

PROSUL

5.2.3 Metodologia

Foram definidos os critérios abaixo relacionados para escolha da área para instalação do empreendimento, tais critérios 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.

- topografia: os valores aceitáveis são entre 1% e 20%;
- geologia: Solos argilosos que alcancem um coeficiente de permeabilidade $K=10^{-7}$ 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 a 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 tem suas localizações apresentadas na figura 5.2 e foram denominadas como alternativa AI e alternativa AII.

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



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



PROSUL

Na tabela 5.1 são apresentadas as características de ambas as alternativas pré-selecionadas e a verificação da adequação das mesmas aos critérios determinados.

Tab. 5.1 – 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	
				AI	AII
Topografia (declividade média)	15,00%	8,00%	Ambas as áreas são passíveis de trabalhos de terraplenagem para redução das declividades	AD	AD
Geologia	Solos argilosos e silvosos	Solos argilosos e silvosos		AD	AD
	Granulometria fina com matações	Granulometria fina e homogêneo		TL	AD
	Prof. média do impenetrável de 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 01)	AD	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	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 02)	AD	AD
recursos hídricos	a 50,0m	a 227,0m	as distâncias são referentes a nascentes próximas a área	TL	AD
vegetação	área para cultivo de baixa produtividade	área de cultivo de alta produtividade	a produtividade nesse caso foi associada a as restrições de cada área e a trabalhabilidade do solo	AD	TL
acessos	existente e em boas condições	existentes e em boas condições		AD	AD
vida útil	até 2014(12 anos)	até 2017 (15anos)		AD	AD
distância de núcleos habitacionais	maior que 500m	maior que 500m		AD	AD
áreas de risco	não há risco de inundação	não há risco de inundação		AD	AD

AD – adequado, TL – tolerável, IN - inadequado

5.2.4 Determinação da melhor alternativa

Após uma análise das áreas na propriedade pertencentes ao empreendedor, constatou-se que não haveria a necessidade de busca de outras alternativas para a instalação do empreendimento, dada a adequação aos critérios exigidos das áreas pré-selecionadas.

Para a determinação da melhor alternativa entre as áreas A I e A II, analisou-se a tabulação dos critérios para comparar as duas áreas, apresentada na tabela 5.1.

Os riscos associados aos critérios de distância aos recursos hídricos superficiais e a granulometria do solo (presença de matações) da área A I, devido a avaliação tolerável dada a esses critérios, podem ser considerados muito baixos, dada o concepção do projeto da

PROSUL

CETRIC Chapecó/SC, onde os sistemas de drenagem superficial, o sistema de cobertura e a metodologia operacional das valas de disposição minimizam esses riscos.

Definiu-se como melhor alternativa a área A II, pois a área A I, para o uso agrícola, é muito mais produtiva do que a área A I, devido a melhor trabalhabilidade do solo, e a área A I, atualmente tem um uso agrícola muito mais limitado e dando-se outra finalidade à essa área ela seria melhor aproveitada. De qualquer forma a área A I atende aos critérios definidos e pode-se destacar os critérios de profundidade do impenetrável e profundidade do lençol freático que tiveram valores muito acima dos mínimos exigidos.

Cabe ainda ressaltar que a alternativa A II também atendeu aos critérios exigidos, sendo uma opção adequada para uma possível ampliação futura do empreendimento.

5.3 Alternativas tecnológicas

5.4 Alternativa tecnológica escolhida

Atualmente existem diversas alternativas tecnológicas aplicáveis aos resíduos sólidos industriais, variando entre processos simplificados até tecnologias de alta complexidade, com o objetivo de se reduzir o impacto ambiental causado pela sua disposição. Cada qual, envolve 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.

Dependendo da qualidade e da quantidade dos resíduos gerados, muitas vezes são adotadas práticas e processos de pré-tratamento nos casos em que é diagnosticada a necessidade de redução de volume, melhoria de trabalhabilidade (manipulação dos resíduos) e risco evidente de periculosidade (toxicidade, corrosividade, inflamabilidade, reatividade).

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.

Aterro Industrial

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.

As experiências de implantação, operação e de controle e monitoramento ambiental deste tipo de processo, são bem difundidas quando comparadas a outras tecnologias, constituindo um histórico para pesquisas.

Para a escolha deste tipo de processo devem ser analisados vários aspectos, tanto os de ordem técnicas quanto os sociais. Muitas vezes, a opção de implantação de aterros é barrada por se deparar com obstáculos que podem se tornar impeditivos, como por exemplo as características geotécnicas da área, disponibilidade de grandes áreas, a proximidade com a vizinhança.

PROSUL

No caso deste empreendimento, estes obstáculos não serão impecilhos, pois 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 (comunidade Água Amarela) dista aproximadamente 1000 m da área escolhida para o aterro.

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 destes resíduos.

Um 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).

No 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) é feita por sistemas de impermeabilização; drenagem de líquidos e gases; tratamento de efluentes líquidos.

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, 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 serão tomados antes da operação de aterramento dos resíduos são os seguintes:

valorização dos resíduos, com separação para venda dos recicláveis;

- redução de volume através de equipamentos mecânicos como prensas e trituradores;
- pré tratamento adequado para resíduos com teor de umidade elevado, acima de 70%.

Com estas medida, a Cetric estará aproveitamento de melhor maneira a vida útil do aterro o que repercutirá em ganhos econômicos e principalmente, ambientais.

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ

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 aparecem uma diversidade maior de materiais, 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 surgimentos das vilas a concentração populacional passou a gerar o acúmulo de resíduos e conseqüentemente 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 cito 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 Chapecó

A história da geração, tratamento e destino final dos resíduos industriais no município de Chapecó, 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 Chapecó, 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, 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 Chapecó era depositado na divisa dos municípios de Chapecó com Arvoredo, nas proximidades da ponte do rio Iraní, sendo que o mesmo, quando chovia era levado pelas águas.

PROSUL

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

No 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”, 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 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 6.1 a 6.4), 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 Iraní 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.

Após o ano 2000, a prefeitura municipal de Chapecó inaugurou o Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Domiciliares, que opera hoje com técnicas de proteção aos recursos naturais, sendo provido de sistema de impermeabilização da base com manta impermeável, sistema de drenagem de líquidos oriundos do lixo, sistemas de 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, triagem, depósito provisório e comercialização de resíduos potencialmente recicláveis, que atende a uma carteira de clientes limitada. Cujas limitações de clientela e processos de 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/Chapecó no dia 20 de dezembro de 2000 com validade de 24 meses, prazo estipulado para a instalação da CETRIC Chapecó.

A seguir são apresentadas as figuras com os “Locais de Disposição dos Resíduos Sólidos”, as fotos do lixão.



Fig.6.1- Visão geral do antigo lixão. Moradias e catadores de lixo na área.



Fig.6.2 - Encosta do morro junto ao Lajeado Passo dos Índios.



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



Fig.6.4 - Catadores de lixo no centro da foto. Moradias no lado direito.

PROSUL

6.3 Caracterização quantitativa e qualitativa da geração de resíduos industriais e comerciais

6.3.1 Fontes de dados existentes

Apesar da resolução CONAMA 06 de 15 de junho de 1989, ter determinado aos órgãos ambientais a elaboração do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, este efetivamente não aconteceu em todo estado de Santa Catarina.

O Programa de Gerenciamento Ambiental Iberê, também com o objetivo de diagnosticar a geração de resíduos industriais no município de Chapecó, de janeiro a junho de 2000, distribuiu cerca de 600 questionários, mas não obteve resultados satisfatórios, devido ao baixo retorno dos questionários enviados (op. Cit.)

Todos esses fatos destacam a inexistência de dados em relação a quantidade e tipologia dos resíduos industriais no município de Chapecó.

Considerando todos os fatos mencionados, decidiu-se pela realização de um novo inventário de resíduos industriais e comerciais no município de Chapecó.

6.3.2 Pesquisa de dados da geração atual

Devido a falta de dados consistentes em relacionados a geração de resíduos industriais e oriundos de grandes geradores comerciais no município de Chapecó, buscou-se a obtenção dessas informações através de um Inventário Municipal de Resíduos Industriais e Comerciais.

