AMBIENGE

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA.

ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ- PR

RIMA:
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CURITIBA, SETEMBRO 2006
REVISADO DEZEMBRO DE 2006

ambienge

ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ - PR

PRODUTO 4:

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CURITIBA, JULHO DE 2006

Revisado em Dezembro/2006

ÍNDICE

ÍNDICE DE FOTOS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE DE TABELA

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório constitui os estudos que compõem o EIA – Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA do futuro Aterro Sanitário do município de Paranaguá, Estado do Paraná.

Os Estudos de Impactos Ambientais para a implantação do futuro Aterro Sanitário de Paranaguá foram concebidos em quatro etapas, a saber:

- Produto 1 : Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência Direta e Indireta
- Produto 2: Alternativas Tecnológicas e Locacionais.
- Produto 3: Análise Ambiental e Prognóstico

Sendo este último um Relatório dos três estudos anteriores.

1.1 Cadastro do Empreendimento

1.1.1 Nome do Empreendimento

ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL DE PARANAGUÁ - PR

1.1.2 Identificação do Empreendedor

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL - SUDERHSA

Rua Santo Antônio 239, 80230-120 – Curitiba – PR

Tel: (0xx41) 3213-4700

Representante legal: Jorge Augusto Callado Afonso -Diretor de Saneamento Ambiental

Tel. : (0xx41) 3213-4724

Contato: Everton Luiz da Costa Souza -Chefe Regional SUDERHSA Litoral

Tel: (0xx41) 3213-4700

1.1.3 Empresa Responsável pela elaboração do Estudo e relatório de Impacto Ambiental

AMBIENGE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL SS LTDA

CNPJ: 00.124.684/0001-33

Rua Paulo Gorski 2058, Mossunguê, CEP 81.210-220, Curitiba, Paraná.

Telefone: 41- 3274-8861 Fax: 41-3274-0340

Representante Legal: Fernando Salino Cortes

e-mail : ambienge@milenio.com.br

1.1.4 Órgão Responsável pelo Licenciamento Ambiental

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP

Rua Engenheiro Rebouças 1206, Curitiba CEP 80215-100.

Departamento de Licenciamento Ambiental – DLA Tel: 3333-6163

1.1.5 Equipe Técnica

Coordenador - Engenheiro Civil e Ambiental, MSc

Fernando Salino Cortes, CREA RJ 045288-D

Geólogo

Normando Nelson Zitta Jr, CREA PR 31.454-D

Engenheiro Agrônomo, PhD

Joel Leandro de Queiroga CREA PR 25.2999-D

Engenheiro Sanitarista

Rodrigo Costa, CREA SC 552408/D

Geógrafa

Márcia Regina Lopez Arantes, CREA PR 031331-D

Engenheira Ambiental

Giane Rodrigues Gmach Borges, CREA PR 85485-D

Biólogo, PhD

Luiz Fernando Duboc da Silva, CREA CRBIO3 – 171163-03

Bióloga, MSc

Elvira de Souza Sampaio, CRBio PR 34.704-03-D

Bióloga, MSc

Carola Alexandra Chrystman Thamm, CRB3 – 09263-03

Sociólogo, PHD

Carlos Alberto Simioni, DRT PR nº 233

Sociólogo, MSc

José Renato Teixeira da Silva, DRT PR n° 261

Arqueólogo

João Carlos G. Chmyz, MEC 11.044;

Advogado

Elizeu Luciano de Almeida Furquim, OAB/PR 15.306

Economista

Kelly Cristina Alves Lago, CORECON RD 23.609 RJ

1.2 Histórico, objetivo e porte do empreendimento

1.2.1 Histórico

O atual "lixão" de Paranaguá, ou lixão de Embocuí vem sendo utilizado desde 1973 para o despejo de resíduos sólidos domésticos e industriais, gerados em Paranaguá, sem nenhum tipo de controle ou tratamento.

Em meados dos anos 90, a Prefeitura Municipal de Paranaguá (PMP) contratou a Universidade Católica do Paraná, através do ISAM, para realizar estudos de identificação de áreas viáveis para a implantação de um aterro sanitário, nos moldes ambientalmente adequados. O estudo indicou uma área com 253.213,34 m^2, a oeste do município, na localidade de Pixirica, Colônia

Visconde de Nácar, a cerca de 900 m do acesso pela ponte sobre o rio Ribeirão, na BR 277, sentido Curitiba/Paranaguá. Esta área foi desapropriada, e recebeu Licença Prévia do IAP sob o número 3725, de 02-09-97.

