéries e da umidade, sendo que a geração de líquidos percolados cai a níveis insignificantes, sendo dispensável a implantação de sistemas de tratamento de efluentes líquidos e no caso de ocorrer uma eventual formação de percolados, devido a destelhamento ou alagamento dentro do pavilhão, haverá um sistema adicional de segurança, com drenagem e coleta dos líquidos percolados os quais serão encaminhados para tratamento in loco ou em estação compatível com as características deste tipo de efluente.

A área escolhida satisfaz os requisitos necessários, tanto do ponto de vista ambiental, principalmente com relação aos aspectos geotécnicos e hidrogeológicos, como da localização, distante dos núcleos populacionais.

Concluindo, os impactos causados pela implantação da Central de Tratamento de Resíduos Industriais e Comerciais de Chapecó/SC, não oferecem danos relevantes ao meio ambiente em todas as suas dimensões (meios físico, biológico e antrópico), uma vez que sejam implantados todos os sistemas de controle e monitoramento ambiental.

**14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BELANI, Eli Maria . **Madeiras, Balsas e Balseiros no Rio Uruguai: O processo de colonização do Velho Município de Chapecó (1917/1950)**. 1 edição. Chapecó : editado pela autora, 1996.

**Censo Agropecuário 1985**. IBGE/SC.

**Censos Demográficos 1980, 1991 e 2000 (dados preliminares)**. IBGE/SC.

**Censos Industriais 1940, 1965, 1970 e 1980**. IBGE/SC.

CONAMA 1994. **Resolução nº 04**, de 04 de maio de 1994.

Dist. DNPM/CRM da Sec. Ciências e Tecnologia, Minas e Energia. Série Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina. 1987.

FENELON, Déa. Políticas culturais e patrimônio histórico. In DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE SÃO PAULO. **O direito à memória: patrimônio histórico e cidadania**. São Paulo : DPH, 1992. p. 31.

FILIBERTO, Lopes Cadenas de Llano, 1995, **Externalidades de los bosques**, Tecno Ambiente nº 50, pg 91 a 95.

**Folha Chapecó (SG-22-Y-C-III-2) (MI-2886/2) E- 1:50.000; ME- Dir. Serv. Geog. -1979**

**Fotografias aéreas – Esc. = 1:25.000; Cruzeiro do Sul. 1979.**

**Fundação Nacional do Índio - FUNAI**. Chapecó/SC.

GARCEZ, Lucas Nogueira, 1974, **Hidrologia**, Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, pg 174 a150.

GODOY, Maria do Carmo. **Patrimônio cultural: conceituação e subsídios para uma política**. In: ANAIS DO IV ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA : História e Histrografia de Minas Gerais. Belo Horizonte: ANPUH/MG, 1985, p. 72.

IBAMA 1992. Portaria nº 37-N, de 27 de abril de 1992.

KLEIN,R. M. 1978. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. SUDESUL/FATMA/HBR. Itajaí, 24p.

KLEIN, R.M. 1979-1980. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, 31-32.CNPQ/IBDF/HBR. Itajaí, p. 9-389.

**Mapa Rodoviário – DER/1998**. Esc. 1:1.000.000. Santa Catarina.

MOTA, Suetônio 1988. **Preservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: Abes, 222p

NEOTEX. 1994. Tratamento de resíduos industriais, tóxicos, perigosos e não perigosos. São Paulo. Mimeo.

NRI-SP/IPT/CEMPRE 1996 , **Lixo municipal – manual de gerenciamento integrado**. São Paulo. Mimeo.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE 1996. **Coletânea de legislação ambiental**. Curitiba: IAP / GTZ, 823p.

---

**PROSUL**

---

**Plano Básico de Desenvolvimento Ecológico-Econômico.** Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina (AMOSC). Florianópolis, 1996.

**Plano Diretor Físico Territorial.** Chapecó/SC.

**Programa Integrado de Desenvolvimento Sócio-Econômico (PIDSE) do Município de Chapecó.** Florianópolis, 1990.

ROOCA, Alfredo C. C. et al. 1993. **Resíduos sólidos industriais.** São Paulo: Cetesb, 233p.

RUSSIO, Waldissa. Cultura, patrimônio e preservação. Texto III. In: ARANTES, Antônio Augusto (Org.). **Produzindo o passado: estratégias de construção do patrimônio cultural.** São Paulo: Brasiliense, 1984.

Santa Catarina. GAPLAN. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. **ATLAS DE SANTA CATARINA.** Rio de Janeiro. Aerofoto Cruzeiro. 1986. (Mapa Geológico - E = 1.000.000)

SANTA CATARINA 1986. **Atlas de Santa Catarina.** Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Rio de Janeiro, Aerof

---

**PROSUL****15 EQUIPE TÉCNICA****Coordenador geral:**

Eng. Agrônomo Wilfredo Brillinger

CREA/S.C. NR: 01.5518-7

**Coordenadores técnicos:**

Sociólogo Antônio Odilon Macedo

DRT/S.C. NR: 113

Biólogo Joris Ruhland

CRBio NR: 04.279 -03

**Membros:**

Eng. Civil Edney Rodrigues de Farias

CREA/SC NR: 048.334-4

Biólogo Carlos Castilho

CRBio 17786-03D

Historiadora Juçara Nair Wolf

Eng. Sanitarista Soraia Cristina Ribas Fachini

CREA/SC NR: 050.419-3

Geólogo Victor Hugo Teixeira

CREA/SC NR: 1.563

**Desenhistas:**

Téc. Agrimensura/Estradas Angelo Martins Fraga

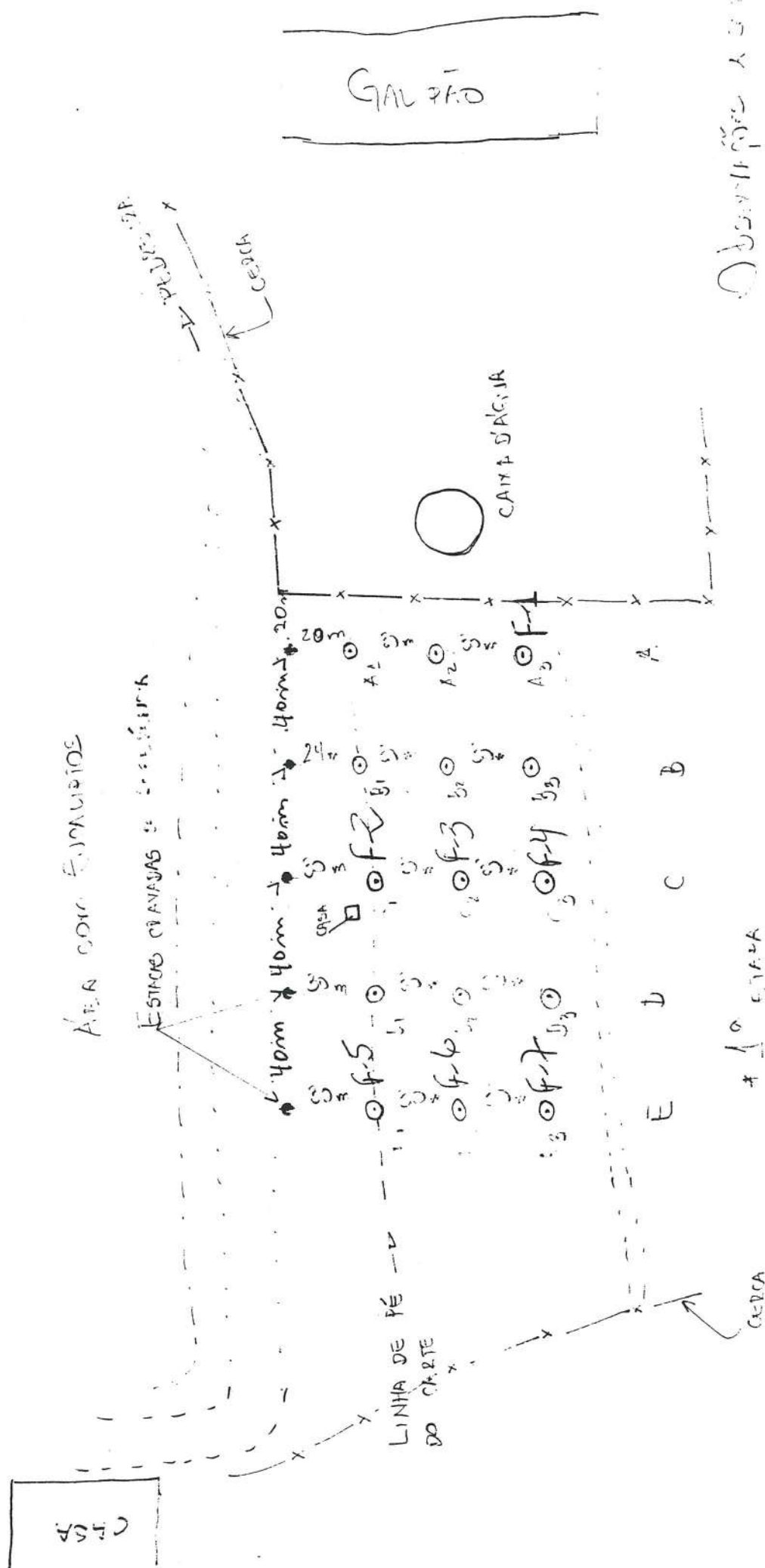
CREA/SC NR: T1 047.629-0

Téc. Agropecuário Silvano Esmeraldino

**PROSUL**

## 16 ANEXOS

Anexo 01 – Croquis de Planejamento das sondagens e boletins das sondagens executadas.



Obwohl ich die Arbeit  
fürs erste beenden  
• Chinesische Theater  
Prüfung  
• Neue in Berlin (1871)

OBS.:  
OBSERVAÇÃO: RESFREGADA AO DIA 07 DE JULHO PARA ORIENTAR A NUTRIÇÃO E TUBOS

∴  $SGO$

**GEOSONDA****Geologia e Sondagem Ltda.****Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444**

## **SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Proprietário: **PROSUL**Local: **LINHA ÁGUA AMARELA**

Sondagem realizada de acordo com a norma MB-1211 de 1979, com equipamento composto de:

- Torre com roldana e guincho
- Tubos de revestimento com diâmetro
- Amostrador tipo SPT com diâmetro externo de 2" e diâmetro interno de 1,3/8", com comprimento de 45 cm.
- Martelo de cravação com peso de 65 Kg. e altura de queda de 75 cm.
- Tubo de descida Schedule-80 com diâmetro de 1".
- Trado concha para início de furo.

Realizados 004 furos com as seguintes profundidades:

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| F - 1               | 8,45 m         |
| F - 2               | 8,45 m         |
| F - 3               | 3,30 m         |
| F - 4               | 3,20 m         |
| <b>Totalizando:</b> | <b>23,40 m</b> |

14:00hs

### **Anexo planta de locação dos furos e perfil individual dos furos**

| <b>Consistência</b> | <b>Nr. de Golpes (S.P.T.)</b> | <b>C. Simples - Kg/cm<sup>2</sup></b> |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Muito Mole          | 2                             | 0,25                                  |
| Mole                | 2 - 4                         | 0,25 - 0,50                           |
| Média               | 4 - 8                         | 0,50 - 1,00                           |
| Rija                | 8 - 15                        | 1,00 - 2,00                           |
| Muito Rija          | 15 - 30                       | 2,00 - 4,00                           |
| Dura                | Maior de 30                   | 4,00 - 8,00                           |

Chapecó, 28/07/00

  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
**Geólogo**


**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Pág: 1

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

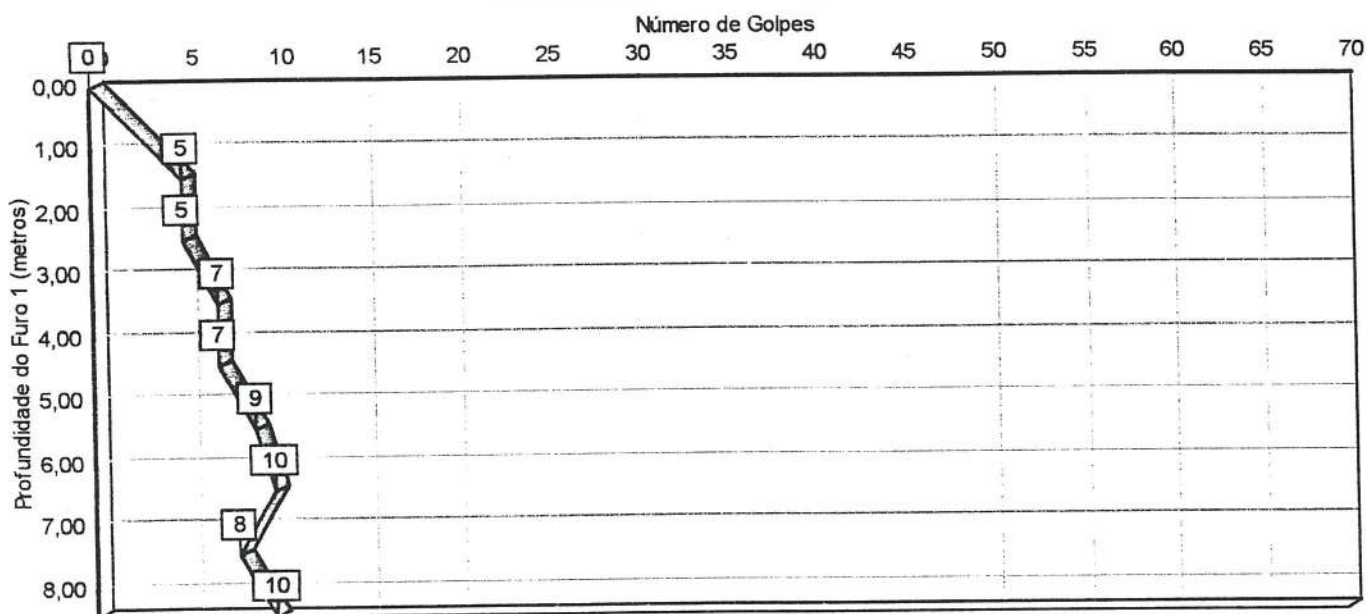
# SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO

| Profundidade |      | Golpes |      |      |      | Classificação         |
|--------------|------|--------|------|------|------|-----------------------|
| De           | Até  | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                       |
| 1,00         | 1,45 | 1      | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 2,00         | 2,45 | 1      | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 3,00         | 3,45 | 2      | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média |
| 4,00         | 4,45 | 2      | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média |
| 5,00         | 5,45 | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 6,00         | 6,45 | 4      | 4    | 6    | 10   | Argila vermelha rija  |
| 7,00         | 7,45 | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha rija  |
| 8,00         | 8,45 | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija  |