O Inventário teve o apoio fundamental da ACIC – Associação Comercial e Industrial de Chapecó e da Prefeitura Municipal de Chapecó.

O Inventário foi consistido pela elaboração de um questionário resumido e objetivo, onde os aspectos inventariados foram a produção, o número de empregados, os resíduos gerados, o destino atual dos resíduos e a forma de coleta dos mesmos.

Para escolha das empresas que seriam inventariadas foram pesquisadas três listas de empresas no município, que tiveram as seguintes origens:

- Prefeitura Municipal de Chapecó - Empresas ganhadoras do Troféu o Desbravador no ano de 1999;
- ACIC – Associação Comercial e Industrial de Chapecó – lista dos associados;
- FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina – lista das empresas licenciadas ou em processo de licenciamento.

Dessas listas foram feitos cruzamentos e pré-selecionou-se 168 estabelecimentos industriais e comerciais, dentre os quais estavam os maiores geradores de resíduos no município.

O questionário foi utilizado de duas formas, sendo através de mala direta enviada às empresas pré-selecionadas e através de pesquisa de campo, onde um entrevistador foi pessoalmente obter as informações nas empresas escolhidas.

Tab.6.1 – Estabelecimentos pré-selecionados a serem inventariados

Ramo Industrial / Comercial	número de estabelecimentos pré-selecionados
Metal mecânica	38
Madeira	17
Papel, papelão	1
Tintas	1
Produtos químicos	5
Plásticos	12
Calçados	1
Alimentícias	31
Bebidas	1
Construção civil	9
Fibras (fábricas de câmaras frigoríficas e caixas d'água de fibra)	6
Oficinas mecânicas	14
Postos de combustíveis	13
Confecções	8
Agropecuárias	5
Borrachas	6
Total de estabelecimentos pré-selecionados	168

Fonte: Inventário Municipal de Resíduos Industriais e Comerciais de Chapecó (PROSUL – 2000)

As empresas pré-selecionadas foram agrupadas por ramo industrial e comercial, e dentro de cada ramo foram selecionados os principais geradores, e estes, foram visitados pessoalmente por um entrevistador que obteve as informações diretamente na fonte geradora. Dessa forma, a metodologia utilizada no Inventário, proporcionou segurança e confiabilidade nos dados obtidos, pois dados discrepantes recebidos através da mala direta poderiam ser detectados através dos dados obtidos nas entrevistas às empresas de ramos similares.

6.3.3 Análise de dados

Os dados obtidos nas entrevistas e nas respostas da mala direta foram homogeneizados e tabulados, de forma que, foi possível fazer a avaliação qualitativa e quantitativa em toneladas mensais geradas.

Dos 168 estabelecimentos pré-selecionados para o inventário, obteve-se resposta ao questionário e foram entrevistados 27 empresas, de diversos ramos industriais e comerciais do município, o que equivale a 16% do universo pré-selecionado.

PROSUL

Com base nos dados levantados nas empresas efetivamente inventariadas, dos grupos de empresas de ramos similares e do porte de todas as empresas pré-selecionadas, fez-se, uma extrapolação dos valores de geração de resíduos para as empresas que não responderam ao questionário enviado no inventário.

Foram deixadas fora do processo de extrapolação, 9 (nove) empresas pré-selecionadas, as pertencentes ao ramo de construção civil, por não haver dados levantados de empresas do mesmo ramo empresarial.

6.3.4 Conclusões

Os resultados finais obtidos nas campanhas do Inventário Municipal de Resíduos Sólidos Industriais e Comerciais do município de Chapecó, são apresentados de forma sintética e resumem, com base em dados levantados e extrapolados, as quantidades geradas por 159 empresas do município de Chapecó, o que equivale a 94% do universo das empresas pré-selecionadas.

Tab. 6.2 – Resumo quantitativo e qualitativo dos resíduos gerados

Tipo de resíduo (NBR 10004)	[t/mês]
Resíduos perigosos (classe I)	19.3
Resíduos não inertes (classe II)	1736.8
Resíduos inertes (classe III)	41.8
	[t/ano]
Resíduos perigosos (classe I)	231.3
Resíduos não inertes (classe II)	2084.8
Resíduos inertes (classe III)	510.8

Fonte: Inventário Municipal de Resíduos Industriais e Comerciais

Os principais resíduos classe I identificados foram tecidos contaminados por óleo combustível oriundos de postos de gasolina e oficinas mecânicas, solventes restantes da limpeza de peças, lâmpadas e resíduos de chumbo e zinco resultantes de processos de galvanização.

Das 157 empresas, as quais foram consideradas para os resultados finais foram inventariados e estimados 1.798 toneladas por mês de geração de resíduos, que tem os seguintes destinos:

Tab. 6.3 – Destino dos resíduos inventariados

Destino	quant. [T/mês]	%
Comercializado	645	35.9
Reaproveitado	29	1.6
Reciclado na fonte	6	0.3
Depositado no aterro sanitário municipal	1064	59.2
Estocado	2	0.1
Outros destinos	53	2.9

Fonte: Inventário Municipal de Resíduos Industriais e Comerciais

Dentre os outros destinos mencionados estão principalmente, a queima dos resíduos, o tratamento dos resíduos na própria empresa e a coleta por terceiros que dão o destino final, e este é desconhecido.

Destaca-se na tabela 6.3 a quantidade de 1.064 toneladas por mês que equivalem a 35,4 toneladas por dia, as quais tem como destino final o aterro sanitário municipal. Dos resíduos que tem como destino final o aterro sanitário municipal, destaca-se principalmente resíduos oriundos de postos de gasolina e de grandes oficinas mecânicas.

Com relação ao número de respostas ao inventário realizado, pode-se concluir que; o setor industrial (com exceção das grandes indústrias que foram entrevistadas), e as grandes empresas comerciais do município, mais uma vez, como concluiu o inventário realizado em junho de 2000 pelo programa IBERE (op. Cit.), não colaboraram efetivamente na divulgação de todos os dados.

Em virtude do retorno parcial dos questionários enviados, os resultados finais apresentados, principalmente ligados as quantidades geradas atualmente no município de Chapecó, podem haver discrepâncias em relação as quantidades realmente geradas.

Como parâmetro a ser usado nos estudos de vida útil para o empreendimento, será usado o valor retirado da tabela 6.3 de 1.064 toneladas por mês que equivalem a 35,4 toneladas por dia, a qual será aplicada uma taxa de 5,0% a.a. de crescimento.

Usou-se uma taxa média de crescimento do setor industrial de 5,0% a.a., para fazer uma projeção para a variação da geração de resíduos industriais no futuro, mas, sem dúvida, é apenas uma estimativa, pois, sabe-se que nos dias de hoje, com a implementação de tecnologias produtivas, não pode-se aliar diretamente o crescimento industrial a geração de resíduos, e fazer perspectivas em relação ao crescimento industrial na região e a geração de resíduos do setor é uma tarefa difícil, devido ao grande número de variáveis que poderão influenciar nesse crescimento, como:

- desenvolvimento das técnicas de reciclagem;
- atratividade do município à implantação de novas indústrias;
- comportamento macro econômico, etc.

PROSUL

7 PROGRAMAS COLOCALIZADOS

A verificação de programas colocalizados visa, numa escala de planejamento estratégico regional, mapear quaisquer planos ou projetos previstos que possam influenciar ou sejam influenciados pela implantação do empreendimento, assim como, fazer um levantamento dos empreendimentos similares existentes na região procurando destacar informações que apontem para a viabilidade econômica de sua realização.

7.1 Distrito industrial municipal de Chapecó

No intuito de promover o crescimento industrial chapecoense, existe na prefeitura de Chapecó a previsão de implantação de um distrito industrial na localidade denominada Rodeio Chato, na direção sul do município.

Atualmente, as maiores empresas instaladas no município de Chapecó, estão localizadas na região oeste da área urbana, conseqüentemente o trajeto do transporte de resíduos para a CETRIC Chapecó/SC passaria por uma região intensamente urbanizada e central do município.