Para obter a competente Licença de Instalação e viabilizar o empreendimento, a PMP buscou convênio com a SUDERHSA, que contratou a empresa ESTENGE Engenharia Ltda para executar o Projeto Executivo do Aterro Sanitário Municipal de Paranaguá, o qual foi submetido ao IAP e gerou a Licença de instalação de número 2232 para o início das obras, o que não ocorreu, apesar da disponibilidade de recursos pela SUDERHSA, devido ao inconformismo do Ministério Público, que propôs ação contra a Prefeitura e contra o IAP, sob a alegação de que o local seria impróprio para este fim, devido a estar em área sujeita a inundação sazonal, e sob influência das marés; possuir baixo teor de argila, e material não plástico, sujeitando o local a alto nível de risco de contaminação do lençol freático; e à proximidade do rio Ribeirão, e do arroio Pixirica, também sujeitos a risco de contaminação.

A ação prosperou, tendo os peritos consolidado as razões do MP, e acrescido considerações críticas quanto à geometria e ao sistema de impermeabilização do projeto. Desta forma, foi inviabilizada a construção do aterro naquele local, por volta do ano 2000.

A ACIAP – Associação Comercial Industrial e Agrícola de Paranaguá, face a esta realidade, contratou à empresa GISPLAN para novo estudo de identificação de áreas, que resultou nas alternativas locacionais indicadas neste Edital. Há cerca de 03 anos atrás, iniciaram-se os entendimentos com a Petrobrás, que resultaram no convênio assinado em 07 de julho de 2005, entre a Petrobrás e o Governo do Estado, para viabilizar os recursos necessários à elaboração do presente EIA-RIMA, e demais recursos necessários à completa implantação do empreendimento (projeto e obras).

O convênio assinado entre o governo do Estado do Paraná e a Petrobrás prevê o investimento de R$ 600 mil pelo Governo do Paraná, e de R$ 2 milhões pela Petrobrás, afim de viabilizar os estudos e projetos necessários ao licenciamento, à compra do terreno e para as obras, previstas

para ser iniciadas ainda em 2006. Além da construção do novo aterro, o governo estadual terá que empreender esforços para recuperar a área do atual, visando a recuperação e controle do passivo ambiental e sua reintegração ao ambiente.

1.2.2 Objetivo do Empreendimento

O objetivo da implantação do Aterro Sanitário em Paranaguá é a redução dos impactos ambientais, fazendo a disposição dos resíduos sólidos urbanos em local adequado e fundamentado em princípios de engenharia e normas operacionais específicas, que permitam a disposição segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

1.2.3 Porte do Empreendimento

Considerando a estimativa da produção atual de resíduos sólidos no município, que segundo informações fornecidas pela Secretaria do Meio Ambiente é de 120 ton/dia e que a TGCA (taxa geométrica de crescimento anual) é de cerca de 2,5%, a quantidade total de lixo a aterrar, durante os próximos vinte anos é de 1.103.530 ton, que ocupará 1.576.470 m3. Com a necessidade de mais 15 % de volume a ser ocupado por material de cobertura dos resíduos (terra), implica num volume total a ser ocupado pela massa de lixo de cerca de 1.812.940 m3, sem contar o aumento de vida útil referente à melhoria e/ou implantação de programas de coleta seletiva, reuso, redução na geração e reciclagem adicionais aos já existentes.

A empresa GISPLAN, autora do estudo de identificação de alternativas locacionais inicial, indicou 03 áreas, para comportar esta demanda com os seguintes tamanhos:

Área 1: 11,9 ha

Área 2: 29,8 ha

Área 3: 47,8 ha

1.3 Justificativa

Como é sabido o Lixão do Embocuí recebe desde 1973 resíduos das mais diversas classes, e vem sendo operado em condições inadequadas segundo os requisitos de controle ambiental exigíveis para este tipo de atividade.

A área onde está instalado o lixão, de planície costeira, está delimitada por dois cursos d'água, o Rio Vermelho e o Rio Branco, ambos contribuintes do Rio Emboguaçu, em área inundável, sujeita à influência das marés. O entorno da base do lixão e formado por cavas de areais, manguezal e por uma vila, a Vila Santa Maria, onde residem a maior parte das cerca de 120 famílias que trabalham e habitam na área do Lixão.

