

JUNHO - 2001

Recebemos em
04/06/01
Ronaldo B. Smith

Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda

PROSUL

Fone: (49) 322-3565 - Fax: (49) 322-3719
CHAPECÓ - SC



Celular: (0xx49) 9987-3909

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA
IMPLANTAÇÃO DA CENTRAL DE TRATAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE
CHAPECÓ/SC**

Cetric

EIA

BRITADOR BALDISSERA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

JUNHO - 2001

Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda

PROSUL

Cetric

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA IMPLANTAÇÃO DA
CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPECÓ/SC**

EIA

BRITADOR BALDISSERA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

SUMÁRIO

1-1	1 INTRODUÇÃO
2-1	2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO CONSULTOR
2-1	2.1 Empreendedor
2-1	2.2 Consultor
3-1	3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO
3-1	3.1 Objetivo
3-1	3.2 Justificativas
4-1	4 CARACTERIZAÇÃO GERAL E DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO
4-1	4.1 Localização do empreendimento
4-1	4.2 Aspectos gerais
4-5	4.3 Prestação de serviços técnicos
4-5	4.3.1 Serviços de caracterização dos resíduos
4-5	4.3.2 Serviços de ordenamento dos resíduos na fonte
4-5	4.3.3 Serviços de transporte de resíduos
4-5	4.3.4 Serviços de tratamento dos resíduos
4-6	4.4 Características das estruturas do empreendimento
4-6	4.4.1 Aspectos gerais
4-6	4.4.2 Acessos ao Local
4-6	4.4.3 Central de triagem
4-6	4.4.4 Local de armazenamento dos resíduos potencialmente recicláveis
4-7	4.4.5 Valas de disposição final
4-7	4.4.6 Sistemas de impermeabilização da base das valas
4-7	4.4.6.1 Sistema de impermeabilização da vala classe I
4-7	4.4.6.2 Sistema de impermeabilização da vala classe II
4-8	4.4.7 Sistema de drenos profundos de segurança
4-8	4.4.8 Sistemas de cobertura
4-8	4.4.8.1 Aspectos gerais dos sistema de cobertura das valas para resíduos classe I e II
4-8	4.4.8.2 Sistemas de cobertura operacional das valas de disposição final classe I e II
4-8	4.4.8.3 Sistema de impermeabilização superior da vala de resíduos classe I
4-9	4.4.8.4 Sistema de impermeabilização superior da vala de resíduos classe II
4-11	4.4.9 Sistema de drenagem de líquidos percolados
4-11	4.4.10 Sistema de armazenamento de líquidos percolados
4-11	4.4.11 Sistema de drenagem da área
4-11	4.4.12 Estruturas de apoio logístico
4-12	4.4.13 Sistema de monitoramento ambiental
4-12	4.4.14 Vida útil do empreendimento
4-12	4.4.15 Plano de implantação
4-12	4.4.16 Plano de operação
4-13	4.4.17 Plano de emergência
4-13	4.4.18 Plano de fechamento
5-1	5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS
5-1	5.1 Alternativas tecnológicas
5-1	5.1.1 Métodos utilizados como pré-tratamento de resíduos sólidos industriais
5-1	5.1.1.1 Redução mecânica de volume
5-1	5.1.1.2 Alternativas tecnológicas de tratamento de resíduos pastosos
5-1	5.1.1.3 Alternativas tecnológicas de pré-tratamento de resíduos perigosos (classe I)
5-2	5.1.1.4 Incineração
5-4	5.1.2 Métodos utilizados como disposição final de resíduos sólidos industriais

5-6	5.1.2.1 Aterros industriais
5-8	5.1.2.2 Disposição em pedreiras abandonadas
5-9	5.1.3 Alternativa tecnológica recomendada
5-10	5.2 Alternativas locais para disposição final de resíduos industriais na região
5-10	5.2.1 Alternativas de locais para disposição final de resíduos industriais na região
5-10	5.2.2 Pré-seleção de áreas
5-10	5.2.3 Metodologia
5-14	5.2.4 Estudo de vida útil das alternativas pré-selecionadas
5-16	5.2.5 Determinação da melhor alternativa
5-18	6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DO MUNICÍPIO DE CHAPECO
6-1	6.1 Aspectos históricos da geração de resíduos sólidos
6-1	6.2 Aspectos históricos da geração de resíduos industriais no município de Chapecó ..
6-1	6.3 Caracterização qualitativa e quantitativa da geração de resíduos industriais e comerciais
6-7	6.3.1 Fontes de dados existentes
6-7	6.3.2 Pesquisa de dados da geração atual
6-8	6.3.3 Análise de dados
6-9	6.3.4 Conclusões
7-1	7 PROGRAMAS COLOCALIZADOS
7-1	7.1 Distrito industrial municipal de Chapecó
7-1	7.2 Contorno rodoviário de Chapecó
7-1	7.3 Reservas indígenas
7-1	8 ASPECTOS LEGAIS DO EMPREENDIMENTO
8-1	8.1 Legislação ambiental relacionada ao licenciamento ambiental
8-1	8.2 Estudo de impacto ambiental – EIA e Relatório de impacto ambiental - Rima
8-4	8.3 Audiência Pública
8-5	8.4 Pesquisas arqueológicas e de patrimônio histórico
9-1	9 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO
10-1	10 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
10-1	10.1 Meio físico
10-1	10.1.1 Clima
10-1	10.1.1.1 Coleta de dados
10-1	10.1.1.2 Temperatura
10-1	10.1.1.3 Ventos
10-1	10.1.1.4 Umidade relativa do ar
10-2	10.1.1.5 Microclima
10-2	10.1.2 Geologia
10-3	10.1.2.1 Geologia regional
10-3	10.1.2.1.1 Formação Serra Geral
10-3	10.1.2.1.2 Caracterização geológica da Zona Amigdalóide-Vesicular do derrame basáltico
10-6	10.1.2.2 Caracterização geológica da Zona Vítrea do derrame basáltico
10-8	10.1.2.3 Caracterização geológica da Zona Tabular ou de Fraturamento Horizontal
10-9	10.1.2.4 Caracterização geológica da Zona Colunar de um derrame basáltico
10-9	10.1.2.5 Caracterização geológica dos Derrames Riódacíticos
10-10	10.1.2.6 Caracterização geológica dos Sedimentos Quaternários
10-11	10.1.2.7 Caracterização pedológica
10-11	10.1.2.8 Caracterização geotécnica dos solos

10-13	10.1.2.8.1 Solos derivados da Formação Serra Geral
10-13	10.1.2.8.1.1 Solos derivados da Zona Amigdalóide
10-14	10.1.2.8.1.2 Solos derivados da Zona Vitrea
10-14	10.1.2.8.1.3 Solos derivados da Zona Colunar
10-14	10.1.2.8.1.4 Solos derivados da Zona Tabular ou de Fraturamento
10-15	Horizontal
10-15	10.1.2.9 Estabilidade de taludes
10-15	10.1.2.9.1 Estabilidade de taludes para a Formação Serra Geral
10-15	10.1.2.10 Características hidrogeológicas
10-16	10.1.2.11 Sensibilidade à erosão
10-16	10.1.2.12 Geomorfologia
10-17	10.1.2.12.1 Geomorfologia dos derrames basálticos
10-19	10.1.2.13 Estudo de alternativa de áreas para o aterro industrial
10-19	10.1.2.13.1 Localização da Área I - alternativa para o aterro industrial
10-19	10.1.2.13.2 Geologia da Área I e a zona de influência direta do aterro industrial
10-19	10.1.2.13.3 Geomorfologia da Área I de influência direta do aterro industrial
10-24	10.1.2.13.4 Investigação geotécnica da Área I e a zona de influência direta do aterro industrial
10-24	10.1.2.13.5 Características geotécnicas da Área I e a zona de influência direta do aterro industrial
10-29	10.1.2.13.6 Condicionamento hidrogeológico da Área I e a zona de influência direta do aterro industrial
10-32	10.1.2.13.7 Geologia da Área II e a zona de influência direta do aterro industrial
10-35	10.1.2.13.8 Geomorfologia da Área II de influência direta do aterro industrial
10-35	10.1.2.13.9 Investigação geotécnica da Área II e a zona de influência direta do aterro industrial
10-35	10.1.2.13.10 Características geotécnicas da Área II e a zona de influência direta do aterro industrial
10-38	10.1.2.13.11 Condicionamento hidrogeológico da Área II e a zona de influência direta do aterro industrial
10-42	10.1.3 Hidrologia
10-44	10.1.3.1 Aspectos hidroclimáticos regionais
10-44	10.1.3.1.1 Precipitações
10-46	10.1.3.1.2 Evapotranspiração
10-46	10.1.3.1.2.1 Avaliação da evapotranspiração potencial
10-46	10.1.3.1.2.2 Método de avaliação da evapotranspiração potencial de Thornthwaite
10-49	10.1.3.1.3 Balanço hídrico regional
10-51	10.1.4 Recursos hídricos
10-51	10.1.4.1 Hidrografia regional
10-52	10.1.4.2 Rio Monte Alegre
10-56	10.1.4.2.1 Classificação dos recursos hídricos
10-56	10.1.4.2.2 Qualidade das águas do rio Monte Alegre
10-59	10.1.4.3 Recursos hídricos na área do empreendimento
10-59	10.1.4.3.1 Águas superficiais
10-61	10.1.4.3.2 Águas subterrâneas
10-62	10.2 Meio biótico
10-62	10.2.1 Vegetação
10-62	10.2.1.1 Metodologia

10-62	10.2.1.2 Diagnóstico
10-62	10.2.1.2.1 Situação Original
10-63	10.2.1.2.2 Situação Atual
10-66	10.3 Meio antropológico
10-66	10.3.1 Histórico da ocupação e das relações entre a Sociedade e a Natureza
10-67	10.3.2 Dinâmica Populacional
10-72	10.3.3 Comunidades próximas ao empreendimento
10-73	10.3.4 Uso e Ocupação do Solo (efetivo e proposto)
10-75	10.3.5 Infra-estrutura
10-75	10.3.5.1 Sistema viário
10-77	10.3.5.2 Energia elétrica
10-77	10.3.5.3 Abastecimento de água e saneamento
10-78	10.3.5.4 Coleta e destinação de resíduos sólidos residenciais
10-79	10.3.5.5 Telefonia
10-79	10.3.6 Educação
10-79	10.3.7 Saúde
10-80	10.3.8 Segurança pública
10-80	10.3.9 Lazer, turismo e cultura
10-81	10.3.10 Estrutura econômica
10-81	10.3.10.1 Setor Primário
10-81	10.3.10.2 Setor Secundário
10-82	10.3.10.2.1 Resumo histórico
10-84	10.3.10.2.2 A indústria atual
10-86	10.3.10.3 Setor terciário
10-87	10.3.11 Organização social
10-88	10.3.12 Organização política
10-89	10.3.13 Patrimônio histórico, cultural e turístico
10-91	10.3.14 Patrimônio arqueológico
10-92	10.3.15 Comunidades indígenas
10-94	10.3.15.1 Localização das áreas demarcada e identificadas
11-1	11 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E RISCOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS
11-1	11.1 Aspectos metodológicos
11-1	11.1.1 Matriz de interação
11-1	11.2 Impactos ambientais relevantes
11-4	11.2.1 Modificação da estrutura do solo
11-4	11.2.2 Remoção da vegetação
11-5	11.2.3 Alteração da paisagem
11-6	11.2.4 Incremento econômico e geração de empregos
11-7	11.2.5 Melhoria da qualidade ambiental da região
11-9	11.3 Análise preliminar de riscos ambientais
12-1	12 PROGRAMAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE AMBIENTAL
12-1	12.1 Supervisão ambiental
12-1	12.1.1 Aspectos gerais
12-1	12.1.2 Objetivos da supervisão ambiental
12-2	12.2 Controle ambiental
12-2	12.2.1 Monitoramento das águas subterrâneas
12-3	12.2.1.1 Plano de monitoramento
12-3	12.2.2 Plano de inspeção e manutenção
12-5	12.3 Plano de emergência
12-5	12.4 Plano de Encerramento do Aterro
12-6	12.5 Programa de gerenciamento de riscos

12-6	12.5.1 Objetivos
12-6	12.5.2 Caracterização dos Resíduos
12-6	12.5.3 Caracterização do Empreendimento
12-7	12.5.4 Hipótese Acidental
12-7	12.5.4.1 Análise Histórica
12-8	12.5.4.2 Acidentes com Resíduos
12-9	12.5.5 Medidas Preventivas
12-9	12.5.5.1 Estruturais
12-9	12.5.5.2 Não Estruturais
12-10	12.5.5.3 Treinamento
12-10	12.5.5.4 Inspeção e Manutenção
12-11	12.5.5.5 Operação de Carga e Descarga
12-11	12.5.5.6 Especificação para as operações de remediação
12-11	12.5.5.7 Armazenamento
12-11	12.5.5.8 Plano de Contingência
12-12	12.5.5.9 Prevenção e Resposta Emergencial
12-13	12.6 Programa de Comunicação Social
13-1	13 CONCLUSÕES
14-0	14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
15-1	15 EQUIPE TÉCNICA
16-1	16 ANEXOS

PROSUL

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA tem como objetivo subsidiar o pedido de Licenciamento Ambiental Prévio para o Projeto da Central de Tratamento de Resíduos Industriais e Comerciais no município de Chapecó, estado de Santa Catarina, nesse momento denominada **Cetric Chapecó/SC**, atendendo as exigências da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA e observando as instruções da Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - FATMA.