 Furo: 001 <sup>2</sup>

Perfuração Interrompida. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 6,40m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL

Obra: ATERRO INDUSTRIAL

Local: LINHA ÁGUA AMARELA

Início: 25/07/00

Final: 27/07/00

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico

 MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2, 1/2" |
|   | Revestimento    |         |

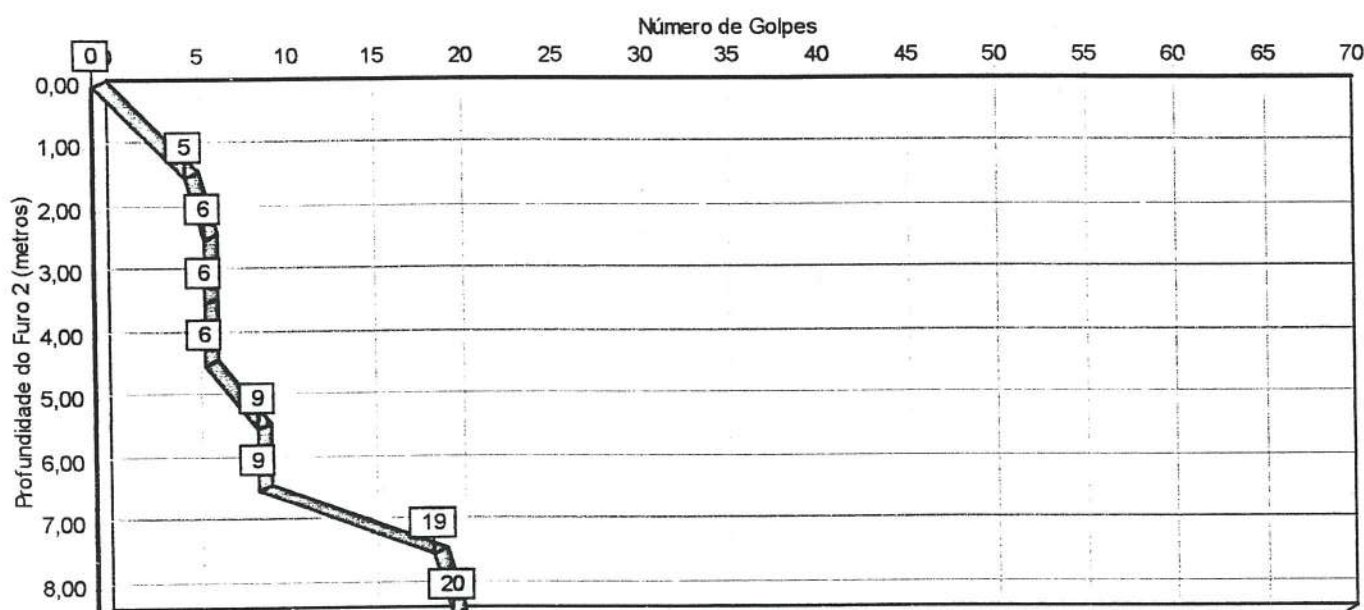

**GEOSONDA**
**Geologia e Sondagem Ltda.**
**Pág: 2**
**Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444**

# **SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

**Profundidade** **Golpes** **Furo: 002 A**

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação            |
|------|------|------|------|------|------|--------------------------|
| 1,00 | 1,45 | 1    | 2    | 3    | 5    | Argila marrom média      |
| 2,00 | 2,45 | 2    | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média    |
| 3,00 | 3,45 | 2    | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média    |
| 4,00 | 4,45 | 3    | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média    |
| 5,00 | 5,45 | 4    | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija     |
| 6,00 | 6,45 | 4    | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija     |
| 7,00 | 7,45 | 7    | 9    | 10   | 19   | Argila marrom muito rija |
| 8,00 | 8,45 | 8    | 9    | 11   | 20   | Argila marrom muito rija |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 8,45m

**Gráfico Demonstrativo de Golpes**

**Proprietário: PROSUL**
**Obra: ATERRO INDUSTRIAL**
**Local: LINHA ÁGUA AMARELA**
**Início: 25/07/00**
**Final: 27/07/00**
**Sondador: FERRARI**
**Responsável Técnico**
**MARIANO JOSE SMANIOTTO**  
**Geólogo**

|          |                   |         |
|----------|-------------------|---------|
| <b>S</b> | <b>Amostrador</b> |         |
| <b>P</b> | Peso              | 65 Kg   |
| <b>T</b> | Altura da Queda   | 76 Cm   |
|          | 0 Interno         | 1,3/8"  |
|          | 0 Externo         | 2"      |
|          | Revestimento      | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Pág: 3

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

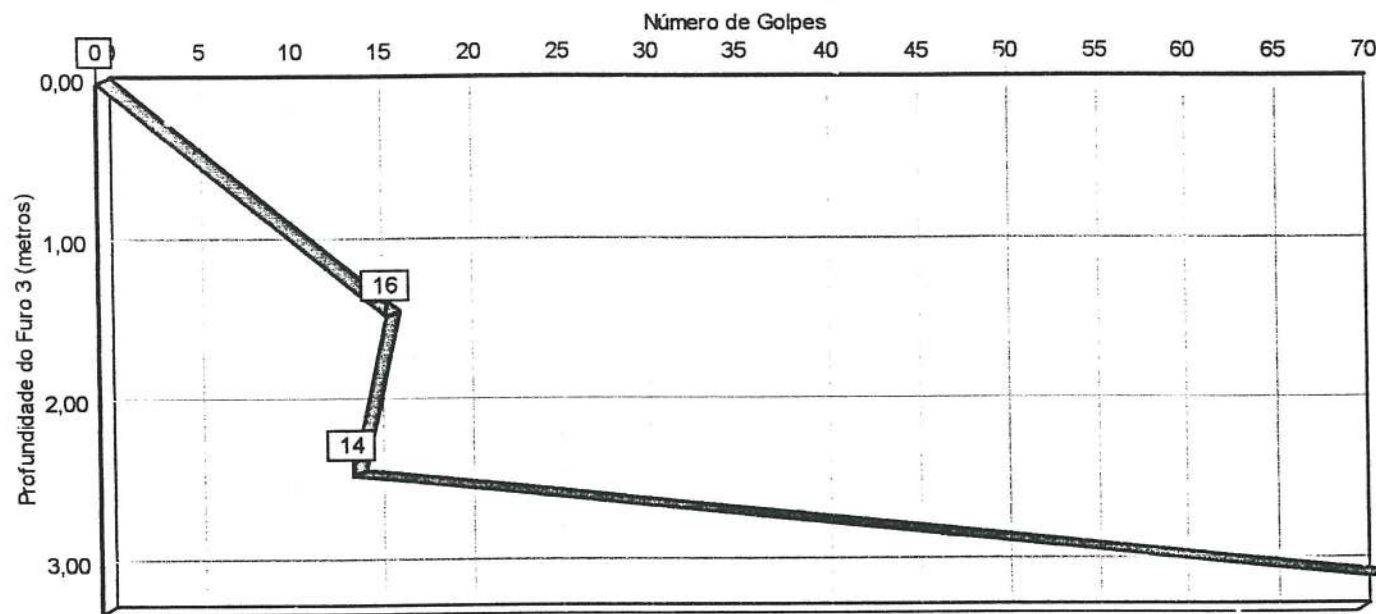
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade                      Golpes                      Furo: 003 A

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação            |
|------|------|------|------|------|------|--------------------------|
| 1,00 | 1,45 | 6    | 7    | 9    | 16   | Argila marrom muito rija |
| 2,00 | 2,45 | 5    | 6    | 8    | 14   | Argila marrom rija       |
| 3,00 | 3,30 | 45   | 45   | 45   | 90   | Cascalho                 |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 1,80m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL

Obra: ATERRO INDUSTRIAL

Local: LINHA ÁGUA AMARELA

Início: 25/07/00

Final: 27/07/00

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
GeólogoS  
P  
T

Amostrador

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Peso            | 65 Kg   |
| Altura da Queda | 76 Cm   |
| 0 Interno       | 1,3/8"  |
| 0 Externo       | 2"      |
| Revestimento    | 2. 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Pág: 4

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade

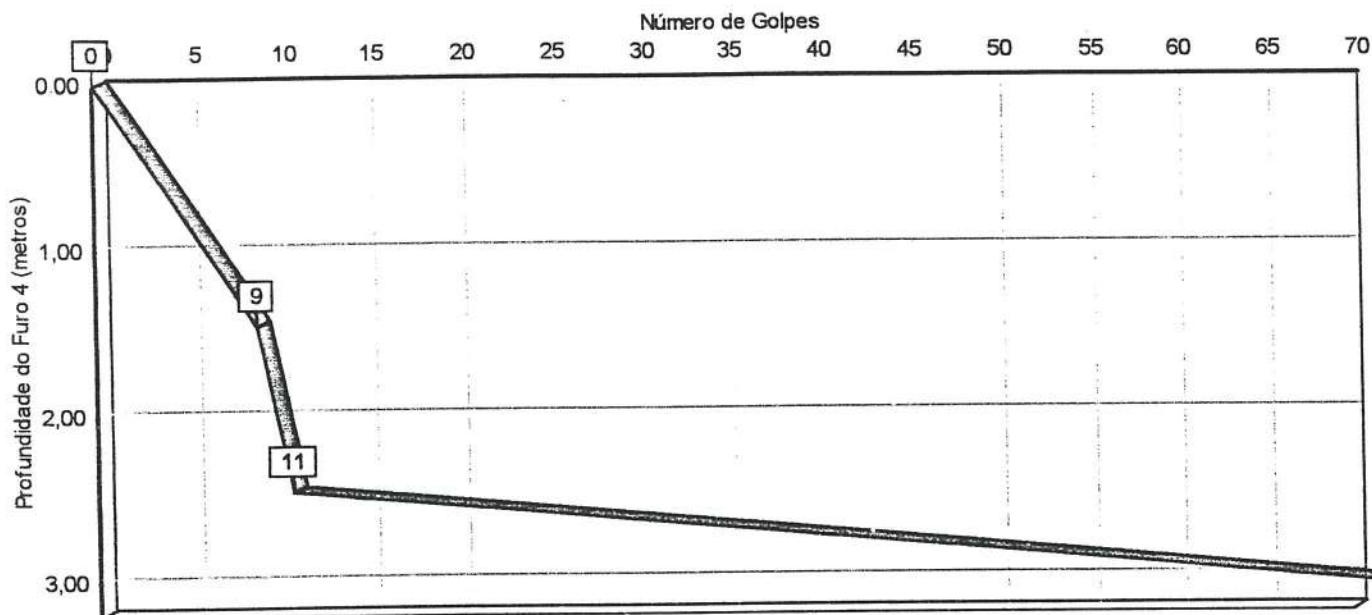
Golpes

Furo: 004 A

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação        |
|------|------|------|------|------|------|----------------------|
| 1,00 | 1,45 | 4    | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija |
| 2,00 | 2,45 | 5    | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija |
| 3,00 | 3,20 | 45   | 45   | 45   | 90   | Cascalho             |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 2,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL

Obra: ATERRO INDUSTRIAL

Local: LINHA ÁGUA AMARELA

Início: 25/07/00

Final: 27/07/00

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

S  
P  
T

Amostrador

Peso 65 Kg  
Altura da Queda 76 Cm  
O Interno 1,3/8"  
O Externo 2"  
Revestimento 2, 1/2"

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Sondagem realizada de acordo com a norma MB-1211 de 1979, com equipamento composto de:

- Torre com roldana e guincho
- Tubos de revestimento com diâmetro
- Amostrador tipo SPT com diâmetro externo de 2" e diâmetro interno de 1,3/8", com comprimento de 45 cm.
- Martelo de cravação com peso de 65 Kg. e altura de queda de 75 cm.
- Tubo de descida Schedule-80 com diâmetro de 1".
- Trado concha para início de furo.