Foto 1: Lixão de Paranaguá (Ambienge, 2006).

Estas famílias, residentes na área do lixão, disputam alimentam com vários animais, tais como porcos, cavalos, vacas ratos e urubus. Além disso, estas pessoas correm sérios riscos de contaminação em virtude da falta de estrutura do lixão.

No Embocuí os resíduos são dispostos sem nenhum tipo de controle, ressalvado que o aterro sanitário, em conformidade com a norma da

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT número 8419, é o único tipo de destino final do lixo no solo, aceito pela legislação em vigor. É importante frisar que, uma vez que a base do aterro não tenha sido preparada para este fim, com impermeabilização e drenagem subsuperficial, a área, em geral, estará irremediavelmente perdida para operar como aterro sanitário, pois os custos de recuperação integral estarão, quase sempre, inviabilizados, sendo que a continuidade da operação apenas fará aumentar o passivo ambiental.

Foto 2: Lixão de Paranaguá (Ambienge, 2006).

No caso do Embocuí, sua localização próxima a mananciais e a outras áreas ambientalmente protegidas, faz aumentar a pressão por uma relocação urgente do sistema de disposição final em condições técnicas adequadas, capazes de garantir a saúde pública e a higidez ambiental.

Recentemente, devido à ação do MP, aumentou o controle sobre a destinação de resíduos sólidos especiais, como os de serviços de saúde, e os provenientes do Porto de Paranaguá, que requerem controle especial, de acordo com a legislação, para evitar a internação de endemias exógenas; entretanto, notícias veiculadas pela imprensa dão conta de burlas importantes,

que são denotativas de insuficiência de controle e fiscalização. A presença do Porto torna a implantação de solução adequada de destinação final inadiável, uma vez que os resíduos especiais ali produzidos devem receber destinação diferenciada.

A localização do lixão de Paranaguá pode ser verificada no Mapa 1(fora de escala), a seguir:

1.4 Abordagem Metodológica

Impactos ambientais são o resultado da interação entre os parâmetros ambientais suscetíveis, presentes nas áreas de influência do empreendimento e as ações impostas pela implantação do novo aterro sanitário de Paranaguá.

Neste trabalho, o reconhecimento, a análise e a proposta da solução mais adequada em termos socio-ambientais será concebido, em estrita consonância com o Termo de Referência encartado no Edital, e com os condicionantes legais e normativos existentes, a partir da experiência individual de cada integrante da equipe técnica, reforçada pela sinergia do trabalho em equipe multidisciplinar amplamente qualificada.

Assim, em observância aos ditames do Edital, o trabalho está sendo feito por abordagem multidisciplinar, a partir de um diagnóstico integrado das Unidades de Paisagem envolvidas com caracterização de todos os elementos sócio-ambientais da área estudada.

Desta forma, a elaboração de um diagnóstico ambiental objetivo, capaz de caracterizar, da melhor forma possível, estes dois elementos indutores (passivo e ativo) de modificações ambientais, foi assumido como prioritário para as etapas subseqüentes da avaliação ambiental.

Para o alcance dos objetivos propostos no Termo de Referência que rege este trabalho, a equipe técnica multidisciplinar a cargo dos serviços, inicialmente, discutiu a melhor forma de coligir informações secundárias e gerar dados primários, caso a caso, de forma a consubstanciar um diagnóstico eficiente para definir os parâmetros ambientais mais suscetíveis às ações do empreendimento. Para tanto, foram discutidas as divisões temáticas e suas interações, de modo a organizar as viagens de campo e as áreas de contato entre os diversos especialistas envolvidos no trabalho.

A obtenção de dados secundários foi feita através de consultas bibliográficas, visitas técnicas, entrevistas, consultas, e análise de documentos. A obtenção de dados primários foi feita através de campanhas de campo, constando de observações, entrevistas, levantamentos técnicos, sondagens, e análises

laboratoriais de água e solo. Foi feito também um relatório fotográfico, como forma de ilustração dos pontos de interesse aos atores sociais e tomadores de decisão.

As áreas indicadas no Edital foram analisadas segundo suas características ambientais e geográficas, tais como: localização, geologia, hidrologia, uso e ocupação do solo, vegetação e aspectos populacionais, as quais subsidiaram a análise da melhor alternativa locacional.