Sendo Chapecó um pólo agroindustrial catarinense, e visando atender a demanda desse mercado, o **Britador Baldissera Indústria e Comércio Ltda.**, propõe o referido projeto, dando aos empresários dos setores industrial e comercial da região de Chapecó uma alternativa para o correto ordenamento dos resíduos sólidos gerados.

A PROSUL, Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda., contratada pelo empreendedor, procedeu a execução do EIA e respectivo RIMA, buscando todas as informações necessárias sobre a região de implantação, os levantamentos necessários, diagnósticos da geração de resíduos industriais, pesquisas e visitas à área de influência do empreendimento.

O estudo buscou dar orientações tecnológicas e de planejamento para a instalação do empreendimento, adequando-o aos pré-requisitos normativos e da legislação ambiental pertinente às características do projeto.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DO CONSULTOR

2.1 Empreendedor

Britador Baldissera Indústria e Comércio Ltda.

Rua Nereu Ramos

Chapécó – SC

CEP:

Fone:(49) 322 3565

Insc. CGC: 83.018.077/0001-16

Representante: Gustavo Baldissera (Gerente)

2.2 Consultor

PROSUL – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.

Rua Saldanha Marinho, 116, 3º andar

Florianópolis – S.C.

CEP: 88010-450

Fone: (48)224 7606

CNPJ: 80.996.861./0001-00

Cadastro no IBAMA: 4/42/1999/000031-5

Representante: Antônio Odilon Macedo (Diretor de Meio Ambiente)

3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 Objetivo

O empreendimento sugerido pela empresa Britador Baldissera Indústria e Comércio Ltda, ambientalmente correta para a destinação e disposição final dos resíduos sólidos e semi-sólidos (pastosos) resultantes das atividades industriais.

Esta alternativa se refere a implantação de uma central integrada de tratamento de resíduos industriais e comerciais, classificados de acordo com a NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, como pertencentes as classes I, II e III.

3.2 Justificativas

A história da geração, tratamento e destino final dos resíduos domésticos, comerciais e industriais no município de Chapecó, caracterizava-se pelo descaso em relação a questão. Até o ano 2000, quando a Prefeitura Municipal inaugurou o Aterro Sanitário e fechou o Lixão, a grande maioria dos resíduos da cidade eram dispostos a céu aberto e sem nenhum tipo de controle.

As ações que levaram ao equacionamento da problemática em relação aos resíduos sólidos domiciliares, geraram o impedimento da entrada de resíduos industriais no Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos, causando um impasse em relação a um local adequado para disposição final dos resíduos sólidos industriais gerados.

Nesse momento, a ACIC – Associação Comercial e Industrial de Chapecó, mobilizou o setor industrial chapecoense para debates em torno de uma solução para o impasse gerado. Foi quando, o Britador Baldissera Ind. e Com. Ltda. que na época operava um Disk-entulho, se propôs a buscar uma forma de adequação de seus serviços a essa nova realidade.

Em um primeiro momento, o Disk-entulho obteve uma LAI (licença de instalação) para operar com a coleta de resíduos, triagem, depósito provisório e comercialização de resíduos potencialmente recicláveis. Juntamente com esse processo, o Britador Baldissera comprometeu-se, através de um Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público (anexo 01), na implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais e de grandes geradores do setor comercial do município.

Atualmente, as instalações existentes do depósito provisório, possuem Licença Ambiental de Operação nº 663/2000 (anexo 02), emitida pela FATMA/Chapecó no dia 20 de dezembro de 2000 com validade de 24 meses, prazo estipulado para a apresentação do EIA/RIMA, do projeto executivo e da instalação da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais e de grandes geradores do setor comercial do município.

Sendo Chapecó um dos maiores pólos industriais de Santa Catarina, com estabelecimentos industriais e comerciais dos mais variados ramos, deve solucionar também a questão dos resíduos sólidos industriais.

É necessário se buscar uma adequada gestão dos resíduos sólidos industriais, para que se freie a degradação ambiental das águas, do solo e do ar e evite o comprometimento destes recursos para as gerações futuras.

Segundo estudos realizados pela equipe técnica do presente estudo, num campo amostral de 157 indústrias constatou-se que são gerados aproximadamente 60 T/dia de resíduos industriais. A maioria destes estabelecimentos, responsáveis por este montante, não dispõem de técnicas apropriadas para armazenamento, tratamento ou destinação final dos mesmos.

Dentro desta ótica, justifica-se a criação de uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais e Comerciais adequada aos vários tipos de resíduos gerados pelo diversificado setor industrial e comercial de Chapecó e que vise a valorização e a disposição final dos resíduos sólidos industriais do município.

4 CARACTERIZAÇÃO GERAL E DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

4.1 Localização do empreendimento

A Central de Tratamento e Disposição de Resíduos Industriais e Comerciais - Cetric localizar-se-á na localidade de Linha Água Amarela (Lat. 27°09'55"S e Lon. 52°34'55" W. Gr.), situada no distrito-sede do município de Chapecó, SC (Fig. 4.1). A área localiza-se a 7 Km do centro de Chapecó e o seu acesso se dá através da Av. Nereu Ramos.

4.2 Aspectos gerais

A Central de Tratamento de Resíduos Industriais e Comerciais de Chapecó/SC, denominada Cetric Chapecó/SC, teve seu conceito baseado na adequação ambiental, modernização e ampliação dos serviços de um Disk-entulho da cidade de Chapecó. Portanto, será um empreendimento privado, de prestação de serviços na área de gestão de resíduos de origem industrial e comercial, e seus serviços irão desde a caracterização dos resíduos na fonte geradora, tratamento e disposição final dos mesmos em local apropriado.

Um fluxograma, demonstrando os diversos serviços a serem prestados pela Cetric Chapecó, é apresentado na figura 4.2.

As estruturas físicas que irão compor a Cetric Chapecó, serão formadas por instalações a serem executadas e estruturas já existentes na área em estudo para instalação do empreendimento, as quais são:

- escritórios, depósitos, vestiários, sanitários;
- oficinas, garagens;
- acessos principais;
- galpões destinados para a central de triagem de resíduos e;
- depósito provisório de resíduos potencialmente recicláveis;
- estação de tratamento de efluentes oriundos da central de triagem.

Atualmente, o empreendedor, através do Disk-entulho, opera a coleta de resíduos, triagem, depósito provisório e comercialização de resíduos potencialmente recicláveis, que atende a uma carteira de clientes limitada. Esta limitação de clientela e de processos operacionais foram definidas em um de Termo de Ajuste e Conduta com o Ministério

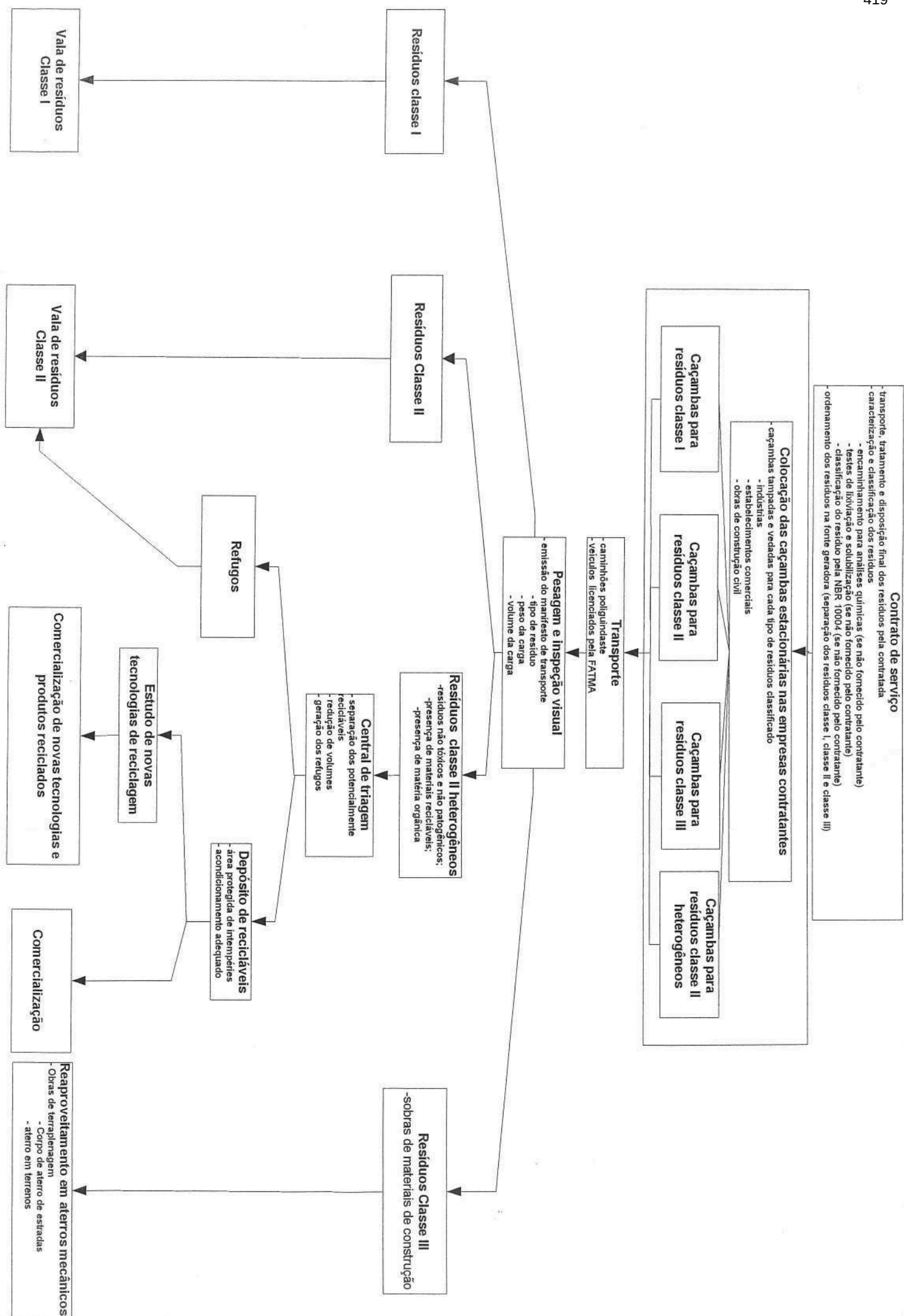
PROSUL

CARACTERIZAÇÃO GERAL E DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

Público até a implantação e licenciamento da infra-estrutura necessária para atendimento de uma demanda maior.

As instalações existentes, citadas acima, possuem Licença Ambiental de Operação nº 663/2000, emitida pela FATMA/Chapecó no dia 20 de dezembro de 2000 com validade de 24 meses, prazo estipulado para a instalação da Cetric Chapecó.

Nos itens subsequentes, serão descritas os serviços a serem prestados e as características das estruturas que irão compor o empreendimento.



4.3 Prestação de serviços técnicos

4.3.1 Serviços de caracterização dos resíduos

A Cetric prestará serviços técnicos de amostragem e classificação de resíduos, de acordo com as prescrições normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, nas NBR 10007 e NBR 10004, encaminhando as amostras coletadas para análises (testes de lixiviação e solubilização), e outros, quando necessário, dessa forma identificando todas as classes e características dos resíduos gerados e, finalmente, enviará os laudos com as classificações dos resíduos para as empresas contratantes.

4.3.2 Serviços de ordenamento dos resíduos na fonte

A Cetric fará indicações para o correto ordenamento dos resíduos dentro das empresas, procurando orientar as formas adequadas de separação, armazenamento, proteção dos resíduos às intempéries e outras orientações que sejam necessárias, para o acondicionamento adequado dos resíduos até a coleta.

4.3.3 Serviços de transporte de resíduos

A Cetric prestará serviço de transporte de resíduos de caçambas estacionárias próprias, que serão colocadas, em local pré-determinado, nas empresas, para resíduos classe I, classe II e classe III. Com base nas classificações feitas será emitido o Manifesto de Transporte de Resíduos de acordo com as prescrições da NBR 13221 – Transporte de Resíduos, então as caçambas serão coletadas nas empresas, pesadas e inspecionadas, em períodos aleatórios serão feitas coletas e análises nos resíduos para verificação das informações existentes no Manifesto de Transporte.

4.3.4 Serviços de tratamento dos resíduos

Após o transporte dos resíduos, os caracterizados como classe I e classe II serão encaminhados diretamente para o local de disposição final projetado para receber resíduos classe I e classe II, os resíduos classe II heterogêneos, serão encaminhados para a Central de Triagem, onde serão segregados. Os potencialmente recicláveis, serão armazenados de acordo com as prescrições normativas NB 1183 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos e NB 1264 – Armazenamento de resíduos sólidos classe II - não inertes e III – inertes. Os refulos serão encaminhados para as valas de disposição final.

Os resíduos classe III, oriundos de obras de construção civil, se adequados do ponto de vista da resistência aos esforços solicitantes, serão reaproveitados em corpos de aterros mecânicos.

As estruturas que compõe o local de armazenamento provisório de resíduos potencialmente recicláveis, são barracões de estruturas em eucalipto, cobertura de fibrocimento, dotados de instalações elétricas, instalações hidráulicas e sistemas de prevenção contra incêndio. Foram projetados para a proteção dos resíduos contra as intempéries e proteção do solo no local do depósito.