Realizados 7 furos com as seguintes profundidades:

|      |         |
|------|---------|
| F. 1 | 11,10 m |
| F. 2 | 15,00 m |
| F. 3 | 14,30 m |
| F. 4 | 15,00 m |
| F. 5 | 15,00 m |
| F. 6 | 17,30 m |
| F. 7 | 15,00 m |

Totalizando: 102,70 m

**Anexo planta de locação dos furos e perfil individual dos furos**

| Consistência | Nr. de Golpes (S.P.T.) | C. Simples - Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------------|------------------------|---------------------------------|
| Muito Mole   | 2                      | 0,25                            |
| Mole         | 2 - 4                  | 0,25 - 0,50                     |
| Média        | 4 - 8                  | 0,50 - 1,00                     |
| Rija         | 8 - 15                 | 1,00 - 2,00                     |
| Muito Rija   | 15 - 30                | 2,00 - 4,00                     |
| Dura         | Maior de 30            | 4,00 - 8,00                     |

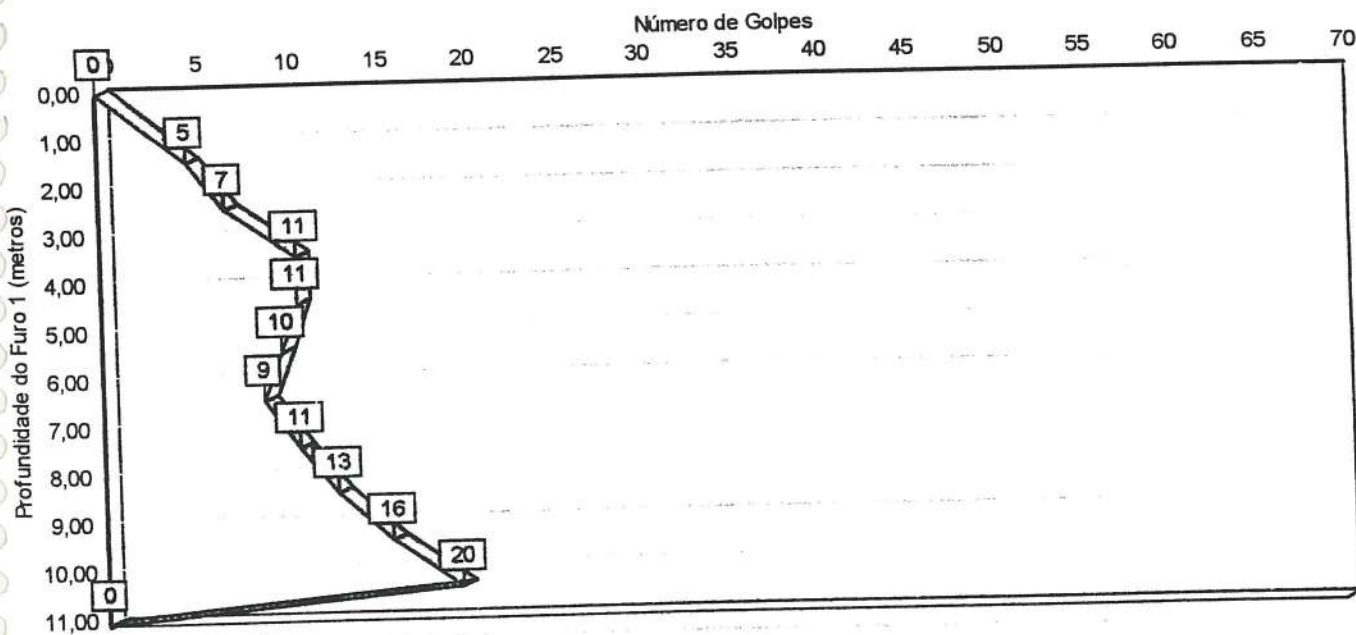
Chapecó, 09/02/01

  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

**GEOSONDA****Geologia e Sondagem Ltda.****Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444****SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO****Furo: 001**

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação              |
|--------------|-------|--------|------|------|------|----------------------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                            |
| 0,00         | 1,45  | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média      |
| 0,00         | 2,45  | 3      | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média      |
| 0,00         | 3,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija       |
| 1,00         | 4,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila marrom rija         |
| 5,00         | 5,45  | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila marrom rija         |
| 6,00         | 6,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila marrom rija         |
| 7,00         | 7,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija       |
| 8,00         | 8,45  | 5      | 6    | 7    | 13   | Argila vermelha rija       |
| 9,00         | 9,45  | 6      | 7    | 9    | 16   | Argila vermelha muito rija |
| 10,00        | 10,45 | 8      | 9    | 11   | 20   | Argila vermelha muito rija |
| 11,00        | 11,10 | 45     | 0    | 0    | 0    | Cascalho                   |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 8,00m

**Gráfico Demonstrativo de Golpes****Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA****Obra: AT. SANIT. DE BAIXO****Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC****Início: 03/02/01****Fim: 09/02/01****Sondador: FERRARI****Responsável Técnico**

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

| S | Amostrador      |         |
|---|-----------------|---------|
|   | Peso            | 65 Kg   |
| P | Altura da Queda |         |
|   | 0 Interno       | 1,3/8"  |
| T | 0 Externo       |         |
|   | Revestimento    |         |
|   |                 | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

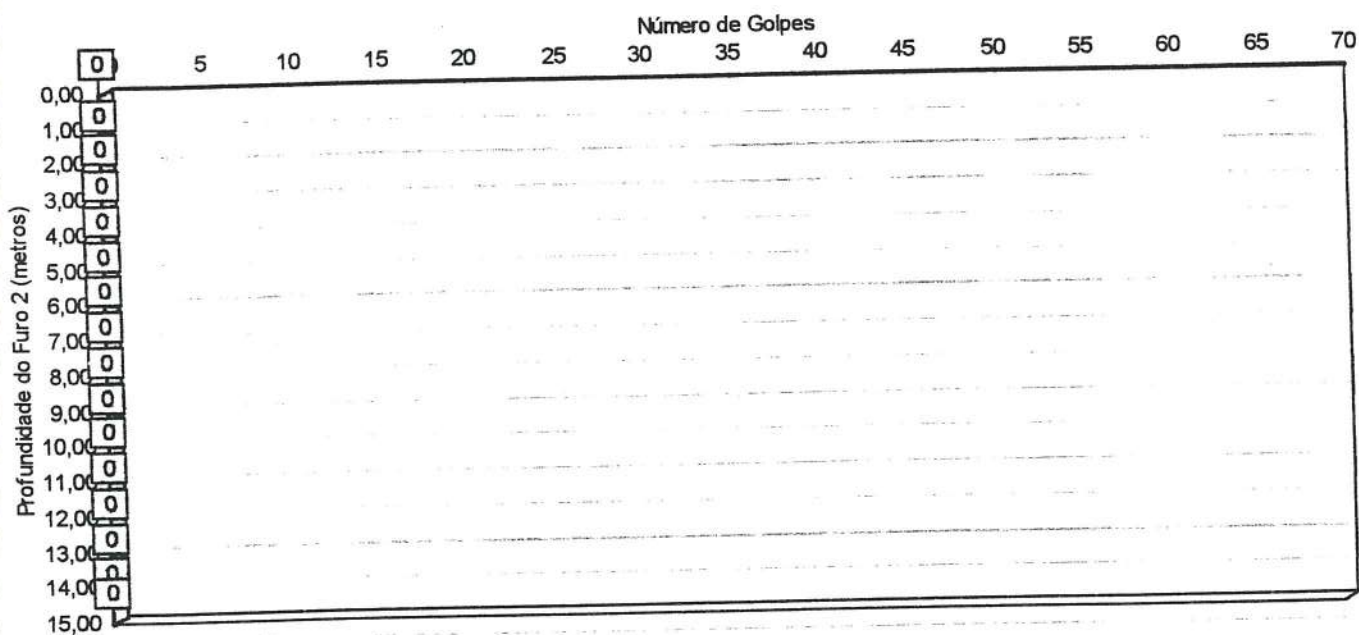
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 002

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação   |
|--------------|-------|--------|------|------|------|-----------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                 |
| 0,00         | 1,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 1,00         | 2,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 2,00         | 3,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,00         | 4,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 4,00         | 5,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 5,00         | 6,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 6,00         | 7,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 7,00         | 8,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 8,00         | 9,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 9,00         | 10,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 10,00        | 11,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 11,00        | 12,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 12,00        | 13,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 13,00        | 14,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 14,00        | 15,00 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |

Perfuração interrompida. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 13,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Obra: AT. SANIT. DE BAIXO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Início: 03/02/01

Final: 09/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Ka   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2"      |
|   | Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

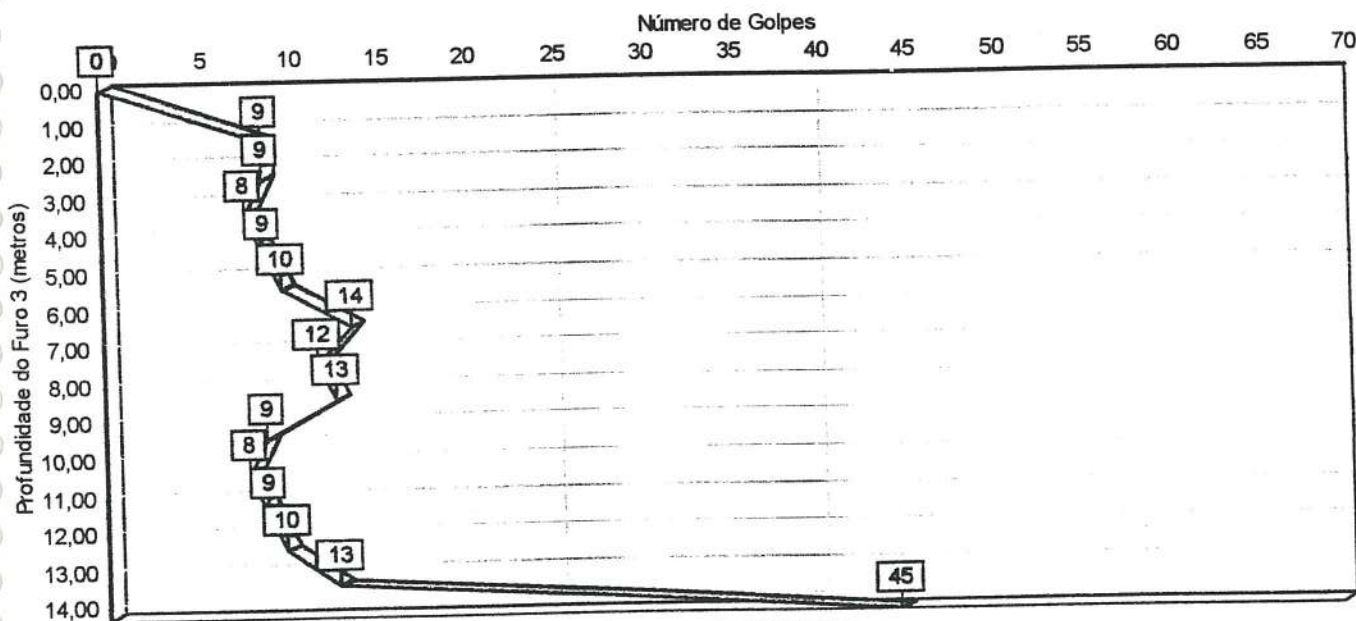
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 003

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação         |
|--------------|-------|--------|------|------|------|-----------------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                       |
| 0,00         | 1,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 1,00         | 2,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 2,00         | 3,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média |
| 3,00         | 4,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 4,00         | 5,45  | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija  |
| 5,00         | 6,45  | 5      | 6    | 8    | 14   | Argila vermelha rija  |
| 6,00         | 7,45  | 5      | 6    | 6    | 12   | Argila vermelha rija  |
| 7,00         | 8,45  | 4      | 6    | 7    | 13   | Argila vermelha rija  |
| 8,00         | 9,45  | 4      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 9,00         | 10,45 | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média |
| 10,00        | 11,45 | 4      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 11,00        | 12,45 | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija  |
| 12,00        | 13,45 | 5      | 6    | 7    | 13   | Argila vermelha rija  |
| 13,00        | 14,30 | 45     | 45   | 0    | 45   | Cascalho              |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 9,50m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Obra: AT. SANIT. DE BAIXO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Início: 03/02/01

Fim: 09/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2, 1/2" |
|   | Revestimento    |         |