A instalação do distrito industrial na localidade de Rodeio Chato e a instalação da CETRIC Chapecó/SC na localidade de Água Amarela, faria com que estes dois empreendimentos ficassem localizados na mesma região no município, e com distâncias e trajetos relativamente pequenos e que não passariam por áreas densamente urbanizadas.

7.2 Contorno rodoviário de Chapecó

Existem iniciativas para implantação de um contorno rodoviário no município de Chapecó, rodovia que ligará a SC-468, vinda do Rio Grande do Sul, com a BR-282, que cruza o estado de Santa Catarina no sentido leste / oeste. O traçado prevê a passagem pela área próxima a localidade de Rodeio Chato, contornando a área urbana da cidade de Chapecó pelo lado leste, alcançando a BR-282, próximo ao município de Coronel Freitas.

Tal empreendimento facilitará o acesso do distrito industrial para a CETRIC, e viabilizará o transporte de resíduos perigosos vindos das regiões noroeste e central do estado.

7.3 Reservas indígenas

Na região sul do município de Chapecó, existe a reserva indígena demarcada de Toldo Chimbangue (A=988 ha), inserida nas bacias dos lajeados Lambedor e lajeado Sítio Velho ambos afluentes do rio Iraní.

Na FUNAI, existem identificadas e em processos para demarcação as reservas indígenas Toldo Chimbangue II (A=968 ha) e Aldeia Conda (A=2300 ha), a primeira localizada na montante da reserva Toldo Chimbangue e a segunda localizada na bacia do rio Monte Alegre.

A presença de tais reservas indígenas, em regiões que, de acordo com o plano diretor municipal, apontam os vetores de crescimento industrial, trazem nesse momento, as

PROSUL

preocupações e alertas para o devido controle e monitoramento das atividades desenvolvidas nas regiões de montante das bacias onde as reservas estão inseridas, visando preservar os recursos hídricos, uma vez que são recursos indispensáveis para a qualidade de vida das comunidades indígenas.

8 ASPECTOS LEGAIS

A Constituição Federal, promulgada em 1988, determina, em seu artigo 225 que: "Todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações." Prossegue, incumbindo o Poder Público de exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, ao que se dará publicidade.

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo através do qual o Poder Público, estadual ou federal, exige dos interessados em desenvolver atividade potencial ou efetivamente poluidora, a elaboração de estudo de impacto ambiental, planos de controle ambiental e programas de monitoramento. Em contrapartida, o Poder Público outorga ao interessado as licenças ambientais cabíveis.

O processo de licenciamento ambiental reflete, como atualmente estabelecido, uma busca de participação crescente da população nos procedimentos decisórios, quer pelo tipo de envolvimento do órgão licenciador, quer pela previsão de situações de discussão entre os interessados.

Assim, a implantação de aterros sanitários, processamento e destinação final de resíduos tóxicos ou perigosos, bem como de suas diversas atividades associadas ou complementares, deverão ser objeto de licenciamento ambiental.

8.1 Legislação ambiental relacionada ao licenciamento ambiental

Para o tratamento das questões ambientais dispõe-se hoje, no Brasil, de um arcabouço legal e institucional composto por diversos instrumentos legais. Os principais instrumentos de apoio aos procedimentos para o licenciamento ambiental estão estabelecidos pela legislação ambiental em vigor:

- Constituição Federal de 1988 - apresenta no Título VIII - Da Ordem Social - três capítulos de importância em relação as questões sócio-ambientais: Capítulo III - Da Educação, Da Cultura e do Desporto, Capítulo VI - Do Meio Ambiente e Capítulo VIII - Dos Índios. Nestes capítulos são instituídos cuidados e restrições em relação a utilização dos recursos naturais e ao patrimônio cultural. Em especial, amplia o conceito de responsabilidade e a possibilidade de sanção civil e penal para os órgãos do setor público. Destaca-se, ainda que, em seu Artigo 5º item LXXIII, determina que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural.
- Lei Nº 6.938/81 - estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente, que tem por objetivo "a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança e a proteção da dignidade da vida humana..."; constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama; e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. A Lei estabelece, ainda, entre outros instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão ambiental competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente

PROSUL

poluidoras, o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais (atualizado pela Lei Nº 7.804/89) e a avaliação de impactos ambientais.

- Decreto Nº 99.274/90- regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente e estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo Rima para fins do licenciamento.
- Resolução CONAMA Nº 001/86 - estabelece que o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração de EIA e de respectivo Rima a serem submetidos a aprovação dos órgãos ambientais competentes. Dentre as atividades exemplificadas, constam os aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos.
- Resolução CONAMA Nº 006/86 - estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão da licença.
- Resolução CONAMA nº 020/86 – estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas segundo seu uso preponderante.
- Resolução CONAMA Nº 009/87 - dispõe sobre a realização de audiência pública para expor o empreendimento e seu respectivo RIMA aos interessados, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.
- Resolução CONAMA Nº 001/88 - estabelece critérios e procedimentos básicos para implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto na Lei Nº 6.938/81.
- Resolução CONAMA Nº 006/88 – dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividades industriais geradoras de resíduos perigosos.
- Resolução CONAMA Nº 002/96 - estabelece que, para fazer face a reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental terá como um dos requisitos a serem atendidos pelo empreendedor a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto ou a adoção de medidas

alternativas.

- Resolução CONAMA Nº 237/97 – revê os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

• **Legislação pertinente aos resíduos industriais**

Cabe citar os seguintes instrumentos legais pertinentes aos resíduos industriais.

Decretos

Decreto Lei nº 1.413, de 14/08/75;

Decreto nº 76.389, de 03/10/75;

Decreto nº 88.821, de 06/10/83;

PROSUL

Decreto nº 96.044, de 18/04/88;

Decreto nº 98.816, de 11/01/90;

Decreto nº 875, de 19/07/93;

Portarias

Portaria nº 53, de 01/03/79;

Portaria nº 157, de 26/10/82;

Portaria nº 261, de 11/04/89;

● **Legislação estadual**

- Constituição Estadual de 1989 dedica um capítulo específico ao trato da questão ambiental. Com efeito, o capítulo VI – Meio Ambiente, estabelece no artigo 181, em conformidade com a legislação federal, que “todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”. Em seu artigo 182 item V, fica estabelecido que o Estado deve exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudos prévios de impacto ambiental, a que se dará publicidade.
- Lei Nº 5.793 de 15 de outubro de 1980, que dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e da outras providências. Essa lei, ressalva a competência da União, estabelece normas gerais visando à proteção e melhoria da qualidade ambiental.
- Decreto Nº 14.250 de 05 de junho de 1981, que regulamenta os dispositivos da Lei Nº 5.793/80, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental. Como ponto de destaque, o decreto estabelece que a instalação de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental dependerá da apreciação e aprovação dos projetos, acompanhado dos relatórios de impacto ambiental, e de licença ambiental prévia, de instalação e de operação.

● **Legislação municipal**

- Lei Complementar nº 04/90 – institui o Plano Diretor Físico-Territorial de Chapecó, onde consta normas gerais de controle ambiental, de proteção das águas e do solo e do controle dos resíduos sólidos.

● **Procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental**

O processo de licenciamento ambiental tem seus procedimentos gerais estabelecidos na legislação ambiental federal, podendo sofrer pequenas variações em cada Estado, em função das legislações estaduais e de seus correspondentes procedimentos.

De acordo com o Artigo 2 da Resolução CONAMA N. 237/97, a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Esta Resolução em seu Artigo 3 estabelece que a licença ambiental para empreendimentos causadores de significativa degradação do meio dependerá de estudo prévio de impacto

PROSUL

ambiental (EIA) e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (Rima), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

No Artigo 8 fica estabelecido que o Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

O artigo 10 § 1º da Resolução CONAMA Nº 237/97, estabeleceu ainda que no procedimento de licenciamento ambiental deverá constar obrigatoriamente, as certidões das prefeituras municipais dos municípios abrangidos pelo empreendimento, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo.