4.4.4 Local de armazenamento dos resíduos potencialmente recicláveis

Todos os despejos líquidos, gerados na central de triagem, são encaminhados para um sistema de tratamento de efluentes instalado na área.

higiene ao pessoal envolvido no processo de triagem dos resíduos.

As estruturas e os aparelhos que irão compor a central de triagem, serão adequados às quantidades e tipos de resíduos a serem recebidos, e deverão proporcionar segurança e refugos, serão encaminhados para as valas de disposição final adequadas.

O local destina-se ao recebimento e triagem dos resíduos com características potenciais de reciclagem, os quais serão enviados para a área de armazenamento provisório. Os

4.4.3 Central de triagem

Os acessos serão pavimentados e será feita a drenagem das águas superficiais, de forma a proporcionar boas condições de tráfego em quaisquer condições climáticas, possibilitando um acesso seguro a todas as instalações que irão compor o empreendimento (balança, escritório, central de triagem e valas de disposição final).

4.4.2 Acessos ao Local

Como o empreendimento será projetado com base em uma demanda prevista de resíduos para serem dispostos nas valas, prevê-se um avanço em módulos das valas de disposição final classe I e II.

Cada módulo será composto de 2 valas de disposição final, uma para resíduos classe I e outra para resíduos classe II, e seus respectivos sistemas periféricos operacionais indispensáveis, os quais serão descritos nos itens subsequentes.

Estima-se que o primeiro módulo terá uma vida útil de aproximadamente 3,5 anos, e a implantação dos demais módulos, se dará de acordo com o crescimento da demanda dos serviços sobre a Cetric Chapecó.

4.4.1 Aspectos gerais

4.4 Características das estruturas do empreendimento

Todos os resíduos depositados nas valas de disposição final serão registrados e mapeados, com o objetivo de controlar cronologicamente a ocupação das valas e localizar futuramente os resíduos depositados.

Será composto por uma camada de 1,00m de solo argiloso local compactado, em camadas de 25 cm, e coeficiente de permeabilidade na ordem de $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s, sobre esta, uma camada simples de manta de PEAD de 2,5 mm e acima desta, uma camada de

4.4.6.2 Sistema de impermeabilização da vala classe II

Será composto por uma camada de 1,25m de solo argiloso local compactado, em camadas de 25 cm, e coeficiente de permeabilidade na ordem de $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s (ver laudo do ensaio com amostra coletada no local anexo 03), sobre esta, uma dupla camada impermeabilizante composta de manta de PEAD de 2,5 mm separadas por um dreno testemunho de estanqueidade de 25 cm, conforme figura ilustrativa 4.3.

4.4.6.1 Sistema de impermeabilização da vala classe I

Serão implantados sistemas de impermeabilização diferenciados para as valas de disposição final de resíduos classe I e II, os quais são descritos abaixo

4.4.6 Sistemas de impermeabilização da base das valas

Valas para resíduos	largura [m]	comprimento [m]	profundidade [m]	inclinação dos taludes laterais
Classe I	20,0	25,0	7,0	1/1
Classe II	35,0	30,0	7,0	1/1

Tab. 4.1 – Dimensões aproximadas para as valas de disposição final da Cetric Chapécó/SC

As dimensões aproximadas das valas para resíduos classe I e classe II, referentes ao primeiro módulo da centra são apresentadas na tabela abaixo.

As valas de disposição final serão de seção mista, onde a maior parte será escavada abaixo do nível do terreno natural e lateralmente serão feitos aterros em formas de bermas, onde será usado o solo residual gerado na escavação. O restante será utilizado na execução das camadas de impermeabilização inferior, superior e no fechamento da valas.

4.4.5 Valas de disposição final

O primeiro módulo da área de armazenamento provisório, é uma estrutura existente e segue as orientações prescritas nas normas da ABNT, NB-1264 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes e NB-1183 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

4.4.7 Sistema de drenos profundos de segurança

Para garantir uma distância mínima de 2,0 metros do lençol freático em relação a base das valas de disposição final, serão implantados drenos longitudinais de 2,0 metros de profundidade, sob a camada de impermeabilização, posicionados e espaçados de forma a garantir esse rebaixamento (ver figura 4.3).

4.4.8 Sistemas de cobertura

4.4.8.1 Aspectos gerais dos sistema de cobertura das valas para resíduos classe I e II

A concepção dos sistemas de cobertura, objetivou a eliminação do contato dos resíduos com as águas das chuvas uma vez depositados nas valas, dessa forma, eliminando a lixiviação dos resíduos e consequentemente a geração de percolato, uma vez que o controle da umidade será feito antes do resíduo ser depositados nas valas. Este conceito de disposição final de resíduos industriais classe I e II, pode ser visto nas valas de disposição final de resíduos classe I e II da PROAMB – Fundação Bentogonçalves Pro-ambiente de Bento Gonçalves/RS, que opera com sistema de cobertura semelhante, depositando resíduos com até 70% de umidade há 3 anos, sem registros de geração de percolato. Este empreendimento está sob a fiscalização da FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler/RS.

4.4.8.2 Sistemas de cobertura operacional das valas de disposição final classe I e II

Serão edificações que isolarão totalmente os resíduos depositados das intempéries. Serão fechadas lateralmente e cobertas com telhas metálicas, afim de proporcionar um efeito estufa no seu interior.

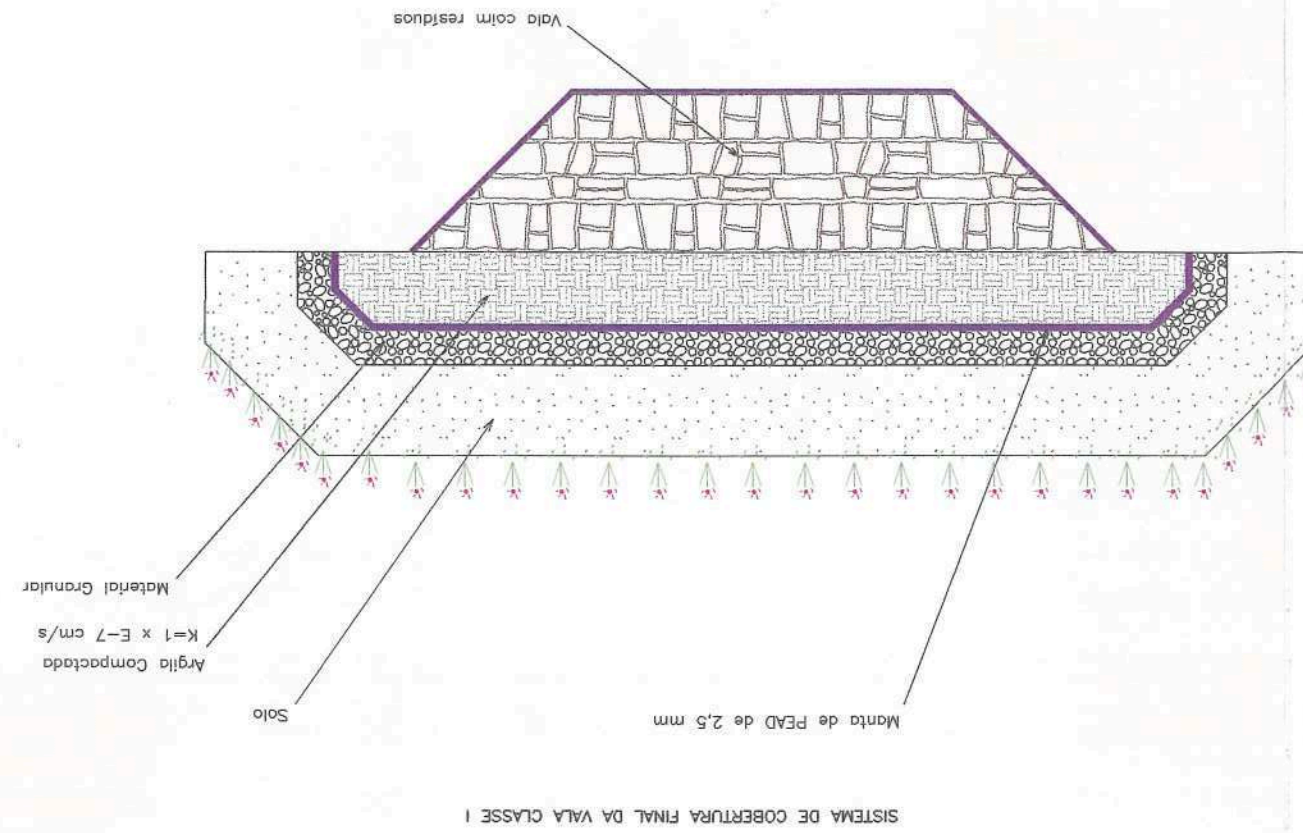
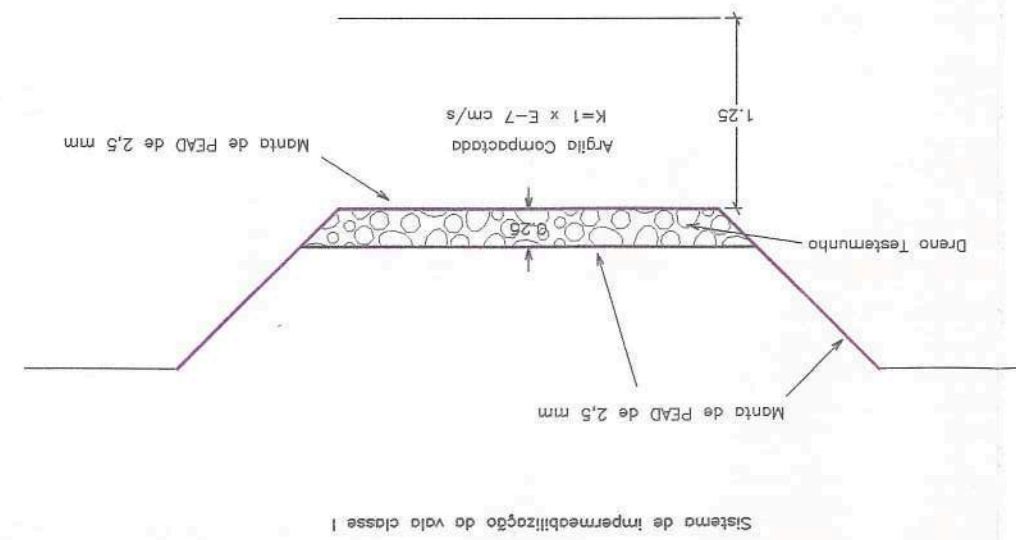
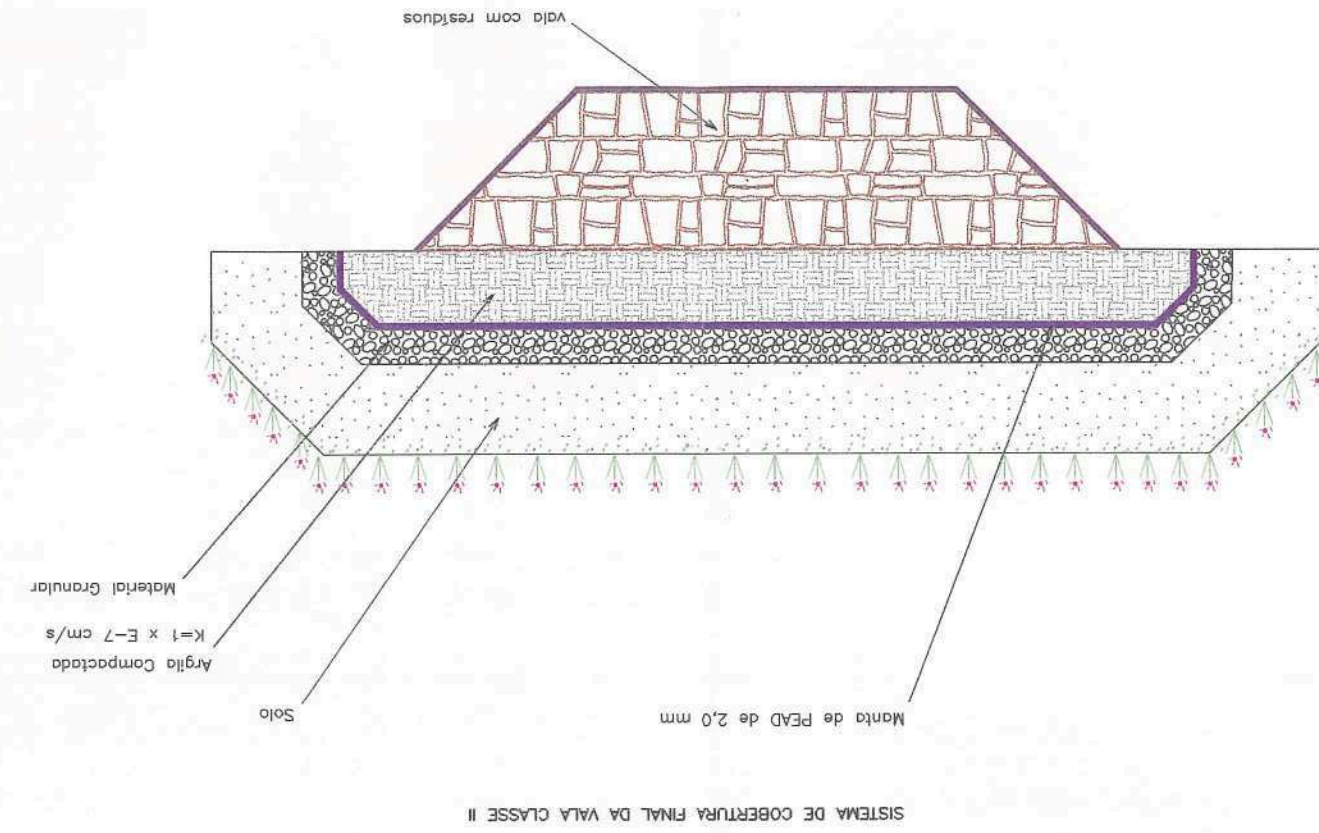
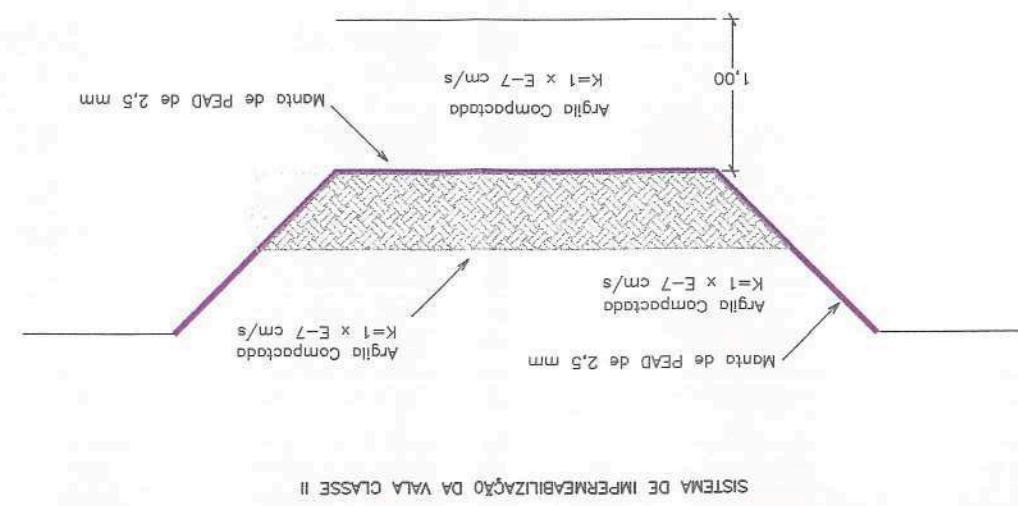
As estruturas das edificações designadas à cobertura das valas de disposição final serão dimensionadas para resistir aos esforços solicitantes sobre as mesmas e serão posicionadas sobre as valas de disposição final classe I e II e implantadas em módulos de forma a acompanhar o avanço das valas de disposição final, conforme figura 4.3.