Para melhor consubstanciar as análises ambientais foram alavancados critérios objetivos de escolha de áreas para implantação de aterros sanitários, sendo que, no âmbito deste relatório, estes critérios foram importantes para definir as áreas de influência, e os parâmetros ambientais de maior relevância, de forma a aprofundar os levantamentos de dados primários e/ou secundários de forma seletiva.

1.4.1 Definição das Áreas de Influência

Com base nos aspectos legais, no conhecimento das ações do empreendimento, e na experiência dos membros da equipe técnica, pode-se estabelecer compartimentações territoriais caracterizadas pelo grau de influência produzida pela implantação e operação do empreendimento proposto.

Para efeito de sistematização do estudo, foram demarcadas quatro áreas de influência – Diretamente Afetada (ADA), Influência Direta (AID) Meio Sócio-Econômico, Influência Direta (AID) Meio Físico e Biótico e Influência Indireta (AII) - conforme a natureza e magnitude dos impactos potenciais e abrangência do potencial de modificação ambiental.

1.4.1.1 Limites das Áreas de Influência Indireta (AII)

<u>AII:</u> Área de Influência Indireta é aquela em que as modificações ambientais relacionadas ao empreendimento ocorrem predominantemente por

meio de impactos secundários e/ou impactos primários de menor magnitude e importância.

Os limites da Área de Influência Indireta (AII) para empreendimentos relacionados à destinação final de resíduos são variáveis, pois alguns impactos potenciais, como os relacionados ao transporte, por exemplo, têm desenvolvimento linear, e, mesmo impactos ambientais relacionados ao sítio do projeto, têm distribuição espacial não uniforme, como é o caso da poluição do ar, e da contaminação de lençóis freáticos.

Embora se possam adotar dois tipos de áreas de influência (bacia hidrográfica para meios físico e biótico) e limites municipais para meio socioeconômico, neste trabalho optou-se por adotar, como AII, a área total do município de Paranaguá e um pequeno trecho do município de Morretes, (microbacia do Jacareí), devido aos seguintes fatores:

a) as áreas a jusante do empreendimento, mais sujeitas às modificações e riscos ambientais, estão todas dentro do município de Paranaguá.

b) os impactos secundários relacionados a trajeto (transporte de lixo até o aterro sanitário), com desenvolvimento linear, se dão integralmente no interior do município de Paranaguá.

c) O objeto do empreendimento visa o atendimento de uma necessidade coletiva da população de Paranaguá.

d) a existência e disponibilidade de uma base de dados secundários mais consistente, de um modo geral, quando a unidade de planejamento é municipal.

e) o Rio Jacareí é limite de uma das áreas e faz divisa a oeste do município de Paranaguá com Morretes.

Com base nos aspectos legais, no conhecimento das ações do empreendimento, e na experiência dos membros da equipe técnica, pode-se estabelecer compartimentações territoriais caracterizadas pelo grau de

influência produzida pela implantação e operação do empreendimento proposto.

1.4.1.2 Limites das Áreas Diretamente Afetadas (ADA)

ADA: Área diretamente afetada são as três áreas indicadas para o estudo.

É a área destinada a dar suporte ao próprio empreendimento. No presente caso, as três áreas previamente estudadas pela Gisplan e indicadas no Edital de contratação do presente trabalho foram estudadas como áreas diretamente afetadas. Estas áreas, no estudo da Gisplan, foram chamadas de área A1, área A2 e área A3 e é assim que serão identificadas neste estudo também.

1.4.1.3 Limites das Áreas sob Influência Direta (AID)

AID (Meio Físico e Biótico): Os limites da Área de Influência Direta (AID), para os meios físico e biótico, são aqueles relacionados à própria área de disposição final e o entorno imediato em um raio de 500m em todas as direções.

AID (Meio sócio-econômico): Foi definido como limites da Área de Influência Direta (AID), para o meio sócio-econômico, o entorno imediato das três áreas em um raio de 1km em todas as direções. Este critério foi adotado de acordo com as previsões dos possíveis impactos negativos, tais como poluição visual, descaracterização da paisagem, mau cheiro, ruídos, riscos do tráfego de caminhões e desvalorização dos imóveis.

No caso específico da escolha de áreas para implantação de um aterro sanitário considerou-se que um raio de 500 m é insuficiente para delimitar os impactos socioeconômicos positivos e negativos. Em outros trabalhos semelhantes verificou-se que a população que habitava em um raio superior a

500 m foi a mais aguerrida e contrária ao empreendimento, argumentando que não teriam sido consultados e que também seriam prejudicados, apesar de habitarem, às vezes, em um raio superior a 1 km.