8.2 Estudo de impacto ambiental – EIA e Relatório de impacto ambiental - Rima

O Decreto Nº 99.274/90 estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo Rima para fins do licenciamento, contendo: diagnóstico ambiental, descrição da ação proposta e suas alternativas e identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 001/86, aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos. dependerão de elaboração do EIA e respectivo Rima.

Na elaboração do EIA e do Rima, deve-se atender aos princípios, objetivos e diretrizes expressos na legislação ambiental, em especial a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, 6938/81 e Resolução CONAMA Nº 001/86, Art. 5º. O Rima deve ser apresentado de forma objetiva e adequada a sua compreensão. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais de sua implementação (Resolução CONAMA Nº 001/86, Art. 9º, § único). O Rima deve ser acessível ao público (Decreto Nº 99.274/90, Art. 17, § 3º e Resoluções CONAMA Nº 001/86, Art. 11).

Cabe ao proponente do aproveitamento arcar com todas as despesas e custos referentes A elaboração do EIA (tais como: coleta e aquisição dos dados e informações, trabalhos e inspeções de campo, análises de laboratório, estudos técnicos e científicos e acompanhamento e monitoramento dos impactos), elaboração do Rima e fornecimento das

PROSUL

cópias necessárias (Decreto Nº 99.274/90, Art. 17, § 2º e Resolução CONAMA Nº 001/86, Art. 84).

O EIA e o Rima devem ser elaborados por técnicos habilitados, que serão responsáveis tecnicamente pelos resultados apresentados (Decreto Nº 99274/90, Art. 17, § 2º e Resolução CONAMA Nº 001/86, Art. 74). Técnicos ou empresas deverão estar regularmente registrados no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, administrado pelo IBAMA (Resolução CONAMA Nº 001/88, Art. 14).

O órgão ambiental competente tem atribuições conferidas pela legislação ambiental e poderá estabelecer instruções adicionais ou requerer complementações.

A LP será emitida após a análise do EIA e do Rima e da eventual realização de audiência pública, contendo as condições de validade, exigências de monitoramento dos impactos e o prazo da sua validade. Diante a análise desses documentos o órgão ambiental competente poderá solicitar informações complementares e realizar vistoria da área de influência do aproveitamento.

8.3 AUDIÊNCIA PÚBLICA

A realização de audiência pública é vinculada ao processo de análise e aprovação do EIA e do Rima e tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo destes estudos, dirimindo dúvidas e recolhendo críticas e sugestões.

Sua realização, regulamentada pelas Resoluções CONAMA Nº 001/86 e Nº 009/87, depende de determinação do órgão ambiental competente ou solicitação de entidade civil, do Ministério Público ou ainda, de 50 ou mais cidadãos. No caso do órgão ambiental competente não determinar, a princípio, a realização de Audiência Pública, deverá ser respeitado o prazo mínimo de 45 dias a partir do recebimento do Rima para eventual solicitação de audiência.

Quando couber, de acordo com a regulação pertinente, o órgão ambiental pertinente pedirá esclarecimentos e complementações decorrentes de audiências públicas podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios.

8.4 PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS E DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Constituem patrimônio cultural, protegido pela Constituição Federal, os bens de natureza material e imaterial portadores de referência a identidade, a ação, a memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, entre os quais se incluem os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

Para realização de escavações para fins arqueológicos é necessária a obtenção prévia de permissão ou autorização do Instituto Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, vinculado ao Ministério da Cultura, regulamentada pela Portaria Nº 07/88. O pedido deve ser acompanhado de:

- dados do arqueólogo responsável, com prova de idoneidade técnico-científica;
- delimitação da área de abrangência do projeto;

PROSUL

- plano de trabalho contendo a definição dos objetivos, conceituação e metodologia, seqüência das operações, cronograma de execução, proposta preliminar de utilização do material produzido e meios de divulgação das informações;
- prova de idoneidade financeira do projeto.

O IPHAN deverá responder o pedido em 90 (noventa) dias e a permissão ou autorização deverá ser revalidada a cada dois anos.

O permissionário está obrigado a informar, trimestralmente o andamento dos trabalhos, não podendo impedir a inspeção, quando julgada conveniente, por delegado especialmente designado.

Os principais textos legais sobre o assunto são:

- Constituição Federal, nos seus artigos 5º, 20, e 216;
- Decreto-Lei nº 25, de 30/11/44;
- Lei nº 3.866, de 29/11/41(44) ;
- Lei nº 3.924, de 26/07/61;
- Lei nº 4.845, de 19/11/65;
- Portaria nº 07, do Ministério da Cultura, de 01/12/88;
- Lei nº 8.029, de 12/04/90;
- Decreto nº 335, de 11/11/91;
- MP nº 752, de 06/12/94;
- Decreto nº 1.361, de 01/01/95.

9 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As áreas de influência do empreendimento, correspondentes aos limites do espaço a ser direta ou indiretamente afetado pelos impactos dele derivados, foram definidas para cada meio, levando-se em consideração as características específicas do projeto.

Assim, para o **meio físico** foram consideradas:

Clima

- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a região da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre, onde se verifica certas alterações microclimáticas perceptíveis.
- **Área de Influência Indireta (AII):** área de abrangência regional, sem limites rígidos e centrada na Estação Meteorológica de Chapecó .

Hidrologia, recursos hídricos

- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a área do empreendimento e seu entorno imediato.
- **Área de Influência Indireta (AII):** compreende a bacia hidrográfica do rio Monte Alegre.

Geológicos

- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a área do empreendimento e seu entorno imediato.

Para o **meio biótico** foram consideradas:

- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a região escolhida para a construção dos galpões e a abertura das valas de deposição dos resíduos e seu entorno imediato.
- **Área de Influência Indireta (AII):** compreende a bacia hidrográfica do rio Monte Alegre.

Para o **meio antrópico** foram estabelecidas as seguintes áreas de influência:

- **Área de Influência Direta (AID):** compreende a área do empreendimento (no que se refere às condições de trabalho) e, mais amplamente, o município de Chapecó, onde está o mercado consumidor dos serviços prestados pela Cetric.
- **Área de Influência Indireta (AII):** abrange uma área maior, cuja definição dos limites é imprecisa e corresponde aos municípios de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, situados a uma distância tal, que torne o transporte de resíduos para serem tratados em Chapecó economicamente viável.

PROSUL**10 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL****10.1 Meio físico****10.1.1 Clima**

Segundo a classificação climática de Thornthwaite, o clima predominante na região é super úmido, mesotérmico, com pouco ou nenhum déficit de água e as quatro estações do ano bem definidas.

A temperatura média nos meses de inverno, está entre 13° e 15°C, o nos meses de verão, a temperatura média é 22° a 24°C.

Os ventos da região, têm predominância principal na direção SE e segunda predominância NE. A velocidades média anual do vento na região é de 6 (seis) km/h.

A região se caracteriza por não haver déficit de umidade, sendo que, como constatado, a umidade relativa da região gira em torno de 70%.

10.1.1.1 Microclima

Na área destinada a execução do empreendimento em análise, é conveniente destacar alguns fenômenos microclimáticos, relacionados a dois aspectos: a presença de formações vegetais em diversos estágios de regeneração circundando a área e o posicionamento e a forma da bacia hidrográfica em relação ao deslocamento de massas de ar.

Nos bosques, a diminuição da radiação solar que encontra o solo, exerce influência na temperatura e pressão do vapor d'água, onde dependendo da espécie e da densidade da formação florestal podem ocorrer diminuições de temperatura de 3° a 4° C no verão e 1° C no inverno. No que se refere a umidade relativa do ar média, pode-se supor até um aumento de 25-30% no verão e 8-10% no inverno.

A presença de formações florestais, também exerce influência no comportamento dos ventos, que afetam os processos de evaporação e condensação, e que nesse caso influenciará principalmente nas dispersões das emissões gasosas e odoríferas que sejam formadas na área.