4.4.8.3 Sistema de impermeabilização superior da vala de resíduos classe I

Após a ocupação de todo o espaço da vala de disposição final, será feita a selagem com camada de 50 cm de argila local compactada em camadas de 25 cm atingindo um coeficiente de permeabilidade na ordem de $K=1 \times 10^{-7}$ cm/s, sobreposta a esta uma camada de manta de PEAD de 2,5mm e sobre esta uma camada drenante de 25 cm de material granular e finalmente, uma camada de final de solo de aproximadamente 60 cm, que possibilite o plantio de gramíneas e arbustos, conforme figura 4.3.

4.4.8.4 Sistema de impermeabilização superior da vala de resíduos classe II

Será semelhante ao da vala de disposição final classe I porém a espessura da manta de PEAD poderá ser reduzida para 2,0 mm, conforme figura 4.3.



— AS DIMENSÕES APRESENTADAS DAS VALAS DE DISPOSIÇÃO FINAL SÃO APENAS REPRESENTATIVAS;
— AS CAMADAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO SÃO APRESENTADAS NA ESCALA INDICADA;
— NÃO FORAM REPRESENTADOS OS DRENOS DE LÍQUIDOS PERCOLADOS E DRENOS DE GASES

BRITADOR BALDISSERA

ELABORAÇÃO

PROJETO: Saneamento IIR

DATA: JUNHO - 2001

ESCALA: 1:50

DEPARTAMENTO: SANEAMENTO

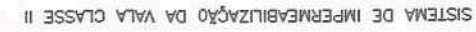
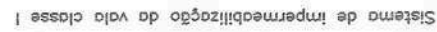
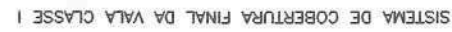
PROJETO: SANEAMENTO IIR

FIG. 4.3

CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPÉO - CETRIC

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR DAS VALAS DE DISPOSIÇÃO FINAL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



- vestiários;
- sanitários;
- laboratório para testes rápidos, coleta e armazenagem de amostras;
- almoxarifado;
- escritório;
- balança;

As estruturas operacionais básicas serão:

A Cetric Chapécó, será dotada de todas as estruturas operacionais necessárias, já mencionadas, para o recebimento, controle, triagem, armazenagem e disposição final dos resíduos e toda a infra-estrutura básica necessária para o trabalho dos empregados da central.

4.4.12 Estruturas de apoio logístico

Toda área do empreendimento será submetida a um sistema de drenagem superficial e profunda, de forma a conduzir adequadamente as águas pluviais, para que não interfiram nos sistemas operacionais e de disposição final da Cetric Chapécó.

4.4.11 Sistema de drenagem da área

Da mesma forma como no sistema de drenagem de líquidos percolados, o sistema será solicitado somente na ocorrência de sinistros.

O sistema será composto de caixas de fibra de vidro, dimensionadas para armazenar o período mais chuvoso de 3 dias consecutivos com tempo de recorrência de 25 anos.

4.4.10 Sistema de armazenamento de líquidos percolados

Em virtude da metodologia de cobertura dos resíduos, o sistema de drenagem de líquidos percolados funcionará como um sistema de segurança, somente em caso de sinistros como destelhamento do sistema de cobertura operacional, onde os resíduos possam ser expostos a precipitações.

O sistema será composto por uma camada drenante de material granular dotada de tubos drenos que encaminharão possíveis presenças de líquidos percolados para o armazenamento.

4.4.9 Sistema de drenagem de líquidos percolados

Além das operações básicas o plano de operação deverá prever inspeções rotineiras na infra-estrutura instalada e manutenções que sejam necessárias.

- monitoramento ambiental.
 - deposição dos refulgos nas valas de disposição final;
 - triagem dos resíduos heterogêneos;
 - transporte até a Cetric Chapecó;
 - inspeção na fonte geradora;
 - coletar os resíduos juntamente com o manifesto de transporte de resíduo (MTR) emitido pela fonte geradora (NBR 13221);
- Durante a operação da Cetric Chapecó, as operações básicas serão:

4.4.16 Plano de operação

- com características modulares que possibilitem a ampliação, acompanhando o crescimento da demanda sobre a Cetric Chapecó.
 - adequado ao atendimento da demanda inicial;
- deverá seguir as seguintes diretrizes:
- Sendo um empreendimento privado, e pela não existência de vínculos do empreendedor com nenhum grande gerador de resíduo, o plano de implantação do empreendimento O Plano de implantação, juntamente com a concepção das estruturas físicas do empreendimento, nortearão a execução do projeto executivo da Cetric Chapecó.

4.4.15 Plano de implantação

A análise de vida útil do empreendimento é abordada no capítulo referente as alternativas locais, onde serão avaliadas as capacidades de armazenamento de cada alternativa (cap. 5).

4.4.14 Vida útil do empreendimento

Será elaborado, no sistema de monitoramento dos parâmetros de qualidade de água subterrânea, a implantação de poços piezométricos instalados a montante e a jusante das valas de disposição final.

4.4.13 Sistema de monitoramento ambiental

O plano de fechamento, deverá prever a adequação paisagística da área, a continuidade e periodicidade do monitoramento das instalações, a indicação dos usos possíveis e restrições para novos uso da área.

4.4.18 Plano de fechamento

- incêndios.
- contaminações dos funcionários;
- acidentes de trabalho;

Outros aspectos que serão abordados no plano de emergência serão:

Será elaborado um plano de emergência que se atenha principalmente a ocorrência de vendavais que causem o colapso dos sistemas de cobertura das valas de disposição final, o que acarretará a lixiviação dos resíduos depositados e formação de percolato.

4.4.17 Plano de emergência

Os resíduos pastosos, em sua maioria referem-se aos lodos. São provenientes de processos industriais, como resultado de operações de filtração, decantação, destilação ou armazenagem ou, então de instalações de controle de poluição. Estes materiais caracterizam-se por apresentarem teor de umidade alto, superior a 90 ou 95%. Existem várias técnicas de tratamento destes resíduos, as quais visam a redução do teor de umidade e volume através de secagem e desidratação. As técnicas mais comuns de tratamento de lodos são: centrifugação, filtração em filtros-prensa de placas, filtração em filtros-prensa de cinto, filtração a vácuo e leitos de secagem. Para aumentar a eficiência do processo é comum a adição de produtos químicos condicionantes. Uma descrição sumária de cada técnica é apresentada na tabela 5.1, a seguir.

5.1.1.2 Alternativas tecnológicas de tratamento de resíduos pastosos

Para tanto, os resíduos sólidos podem ter seus volumes reduzidos através de equipamentos mecânicos, como por exemplo, trituradores e prensas compactadoras. A redução de volume é uma prática que pode ser empregada à maioria dos resíduos, com o intuito de minimizar a ocupação dos espaços destinados ao seu armazenamento ou disposição final. É aconselhável que a redução seja efetuada pela própria fonte geradora em sua planta, pois lhe poupará gastos com transporte e taxas cobradas por empresas licenciadas para recebimento e disposição final dos resíduos e no caso destas empresas, a redução de volume resulta numa grande economia com gastos de área.

5.1.1.1 Redução mecânica de volume

A adoção de práticas e processos de pré-tratamento são efetuadas nos casos em que é diagnosticada a necessidade de redução de volume, melhoria da trabalhabilidade (manipulação dos resíduos) e risco evidente de periculosidade (toxicidade, corrosividade, inflamabilidade, reatividade). A princípio, a grande maioria dos resíduos sólidos industriais classe I, deve passar por processos que limitem a sua periculosidade antes de terem a sua disposição final, já para os resíduos de classe II a prática destes processos é menos comum, sendo justificável nos casos de alta geração.

5.1.1 Métodos utilizados como pré-tratamento de resíduos sólidos industriais

Atualmente existem diversas alternativas tecnológicas aplicáveis aos resíduos sólidos industriais, variando entre processos simplificados até tecnologias de alta complexidade, com o objetivo de reduzir o impacto ambiental causado pela sua disposição. Neste sentido, serão abordados métodos de pré-tratamento e de disposição final passíveis de utilização para o empreendimento em questão.

5.1 Alternativas tecnológicas

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Tabela 5.1: Tratamentos Aplicados a Lodos

Técnica	Descrição Sumária
Centrifugação	Processo de filtração e desidratação através de centrifuga de alta velocidade. Seu funcionamento é fechado, requer pouco espaço, simples, limpo, relativamente barato. Eficiência: teor de umidade inferior a 70%
Filtragem em placas	Processo mais utilizado nas indústrias. Constituído de uma série de placas côncavas, com ranhuras e revestidas com tecido filtrante por onde o lodo é bombeado. Os sólidos ficam retidos no tecido filtrante e o líquido filtrado é coletado p/ descarte ou recirculação.
Filtragem em filtro-prensa de cinta	Consiste de um tanque misturador (condicionador) do lodo, duas esteiras rolantes sobrepostas (meio filtrante), roletes (promovem a compressão/desidratação), um raspador, um lavador de esteiras (desobstrutor do meio filtrante), e uma bandeja coletora dos efluentes. Eficiência alta: teor de umidade inferior a 60% .
Filtragem a vácuo	Indicado p/ grandes volumes, consiste de um cilindro de eixo horizontal que gira lentamente, feito de material poroso, e uma bandeja (externa) onde o lodo é colocado. A filtração é forçada por bombas a vácuo que promovem a diminuição da pressão interna do cilindro e por aspiração uma parcela do lodo desidrata-se e adere à superfície externa, da qual é retirado por raspagem ou insuflação de ar. Eficiência: teor de umidade 70%, grande diminuição de volume.
Leitos de secagem	É um dos processos mais conhecidos e aplicados. Depende de fatores externos, como clima, área, vizinhança. Consistem basicamente de tanques rasos, de bordas de alvenaria ou concreto, o fundo apresenta pequena inclinação e drenagem, sobre o fundo é construído um filtro de material granular inerte. Removem a umidade, diminuem o volume e alteram as características físico-químicas. Eficiência: teor de umidade inferior 80% , podendo chegar a 60%.

5.1.1.3 Alternativas tecnológicas de pré-tratamento de resíduos perigosos (classe I)

As alternativas demonstradas na tabela 5.2, a seguir, são algumas das tecnologias utilizadas para modificar as propriedades químicas dos resíduos, para redução do impacto ambiental causado pela sua disposição.