Além disso, convém frisar que os impactos socioeconômicos são muito diferentes dos impactos do meio físico e biótico. Por exemplo, de acordo com a topografia, algumas propriedades em pontos mais altos, podem ficar defronte para o empreendimento. Mesmo que a distância seja de 500 m, o impacto visual é grande, além dos ruídos, mau cheiro e, eventualmente, o risco de proliferação de animais, como urubus e ratos.

Em resumo, para a análise socioeconômica, uma AID com raio maior permite não apenas fazer uma análise mais ampla e rigorosa, como também é uma precaução, pois, pode evitar problemas futuros, como a eventualidade de mobilização da população em contrário ao empreendimento.

1.4.2 Localização das áreas do Empreendimento

1.4.2.1 Localização das áreas de Influência Indireta

Paranaguá está localizada na região litorânea do Estado do Paraná, distante cerca de 91 km de Curitiba, capital do Estado, 43 km de Morretes e 46 km de Matinhos, estando seu centro urbano localizado a 25° 31'15" Sul e klongitude 48° 30'38" oeste, com altura média de 5 metros acima do nível do mar. Sua área total é de 458,41 km². Limita-se ao Norte com o Município de Guaraqueçaba, a noroeste com Antonina, a oeste com Morretes, a Sudoeste com Guaratuba, a sul e sudeste com Matinhos e Pontal do Paraná, e a Noroeste com a Baía de Paranaguá.

No que se refere a acessos, o Município se conecta com o Planalto Paranaense por meio de uma importante rodovia, a BR 277, que atravessa o Estado no sentido leste-oeste, passando por Curitiba, até Foz do Iguaçu, e uma ferrovia operada pela ALL-America Latina Logística, que interconecta a cidade com todas as principais cidades do interior paraense (exceto Foz do Iguaçu), ao Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, bem como ao Mercosul.

Esta posição privilegiada como origem e destino intermodal é justificada pelo Porto de Paranaguá, um dos mais importantes do país.

(mapa 2 está fora de escala)

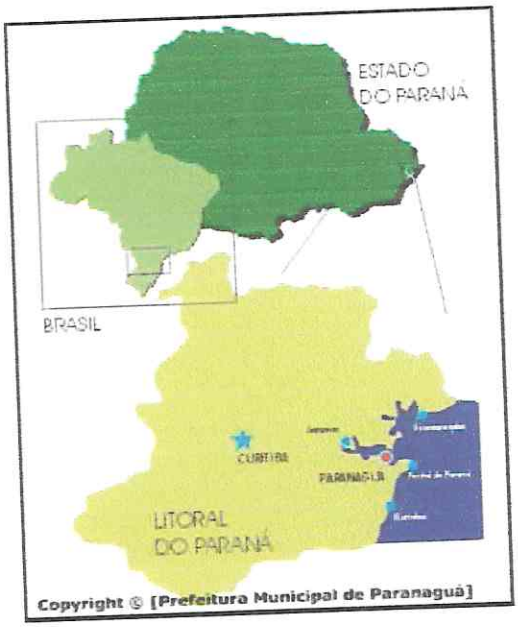


Figura 1 : Localização de Paranaguá (Site: Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2006)

1.4.2.2 Localização das áreas diretamente afetadas

As três áreas indicadas para a implantação do Aterro Sanitário de Paranaguá e que são objeto deste EIA-RIMA localizam-se no distrito de Alexandra, na localidade conhecida como Rio das Pedras. A área A3, especificamente, localiza-se junto à divisa do município de Morretes, no Rio Jacareí.