Estudos comprovaram que em regiões de bosques, dependendo da altura das árvores e da densidade do bosque, as reduções nas velocidades dos ventos podem chegar a 5% no solo em relação a velocidades nas copas das árvores. Este efeito físico é perfeitamente explicado pela equação da velocidade dos fluidos de Prandtl, onde a presença de uma formação vegetal causa um aumento da rugosidade na superfície sobre a qual a massa de ar se movimenta, influência que gera uma zona de perturbação de até 12 m sobre formações vegetais altas, 1,0m sobre capoeiras baixas e 0,1m sobre gramíneas.

O posicionamento geográfico da bacia do rio Monte Alegre, com as feições de suas encostas voltadas para o sul, e na ocorrência de ventos vindos do quadrante sul, onde massas de ar quente e úmido existentes dentro da bacia, formadas pelos processos de evapotranspiração, são empurradas para a montante da bacia, e devido as declividades acentuadas das

PROSUL

encostas, tem uma elevação rápida, atingindo zonas com pressões externas menores, o que gera a expansão da massa de ar e conseqüentemente a perda de energia do sistema, essa perda de energia acontece com o resfriamento da massa de ar. Esse fenômeno, chamado de esfriamento dinâmico acelera os processo convectivos e a formação de chuvas orográficas localizadas.

10.1.2 Geologia

10.1.2.1 Geologia regional

A coluna estratigráfica adotada, foi a apresentada no Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina, na escala 1:500.000, contido no "Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina", coordenado por Luiz Carlos da Silva e Carlos Alfredo Bortoluzzi, DNPM-CPRM, N^o I, publicado pelo Convênio DNPM - Sec. Ciência e Tecnologia, Minas e Energia, Florianópolis, 1987, conforme na tabela 10.1

As unidades estratigráficas que apresentam interesse no projeto são a Formação Serra Geral e os Sedimentos Quaternários.

PROSUL

COLUNA ESTRATIGRÁFICA				
ERA	PERÍODO		ESTRATIGRAFIA	
CENOZÓICA	Quaternário		Sedimentos Continentais Sedimentos Marinhos	
	Terciário		Formação Iqueringim	
MESOZÓICA	Cretáceo		Formação Serra Geral Formação Botucatu	
	Jurássico			
PALEOZÓICA	PERMIANO	Superior	Grupo Passa Dois Form. Rio do Rastro Formação Terezina Formação Serra Alta Formação Irati	
		MÉDIO	Grupo Guatá	Formação Palermo Formação Rio Bonito
			Grupo Itararé	Formação Rio do Sul Formação Maíra Form. Campo Tenente
	Carbonífero			
	Devoniano		Formação Furnas	
	Eo-Paleozóico		Suíte Intrusiva Subida	
			Suíte Intrusiva Guabiruba Suíte Intrusiva Pedras Grandes	
PROTEROZÓICA	Superior	Formação Campo Alegre	Seq. Sedimentar Superior	
			Seq. Vulcânica Superior	
			Seq. Sedim. Intermediária	
			Seq. Vulcânica Inferior	
MÉDIO	Formação Gaspar			
	Conglomerado Baú			
	Granito Valsungana			
Inferior		Complexo Metamórfico	Brusque	
ARQUEOZÓICA	Complexo Taboleiro		Núcleo Migmatítico Injeção Itapema	
			Núcleo Migmatítico Injeção São Francisco Sul	
			Faixa Granito-Gnáissica Santa RosaLima/Tijucas	
			Faixa Granito-Gnáissica Porto Belo	
			Faixa Granito-Gnáissica Garopaba	
			Faixa Granito-Gnáissica Itajaí-Faxinal	
		Complexo Granulítico de Santa Catarina		

Tab. 10.1 Coluna estratigráfica do Estado de Santa Catarina, segundo L. C. Silva e C. A. Bortoluzzi-1987

PROSUL

Uma das melhores exposições de basalto em Santa Catarina pode ser vista ao longo da estrada da Serra do Rio do Rasto. Nesta serra V. Leinz (1949), identificou nove derrames, com espessuras variando entre 50 e 110 metros. Na subida de Timbé do Sul, H. Putzer (1955), determinou um total de treze derrames, para uma espessura de 940 metros.

Os derrames basálticos assentam-se discordantemente sobre os arenitos da Formação Botucatu e também podem ocorrer intercalações de arenito eólico na base dos derrames, o que indica sua contemporaneidade, apenas no início das erupções.

Por ser o basalto uma rocha básica, sua lava apresenta grande fluidez, se espalhando por uma grande área, formando um lago de lava em fusão. Ao resfriar tende se formar uma sucessão de zonas com características estruturais e texturais distintas.

10.1.2.1.1 Geologia da Área I e a zona de influência direta da Cetric

Na investigação da geologia da Área I, torna-se indispensável observar a Pedreira Baldissera, próxima, em exploração, pois as exposições dos derrames basálticos permitem uma boa visualização das zonas dos derrames e a determinação das cotas de contato.

Nesta pedreira, distingue-se dois derrames basálticos denominados de derrame inferior e derrame superior, apesar ocorrerem maior número de derrames em cotas inferiores. O derrame superior pode ser observado na bancada superior da pedreira e o derrame inferior na bancada inferior da pedreira.

O derrame superior pode ser visto na bancada superior da pedreira, onde a zona amigdalóide está posicionada entre as cotas 652 e 647 m. Esta zona amigdalóide mostra-se totalmente alterada a solo, representada por seus horizontes B e C.

O horizonte B é pouco espesso, formando um solo argilo siltoso marrom, enquanto o horizonte C varia de siltico argiloso a argilo siltoso, com coloração amarelo avermelhada e espessura de 2 a 2,5 m. Neste local da pedreira, os solos derivados da zona amigdalóide estão recobertos por um depósito coluvial, com espessura de 1,0 a 1,5 m, formado por um solo argilo siltoso, avermelhado, com pedra e matações de basalto em seu meio.

Sob esta zona amigdalóide alterada, ocorre o basalto colunar do derrame superior, entre as cotas 647 e 626 m, formado por um basalto equigranular fino, cinza escuro, maciço, com fraturamento espaçado de 10 a 80 cm.

O derrame inferior tem a zona amigdalóide entre as cotas 626 e 623 m, com coloração marrom avermelhada, vesículas e amígdalas. Segue a zona colunar deste derrame, constituída por um basalto cinza escuro, equigranular fino, maciço.

A maior permeabilidade da zona amigdalóide, comparativamente à zona colunar fica evidenciada, quando se observa a bancada inferior da pedreira e constata, que a água percola ao longo da zona amigdalóide.

Seguindo-se pela estrada que dá acesso à Pedreira Baldissera, portanto o limite leste da Área I, constata-se no talude, entre as linhas B e C a ocorrência do horizonte C do riodacito pórfiro, correspondendo a cota 675 m. Neste mesmo talude, entre as linhas C e D, aflora o riodacito pórfiro alterado e entre as linhas D e E o riodacito está são. Este riodacito é de coloração marrom avermelhada, textura pórfira, na qual se destacam os feldspato potássicos de 0,5 a 0,8 cm, euédricos, imersos em matriz microcristalina. A rocha mostra planos claros, que correspondem aos planos fluidais, por onde a rocha tende fraturar.

PROSUL

O oeste do galpão da Central de Triagem, Venda, Armazenamento Provisório, na área de tratamento de efluentes, o basalto colunar aflora, na cota 661 m, indicando ocorre mais um derrame basáltico acima da bancada superior da pedreira.

A maior parte da Área I, situada entre as cotas 660 e 670 m, está encoberta por um depósito coluvial, formado por uma argila siltosa avermelhada, com pedra, matacões e blocos em seu meio. Este depósito coluvial deve estar assentado sobre a zona colunar do derrame superior identificado na pedreira.

10.1.2.1.2 Geomorfologia da Área I

Os aspectos geomorfológicos regionais estão bem representados na Área I do Aterro Industrial. Constata-se os degraus na encosta, onde as áreas escarpadas correspondentes a zona colunar, estão bem pronunciadas e a suavização do conjunto formado pelas zonas amigdalóide, vítrea e tabular.