**GEOSONDA****Geologia e Sondagem Ltda.**

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

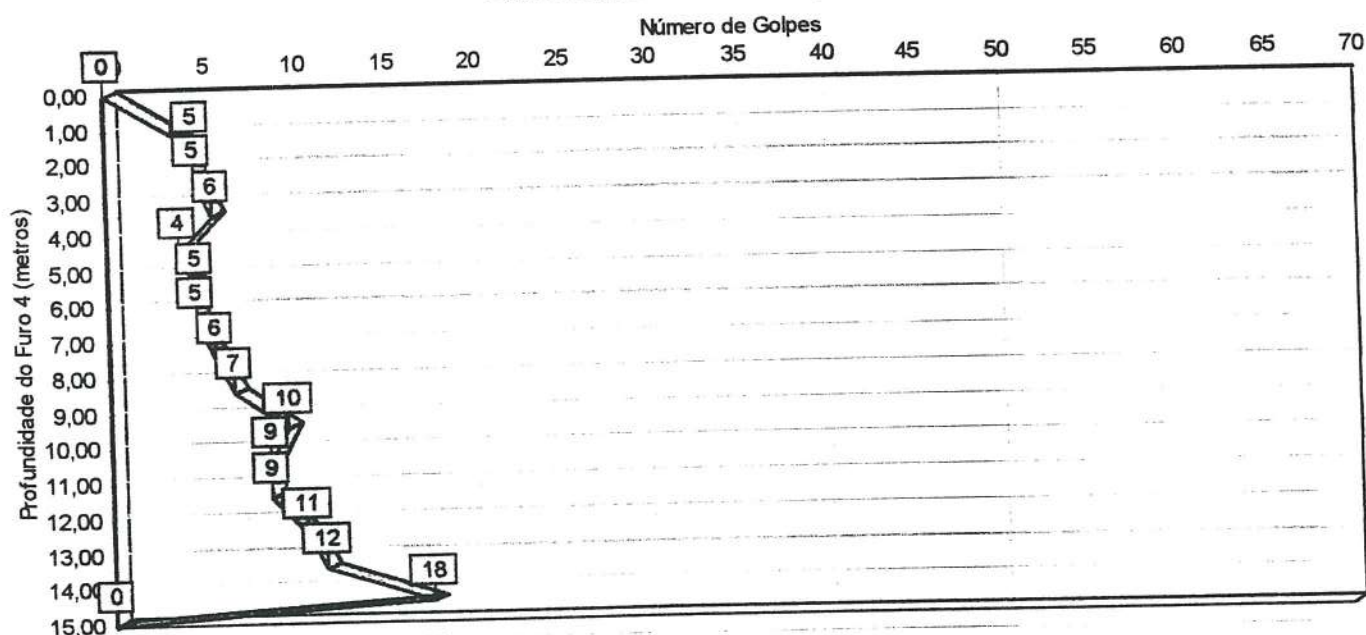
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade                      Golpes                      Furo: 004

| De    | Até   | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação         |
|-------|-------|------|------|------|------|-----------------------|
| 1,00  | 1,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 2,00  | 2,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 3,00  | 3,45  | 2    | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média |
| 4,00  | 4,45  | 1    | 2    | 2    | 4    | Argila vermelha mole  |
| 5,00  | 5,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 6,00  | 6,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 7,00  | 7,45  | 2    | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média |
| 8,00  | 8,45  | 2    | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média |
| 9,00  | 9,45  | 4    | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija  |
| 10,00 | 10,45 | 3    | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 11,00 | 11,45 | 4    | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 12,00 | 12,45 | 4    | 5    | 6    | 11   | Argila marrom rija    |
| 13,00 | 13,45 | 4    | 5    | 7    | 12   | Argila marrom rija    |
| 14,00 | 14,45 | 7    | 8    | 10   | 18   | Argila amarela rija   |
| 15,00 | 15,00 | 45   | 0    | 0    | 0    | Cascalho              |

Perfuração Interrompida. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 11,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes

**Proprietário:** PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA**Obra:** AT. SANIT. DE BAIXO**Local:** LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC**Início:** 03/02/01**Final:** 09/02/01**Sondador:** FERRARI

Responsável Técnico  
MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1.3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2"      |
|   | Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

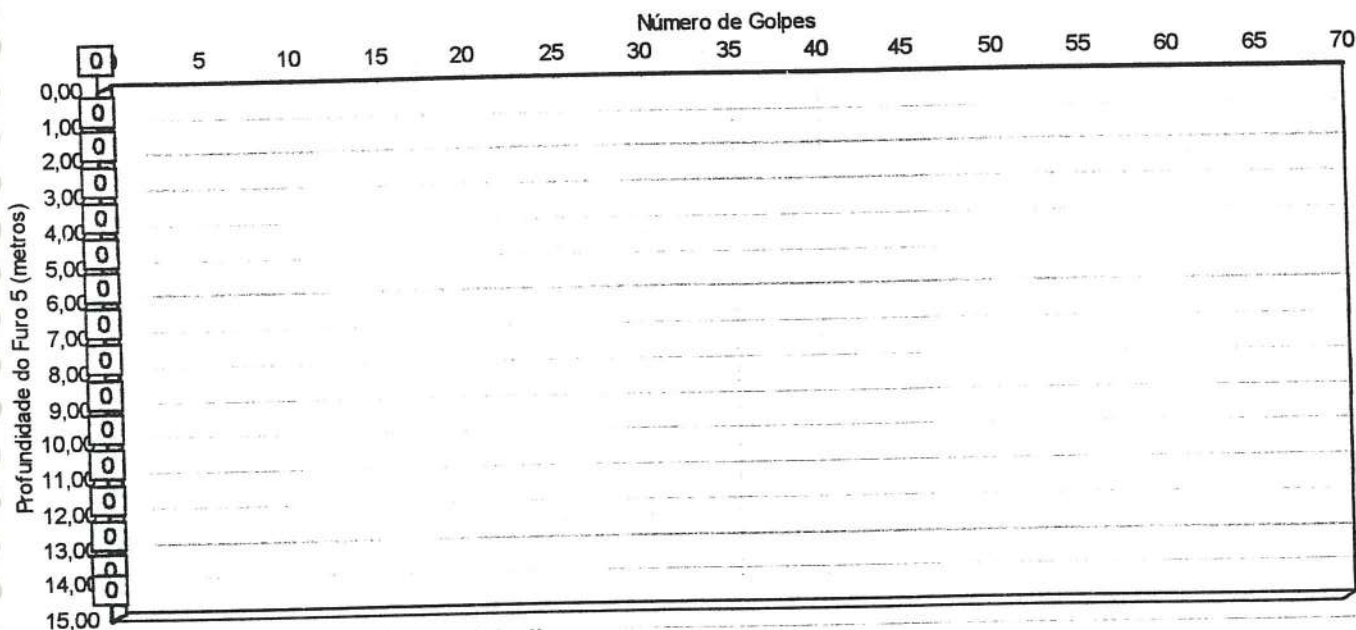
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 005

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação   |
|--------------|-------|--------|------|------|------|-----------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                 |
| 0,00         | 1,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 0,00         | 2,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,00         | 3,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 4,00         | 4,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 5,00         | 5,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 6,00         | 6,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 7,00         | 7,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 8,00         | 8,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 9,00         | 9,45  | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 10,00        | 10,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 11,00        | 11,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 12,00        | 12,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 13,00        | 13,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 14,00        | 14,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 15,00        | 15,00 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |

Perfuração Interrompida. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 8,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Obra: AT. SANIT. DE BAIXO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Início: 03/02/01

Fim: 09/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2, 1/2" |
|   | Revestimento    |         |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 006

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação         |
|--------------|-------|--------|------|------|------|-----------------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                       |
| 0,00         | 1,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija  |
| 1,00         | 2,45  | 4      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 2,00         | 3,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média |
| 3,00         | 4,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média |
| 4,00         | 5,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 5,00         | 6,45  | 3      | 3    | 4    | 7    | Argila marrom média   |
| 6,00         | 7,45  | 3      | 3    | 5    | 8    | Argila marrom média   |
| 7,00         | 8,45  | 2      | 3    | 4    | 7    | Argila marrom média   |
| 8,00         | 9,45  | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila marrom média   |
| 9,00         | 10,45 | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila marrom média   |
| 10,00        | 11,45 | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila marrom média   |
| 11,00        | 12,45 | 3      | 3    | 4    | 7    | Argila marrom média   |
| 12,00        | 13,45 | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila marrom média   |
| 13,00        | 14,45 | 4      | 4    | 5    | 9    | Argila marrom rija    |
| 14,00        | 15,45 | 5      | 6    | 6    | 12   | Argila marrom rija    |
| 15,00        | 16,45 | 6      | 7    | 8    | 15   | Argila vermelha rija  |
| 16,00        | 17,30 | 45     | 45   | 0    | 45   | Cascalho              |

Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Obra: AT. SANIT. DE BAIXO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Início: 03/02/01

Final: 09/02/01

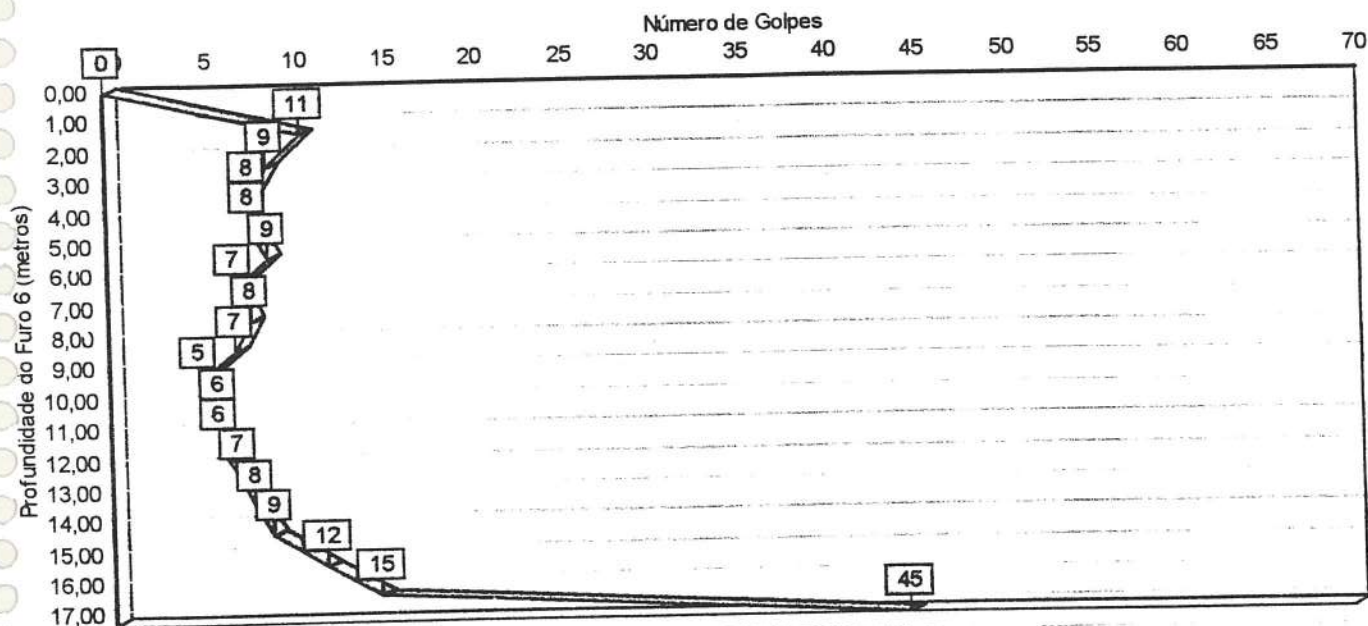
Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
 MARIANO JOSE SMANIOTTO  
 Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2, 1/2" |
|   | Revestimento    |         |

**GEOSONDA****Geologia e Sondagem Ltda.****Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444****SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

*Aterração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 10,00m*

**Gráfico Demonstrativo de Golpes****Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA****Obra: AT. SANIT. DE BAIXO****Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC****Início: 03/02/01****Final: 09/02/01****Sondador: FERRARI**

**Responsável Técnico**  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

|          |                        |         |
|----------|------------------------|---------|
| <b>S</b> | <b>Amostrador</b>      | 65 Kg   |
| <b>P</b> | <b>Peso</b>            | 76 Cm   |
| <b>T</b> | <b>Altura da Queda</b> | 1,3/8"  |
|          | <b>0 Interno</b>       | 2"      |
|          | <b>0 Externo</b>       | 2"      |
|          | <b>Revestimento</b>    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

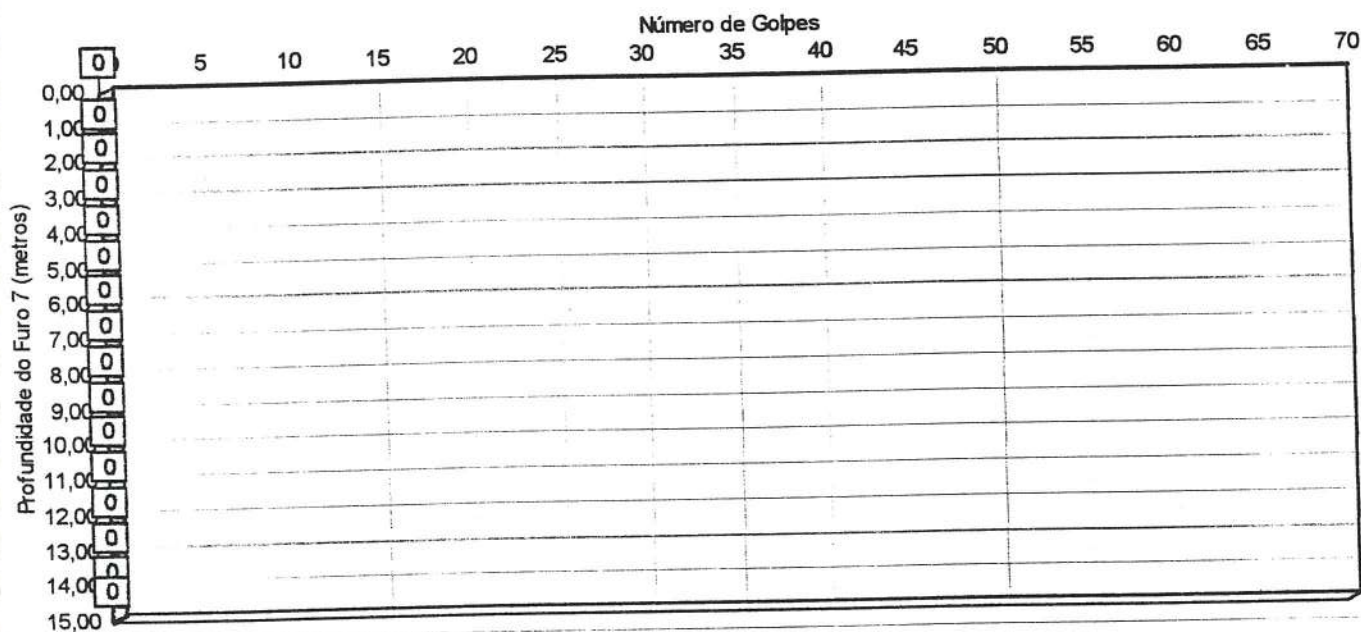
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade Golpes Furo: 007

| De    | Até   | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação   |
|-------|-------|------|------|------|------|-----------------|
| 1,00  | 1,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 2,00  | 2,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,00  | 3,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 4,00  | 4,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 5,00  | 5,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 6,00  | 6,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 7,00  | 7,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 8,00  | 8,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 9,00  | 9,45  | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 10,00 | 10,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 11,00 | 11,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 12,00 | 12,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 13,00 | 13,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 14,00 | 14,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 15,00 | 15,00 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |

Perfuração interrompida. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água á 12,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL SUPERVISÃO E PLANEJ. LTDA

Obra: AT. SANIT. DE BAIXO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ SC

Início: 03/02/01

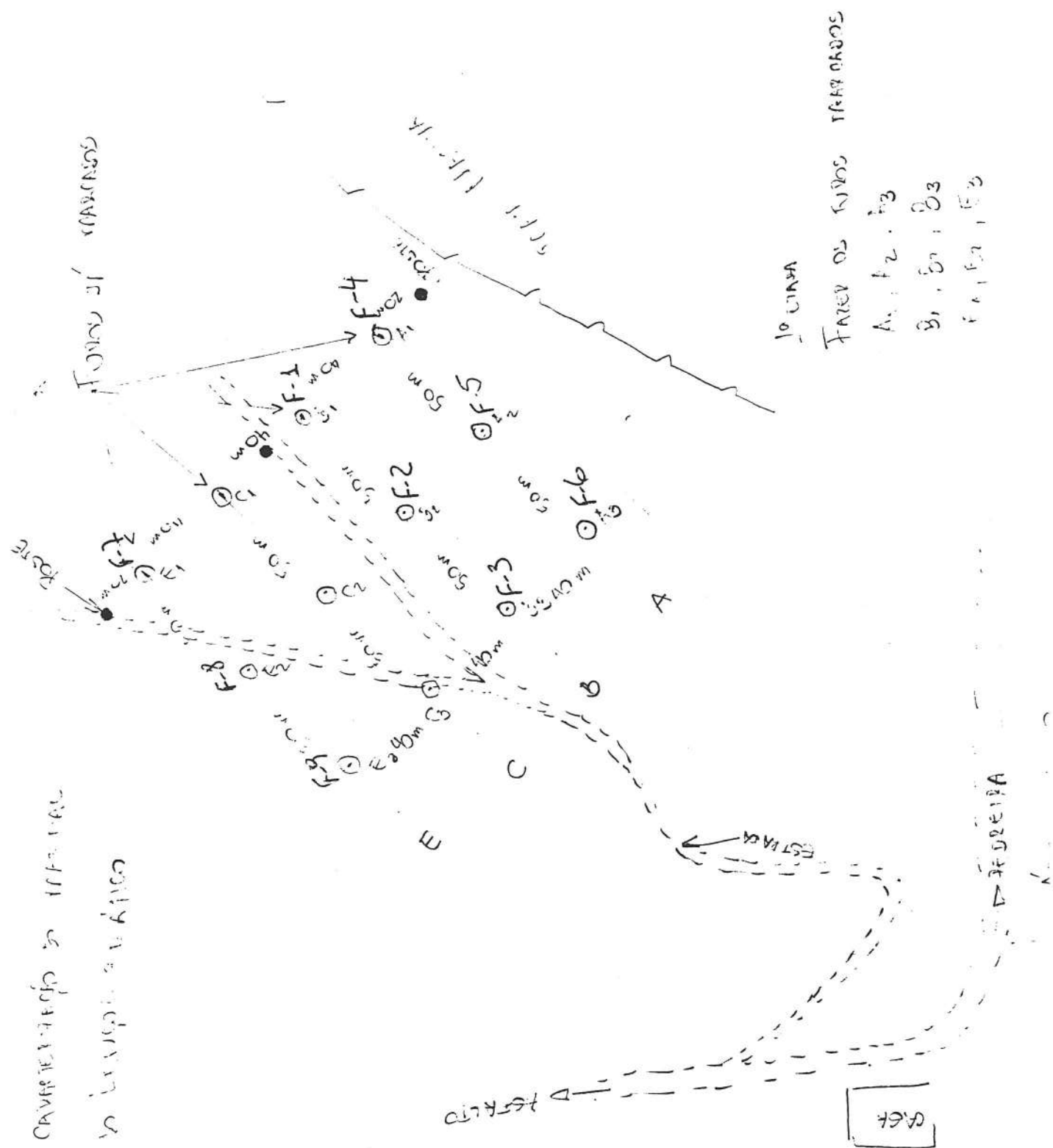
Final: 09/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
MARIANO JOSE SMANOTTO  
Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Kg   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2, 1/2" |
|   | Revestimento    |         |

Also covered by the  
Bill in 1900



Dec: JK  $\rightarrow$  Golden Images  
 as time  
 A<sub>1</sub>,  
 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> B<sub>3</sub>  
 F<sub>-A</sub>  
 cl  $\rightarrow$  Golden Images.


**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

# SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO

Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ - SC

Sondagem realizada de acordo com a norma MB-1211 de 1979, com equipamento composto de:

- Torre com roldana e guincho
- Tubos de revestimento com diâmetro
- Amostrador tipo SPT com diâmetro externo de 2" e diâmetro interno de 1,3/8", com comprimento de 45 cm.
- Martelo de cravação com peso de 65 Kg. e altura de queda de 75 cm.
- Tubo de descida Schedule-80 com diâmetro de 1".
- Trado concha para início de furo.

Realizados 009 furos com as seguintes profundidades:

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| F - 1               | 9,30 m         |
| F - 2               | 9,60 m         |
| F - 3               | 9,20 m         |
| F - 4               | 5,10 m         |
| F - 5               | 3,80 m         |
| F - 6               | 4,20 m         |
| F - 7               | 13,50 m        |
| F - 8               | 16,40 m        |
| F - 9               | 2,00 m         |
| F - 10              | 0,00 m         |
| <b>Totalizando:</b> | <b>73,10 m</b> |

## Anexo planta de locação dos furos e perfil individual dos furos

| Consistência | Nr. de Golpes (S.P.T.) | C. Simples - Kg/cm <sup>2</sup> |
|--------------|------------------------|---------------------------------|
| Muito Mole   | 2                      | 0,25                            |
| Mole         | 2 - 4                  | 0,25 - 0,50                     |
| Média        | 4 - 8                  | 0,50 - 1,00                     |
| Rija         | 8 - 15                 | 1,00 - 2,00                     |
| Muito Rija   | 15 - 30                | 2,00 - 4,00                     |
| Dura         | Maior de 30            | 4,00 - 8,00                     |

Chapecó, 05/02/01

 MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

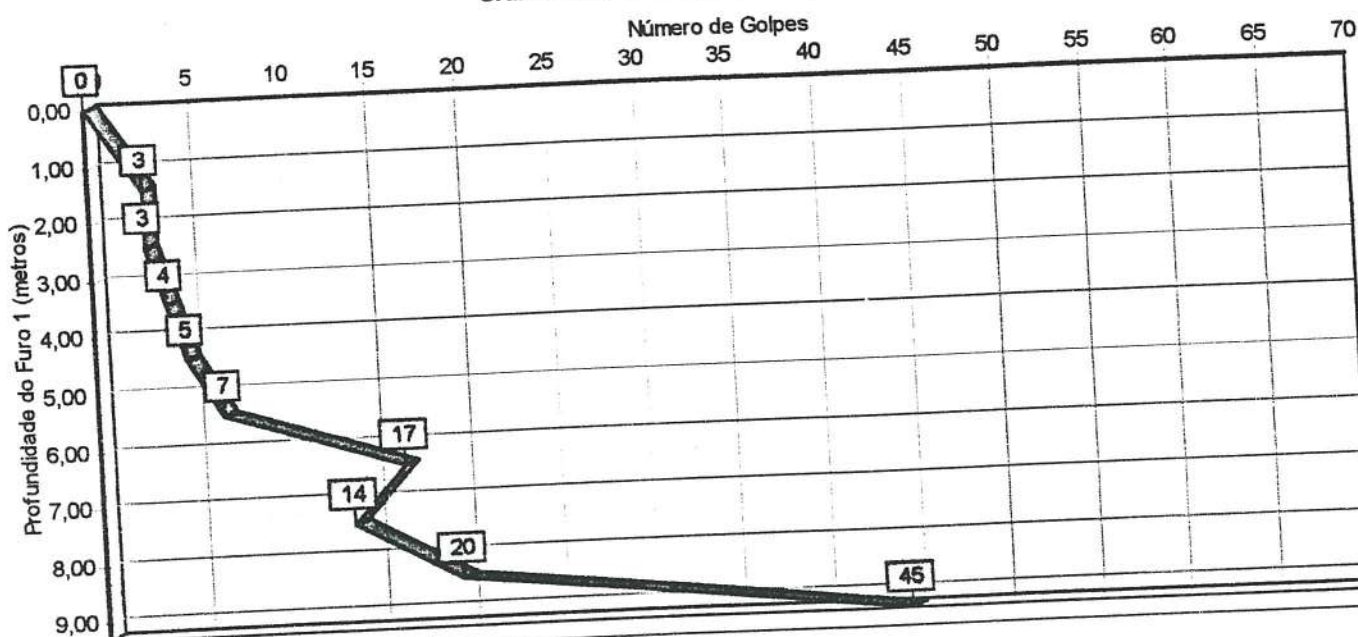
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 001

| Profundidade |      | Golpes |      |      |      | Classificação           |
|--------------|------|--------|------|------|------|-------------------------|
| De           | Até  | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                         |
| 1,00         | 1,45 | 1      | 1    | 2    | 3    | Argila vermelha mole    |
| 2,00         | 2,45 | 1      | 1    | 2    | 3    | Argila vermelha mole    |
| 3,00         | 3,45 | 1      | 2    | 2    | 4    | Argila cinza mole       |
| 4,00         | 4,45 | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila cinza média      |
| 5,00         | 5,45 | 3      | 3    | 4    | 7    | Argila cinza média      |
| 6,00         | 6,45 | 5      | 7    | 10   | 17   | Argila cinza muito rija |
| 7,00         | 7,45 | 4      | 6    | 8    | 14   | Argila cinza rija       |
| 8,00         | 8,45 | 6      | 8    | 12   | 20   | Argila cinza muito rija |
| 9,00         | 9,30 | 45     | 45   | 0    | 45   | Cascalho                |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 7,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT

Obra: ATERRO SANITÁRIO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ

Início: 29/01/01

Final: 03/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico  
 MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
 Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      | 65 Ka   |
| P | Peso            | 76 Cm   |
| T | Altura da Queda | 1,3/8"  |
|   | 0 Interno       | 2"      |
|   | 0 Externo       | 2"      |
|   | Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 002

Profundidade

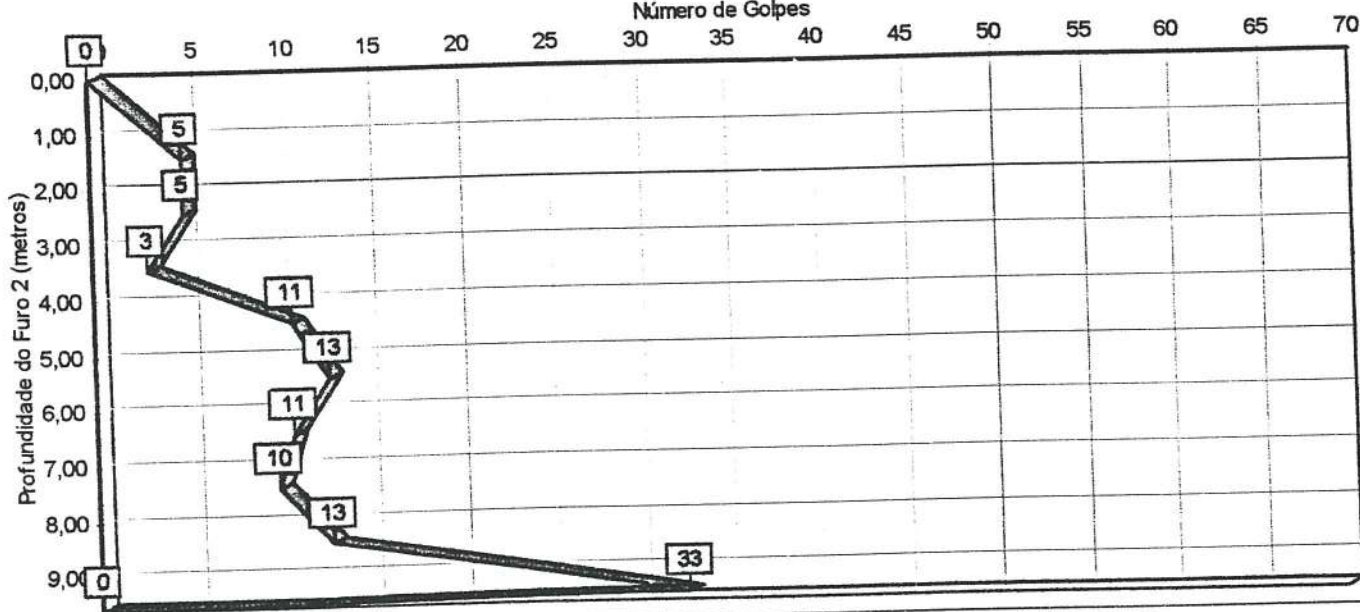
Golpes

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação         |
|------|------|------|------|------|------|-----------------------|
| 1,00 | 1,45 | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 2,00 | 2,45 | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 3,00 | 3,45 | 1    | 1    | 2    | 3    | Argila vermelha mole  |
| 4,00 | 4,45 | 4    | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija  |
| 5,00 | 5,45 | 5    | 6    | 7    | 13   | Argila cinza rija     |
| 6,00 | 6,45 | 5    | 5    | 6    | 11   | Argila cinza rija     |
| 7,00 | 7,45 | 4    | 5    | 5    | 10   | Argila cinza rija     |
| 8,00 | 8,45 | 5    | 6    | 7    | 13   | Argila cinza rija     |
| 9,00 | 9,45 | 10   | 15   | 18   | 33   | Argila cinza dura     |
| 9,45 | 9,60 | 45   | 0    | 0    | 0    | Cascalho              |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 6,50m