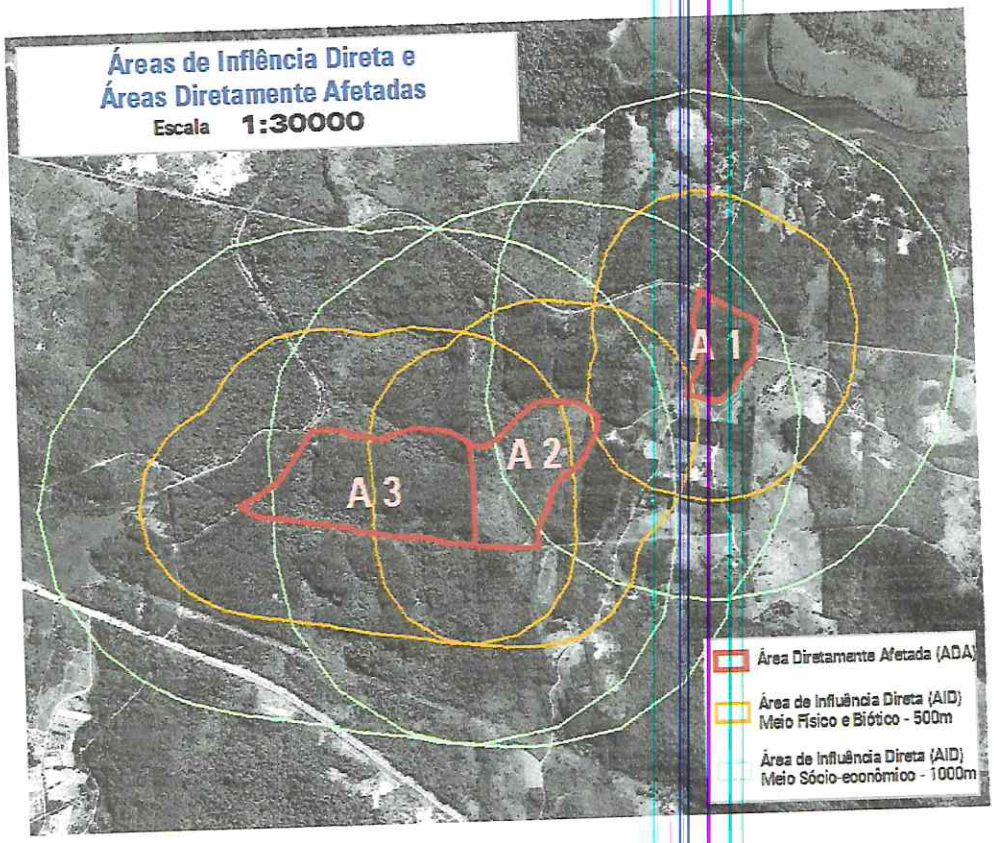


Figura 2: Foto aérea com a localização das três áreas indicadas para a implantação do Aterro Sanitário de Paranaguá e limites das Áreas sob influência Direta (Ambienge, 2006).

Área A1

Esta área mede 11,9 ha e localiza-se a cerca de 5,2 km do Distrito de Alexandra (Sub-Prefeitura) e 21,6 km do centro de Paranaguá. Pela rodovia BR 277, sentido Paranaguá – Curitiba, há um acesso no lado direito (Ver foto do acesso), pouco depois do km 15, percorre-se mais cerca de 2,6 km por esta estrada secundária (Estrada do Rio das Pedras), a partir daquela rodovia. Os limites seriam, ao norte, os trilhos da estrada de ferro; ao sul, a Estrada velha

de Alexandra; a oeste a Estrada do Rio das Pedras; a leste uma área de pastagens.

Área A2

Esta área mede 29,8 ha e localiza-se junto à Estrada Velha de Alexandra. A área A2 fica a cerca de 23km do centro de Paranaguá (Sede da Prefeitura). Pela rodovia BR 277, sentido Paranaguá – Curitiba, há o acesso no lado direito, pouco depois do km 15. Percorre-se cerca de 2,6 km por esta estrada secundária (Estrada do Rio das Pedras), chega-se na bifurcação (Encontro entre as estradas Rio das Pedras e Estrada Velha de Alexandra), e percorre-se mais 600 m à esquerda. Na face sul, a linha do oleoduto e uma área pertencente cidadão conhecido como Félix. Na face leste, divisa com a propriedade da CR Moreira, área onde está sendo construído o aterrro particular, para resíduos classe II, na face oeste divisa com a área A3, propriedade da ADM e na face norte a Estrada velha de Alexandra.