Os dois derrames basálticos denominados de derrame inferior e derrame superior, mostram-se bem caracterizados. O derrame superior pode ser visto na bancada superior da pedreira, onde a zona amigdalóide está posicionada entre as cotas 652 e 647 m. Sob esta zona amigdalóide alterada, ocorre o basalto colunar do derrame superior, entre as cotas 647 e 626 m.

O derrame inferior tem a zona amigdalóide entre as cotas 626 e 623 m, seguindo a zona colunar deste derrame, constituída por um basalto cinza escuro, equigranular fino, maciço.

10.1.2.1.3 Investigação geotécnica da Área I

Com o objetivo de se determinar as características geotécnicas dos solos da Área I foi estabelecida uma malha de sondagem à percussão .

10.1.2.1.4 Características geotécnicas da Área I

Ao longo da Área I efetuou-se seções geológico/geotécnicas, tanto no sentido longitudinal, quanto transversal, a fim de se melhor visualizar seu condicionamento.

Com os dados obtidos nas sondagens determinou-se as espessuras de solo, cota do topo rochoso e cota do nível d'água, da Área I, mostrados na tab. 10.2.

PROSUL

Sondagem	Cota da Sondagem	Espessura do solo	Cota do topo Rochoso	Nível d'água	Cota do nível d'água
SPT-02A	666,8	>8,45	<658,35	8,45	658,35
SPT-03A	664	3,3	660,7	1,8	662,2
SPT-01	656,1	11,1	645	8	648,1
SPT-02	666,6	>15,0	<651,6	13	653,6
SPT-03	661,7	14,3	647,4	9,5	652,2
SPT-04	657,7	15	642,7	11	646,7
SPT-05	669,9	>15,0	<654,9	8	661,9
SPT-06	661,8	17,3	644,5	10	651,8
SPT-07	658,7	>15,0	<643,7	12	646,7

Tab. 10.2 - Determinação da cota do topo rochoso e do lençol freático, da Área I.

A espessura de solo na Área I é grande variando de 11,1 m na sondagem SPT-01 e 17,3 m, na sondagem SPT-06. Destaque-se que a sondagem SPT-03A determinou a presença de rocha, a apenas 3,3 m, mas que pode ser interpretado como sendo devido a presença de um matacão ou bloco.

Ainda, a espessura de solo tem uma tendência de aumento da espessura no sentido norte da área, fato que torna esta porção da área mais adequada a implantação do aterro industrial, quando analisado somente o aspecto da espessura de solo.

10.1.2.1.5 Condicionamento hidrogeológico da Área I

As sondagens efetuadas na área coletaram informações importantes na identificação do comportamento hidrogeológico da área, através da determinação da posição do nível d'água.

A posição do nível d'água nas sondagens e sua distribuição, possibilitou a determinação posição espacial do lençol freático. Analisando estes dados, constata-se que o lençol freático está a menor profundidade no lado sul da Área I, sondagens SPT-03A, SPT-02A, aumentando esta profundidade no sentido noroeste, sondagem SPT-07.

Este desnível do lençol freático caracteriza um determinado gradiente hidráulico e definirão o sentido das linhas de fluxo da água subterrânea. O fluxo da água subterrânea no sentido sudeste para noroeste se deve a menor profundidade da rocha no lado sul (sondagem SPT-3A).

As linhas de fluxo da Área I tendem a convergir para o ponto, onde há surgência de água, fora da Área I, em seu lado noroeste. Esta nascente está situada na cota 645m.

Portanto, sob o ponto de vista unicamente hidrogeológico, a porção norte da Área I mostra-se mais adequada à implantação do aterro industrial, pois mostra uma profundidade maior do lençol freático.

10.1.2.1.6 Geologia da Área II e a zona de influência direta do aterro industrial

Na Área II não se constatou a existência de afloramento de rocha.

PROSUL

Os afloramentos mais próximos estão localizados no talude da estrada que dá acesso à Pedreira Baldissera, onde se constatou a presença do riodacito pórfiro até as cotas 685 m.

O relevo ondulado suave (foto nº 06), o solo argilo siltoso avermelhado, sem matacões em seu meio, a proximidade e cota do afloramento do riodacito pórfiro, nos levam a presumir que o substrato rochoso da Área II deva ser formado pelo riodacito pórfiro.

10.1.2.1.7 Geomorfologia da Área II

A geomorfologia da Área II é característica de uma área de ocorrência de derrames ácidos, correspondente aos riodacitos. O fraturamento predominantemente horizontalizado da rocha, devido ao seu plano fluidal, favorece ao desenvolvimento de um relevo ondulado, podendo ocorrer, localmente escarpas, onde podem se formar quedas d'água.

A Área II apresenta um relevo ondulado suave, desenvolvido na porção mais elevada, sem uma drenagem tipicamente encaixada.

10.1.2.1.8 Investigação geotécnica da Área II

Com o objetivo de se determinar as características geotécnicas dos solos da Área II foi estabelecida uma malha de sondagem à percussão (SPT), com 09 (nove) furos.

10.1.2.1.9 Características geotécnicas da Área II

Ao longo da Área II efetuou-se seções geológico/geotécnicas, tanto no sentido longitudinal, quanto transversal, a fim de se melhor visualizar seu condicionamento.

Com os dados obtidos nas sondagens determinou-se as espessuras de solo, cota do topo rochoso e cota do nível d'água, da Área II, mostrados na tab. 10.3.

Esses dados mostram que a espessura de solo vai crescendo da porção de menor cota da área, para a de maior cota, tendo um mínimo de 3,8 m na sondagem STP-05 e um máximo de 16,4 m na SPT-08.

Sondagem	Cota da Sondagem	Espessura do solo	Cota do rochoso	Nível d'água	Cota do nível d'água
SPT-01	705,8	9,3	696,5	7	698,8
SPT-02	703	9,6	693,4	6,5	696,5
SPT-03	706,2	9,2	697	5	701,2
SPT-04	702	5,1	696,9	4,2	697,8
SPT-05	697,4	3,8	693,6	1,8	695,6
SPT-06	701,7	4,2	697,5	3	698,7
SPT-07	714,8	13,5	701,3	12	702,8
SPT-08	713	16,4	696,6	16,4	696,6
SPT-09	708,9	14,8	694,1	10,2	698,7

Tab. 10.3.- Determinação da cota do topo rochoso e do lençol freático da Área II.

PROSUL

Esta informação mostra-se importante, pois evidencia que a porção NE da Área II é mais adequada a implantação do Aterro Industrial, quando analisado somente o aspecto da espessura de solo.

10.1.2.1.10 Condicionamento hidrogeológico da Área II

As sondagens efetuadas na área coletaram informações importantes na identificação do comportamento hidrogeológico da área, através da determinação da posição do nível d'água.

A posição do nível d'água nas sondagens e sua distribuição, possibilitou a determinação posição espacial do lençol freático. Analisando estes dados, constata-se que a água subterrânea na área apresenta um comportamento esperado, ou seja, está em profundidade maior nas porções elevadas, que se caracterizam como um divisor, onde alcança a profundidade de 16,4 m, na sondagem SPT-08. A menor profundidade do nível d'água foi constatado na sondagem SPT-05, com 1,8m, situado num ponto baixo, que corresponde a um talvegue.

Esta disposição espacial faz com que o gradiente hidráulico determine que as linhas de fluxo venham a convergir em direção ao talvegue, caracterizado pelo eixo formado pelas sondagens SPT-05, SPT-02 e SPT-08. Um único ponto anômalo foi da posição do nível d'água foi identificado na sondagem SPT-09, pois está 2,1 m acima da cota do nível d'água na sondagem SPT-08, quando seria esperado o contrário. Esta anomalia pode ser explicada por uma determinação de campo efetuada, logo após a sondagem e não com o mínimo de 24 horas.

Estas informações nos levam a conclusão, que, unicamente sob o ponto de vista hidrogeológico, a porção nordeste da área mostra-se mais adequado à implantação do aterro industrial, pois mostra uma profundidade maior do lençol freático.