Tabela 5.2 : Tratamentos Alternativos para Resíduos Perigosos

Alternativa	Descrição Sumária	Comentários/Exemplos	Aplicação
Tratamentos Químicos			
1. Neutralização	Mistura os resíduos alcalinos ou ácidos com um agente para produzir uma solução próxima da neutralidade (pH7).	Líquidos de decapagem de metais, catalizadores ácidos, despejos de curtumes.	
2. Precipitação	Remoção de contaminantes dissolvidos por alteração do pH, reação química, ou alteração da temperatura. Ex.: metais tóxicos.	Pode ser aplicado com um processo de remoção de sólidos (sedimentação, centrifugação, filtração e filtração).	
3. Permuta de Ions	Remoção de materiais dissolvidos inorgânicos de uma solução aquosa com o uso de colunas de resina, na qual o material inorgânico se fixará.	No abrandamento da água, no qual o cálcio e o magnésio são removidos do líquido.	
4. Oxidação/Redução	Os resíduos tem a toxicidade reduzida pela subtração ou adição de elétrons entre os reagentes.	Para resíduos orgânicos /inorgânicos. Ex.: hidrocarbonetos aromáticos, cianetos, e compostos de enxofre, cromo, etc.	
5. Solidificação/Fixação	Os resíduos são combinados com aditivos para convertê-los numa massa sólida para evitar a percolação de componentes tóxicos.	Misturar lamas e cinzas com concreto.	
6. Decoloração	Remove cloro de compostos altamente clorados (PCB's – bifenilos policlorados).	Remoção de PCB de óleo de transformadores.	
Tratamentos Físicos			
1. Separação Líquido/Sólido			
1.a) Penetramento	Remove partículas grandes das águas servidas. Existem três tipos de peneiras: as rotativas, as vibratórias e as estacionárias.	Remoção de sólidos em águas servidas.	
1.b) Sedimentação	Sedimentação gravitacional de partículas suspensas no líquido.	Empregados nos tratamentos de esgotos.	
1.d) Filtração	Passa uma mistura de líquidos e sólidos (ou gás e sólidos) através de um filtro.	Mais comum no tratamento de água potável e industrial.	
1.e) Centrifugação	Separação de sólidos e líquidos em um vaso rotativo. Os sólidos aderem às paredes do vaso.	Desagumamento de lamas provenientes de precipitação	
2. Separação por Membrana	Usado para separar componentes de soluções líquidas baseado na permeabilidade seletiva da membrana.	Resulta na concentração de componentes dissolvidos, e na purificação dos solventes.	
2.a) Diálise	Utiliza o princípio osmótico.	Empregado para recuperação de cáusticos, ácidos e cianetos.	
2.b) Osmose Reversa	Utiliza-se uma força mecânica elevada, pressão de 250 a 1500 psi, para fazer o solvente, usualmente água, passar através de uma membrana, restando o componente dissolvido para concentrá-lo e purificá-lo.	Utilizado para a produção de água potável de águas salinas e recuperar produtos químicos (eletrodeposição) de sulfatos na indústria de papéis.	
2.c) Ultrafiltração	Utiliza pressões menores, de 10 a 100 psi, e é similar a osmose reversa.	Tratamento de resíduos de tintas de eletrodeposição, concentração de óleos solúveis (emulsões).	
2.d) Eletrodialise	Usa a força elétrica para fazer a passagem através da membrana	Recuperação do cloreto de sódio da água do mar, e uso potencial para a recuperação de ácidos e bases inorgânicas contendo Zn, Fe e Cu.	

A incineração é um processo de tratamento que se utiliza de reações químicas de decomposição térmica via oxidação, de um resíduo orgânico ou orgânico/inorgânico em um material inorgânico de volume reduzido, menos tóxico ou atóxico, ou ainda, a sua destruição, em alguns casos.

Nestas reações químicas, nas quais o combustível é o resíduo, as características físicas e químicas do mesmo são norteadoras do processo e dos tipos de equipamentos a serem utilizados.

Entre os tipos de resíduos passíveis ao processo de incineração, incluem-se: resíduos orgânicos constituídos basicamente de carbono, hidrogênio e/ou oxigênio; resíduos que contêm carbono, hidrogênio, cloro com teor inferior a 30% em peso e/ou oxigênio e resíduos que apresentam seu poder calorífico inferior (PCI) maior que 4700 kcal/kg (dispensando combustível auxiliar para queima). A incineração é uma das melhores soluções para o tratamento de resíduos altamente persistentes, tóxicos e muito inflamáveis, como solventes e óleos não recuperáveis, defensivos agrícolas halogenados e vários produtos farmacêuticos.

Os remanescentes da incineração são geralmente dióxido de carbono, vapor d'água, cinzas e escórias. Quando a combustão se dá de maneira incompleta, produtos poluentes são emitidos, como por exemplo: monóxido de carbono, hidrocarbonetos, aldeídos, aminas, ácidos orgânicos políclicos, alguns componentes do resíduo parcialmente degradados que escapam da destruição térmica no incinerador.

O processo de incineração se dá em cinco estágios: preparação do resíduo para queima; combustão do resíduo; tratamento de gases de saída; tratamento de efluentes líquidos e acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos gerados no processo de queima e nos equipamentos de controle de poluição do ar. Em todos estes estágios é importante o

5.1.1.4 Incineração

Fonte: Neotex, 1994

Tratamentos Alternativos para Resíduos Perigosos		
Alternativa	Descrição Sumária	Comentários/Exemplos
Tratamentos Físicos		
3. Evaporação	Vaporização de líquidos de uma solução ou lama para concentrar.	Usado em indústria de eletrodposição, papel e fermentação, para concentrar a solução, e também, desaguamento de lodos.
4. Destilação e Estripagem com Vapor	Se utiliza das diferenças no ponto de ebulição dos componentes para conseguir a separação de uma mistura de líquidos. É aplicado calor, o vapor se condensa, e o líquido de maior ponto de ebulição permanece.	Usado na indústria petroquímica para separar os subprodutos. Remoção de orgânicos misturados na água com ponto de ebulição baixo.
5. Extração por Solventes	Removem solventes orgânicos de soluções aquosas. O solvente imissível na água é usado para extrair orgânicos do líquido original.	Remoção de fenóis na indústria de coque; remoção e recuperação de corantes tóxicos.
6. Adsorção	Utiliza carvão ativado ou resinas sintéticas para adsorver contaminantes de resíduos aquosos.	Remoção do PCB e outros orgânicos de águas industriais.

Continuação

PROSUL

monitoramento, controle e manutenção dos equipamentos para a obtenção do máximo rendimento e minimização dos impactos ambientais (poluição atmosférica, contaminação do solo e dos recursos hídricos).

A combustão do resíduo é o estágio mais importante do processo de incineração e está vinculada, entre outros, a três importantes parâmetros: a temperatura, a turbulência e ao tempo de residência. A temperatura na câmara de combustão deve ser alta o suficiente para permitir a queima completa dos resíduos, assim como a oxidação dos gases; para evitar problemas decorrentes da emissão de poluentes na atmosfera, é necessário manter-se a temperatura de combustão na faixa de 1200°C a 1400°C para resíduos perigosos e aproximadamente entre 800°C a 1000°C para resíduos não perigosos. A turbulência é obtida artificialmente por injeção de ar em alta pressão em locais estratégicos da câmara de combustão, este parâmetro indica o grau de mistura do resíduo com o oxigênio. O tempo de residência é o tempo no qual as substâncias permanecem na temperatura adequada, o suficiente para que as reações de oxidação aconteçam.

Os principais tipos de equipamentos e/ou tecnologias utilizados na incineração de resíduos são: forno de injeção líquida, forno rotativo, forno de leito fluidizado, incinerador nichols, combustão pirólítica, destruição em forno de clínquer e combustão de mescla com óleo combustível, tendo em vista que a adequabilidade do equipamento depende das características do resíduo a ser incinerado.

A incineração é uma técnica apontada por muitos estudiosos como um processo capaz de solucionar o problema da destinação final de resíduos perigosos e/ou não perigosos, sob a adoção da tecnologia apropriada (desde o correto dimensionamento do equipamento para o tipo de resíduo, até o controle e destinação final dos remanescentes). Por outro lado, há também correntes contrárias, que contestam todas as tecnologias disponíveis para este tipo de processo com relação a emissão de toxinas, destinação das cinzas, custos econômicos, desperdício de energia envolvido e a sustentabilidade. Pois as modificações realizadas para eliminar um poluente podem conduzir a aumentos de outros, no que se refere aos metais tóxicos, quanto melhor for o controle da poluição do ar, mais tóxica se torna a cinza em suspensão, entre outras.

5.1.2 Métodos utilizados como destinação final de resíduos sólidos industriais

Os métodos aplicados à adequada destinação final dos resíduos industriais visam o encerramento dos riscos potenciais que estes oferecem ao meio ambiente, quando dispostos de maneira aleatória, sem nenhum tipo de tratamento ou proteção, quando muitas vezes são simplesmente lançados no solo ou em corpos hídricos, enterrados ou queimados a céu aberto.

O uso do solo como destinação final de resíduos sólidos é muito praticado a anos e infelizmente na grande maioria dos casos de forma errônea e criminosa. Quando efetuado de maneira correta, dentro de certos critérios de engenharia, constitui-se uma solução segura e eficaz, como por exemplo os aterros sanitários e industriais.

Existem vários métodos de destinação final dos resíduos sólidos industriais, entre eles incluem-se os aterros industriais e a deposição em pedreiras abandonadas.

5.1.2.1 Aterros industriais

Os aterros industriais são semelhantes aos aterros sanitários. Porém, distinguem-se destes, por serem projetados e implantados para receberem apenas resíduos sólidos industriais. Portanto, são necessários critérios de proteção ambiental mais rigorosos, tendo em vista a natureza desses resíduos.

O aterro industrial deve ser projetado de acordo com as características da área escolhida e com as características e quantidades geradas dos resíduos a serem recebidos, diferenciando-se os aterros para resíduos classificados como perigosos (classe I) daqueles para resíduos não perigosos e não inertes (classe II).

Para a elaboração do projeto do aterro industrial, faz-se uso das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

Nos aterros, os resíduos são dispostos em solo impermeabilizado e confinados por camadas cobertas com material inerte, geralmente material argiloso, formando células. A formação das células é feita em etapas, de acordo com o método de operação adotado, o qual pode ser: trincheira, rampa ou área. O tratamento é processado no interior das células onde ocorre a degradação dos resíduos. Pode-se diferenciar quatro linhas de tratamento: por digestão anaeróbia, digestão aeróbia, digestão semi-aeróbia e por tratamentos biológicos. Com o decorrer da digestão / transformação, dos resíduos ocorrem a liberação de gases e líquidos (chorume).

A proteção do meio ambiente destes compostos (resíduos sólidos, chorume e gases) é feita por sistemas de impermeabilização; drenagem de líquidos e gases, e tratamento de efluentes líquidos e gasosos. Na próxima página é demonstrado um esquema do perfil de um aterro industrial. Fig.5.1.

Uma desvantagem deste tipo de método é a exigência de grandes áreas.

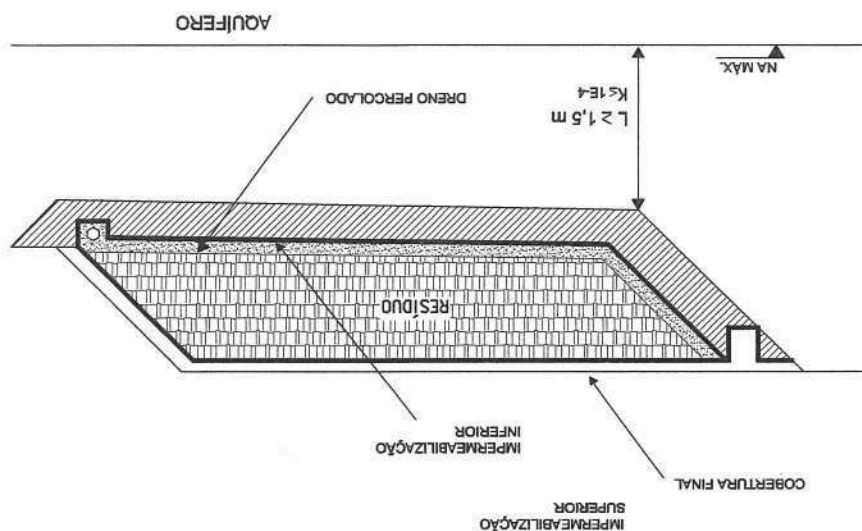
Para solucionar este problema atualmente tem se acoplado aos aterros, centrais de segregação e armazenamento dos resíduos potencialmente recicláveis e/ou estações de pré-tratamento.

Esta prática muito aconselhável, valoriza os resíduos e as áreas destinadas à deposição; em alguns casos chega a reduzir em até 30% a ocupação destas, o que consequentemente gera um aumento da vida útil do empreendimento, ganhos econômicos e ambientais.