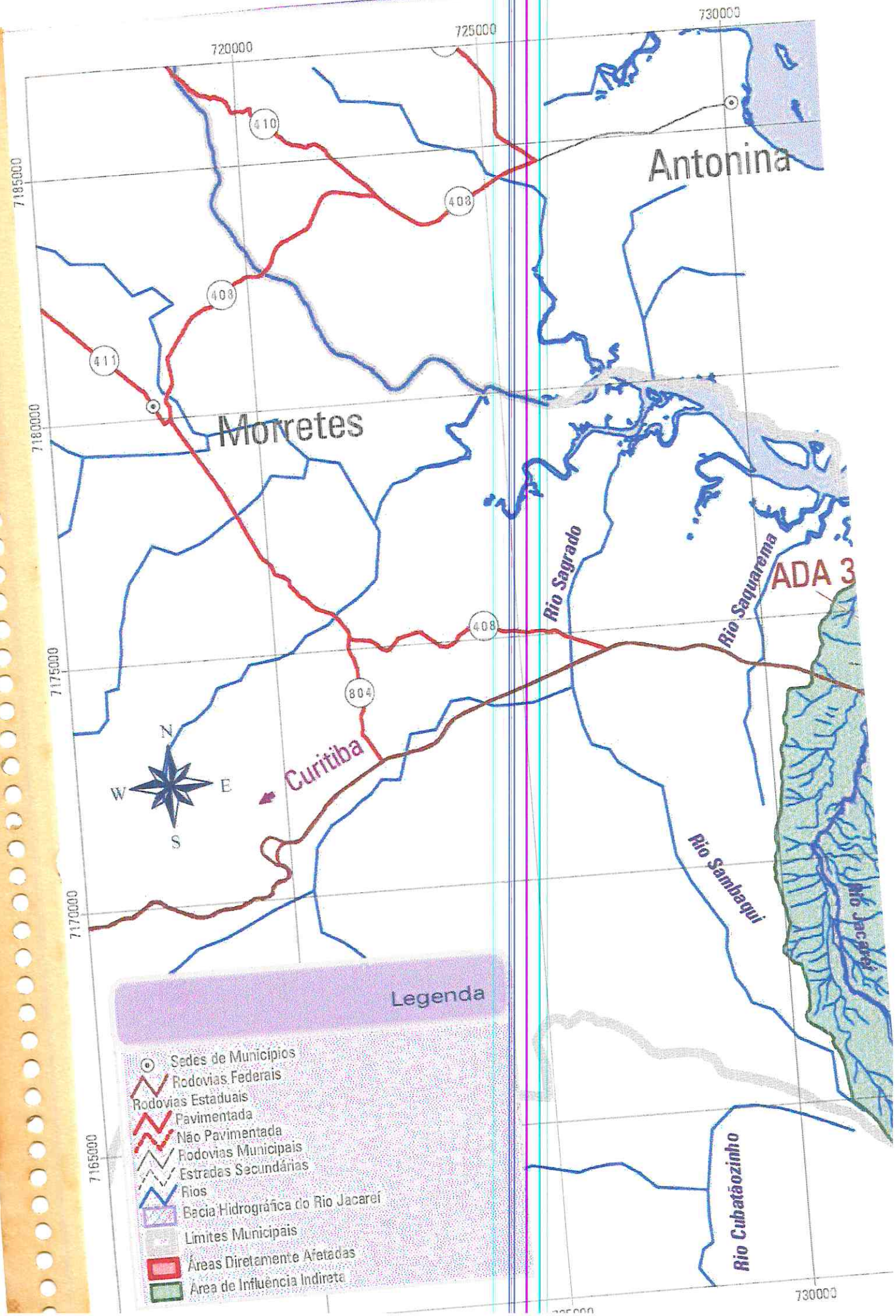
Área A3

Esta área mede 47,8 ha e localiza-se a cerca de 7,8 km do Distrito de Alexandra (Sub-Prefeitura) e 23,6 km do centro de Paranaguá (Sede da Prefeitura). O acesso pode ser feito de duas formas: Pela BR 277, sentido Paranaguá – Curitiba a cerca de 3 km após a entrada para o Rio das Pedras. Trata-se da entrada da área da ADM (Archer Daniels Midland Company, multinacional norte-americana do ramo de agronegócios), de onde só se chega à área A3 através de vias rústicas de circulação de caminhões que transportam toras e lenha.

A segunda alternativa é pelo mesmo trajeto citado na área A2, Estrada Velha, mais 1000 m a partir da área A2 e chega-se ao ponto final, conhecido pelos moradores como 'Ponte Quebrada', onde seria o antigo local de transposição do Rio Jacareí.

Limites da área, face norte Estrada Velha de Alexandra, do outro lado da estrada velha de Alexandra, propriedade da própria ADM, onde não há residências, apenas floresta de eucaliptos, face sul oleoduto, face oeste Rio

Jacareí e face leste, área A2, pertencente ao cidadão conhecido como "Tonicão".