10.1.3 Hidrologia

10.1.3.1 Aspectos hidrológicos regionais

O diagnóstico hidrológico procurou analisar os fatores intervenientes nas movimentações naturais da água no meio ambiente, procurando dar maior ênfase a fatores relevantes ao empreendimento, que é objeto de análise deste estudo. Portanto, procurou-se caracterizar, com base nos dados pluviométricos e demais elementos meteorológicos, as possíveis variantes hidrológicas sazonais que influenciam no balanço hídrico regional.

10.1.3.1.1 Precipitações

Com referência em dados obtidos junto a estação meteorológica da EPAGRI situada na cidade de Chapecó, citada na caracterização climática, estudou-se as precipitações de forma a obter valores de interesse para a avaliação: alturas pluviométricas médias e valores extremos ocorridos na série histórica de 01 de janeiro de 1978 a 31 de dezembro de 1997, compreendendo 20 anos de observação.

Estes valores pode ser visualizados na tabela 10.4.

Tab. 10.4 - Médias, máximas e mínimas pluviométricas.

meses	jan.	fev.	mar.	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
Parâmetros												
Altura média de chuva [mm]	165.2	217.4	121.5	172.8	203.6	165.3	177	135.8	170.2	233.5	181.8	170.2
Máxima observada [mm]	313.8	499.6	261.4	413.6	482.9	345.8	684.3	269.1	329.7	446	366.7	406.5
Mínima observada [mm]	44.3	66.9	37.6	10.3	36.8	38.7	20	21.4	41.9	110.7	59.6	87
Média dos dias de chuva	13	14	10	10	10	10	11	9	11	13	11	12
Máximo dos dias de chuva	21	24	20	18	19	15	21	16	16	20	20	20
Mínimo dos dias de chuva	6	4	2	1	4	4	5	3	7	6	5	7
Máximo diário observada	102.6	96.7	74.9	106	148.9	98.9	141	106	90.2	113	66.6	107.1
Mínima diária observado	18.1	26.1	22.2	10.3	15.6	17	17.9	11.4	15.2	33.1	31.2	22.6

Analisando os valores da série histórica, pode-se concluir que a região é privilegiada no que diz respeito aos totais anuais de chuva e ao regime de distribuição ao longo do ano, e também é favorecida quanto a variabilidade e regularidade de seus totais anuais.

10.1.3.1.2 Evapotranspiração

Conjunto de evaporação do solo combinada com o fenômeno de transpiração das plantas.

Evapotranspiração potencial é a perda de água por evaporação e transpiração de uma superfície natural tal que esteja totalmente coberta e o teor de umidade esteja próximo a capacidade de campo.

10.1.3.1.2.1 Avaliação da evapotranspiração potencial

A determinação de valores de evapotranspiração é de grande importância, pois também é subsídio para cálculo do balanço hídrico.

Utilizando-se o Método de Thorntheaite, chegou-se aos valores da tab. 10.5

Tab. 10.5 - Determinação da evapotranspiração potencial pelo Método de Thornthwaite

mês	t [°C]	E [mm]	Fator de correção	E _{ajustado} [mm]
janeiro	23,2	101,0	1,18	119,2
fevereiro	22,7	97,0	1,02	98,9
março	21,6	86,9	1,05	91,2
abril	18,8	66,0	0,96	63,4
maio	15,9	48,0	0,93	44,6
junho	14,1	37,5	0,87	32,6
julho	14,2	38,0	0,92	35,0
agosto	15,9	48,0	0,97	46,6
setembro	16,7	53,4	1,00	83,4

PROSUL

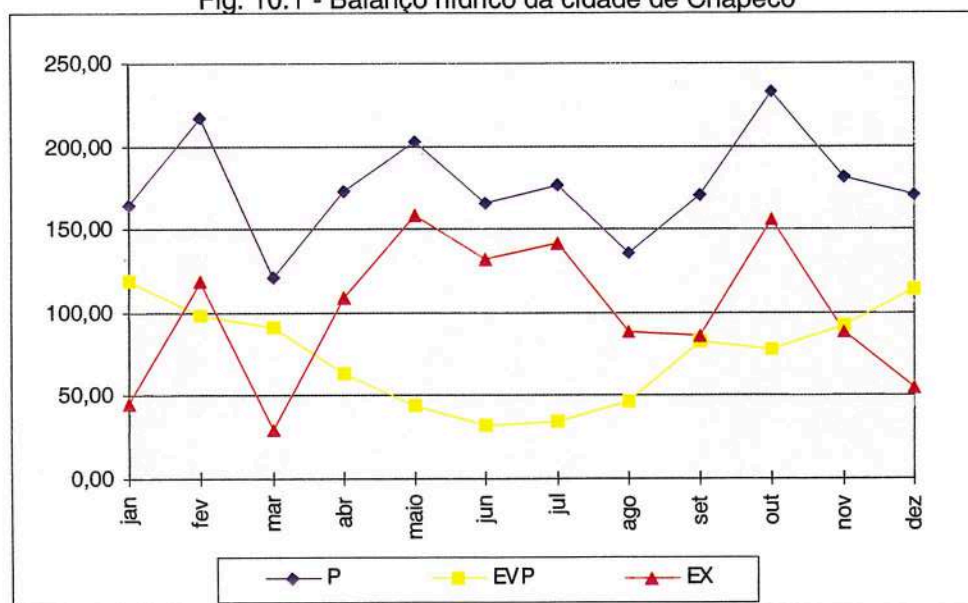
mês	t [°C]	E [mm]	Fator de correção	$E_{ajustado}$ [mm]
outubro	19,3	70,0	1,11	77,7
novembro	21	82,9	1,12	92,8
dezembro	22,6	96,4	1,19	114,7
		855,1		$E_{anual\ ajust} = 900,2$

10.1.3.1.3 Balanço hídrico regional

Fazendo uma análise regional de macro escala, em relação aos valores de precipitação, temperatura e evapotranspiração pode-se visualizar correlações existentes entre esses fatores num determinado período de tempo.

No balanço hídrico para a região de Chapecó, com base em um período de observação de 20 anos (fig.10.1), estabelece a relação entre a água que é precipitada e as alturas de perdas por evapotranspiração potencial, considerando que não há variação da água acumulada no solo, e o excedente são as águas que formam os escoamentos superficiais.

Fig. 10.1 - Balanço hídrico da cidade de Chapecó



Analisando-se a figura 10.1, destacam-se alguns aspectos como por exemplo, em nenhum momento a linha vermelha que representa o excedente, fica acima da linha azul, que representa a precipitação, confirmando a classificação climática da região que indica que não há déficit de água. Outro fato relevante, nota-se nos meses de verão (dezembro a março) há um aumento considerável na evapotranspiração potencial, podendo gerar algum déficit de

PROSUL

água em regiões isoladas que por fatores meteorológicos adversos venham a passar por períodos de estiagens muito prolongados nesses meses.

10.1.4 Recursos Hídricos

Para elaborar o diagnóstico dos recursos hídricos da área proposta para instalação da Cetric foi efetuado um levantamento sanitário através de investigações diretas e indiretas, coletas de informações e dados.

10.1.4.1 Hidrografia regional

Segundo o Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, a rede hidrográfica do Estado é constituída por dois sistemas independentes de drenagem: sistema integrado da vertente do interior, onde destacam-se as bacias Paraná e Uruguai. e o sistema da vertente atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas.

O sistema da vertente do interior, onde está inserido Chapecó, ocupa uma área de 60.123 km², equivalente a 63 % do território catarinense. Neste destaca-se a bacia do Uruguai com 49.573 km², e uma extensão de 2.300 Km da cabeceira principal à foz do rio Peperi-Guaçu. Esta bacia é composta pelas seguintes sub-bacias principais: Peperi-Guaçu, das Antas, Chapecó, Irani, Jacutinga, do Peixe, Canoas e Pelotas. Faz parte do mesmo sistema a bacia do rio Iguaçu, com área de 10.612 Km², apresentado como principais sub-bacias as dos rios Negro e Canoinhas. Na vertente do interior os rios apresentam, via de regra, seus perfis longitudinais com longo percurso e ocorrência de inúmeras quedas d'água, o que representa para a região um importante potencial hidroenergético.