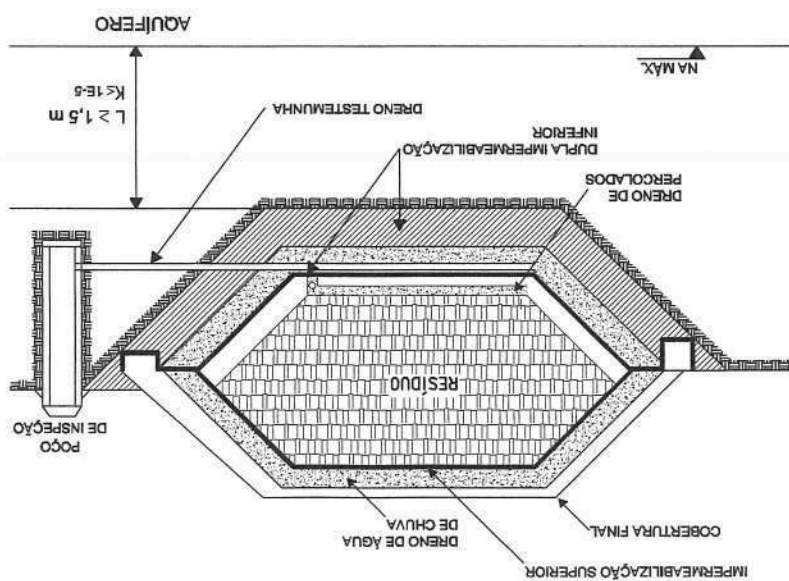
Uma outra prática que aperfeiçoa este método de disposição final e que também pode resultar em ganhos econômicos e principalmente, ambientais, é a adoção de sistemas de coberturas removíveis (pavilhões), que acompanham a evolução do aterramento até o lacramento da área ocupada. Com a utilização destas estruturas, é criado um ambiente fechado, desfavorável a ação da umidade e a geração de líquidos percolados cai a níveis insignificantes, sendo dispensável a implantação de sistemas de tratamento de efluentes líquidos. No caso de ocorrer uma eventual formação de percolados, devido a destelhamento ou alagamento dentro do pavilhão, deve haver um sistema adicional de segurança, com drenagem, coleta dos líquidos percolados, com capacidade para tratar a eventual carga.

BRITADOR BALDISSERA		B		ELABORAÇÃO		PROSUL		Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda	
CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPÉCO - CETRIC		Esquema de Aterro de Resíduos Classe I e II		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL		FRANCIA		Fig. 5.1	
DATA: JULHO - 2001		ESCALA: 1:100		DESENHO: DGT, LEO AMARANTE		PROJETO: PROJETO		SUPERVISÃO: SUPERVISÃO	

Esquema de Aterro de Resíduos Classe II



Esquema de Aterro de Resíduos Classe I



5.1.2.2 Deposição em pedreiras abandonadas

A deposição de resíduos sólidos em pedreiras abandonadas segue o mesmo princípio dos aterros, no que se refere aos cuidados de controle ambiental.

Mesmo se referindo a um local de características acentuadas, de material impermeável, é necessário fazer a impermeabilização da praça da pedreira, pois esta apresenta, em sua maioria, fissuras e irregularidades que são prejudiciais ao processo. As laterais também devem receber o mesmo cuidado para evitar o contato com zonas saturadas.

Também são utilizáveis jazidas de solo.

O grande ganho que se tem com este método é a recuperação do relevo e revegetação de uma área que já foi degradada e ainda, evita que outras sejam alteradas com este objetivo.

Não é aconselhável a ocupação de minas abandonadas nas quais a extração dos minérios foi efetuada em galerias; a não ser que seja elaborado previamente um planejamento de operação concomitante com a extração, ou um plano rigoroso de contenção das estruturas, pois há um grande risco de desmoronamentos.

5.1.3 Alternativa tecnológica recomendada

Todas as alternativas tecnológicas apresentadas, tanto as de pré-tratamento quanto as de disposição final envolvem vantagens e desvantagens distintas e devem ser relacionadas a análise de custos e benefícios, acompanhadas pela identificação qualitativa/quantitativa dos resíduos que serão recebidos na Cetric, para execução do projeto.

De acordo com os objetivos do empreendimento e com os estudos já apresentados, a alternativa que melhor se adequa é a implantação de um aterro industrial com todas as estruturas de controle e monitoramento ambiental estabelecidos por normas, assim como todas as estruturas de apoio.

O uso do solo como destinação final de resíduos sólidos é muito praticado a anos e infelizmente na grande maioria dos casos de forma errônea e criminosa. Quando efetuado de maneira correta, dentro de certos critérios de engenharia, constitui-se numa solução segura e eficaz. As experiências de implantação, operação e medidas de controle e monitoramento deste tipo de processo, são bem difundidas quando comparadas a outras tecnologias, constituindo um histórico para pesquisas.

Muitas vezes, a opção de implantação de aterros é barrada por se deparar com obstáculos que podem se tornar impeditivos, como por exemplo a disponibilidade de áreas; e a proximidade com a vizinhança. No caso deste empreendimento, estes obstáculos não serão empecilho, uma vez que se trata de um empreendimento particular e de propriedade do próprio proponente, o qual dispõe de áreas suficientes e adequadas do ponto de vista ambiental e a concentração populacional mais próxima dista aproximadamente 1000 m da área escolhida para o aterro.

No caso da Cetric, que funciona atualmente como central de separação e armazenamento de resíduos potencialmente recicláveis, a tecnologia convencional de aterros será aperfeiçoada com a adoção de sistemas de coberturas removíveis (pavilhões), protegendo toda a área que se encontra em operação de deposição dos resíduos, sendo que estes pavilhões acompanharão a evolução do aterramento até o lacramento da área. Com a utilização destas estruturas, é criado um ambiente fechado, desfavorável a da 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. 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 principais procedimentos que deverão ser tomados antes da operação de aterramento dos resíduos são os seguintes:

- valorização dos resíduos, com separação para venda dos recicláveis;

- redução de volume de equipamentos mecânicos como prensas e trituradores;

- pré tratamento adequado para resíduos com teor de umidade elevado, acima de 70%.

Com estas medidas, a Cetric estará aproveitando da melhor maneira a vida útil do aterro o que repercutirá em ganhos econômicos e principalmente, ambientais.

Ressalta-se que a Cetric deve estar aberta às evoluções e inovações tecnológicas ambientais de valorização, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos industriais.

- agricultura.

- criação de aves (avários);

- criação extensiva de búfalos;

- extração e britagem de material pétreo (basalto);

Nessa propriedade atualmente são desenvolvidas as seguintes atividades:

O empreendedor possui uma extensa área de terra com aproximadamente 140ha, situada na localidade denominada Linha Água Amarela que, de acordo com o Plano Diretor do município, esta próximo do vetor de crescimento industrial (ver figura 5.1).

Prioritariamente, buscou-se analisar a viabilidade de execução do empreendimento em uma propriedade do empreendedor.

Após a determinação e o mapeamento das áreas de restrição, passou-se a busca de áreas com viabilidade.

- reservar indígenas e suas ampliações previstas.

- áreas de preservação permanente;

- nos vales de encaixe com o rio Uruguai;

- áreas com declividades superiores a 30%, situadas principalmente ao sul do município

- área urbana e vetores de crescimentos urbanos, determinados no plano diretor do município;

- manancial de abastecimento (Bacia do Lajeado São José);

Utilizando a base cartográfica do IBGE folha SG.22-Y-C-III-2 na escala 1: 50.000, primeiramente, fez-se o mapeamento das áreas restritivas as quais são relacionadas abaixo e apresentados na figura 5.1:

Em uma primeira etapa, colocou-se como universo de opções para a busca de uma área adequada para a instalação do empreendimento o município de Chapécó.

5.2.2 Pré-seleção de áreas

Um empreendimento com conceito similar ao proposto para a Cetric Chapécó/SC, está localizado na cidade de Bento Gonçalves / RS, e pertence a Fundação Bentogonçalves Pro-Ambiente.

Um empreendimento com conceito similar ao proposto para a Cetric Chapécó/SC, está localizado na cidade de Bento Gonçalves / RS, e pertence a Fundação Bentogonçalves Pro-Ambiente.

Um empreendimento com conceito similar ao proposto para a Cetric Chapécó/SC, está localizado na cidade de Bento Gonçalves / RS, e pertence a Fundação Bentogonçalves Pro-Ambiente.

Não existe, num raio de 200 Km, um empreendimento adequado para disposição final de resíduos industriais classe I e II, com as características previstas para o empreendimento em questão. No estado de Santa Catarina, o mais próximo, localiza-se no município de Blumenau, distante aproximadamente 400 km, é operado pela Momento Engenharia, porém tem um conceito diferente do proposto para a Cetric Chapécó/SC.

5.2.1 Alternativas de locais para disposição final de resíduos industriais na região

5.2 Alternativas locais

PROSUL

Além dessas atividades citadas acima, o empreendedor possui nessa área as estruturas de triagem e armazenamento provisório de resíduos industriais e comerciais, local licenciado pela FATMA CER/OE (LAO Nº 663/2000), como já mencionado no capítulo referente a "Caracterização do empreendimento". Os usos foram mapeados e são apresentados na figura 5.2.

5.2.3 Metodologia

A definição dos critérios para escolha da área para instalação do empreendimento foram baseados na NBR 10157 – Aterros para resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação e no Manual de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do IPT, e são os seguintes:

- declividade do terreno: devem ser superiores a 1% e inferiores a 20%;
 - geologia: solos argilosos que alcancem um coeficiente de permeabilidade $K \leq 5,0 \times 10^{-5}$ cm/s, após compactado;
 - recursos hídricos: distância de 50 m de qualquer coleção hídrica. O IPT e a ABNT definem como 200 m a distância exigida de coleções hídricas, porém, fazem ressalvas quanto a distâncias menores, as quais devem ser avaliadas pelo órgão de controle ambiental);
 - vegetação: preferência para áreas afetadas em sua cobertura vegetal nativa e observadas as características vegetais do entorno para avaliar os processos erosivos e de dispersão de gases;
 - acessos: condições de acesso boas em dias de chuvas;
 - vida útil: valor mínimo aceitável de 10 anos;
 - distância de núcleos habitacionais: distância mínima aceitável de 500m;
 - distância do lençol freático: distância mínima de 1,50m do lençol freático;
 - áreas de risco: áreas sujeitas a inundações de um tempo de recorrência de 100 anos.
- As áreas pré-selecionadas, na propriedade do empreendedor, para verificação da viabilidade técnica e adequação aos critérios estabelecidos para implantação do empreendimento têm suas localizações apresentadas na figura 5.2 e foram denominadas como alternativa A1 e alternativa A11.



Fig. 5.4 – Vista da alternativa AII. Linha Agua Amarela, Chapecó/SC (2001).



Fig. 5.3 – Vista da alternativa AI. Linha Agua Amarela, Chapecó/SC (2001).

Na tabela 5.3 são apresentadas as características de ambas as alternativas pré-selecionadas e a verificação da adequação das mesmas aos critérios determinados.

Tab. 5.3 – Verificação da adequação das áreas A I e A II aos critérios de escolha do local de implantação da Cetric Chapecó/SC (2001).

Critérios	Área A I	Área A II	observações	Verificação da adequação
Topografia (declividade média)	15,00%	8,00%	Ambas as áreas são passíveis de trabalhos de terraplenagem para redução das declividades	AD
Geologia	Solos argilosos e silvosos	Solos argilosos e silvosos		AD
	Granulometria fina com matações	Granulometria fina e homogêneo		AD
	Prof. média do impenetrável superior a 15m	Prof. média do impenetrável de 7,5m	Na área A I a sondagem foi interrompida com 15,0m de profundidade, pois não foi alcançado o impenetrável. (anexo 04)	AD
	Profundidade média do lençol freático de 10,2m	Profundidade média do lençol freático de 7,3m	As sondagens foram feitas em épocas de chuvas.	AD
	Coefficiente de permeabilidade (amostra compactada) $K=10^{-7}$ cm/s	Coefficiente de permeabilidade (amostra compactada) $K=10^{-7}$ cm/s	O ensaio foi feito na amostra do material oriundo da área A I, porém dada a semelhança estrutural considerou-se que as duas áreas atingem o mesmo coeficiente de permeabilidade. (anexo 03)	AD
			as distâncias são referentes a nascentes próximas a área	TL
recursos hídricos	a 50,0m	a 227,0m		AD
vegetação	área para cultivo de baixa produtividade	área de cultivo de alta produtividade	a produtividade nesse caso foi associada as restrições de cada área e a trabalhabilidade do solo	AD
acessos	existente e em boas condições	existentes e em boas condições		AD
vida útil	até 2014 (12 anos)	até 2017 (15anos)		AD
distância de núcleos habitacionais	945m	587m		AD
áreas de risco de inundação	não há risco de inundação	não há risco de inundação		AD
AD – adequado, TL – tolerável, IN - inadequado				

5.2.4 Estudo de vida útil das alternativas pré-selecionadas

Como um dos critérios de seleção, fez-se um estudo comparativo de vida útil entre as duas área pré-selecionadas.

Na área A I a profundidade do lençol freático média é de 10,2 m (ver boletins de sondagem anexo 04), e estabeleceu-se uma profundidade para as cavas de 7,0m e na área A II a profundidade média do lençol freático é de 7,3 m e a profundidade das cavas estabelecida foi de 5,0 .

Com base na estimativa de geração de resíduos industriais no município de Chapecó (capítulo 4 – Caracterização da geração de resíduos), e estabelecendo-se uma taxa de crescimento industrial de 5,0% (acima da média estadual que é de 4,8% - IBGE), e um atendimento inicial da demanda no primeiro ano de 20% e um crescimento do atendimento a essa demanda de 10%a.a. avaliou-se a ocupação das áreas pré-selecionadas (tab. 5.4.e 5.5).