Gráfico Demonstrativo de Golpes

Número de Golpes



Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT

Obra: ATERRO SANITÁRIO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ

Início: 29/01/01

Final: 03/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

| S | Amostrador      |         |
|---|-----------------|---------|
| P | Peso            | 65 Kg   |
| T | Altura da Queda | 76 Cm   |
|   | Ø Interno       | 1,3/8"  |
|   | Ø Externo       | 2"      |
|   | Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

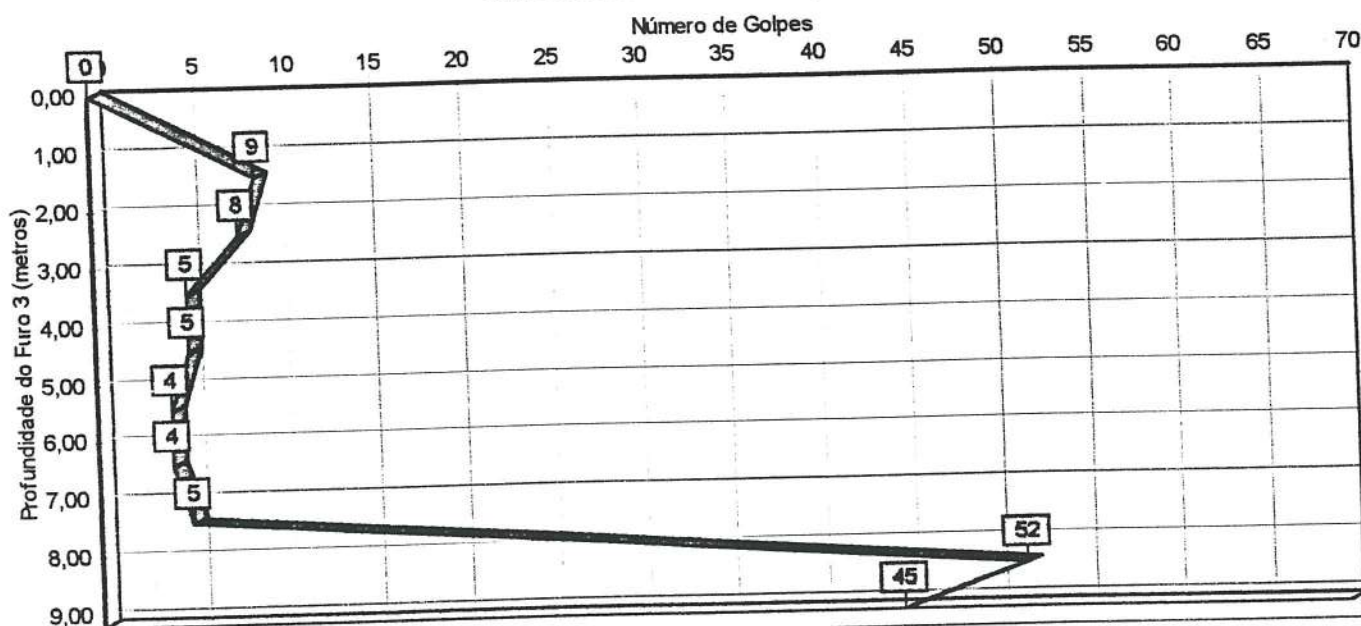
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Furo: 003

| Profundidade |      | Golpes |      |      |      | Classificação         |
|--------------|------|--------|------|------|------|-----------------------|
| De           | Até  | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                       |
| 1,00         | 1,45 | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija  |
| 2,00         | 2,45 | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média |
| 3,00         | 3,45 | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 4,00         | 4,45 | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 5,00         | 5,45 | 1      | 2    | 2    | 4    | Argila marrom mole    |
| 6,00         | 6,45 | 2      | 2    | 2    | 4    | Argila marrom mole    |
| 7,00         | 7,45 | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila marrom média   |
| 8,00         | 8,45 | 18     | 22   | 30   | 52   | Argila cinza dura     |
| 9,00         | 9,20 | 45     | 45   | 0    | 45   | Cascalho              |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 5,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes

**Proprietário:** PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT**Obra:** ATERRO SANITÁRIO**Local:** LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ, SC**Início:** 29/01/01**Final:** 03/02/01**Sondador:** FERRARI

Responsável Técnico  
**MARIANO JOSE SMANIOTTO**  
 Geólogo

| Amostrador |                       |
|------------|-----------------------|
| S          | Peso 65 Kg            |
| P          | Altura da Queda 76 Cm |
| T          | Ø Interno 1,3/8"      |
|            | Ø Externo 2"          |
|            | Revestimento 2, 1/2"  |

**GEOSONDA**

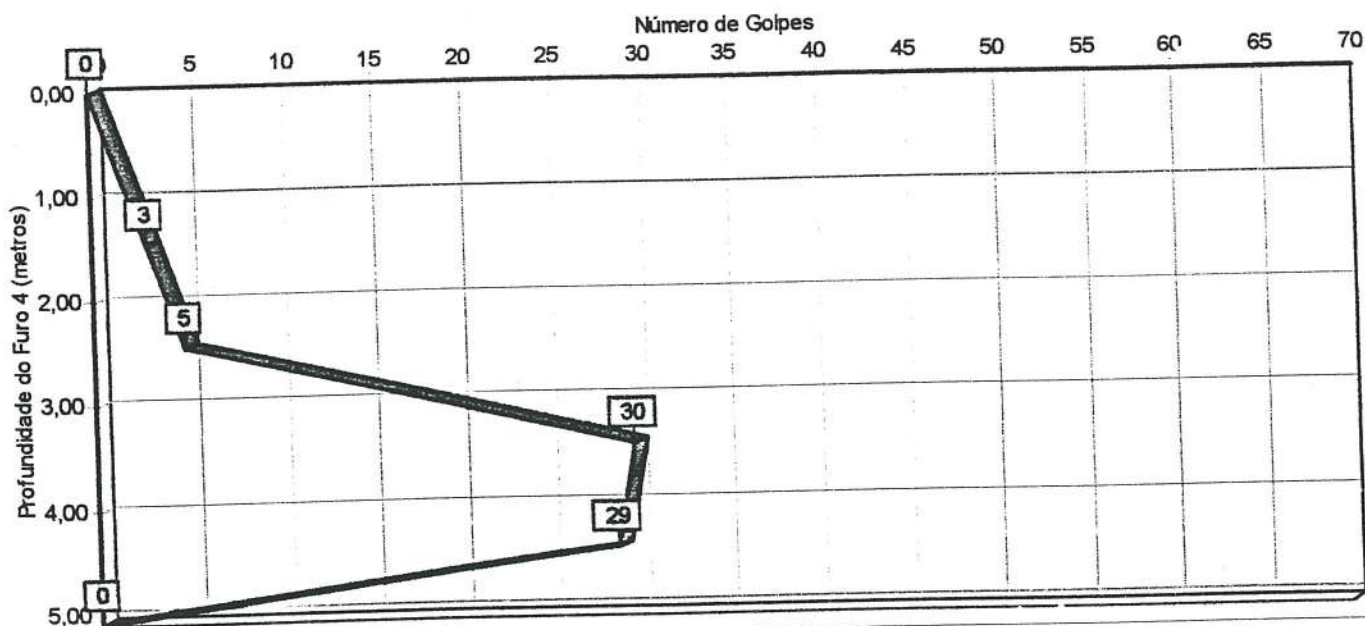
Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO****Profundidade****Golpes****Furo: 004**

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação           |
|------|------|------|------|------|------|-------------------------|
| 1,00 | 1,45 | 1    | 1    | 2    | 3    | Argila cinza mole       |
| 2,00 | 2,45 | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila cinza média      |
| 3,00 | 3,45 | 8    | 12   | 18   | 30   | Argila cinza muito rija |
| 4,00 | 4,45 | 10   | 12   | 17   | 29   | Argila cinza muito rija |
| 5,00 | 5,10 | 45   | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha         |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 4,20m

**Gráfico Demonstrativo de Golpes****Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT****Obra: ATERRO SANITÁRIO****Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ, SC****Início: 29/01/01****Final: 03/02/01****Sondador: FERRARI**

Responsável Técnico  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

|          |                   |         |
|----------|-------------------|---------|
| <b>S</b> | <b>Amostrador</b> |         |
| <b>P</b> | Peso              | 65 Kg   |
| <b>T</b> | Altura da Queda   | 76 Cm   |
|          | 0 Interno         | 1.3/8"  |
|          | 0 Externo         | 2"      |
|          | Revestimento      | 2. 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade

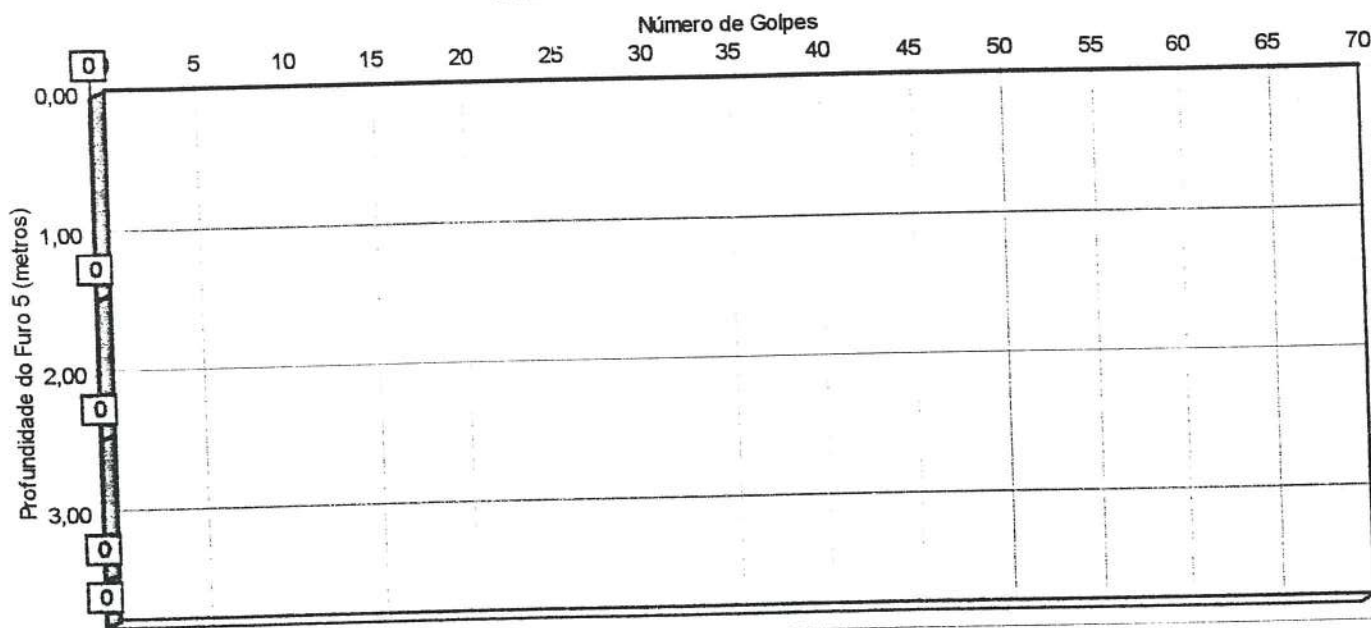
Golpes

Furo: 005

| De   | Até  | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação   |
|------|------|------|------|------|------|-----------------|
| 1,00 | 1,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 2,00 | 2,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,00 | 3,45 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,45 | 3,80 | 0    | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água a 1,80m

Gráfico Demonstrativo de Golpes



Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT

Obra: ATERRO SANITÁRIO

Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ

Início: 29/01/01

Final: 03/02/01

Sondador: FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

| Amostrador      |         |
|-----------------|---------|
| Peso            | 65 Kg   |
| Altura da Queda | 76 Cm   |
| 0 Interno       | 1,3/8"  |
| 0 Externo       | 2"      |
| Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