A região onde será instalada a Cetric compreende a bacia hidrográfica do rio Monte Alegre a qual faz parte da bacia do rio Uruguai. Localiza-se entre os meridianos 52°37'29" e 52° 33'28" de longitude oeste, e os paralelos 27°07'46" e 27°14'49", de latitude sul. A bacia hidrográfica do rio Monte Alegre possui uma área de 48,7Km², com densidade de drenagem igual a 1,2 Km/Km².

10.1.4.2 Rio Monte Alegre

O rio Monte Alegre apresenta um curso com desenvolvimento aproximado de 14,6 Km o qual finda no rio Uruguai. Ao longo de seu leito foram identificados 13 afluentes, sendo que a maioria é de escoamento não perene (carta cartográfica, Ref.: 1), perfazendo uma extensão total de drenagem de aproximadamente 59,6 Km. Na fig. 10.2 é apresentada a carta topográfica da bacia hidrográfica do rio Monte Alegre.

O rio Monte Alegre é um rio de porte pequeno, encaixado entre vales, e apresenta os seguintes aspectos físicos:

- declividade média aproximadamente igual a 3%;
- largura média igual a 7 m e profundidade média de 1,5m;
- vazão média de estiagem para o sétimo dia de um tempo de recorrência de dez anos (7Q10) é 93,76 L/s;

PROSUL

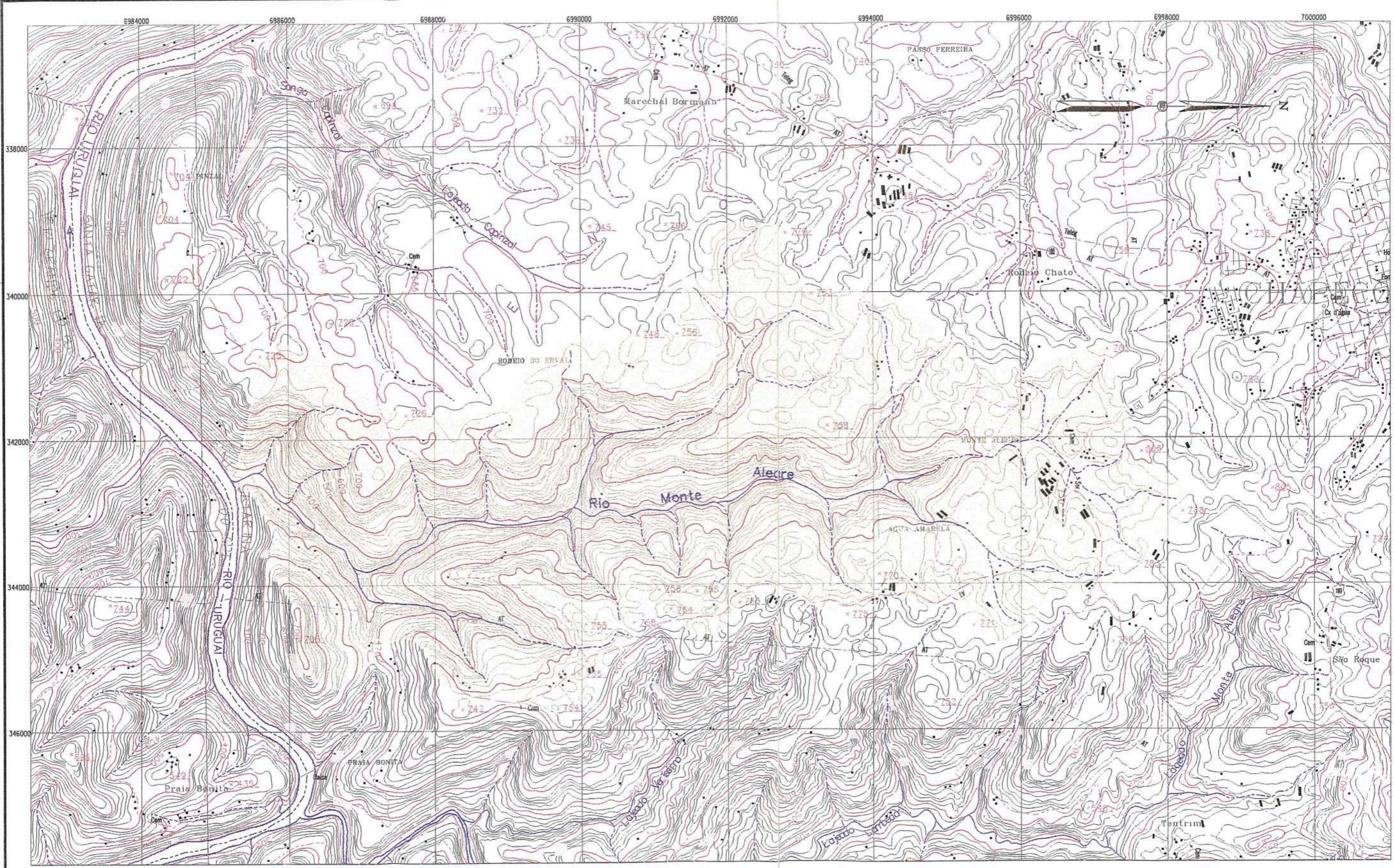
- é turbulento, com boa capacidade de aeração superficial;
- águas turvas.

É apresentado na figura 10.3, um mosaico, com a localização tridimensional dos recursos hídricos superficiais próximos à área escolhida (área I).

Com relação aos aspectos sanitários, segundo o levantamento efetuado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, no projeto de Microbacias/ Bird, 1996, na bacia hidrográfica do rio Monte Alegre encontram-se treze comunidades. Juntas, estas comunidades reúnem 285 famílias, as quais, na sua maioria desenvolvem atividades agropastoris, com destaque para as culturas de mandioca milho e soja e as criações de aves, suínos e bovinos de corte.

O saneamento básico nesta região é precário, assim como a assistência social, no sentido de orientar as comunidades da importância de proteger a qualidade ambiental na região onde residem. Foi constatado que um número significativo de propriedades lançam seus esgotos sanitários *in natura* no solo ou em algum curso d'água, os resíduos sólidos domiciliares, entre eles embalagens de agrotóxicos, na maioria são enterrados ou queimados ou ainda dispostos próximos de cursos d'água, entre outras situações o que vem a prejudicar a qualidade de vida dos cidadãos.

Ao longo de seu curso não foi observado nenhum lançamento pontual, de alguma fábrica ou estabelecimento comercial, que tivesse importância significativa.



CONVENÇÕES

	CAPELA/IGREJA		RIOS		LINHA TRANSMISSORA DE ENERGIA
	CEMITERIO		CURSOS D'AGUA		LIMITE DA BACIA HIDROGRAFICA DO RIO MONTE ALEGRE
	ESCOLA MUNICIPAL		LIMITE INTERDISTRITAL		E.R.M. - ESCOLA REUNIDA MUNICIPAL
	ESCOLA ESTADUAL		E.I.E. - ESCOLA ISOLADA ESTADUAL		E.B.E. - ESCOLA BASICA ESTADUAL
	ESTRADAS		E.I.M. - ESCOLA ISOLADA MUNICIPAL		R.O.E. - RODOVIA ESTADUAL PAVIMENTADA
			CURVAS DE NIVEL		R.O.F. - RODOVIA FEDERAL PAVIMENTADA

FONTE: CARTA TOPOGRAFICA / IBGE
CHAPECO : MI - 2886/2

ELABORAÇÃO		BRITADOR BALDISSERA	
PROSUL		CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E COMERCIAIS DE CHAPECÓ - CETRIC	
Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda		RELATORIO DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE	
DATA: Junho/2001	ESCALA: 1:50.000	DESENHO: A. M. FRAGA	FRANQUIA: Fig. 10.2