Tab. 5.4 – Previsão do avanço ocupacional para a área A I

Ano	Produção diária de resíduos industriais [T/dia]	Demanda atendida [T]			Área ocupada [m²]			Ano que alcançará a vida útil de cada área
		Diária	Mensal	Anual	Diária	Mensal	Anual	
2002	35,4	7,1	155,8	1869,1	0,9	20,5	245,7	-
2003	37,2	11,2	245,3	2943,9	1,5	32,2	386,9	-
2004	39,0	15,6	343,5	4121,4	2,1	45,1	541,7	-
2005	41,0	20,5	450,8	5409,4	2,7	59,2	710,9	-
2006	43,0	25,8	568,0	6815,8	3,4	74,6	895,8	-
2007	45,2	31,6	695,8	8349,3	4,2	91,4	1097,3	-
2008	47,4	38,0	834,9	10019,2	5,0	109,7	1316,8	-
2009	49,8	44,8	986,3	11835,2	5,9	129,6	1555,5	-
2010	52,3	52,3	1150,6	13807,7	6,9	151,2	1814,7	-
2011	54,9	54,9	1208,2	14498,1	7,2	158,8	1905,5	-
2012	57,7	57,7	1268,6	15223,0	7,6	166,7	2000,7	-
2013	60,5	60,5	1332,0	15984,1	8,0	175,1	2100,8	-
2014	63,6	63,6	1398,6	16783,4	8,4	183,8	2205,8	-
2015	66,8	66,8	1468,5	17622,5	8,8	193,0	2316,1	-
2016	70,1	70,1	1542,0	18503,6	9,2	202,7	2431,9	-
2017	73,6	73,6	1619,1	19428,8	9,7	212,8	2553,5	-
2018	77,3	77,3	1700,0	20400,3	10,2	223,4	2681,2	-
2002	35,4	155,8	1869,1	1869,1	0,9	20,5	245,7	vida útil da área A I
2003	37,2	245,3	2943,9	4813,0	1,5	32,2	386,9	-
2004	39,0	343,5	4121,4	8934,4	2,1	45,1	541,7	-
2005	41,0	450,8	5409,4	14343,7	2,7	59,2	710,9	-
2006	43,0	568,0	6815,8	21159,5	3,4	74,6	895,8	-
2007	45,2	695,8	8349,3	29508,9	4,2	91,4	1097,3	-
2008	47,4	834,9	10019,2	39528,1	5,0	109,7	1316,8	-
2009	49,8	986,3	11835,2	51363,2	5,9	129,6	1555,5	-
2010	52,3	1150,6	13807,7	65170,9	6,9	151,2	1814,7	-
2011	54,9	1208,2	14498,1	79669,0	7,2	158,8	1905,5	-
2012	57,7	1268,6	15223,0	94892,0	7,6	166,7	2000,7	-
2013	60,5	1332,0	15984,1	110876,2	8,0	175,1	2100,8	-
2014	63,6	1398,6	16783,4	127659,5	8,4	183,8	2205,8	-
2015	66,8	1468,5	17622,5	145282,1	8,8	193,0	2316,1	-
2016	70,1	1542,0	18503,6	163785,7	9,2	202,7	2431,9	-
2017	73,6	1619,1	19428,8	183214,5	9,7	212,8	2553,5	-
2018	77,3	1700,0	20400,3	203614,8	10,2	223,4	2681,2	-

Produção diária atual estimada de resíduos industriais [T/dia]

Atendimento inicial da demanda do mercado

Taxa de crescimento anual de atendimento da demanda

Taxa de crescimento industrial [%]

Profundidade da vala na área A I [m]

Coeficiente de redução volumétrica devido a compactação

8%

7,0

5%

10%

20%

35,4

A análise acima efetuada demonstra que as duas áreas reúnem as condições técnicas necessárias para a instalação do empreendimento.

A alternativa escolhida foi a área A I. Dada a concepção do projeto, onde os sistemas de drenagem superficial, o sistema de cobertura e a metodologia operacional das valas de disposição evitam a formação de percolados, os riscos associados aos critérios de distância dos recursos hídricos superficiais e a granulometria do solo (presença de matácões) da área A I, podem ser considerados muito baixos. Por outro lado, os critérios de profundidade do lençol freático estão muito acima dos mínimos exigidos. Além disso, ela possui um afastamento em relação ao núcleo habitacional de Linha Água Amarela maior (945m contra 587 da AII) e uma maior proteção, em função das barreiras topográficas e de vegetação. Do ponto de vista do zoneamento de uso do solo da propriedade, a localização da Área I junto à pedreira e a central de armazenamento provisorio em operação, é mais compatível.

5.2.5 Determinação da melhor alternativa

armazenamento.

frático da alternativa AII, o que, consequentemente, diminuiu a sua capacidade de fato que evidentemente foi gerado devido a profundidade menor em relação ao lençol potencial de armazenamento é apenas 13% maior (A I – 127,659m³ e A II – 145,282 m³), constatação que apesar da alternativa AII ser 45% maior que a alternativa AI, seu analisando-se a previsão de avanço ocupacional para as duas alternativas, chegou-se a maior que a área A I.

A alternativa A I possui 16.519 m², e a alternativa A II possui 24.013 m², ou seja é 45%

Ano	Produção diária de resíduos industriais [T/dia]	Demanda atendida [T]				Área ocupada [m ²]				Ano que alcançará o fim da vida útil
		Diária	Mensal	Anual	Acumulada	Diária	Mensal	Anual	Acumulada	
2002	35,4	7,1	15,8	186,1	186,1	1,3	28,7	343,9	343,9	-
2003	37,2	11,2	24,3	294,3	481,3	2,1	45,1	541,7	885,6	-
2004	39,0	15,6	34,5	412,1	894,4	2,9	63,2	758,3	1643,9	-
2005	41,0	20,5	45,8	540,9	1434,3	3,8	82,9	995,3	2639,2	-
2006	43,0	25,8	56,0	681,5	2115,5	4,8	104,5	1254,1	3893,4	-
2007	45,2	31,6	69,5	834,9	2950,8	5,8	128,0	1536,3	5429,6	-
2008	47,4	38,0	84,9	1001,9	3952,8	7,0	153,6	1843,5	7273,2	-
2009	49,8	44,8	98,3	1183,2	5136,3	8,2	181,5	2177,7	9450,8	-
2010	52,3	52,3	115,0	1380,7	6517,0	9,6	211,7	2540,6	11991,5	-
2011	54,9	54,9	120,8	1449,1	7966,9	10,1	222,3	2667,6	14659,1	-
2012	57,7	57,7	126,6	1522,3	9489,2	10,6	233,4	2801,0	17460,1	-
2013	60,5	60,5	132,0	1598,4	11087,6	11,1	245,1	2941,1	20401,2	-
2014	63,6	63,6	139,8	1678,4	12765,9	11,7	257,3	3088,1	23489,4	-
2015	66,8	66,8	146,8	1762,5	14528,2	12,3	270,2	3242,5	26731,9	-
2016	70,1	70,1	154,2	1850,6	16378,7	12,9	283,7	3404,7	30136,6	-
2017	73,6	73,6	161,9	1942,8	18321,4	13,5	297,9	3574,9	33711,5	-
2018	77,3	77,3	170,0	2040,3	20361,4	14,2	312,8	3753,7	37465,1	-

Tab. 5.5 – Previsão do avanço ocupacional para a área A II

Ressalte-se ainda que a Área II é uma área agrícola de maior produtividade, mas que pode ser uma alternativa para uma possível ampliação futura do empreendimento

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DO MUNICÍPIO DE CHAPÉCO

6.1 Aspectos históricos da geração de resíduos sólidos

Os primeiros resíduos gerados pelas atividades de subsistência do homem eram pouco diversificados e essencialmente orgânicos, mas com o surgimento da agricultura apareceram uma diversidade maior de materiais, tais como: tecidos, lãs, fibras vegetais, cerâmicas, instrumentos para manuseio do solo, etc., e principalmente, com a produção de alimentos em escala comercial, a sociedade passou a produzir alimentos acima das necessidades da família.

Com o surgimento das vilas a concentração populacional passou a gerar o acúmulo de resíduos e consequentemente o início da queda dos padrões de qualidade ambiental.

A partir da Revolução Industrial ocorrida no século XVIII, os problemas relacionados a geração de resíduos estavam diretamente ligados ao crescimento dos aglomerados populacionais conjugados a falta de infra-estrutura adequada, como exemplo temos a Peste Negra que dizimou metade da população da Europa neste período.

Posteriormente, com o desenvolvimento da indústria, com a produção de ferro, alumínio, a produção de derivados de petróleo, produtos sintéticos, químicos, dentre outros, diversificou-se brutalmente a gama de resíduos gerados e foi quando as técnicas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos tiveram de ser melhor implementadas.

Atualmente, o planeta abriga cerca de 6 bilhões de pessoas e avalia-se que são geradas aproximadamente 3,0 milhões de toneladas por dia de resíduos.

6.2 Aspectos históricos da geração de resíduos industriais no município de Chapéco

A história da geração, tratamento e destino final dos resíduos industriais no município de Chapéco, caracteriza-se pelo descaso em relação a questão. Até o ano 2000, quando a Prefeitura Municipal inaugurou o Aterro Sanitário e fechou o Lixão, todos os resíduos da cidade, sejam domiciliares ou industriais, eram dispostos a céu aberto e sem nenhum tipo de controle.

Cronologicamente, de acordo com a Secretaria de Planejamento e Urbanismo de Chapéco, os resíduos sólidos no Município até os anos 60, quando a população urbana era de aproximadamente 18.000 habitantes, eram depositados a céu aberto junto ao atual bairro Maria Goretti (ver ponto 01 na figura 6.1 “Locais de Disposição dos Resíduos Sólidos”), e dista do centro da cidade aproximadamente 2,0 km.

Este depósito de lixo, localiza-se numa parte alta da cidade, sendo que hoje está totalmente coberto, existindo sobre o mesmo habitações e o bairro está totalmente urbanizado.

Já nos anos 70 até o ano de 1975, os resíduos sólidos de Chapéco eram depositados na divisa dos municípios de Chapéco com Arvoredo (ver ponto 02 na figura 6.1), nas

proximidades da ponte do rio Irani, sendo que o mesmo, quando chovia era levado pelas águas.

Este depósito também era a céu aberto, permanecendo nestas condições até hoje. Nesse período a população urbana de Chapéco estava na faixa de 25.000 habitantes.

Do ano de 1975 ao ano de 1978, a disposição dos resíduos sólidos era junto ao acesso, BR-282, próximo a um local conhecido como "curva da morte", (ver ponto 03 na figura 6.1), porém, o mesmo situava-se dentro da bacia do Lajeado São José, que é o manancial de abastecimento da cidade, próximo a uma de suas nascentes. Nesta área o terreno era previamente limpo, retirada a vegetação e lançado o lixo, sendo colocado, segundo informações, a cada dois meses, uma camada de terra sobre o mesmo. A população de Chapéco neste período era em torno de 30.000 a 35.000 habitantes.

A partir do ano de 1978 até o ano de 2000, o lixo era lançado junto a encosta do Lajeado Passo dos Índios, Parque das Palmeiras (ver ponto 04 na figura 6.1 e figuras 6.2 a 6.6), sem sofrer qualquer tipo de tratamento, sendo que, já nos anos 90, o mesmo começou a atingir o referido rio, que a exemplo do rio Irani, é um estuário do Rio Uruguai.

Neste período, a população urbana teve um incremento considerável, chegando hoje a 130.000 habitantes no perímetro urbano e uma produção média de 70 toneladas/dia de lixo.

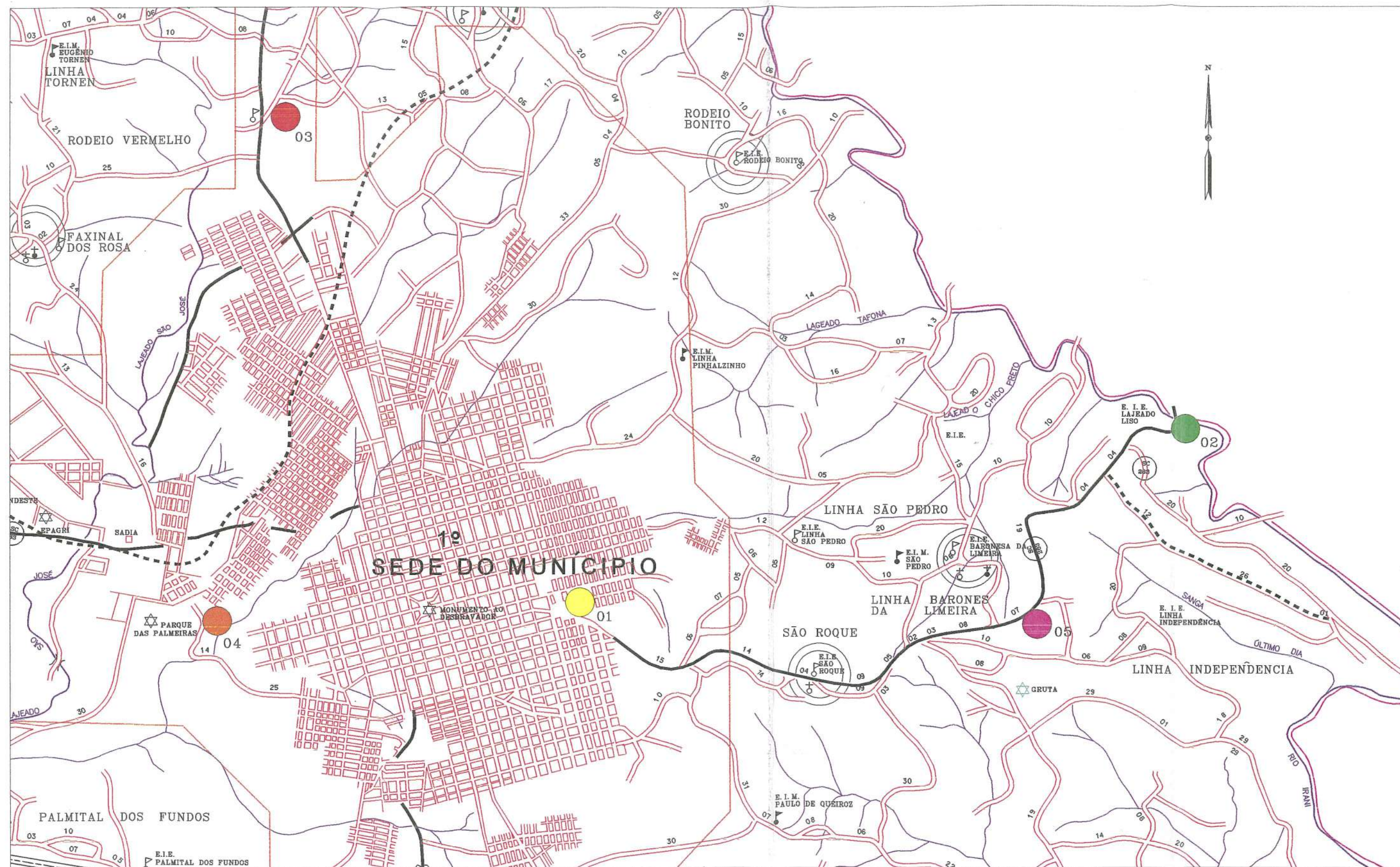
No ano 2000, a prefeitura municipal de Chapéco inaugurou o Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Domiciliares (ver ponto 05 na figura 6.1), que opera hoje com técnicas de proteção aos recursos naturais, sendo provido de sistema de impermeabilização da base com manta de PEAD (polietileno de alta densidade), sistema de drenagem de líquidos percolados, sistemas primário, secundário e de polimento para tratamento de efluentes, isolamento de toda a área, drenagem pluvial e controle de entrada dos resíduos.