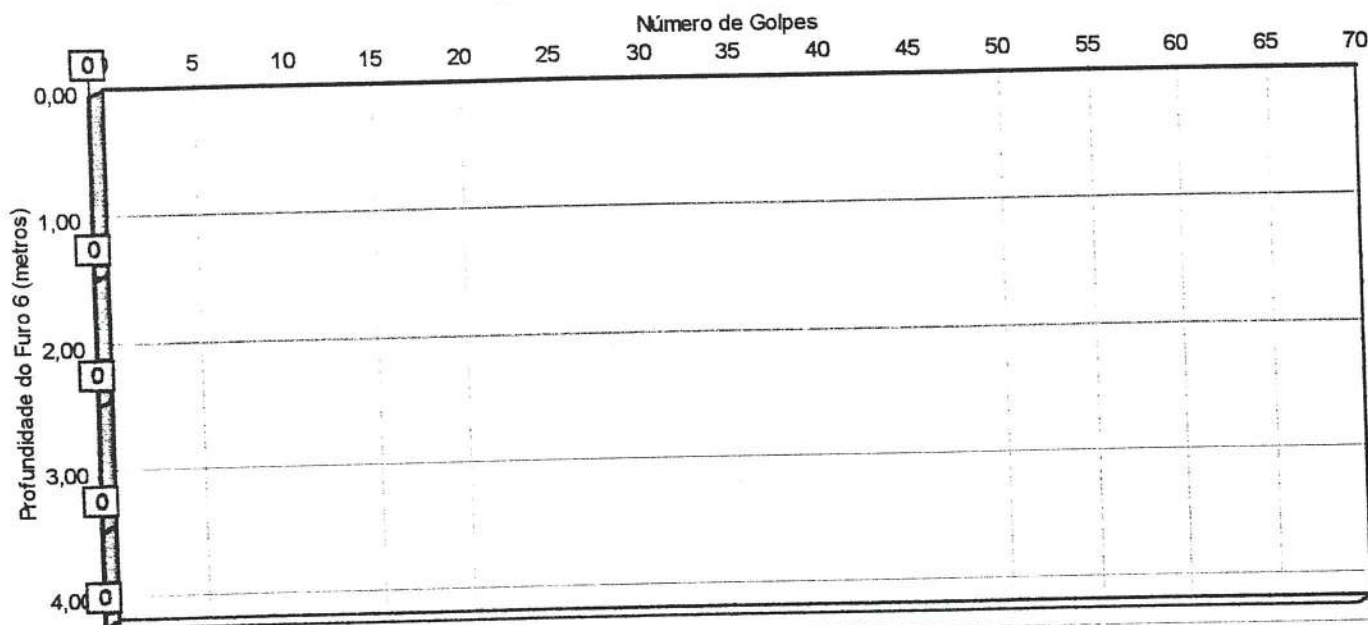
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

| Profundidade |      | Golpes |      |      |      | Classificação   |
|--------------|------|--------|------|------|------|-----------------|
| De           | Até  | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                 |
| 1,00         | 1,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 2,00         | 2,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 3,00         | 3,45 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |
| 4,00         | 4,20 | 0      | 0    | 0    | 0    | Argila vermelha |

Furo: 006

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 3,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes

**Proprietário:** PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT**Obra:** ATERRO SANITÁRIO**Local:** LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ**Início:** 29/01/01**Final:** 03/02/01**Sondador:** FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
Geólogo

| Amostrador |                       |
|------------|-----------------------|
| S          | Peso 65 Kg            |
| P          | Altura da Queda 76 Cm |
| T          | 0 Interno 1,3/8"      |
|            | 0 Externo 2"          |
|            | Revestimento 2, 1/2"  |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

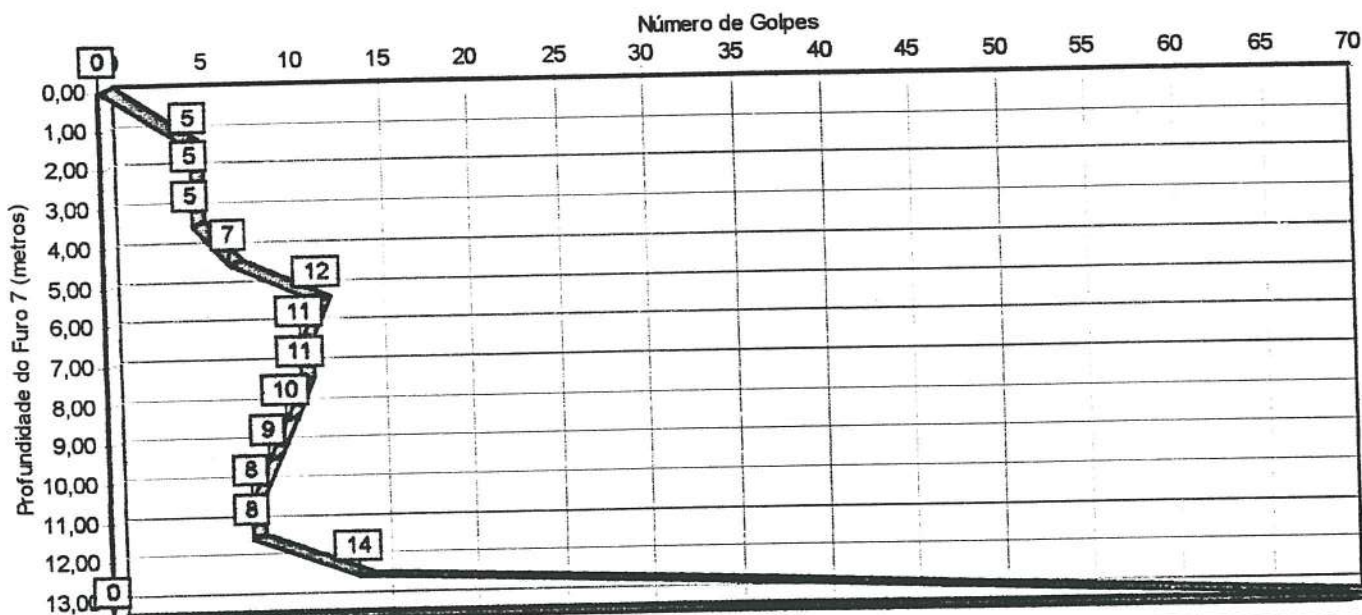
**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

Profundidade Golpes Furo: 007

| De    | Até   | N/15 | N/15 | N/15 | N/30 | Classificação         |
|-------|-------|------|------|------|------|-----------------------|
| 1,00  | 1,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 2,00  | 2,45  | 2    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 3,00  | 3,45  | 1    | 2    | 3    | 5    | Argila vermelha média |
| 4,00  | 4,45  | 2    | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média |
| 5,00  | 5,45  | 4    | 5    | 7    | 12   | Argila vermelha rija  |
| 6,00  | 6,45  | 4    | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija  |
| 7,00  | 7,45  | 5    | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija  |
| 8,00  | 8,45  | 4    | 5    | 5    | 10   | Argila marrom rija    |
| 9,00  | 9,45  | 3    | 4    | 5    | 9    | Argila marrom rija    |
| 10,00 | 10,45 | 3    | 4    | 4    | 8    | Argila marrom média   |
| 11,00 | 11,45 | 3    | 4    | 4    | 8    | Argila marrom média   |
| 12,00 | 12,45 | 4    | 6    | 8    | 14   | Argila marrom rija    |
| 13,00 | 13,45 | 30   | 35   | 45   | 80   | Argila marrom dura    |
| 13,45 | 13,50 | 45   | 0    | 0    | 0    | Cascalho              |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 12,00m

Gráfico Demonstrativo de Golpes

**Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT****Obra:** ATERRO SANITÁRIO**Local:** LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ, SC**Início:** 29/01/01**Final:** 03/02/01**Sondador:** FERRARI

Responsável Técnico

MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
GeólogoS  
P  
T**Amostrador**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Peso            | 65 Kg   |
| Altura da Queda | 76 Cm   |
| Ø Interno       | 1,3/8"  |
| Ø Externo       | 2"      |
| Revestimento    | 2, 1/2" |

**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

**SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação           | Furo: 008 |
|--------------|-------|--------|------|------|------|-------------------------|-----------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                         |           |
| 1,00         | 1,45  | 2      | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média   |           |
| 2,00         | 2,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média   |           |
| 3,00         | 3,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média   |           |
| 4,00         | 4,45  | 4      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija    |           |
| 5,00         | 5,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija    |           |
| 6,00         | 6,45  | 5      | 6    | 7    | 13   | Argila vermelha rija    |           |
| 7,00         | 7,45  | 5      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija    |           |
| 8,00         | 8,45  | 5      | 7    | 8    | 15   | Argila vermelha rija    |           |
| 9,00         | 9,45  | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila marrom rija      |           |
| 10,00        | 10,45 | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila marrom média     |           |
| 11,00        | 11,45 | 3      | 3    | 4    | 7    | Argila marrom média     |           |
| 12,00        | 12,45 | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila marrom média     |           |
| 13,00        | 13,45 | 2      | 2    | 3    | 5    | Argila marrom média     |           |
| 14,00        | 14,45 | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila marrom média     |           |
| 15,00        | 15,45 | 6      | 8    | 12   | 20   | Argila cinza muito rija |           |
| 16,00        | 16,40 | 35     | 45   | 45   | 90   | Cascalho                |           |

**Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENTO****Obra: ATERRO SANITÁRIO****Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ, SC****Início: 29/01/01****Final: 03/02/01****Sondador: FERRARI**

Responsável Técnico  
 MARIANO JOSÉ SMANIOTTO  
 Geólogo

|   |                 |         |
|---|-----------------|---------|
| S | Amostrador      |         |
| P | Peso            | 65 Kg   |
| P | Altura da Queda | 76 Cm   |
| T | 0 Interno       | 1,3/8"  |
| T | 0 Externo       | 2"      |
| T | Revestimento    | 2, 1/2" |

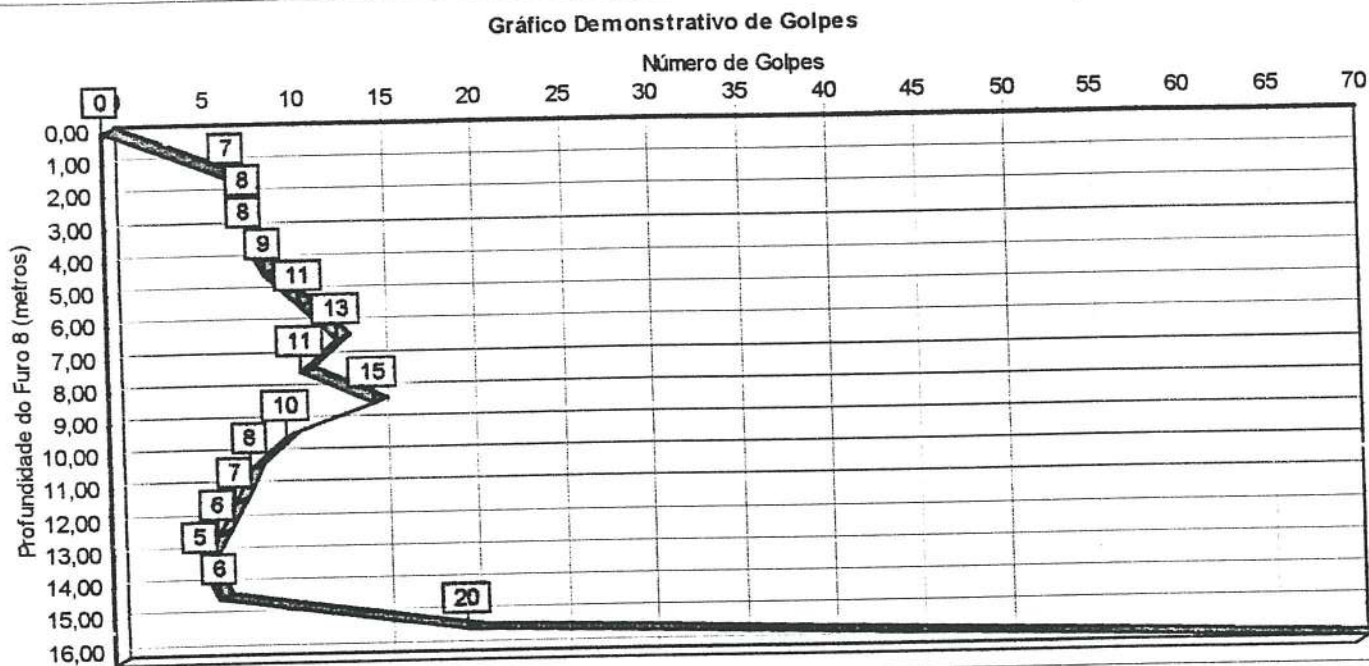
**GEOSONDA**

Geologia e Sondagem Ltda.

Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444

# SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água à 16,40m



**Proprietário:** PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT

**Obra:** ATERRO SANITÁRIO

**Local:** LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ

**Início:** 29/01/01

**Final:** 03/02/01

**Sondador:** FERRARI

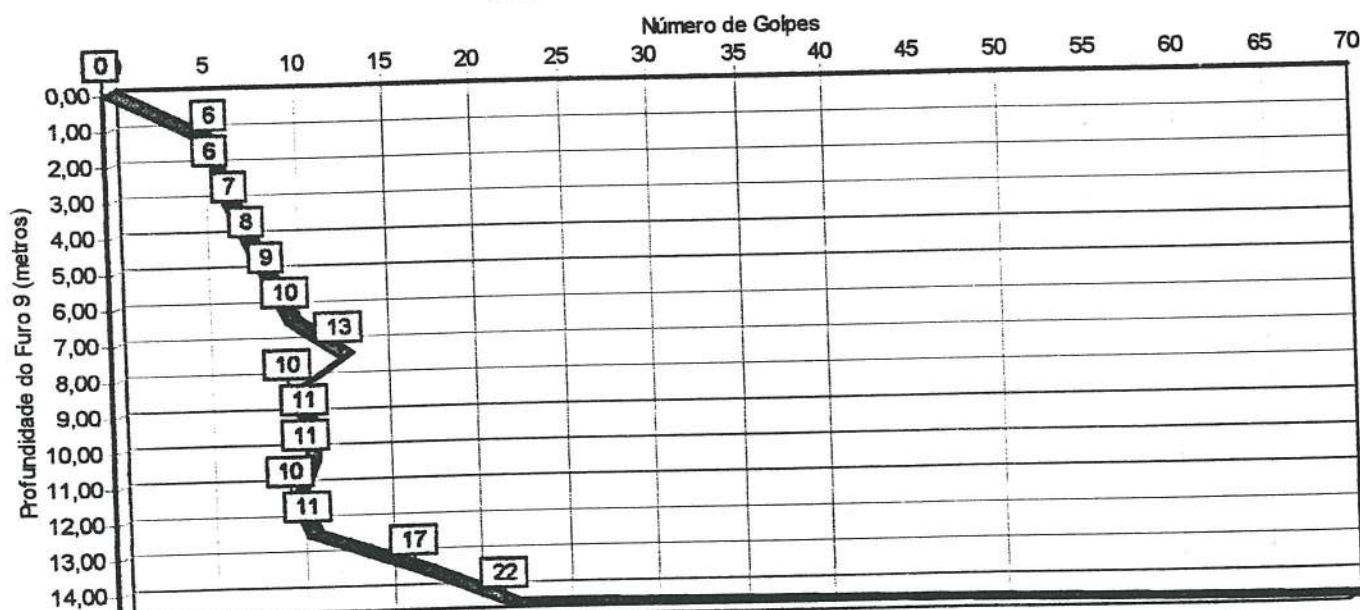
Responsável Técnico  
**MARIANO JOSÉ SMANIOTTO**  
 Geólogo

| Amostrador |                       |
|------------|-----------------------|
| S          | Peso 65 Kg            |
| P          | Altura da Queda 76 Cm |
| T          | Ø Interno 1,3/8"      |
|            | Ø Externo 2"          |
|            | Revestimento 2, 1/2"  |

**GEOSONDA****Geologia e Sondagem Ltda.****Rua Pará, 330 D - Chapecó - SC - Fone (049) 723-1444****SONDAGEM DE RECONHECIMENTO DE SOLO**

| Profundidade |       | Golpes |      |      |      | Classificação              |
|--------------|-------|--------|------|------|------|----------------------------|
| De           | Até   | N/15   | N/15 | N/15 | N/30 |                            |
| 1,00         | 1,45  | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média      |
| 2,00         | 2,45  | 2      | 3    | 3    | 6    | Argila vermelha média      |
| 3,00         | 3,45  | 2      | 3    | 4    | 7    | Argila vermelha média      |
| 4,00         | 4,45  | 3      | 4    | 4    | 8    | Argila vermelha média      |
| 5,00         | 5,45  | 3      | 4    | 5    | 9    | Argila vermelha rija       |
| 6,00         | 6,45  | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija       |
| 7,00         | 7,45  | 5      | 6    | 7    | 13   | Argila vermelha rija       |
| 8,00         | 8,45  | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija       |
| 9,00         | 9,45  | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija       |
| 10,00        | 10,45 | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija       |
| 11,00        | 11,45 | 4      | 5    | 5    | 10   | Argila vermelha rija       |
| 12,00        | 12,45 | 4      | 5    | 6    | 11   | Argila vermelha rija       |
| 13,00        | 13,45 | 6      | 8    | 9    | 17   | Argila vermelha muito rija |
| 14,00        | 14,45 | 8      | 10   | 12   | 22   | Argila vermelha muito rija |
| 14,45        | 14,80 | 30     | 45   | 45   | 90   | Cascalho                   |

Alteração impenetrável ao amostrador padrão. A coluna refere-se aos últimos 30 cm do amostrador padrão. Nível de água á 10,20m

**Gráfico Demonstrativo de Golpes****Proprietário: PROSUL PROJETOS SUPERVISÃO E PLANEJAMENT****Obra: ATERRO SANITÁRIO****Local: LINHA ÁGUA AMARELA - CHAPECÓ****Início: 29/01/01****Final: 03/02/01****Sondador: FERRARI****Responsável Técnico**

MARIANO JOSÉ SHANOTTO  
Geólogo

| S<br>P<br>T | Amostrador      |         |
|-------------|-----------------|---------|
|             | Peso            | 65 Kg   |
|             | Altura da Queda | 76 Cm   |
|             | Ø Interno       | 1,3/8"  |
|             | Ø Externo       | 2"      |
|             | Revestimento    | 2, 1/2" |

**Anexo 02 – Ensaio de permeabilidade na amostra compactada**

## LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

## Data: 02/09/00

Coeficiente de Permeabilidade (K) (cm/s): 6.59E-07

Alexis no  
trouso.

**PROSUL**

**Anexo 03 – Termo de Ajustamento de Conduta do Britador Baldissera Ind. Com Ltda.  
com o Ministério Público.**



## MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

### TERMO DE COMPROMISSO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA PARA IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS DE CHAPECÓ - SC

O Ministério Público do Estado de Santa Catarina, representado neste ato pelo Promotor de Justiça, o **Dr. Paulo Antonio Locatelli**; o Britador Baldissera Indústria e Comércio Ltda., representado neste ato pelo seu Diretor **Gustavo Baldissera**; com fulcro no art. 5º, § 6º, da lei 7.347/85, sob o testemunho da Fundação do Meio Ambiente - FATMA, através de seu Coordenador, o Sr. Bernardo Beirith; a Prefeitura Municipal de Chapecó, neste ato representado pelo Secretário de Planejamento, o Sr. Flávio Gusatti; a PROSUL, representada neste ato pelo seu Gerente de Meio Ambiente, o Sr. Antonio Odilon Macedo

**CONSIDERANDO** ser indiscutível que todo cidadão tem direito adquirido a um ambiente livre de toda e quaisquer forma de poluição, até por que, constitucionalmente "Todos tem direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida", entendido esse conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (art. 225 caput da CF/88 e art. 3, I, da Lei n. 6938/81);

**CONSIDERANDO** que é dever do Poder Público e da coletividade a defesa e a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações;

**CONSIDERANDO** que o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e o destino final dos resíduos sólidos comerciais e industriais processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes a saúde, ao bem estar público e ao meio ambiente;

**CONSIDERANDO** que a situação do gerenciamento de resíduos sólidos tem se agravado com o surgimento de lixões em todas as cidades, sendo que os mesmos se encontram, na maioria das vezes, em locais impróprios, tais como margem de rodovias, cursos de água, lagos, terrenos acidentados, erosões e, até mesmo, em áreas de preservação permanente e de influências de cursos d'água;

*Assinaturas manuscritas*



## MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**CONSIDERANDO** que a legislação vigente (Constituição Federal, art. 225, IV, art. 10 da Lei 6.938/81, Resolução CONAMA 001/86, Lei Estadual 5.793/80) exige o licenciamento ambiental pelo órgão competente para a instalação de unidade de tratamento e destino final de resíduos;

**CONSIDERANDO** a condição do Ministério Público como agente ativo, legitimado a movimentar o Poder Judiciário, provocando o seu funcionamento com vista a obtenção dos provimentos judiciais necessários a tutela dos valores, interesses e direitos da coletividade, inclusive do meio ambiente, bem universal de propriedade e uso comum do povo (arts. 127 e 129, II e III da CF);

**CONSIDERANDO** que o não cumprimento da legislação ambiental, bem como a falta um adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, provocam poluição, causando risco ao meio ambiente e a saúde humana;

**CONSIDERANDO** que o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e o destino final dos resíduos sólidos comerciais e industriais é da responsabilidade do próprio estabelecimento gerador;

**CONSIDERANDO** que o Britador Baldissera possui um serviço de Disk - Entulhos que atende a estabelecimentos comerciais e industriais, coletando cerca de 250 (duzentos e cinquenta) toneladas por mês de resíduos sólidos;

**RESOLVEM** celebrar o presente compromisso de ajustamento de conduta, com a permissão do art. 5º, § 6º, da lei nº 7.347, de 24-07-85, mediante os seguintes termos:

### CAPÍTULO I

#### DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

**Cláusula 1º** - O presente compromisso visa estabelecer as condições técnicas, e determinar as medidas preventivas e/ou mitigadoras, com vistas a implantação da Central de Tratamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais do município de Chapecó SC.

Duas assinaturas manuscritas em tinta preta, localizadas no canto inferior direito da página.



## MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**Cláusula 2º** - O local que servirá a implantação do sistema referido na cláusula anterior, bem como o tipo de unidade necessária ao tratamento dos diferentes tipos de resíduos, serão apontados por Estudo de Impacto Ambiental Prévio (EIA) e respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA), que deverá ser elaborado em conformidade com a Resolução CONAMA 001/86, e submetido à FATMA durante o licenciamento ambiental prévio.

### CAPÍTULO II

#### DO ARMAZENAMENTO PROVISÓRIO

**Cláusula 3º** - Os resíduos coletados e transportados pelo DISK - ENTULHOS, até a entrada em operação da Central de Tratamento deverão ter armazenamento provisório em unidade especialmente licenciada pela FATMA (L.A.I. nº 524/2000), fornecida no dia 14 de setembro de 2000, cumprindo-se com as exigências determinadas na licença.

**Cláusula 4º** - Para a implantação da unidade de armazenamento provisório, o Britador Baldissera compromete-se a realizar todas as medidas previstas em projeto técnico elaborado para esse fim, com base nas prescrições normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nas normas NB-1264 - Armazenamento de resíduos classe II não inertes e III - inertes, e devidamente submetido a aprovação do órgão ambiental competente: Triagem dos materiais coletados; Redução de volume (prensagem); Comercialização de todos os materiais passíveis de serem reciclados; Armazenamento provisório do restante dos materiais para futura comercialização ou encaminhados à futura Central de Tratamento, quando de sua entrada em operação; Os resíduos de natureza orgânica com características de doméstico, coletados pelo Disk - Entulhos, continuarão sendo transportados para o Aterro Sanitário Municipal.

Quatro assinaturas manuscritas em tinta preta, localizadas no canto inferior direito da página.



## MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

### CAPÍTULO III

#### DO CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS

**Cláusula 5°** - O Britador Baldissera executará as obras e estudos pactuados neste Termo, de acordo com o seguinte cronograma: . para as obras de implantação da unidade de armazenamento provisório, o prazo máximo será de 90 dias; para a apresentação a FATMA do EIA e respectivo RIMA, o prazo máximo será de 180 dias; o compromitente viabilizará o funcionamento da Central de Tratamento no prazo máximo de 24 meses

### CAPÍTULO IV

#### DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

**Cláusula 6°** - Após concluída a implantação do sistema, sua operação deverá atender a legislação e normas técnicas aplicáveis, em termos de operação, manutenção, limites admissíveis de ruído e de emissão de poluentes no solo, no ar e na água. As mesmas disposições são válidas, também, para a unidade de armazenamento provisório.

**Cláusula 7°** - No caso de a unidade de armazenamento provisório não ser incorporada a Central de Tratamento, o Britador deverá apresentar a FATMA uma nova proposta de uso, ou de recuperação da área.

**Cláusula 8°** - O Ministério Público se compromete a não adotar qualquer medida judicial coletiva ou individual, de natureza civil, contra o Britador Baldissera, desde que cumpridos os itens ajustados, incorrendo o empreendedor em multa diária igual a 1.000,00 (Hum Mil Reais) se vier a descumprir o acordo avençado.



## MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**Cláusula 9º** - Em atendimento ao presente ajuste, o Britador Baldissera encaminhará trimestralmente à Promotoria de Justiça especializada na defesa do meio ambiente, o relatório circunstanciado atestando a implantação das obras e serviços, segundo cronograma estabelecido no Capítulo III, cláusula 5º.

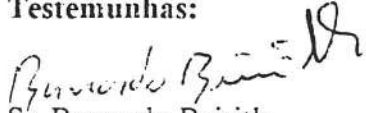
**Cláusula 10º**- Passado um ano da assinatura do presente ajuste, as partes poderão revê-lo mediante Termo Aditivo, o qual poderá incluir ou excluir medidas que tenham por objetivo o seu aperfeiçoamento.

Dito isto, por estarem as partes ajustadas e compromissadas, firmam o presente termo em 4 vias, que terá eficácia de título executivo extrajudicial, tão logo homologado pelo Conselho Superior do Ministério Público.

PAULO ANTONIO LOCATELLI  
Promotor de Justiça

GUSTAVO BALDISSERA

**Testemunhas:**

  
Sr. Bernardo Beirith

  
Sr. Antonio Odilon Macedo

  
Sr. Elvário Gusatti

**Anexo 04 – Licença ambiental de operação do depósito provisório.**



ESTADO DE SANTA CATARINA  
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA  
COORDENADORIA REGIONAL DO OESTE – CER/OE

**LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO - LAO N° 663/2000.**

A Fundação do Meio Ambiente – FATMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo Parágrafo 2º, do Artigo 3º, da Lei Estadual N° 5.793 de 15 de Outubro de 1980, regulamentada pelo Decreto 14.250, de 05 de Junho de 1981, concede a presente Licença Ambiental de Operação a :

**Nome:** BRITADOR BALDISSERA IND. E COM. LTDA

**Endereço:** Rua Nereu Ramos 1231-D

**Município:** Chapecó – SC.

**CNPJ/CPF:** 83.018.077/0001-16.

**Para Atividade de:**

ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ( cod = 71.60.02 – 71.60.03 )

**Localizada em:**

Linha Água Amarela.  
Chapecó - SC.

**Com as Seguintes Restrições:**

“As contidas no processo de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor”.

“Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação em estágio médio ou avançado de regeneração da Floresta Atlântica”.

Esta LAO é válida por 24 ( vinte e quatro ) meses a contar da presente data, conforme Processo de Licenciamento FATMA N° RSI/001/CRO, observadas as condições deste documento (verso e anverso) bem como de seus anexos que, embora não transcritos, são parte integrante do mesmo.

**Local e Data:**

Chapecó, 20 de Dezembro de 2000.

*Rozeli de Jesus Jeremias*  
**ROZELI DE JESUS JEREMIAS**  
Coordenadora Regional em Exercício

---

**Anexo 05 – Seções geológico/geotécnicas.**