As ações que levaram ao equacionamento da problemática em relação aos resíduos sólidos domiciliares, geraram, através de lei municipal, o impedimento da entrada de resíduos industriais no Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos, causando um impasse em relação a um local adequado para disposição final e dos resíduos industriais gerados.

O Britador Baldissera Ind. e Com. Ltda. que na época operava um Disk-entulho, onde coletava resíduos de algumas indústrias, ligadas ao ramo de fibras, e de grandes geradores de resíduos do setor comercial, buscou, a partir desse momento, uma forma de adequação de seus serviços a essa nova realidade. Atualmente, o Disk-entulho opera a coleta de resíduos, depósito provisorio e comercialização de resíduos potencialmente recicláveis, que atende a uma carteira de clientes limitada. Essas limitações de clientela e de processos operacionais foram definidas em um Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público até a implantação e licenciamento da infra-estrutura necessária para atendimento de uma demanda maior.

As instalações existentes, citadas acima, possuem Licença Ambiental de Operação nº 663/2000, emitida pela FATMA/Chapéco no dia 20 de dezembro de 2000 com validade de 24 meses, prazo estipulado para a instalação da Cetric Chapéco.

A seguir são apresentadas as figuras com os "Locais de Disposição dos Resíduos Sólidos", as fotos do lixo, uma foto aérea do antigo lixo (figura 6.6), datadas de 1998.



- CAPELA/IGREJA
- CEMITÉRIO
- ESCOLA MUNICIPAL
- ESCOLA ESTADUAL
- ESTRADA SECUNDÁRIA

- LOCALIDADE
- RIOS
- CURSOS D'ÁGUA
- LIMITE INTERDISTRITAL
- E.I.E. ESCOLA ISOLA ESTADUAL

CONVENÇÕES

- E.I.M. ESCOLA ISOLADA MUNICIPAL
- E.R.M. ESCOLA REUNIDA MUNICIPAL
- E.B.E. ESCOLA BÁSICA ESTADUAL
- RODOVIA ESTADUAL PAVIMENTADA
- RODOVIA FEDERAL PAVIMENTADA

- ATRAÇÕES TURÍSTICAS
- BACIA DO LAJEADO SÃO JOSÉ

LOCAIS DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

- PONTOS ANTIGOS DE LOCALIZAÇÃO
- PONTO ATUAL DE LOCALIZAÇÃO
- 01 - MARIA GORETTI
- 02 - SC 283 (PONTE DO RIO IRANI)
- 03 - ACESSO BR 282 (CURVA DA MORTE)
- 04 - PARQUE DA PALMEIRAS
- 05 - ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

ELABORAÇÃO		BRITADOR BALDISSERA	
PROSUL		CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPECO - CETRIC	
Projeto, Supervisão e Planejamento Geral		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
DATA: JUNHO / 2001	ESCALA: 1:50000	DESENHO: SILVANO	FIGURA: Fig. 6.1

Fig.6.3 - Encosta do morro junto ao Lajeado Passo dos Índios.



Fig.6.2- Visão geral do antigo lixão. Moradias e catadores de lixo na área.



Fig.6.5 - Catadores de lixo no centro da foto. Moradias no lado direito.



Fig.6.4 - Encosta do morro junto ao Lajeado Passo dos Índios.



CONVENÇÕES

LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

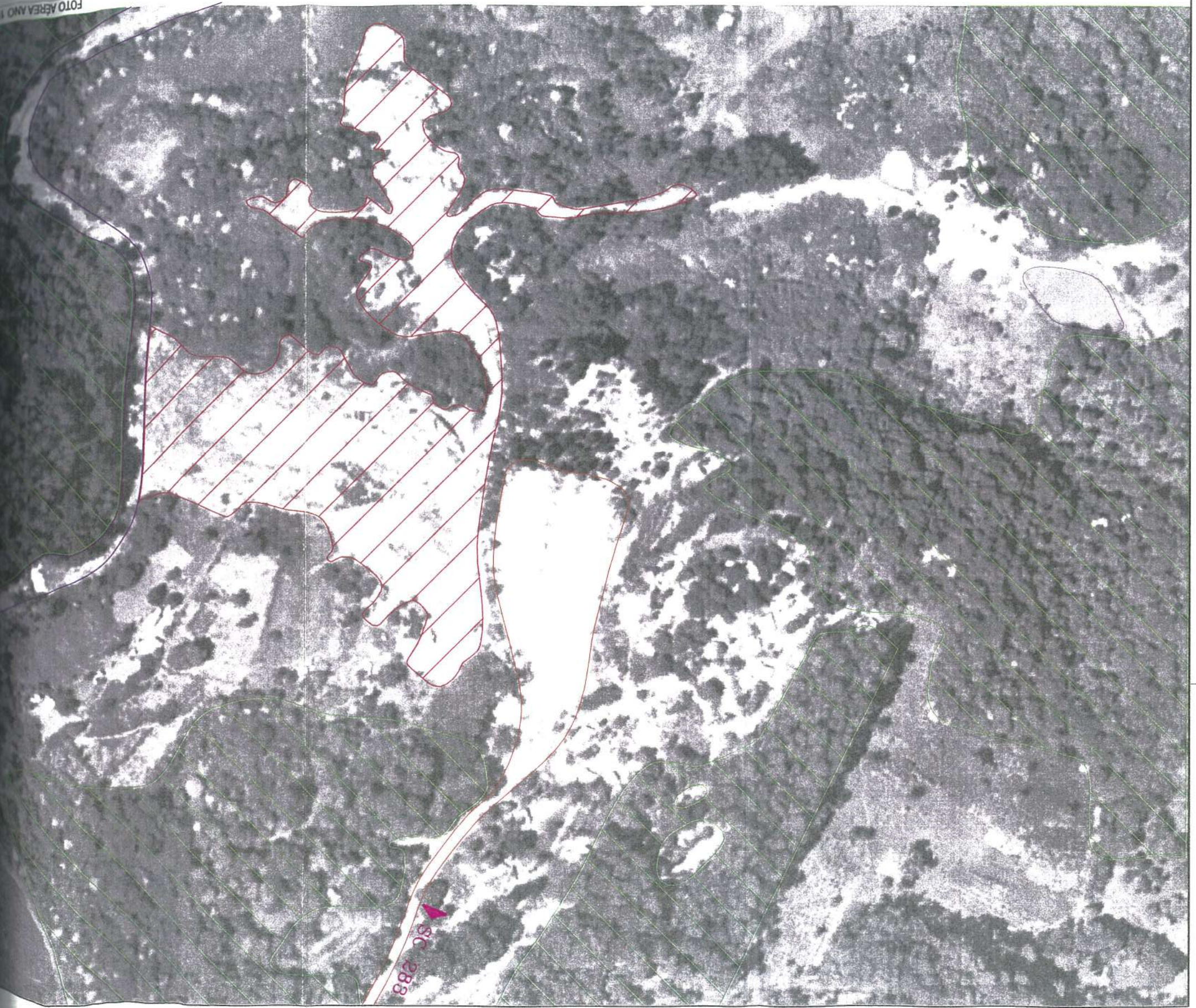
ACESSO

ÁREA DE MANOBRAS DOS CAMINHÕES

MATA EXISTENTE

LAJEADO PASSO DOS INDIOS

FOTO AÉREA ANO 1998



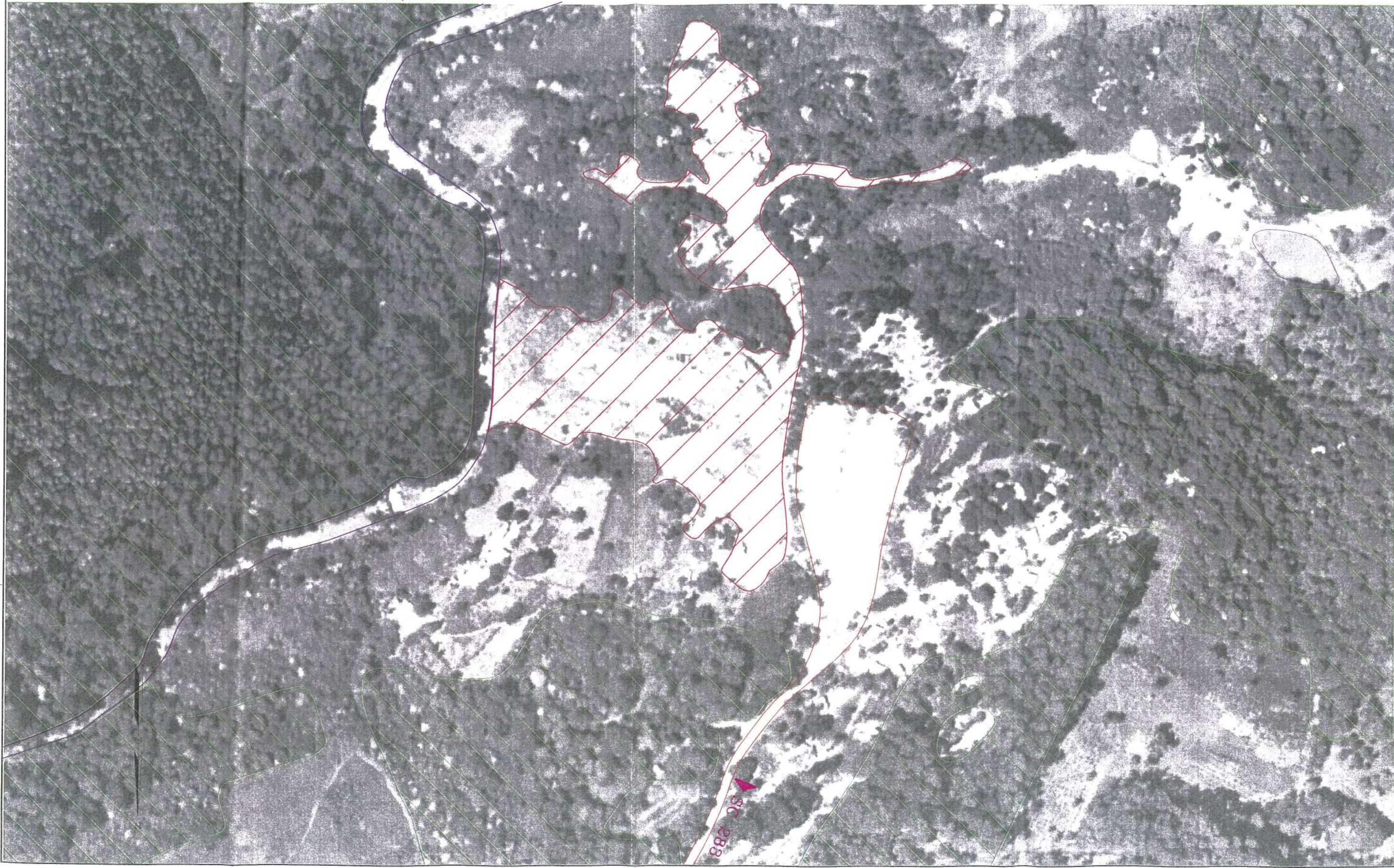


FOTO AÉREA ANO 1998

BRITADOR BALDISSERA		PROSUL	
CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPECO - CETRIC		ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
DEPÓSITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS A CÉU ABERTO (LIXÃO DO PARQUE DAS PALMEIRAS - PONTO 4)		FRANCA	
DATA: JUNHO - 2001		ESCALA: 1:2000	
DESENHO: SILVANO		FOLHA: 6.6	

LAJEADO PASSO DOS INDIOS
MATA EXISTENTE

CONVENÇÕES



LOCAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
ACESSO
ÁREA DE MANOBRA DOS CAMINHÕES