720000
725000
730000
7185000
7180000
7175000
7170000
7165000
Antonina
Morretes
Curitiba
ADA 3
410
408
411
804
Rio Sagrado
Rio Saquarema
Rio Sambaqui
Rio Jacareí
Rio Cubatãozinho
N
S
E
W
Legenda
Sedes de Municípios
Rodovias Federais
Rodovias Estaduais
Pavimentada
Não Pavimentada
Rodovias Municipais
Estradas Secundárias
Rios
Bacia Hidrográfica do Rio Jacareí
Limites Municipais
Áreas Diretamente Afetadas
Área de Influência Indireta

1.5 Aspectos Legais e Normativos

1.5.1 Comentários acerca dos Instrumentos legais mais Significativos

A exigência de EIA-RIMA para o licenciamento de aterros sanitários do porte do que se constitui em objeto deste trabalho está prevista na Constituição Brasileira – "....IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade", na Constituição do Estado do Paraná, e regulamentada através através da Lei Federal 6938, de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e define instâncias de licenciamento nas diferentes esferas administrativas.

A Resolução CONAMA 01/86 dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, estabelecendo :

"**Art. 2º** - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental - EIA e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente e da SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente tais como:

X - aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos".

Ainda de acordo com a Lei Federal 6938, que consolida e hierarquiza o SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente, o Licenciamento Ambiental deste tipo de empreendimento, é feito em três etapas, da seguinte forma :

1ª Etapa – Licença Prévia

Documento Legal – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental

Autoriza a elaboração dos projetos executivos, e Plano de Controle Ambiental, em consonância com as diretrizes do EIA-RIMA, se aprovado, após audiência pública.

2ª Etapa – Licença de Instalação

Documento Legal – Projeto Executivo de Engenharia e Plano de Controle Ambiental

Aprova o Projeto executivo e o plano de Controle Ambiental e Autoriza o início das obras;

3ª Etapa – Licença de Operação

Documento Legal – Aprovação das Obras de Implantação do Empreendimento

Autoriza o início do funcionamento do empreendimento. Esta licença, em geral, é concedida em caráter provisório por período a exclusivo critério do órgão licenciador. Esta medida é feita como forma de verificar as condições operacionais iniciais e a implementação das ações de monitoramento e controle exigidas no Plano de Controle, antes da concessão da licença Operacional Definitiva.

A promulgação da Resolução CONAMA 308, de 21-03-2002, define, a nível federal, o porte dos municípios onde os estudos de viabilidade são menos complexos que os previstos nos EIA-RIMA. Os municípios de pequeno porte, dispensados de EIA-RIMA, foram aqueles com população urbana até trinta mil habitantes, conforme dados do último censo do IBGE; e/ou geração diária de resíduos sólidos urbanos, pela população urbana, de até trinta toneladas. Verifica-se por aí a obrigatoriedade do EIA-RIMA para Paranaguá.

Os padrões de lançamento de efluentes, dentre os quais o chorume, são definidos de acordo com a classe dos corpos d'água receptores, definidos, por tipo de uso, pela Resolução CONAMA 357/05, que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento, regulamentada a nível estadual pela Portaria SUREHMA 003 de 21-03-91, que define as classes dos rios no Estado do Paraná. No litoral, os cursos d'água estão enquadrados na classe 2, cujos padrões são bastante restritivos (a graduação vai de 0 a 7, em escala decrescente de restrição), totalmente desconformes com o padrão de um lixão.

No que se refere à fiscalização e Controle, a Lei Federal de Crimes Ambientais (9.605, de 02/1998), discrimina como crime ambiental causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, tal como aqueles oriundos do lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos: Pena - reclusão, de um a cinco anos.

No Paraná, a Lei 24493, de 22-01-99, que rege princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, estabelece a vinculação dos padrões legais aos estabelecidos pelas normas da Associação Brasileira de Normas técnicas – ABNT, e às diretrizes do IAP, em geral estabelecidas caso a caso por meio de Termos de Referência. Reza ainda que o solo e o subsolo somente poderão ser utilizados para armazenamento, acumulação ou disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma tecnicamente adequada, estabelecida em projetos específicos, obedecidas às condições e critérios estabelecidos pelo IAP e que a queima de resíduos sólidos a céu aberto poderá ser autorizada, pelo IAP, somente em caso de emergência sanitária, reconhecida pela Secretaria de Estado da Saúde ou pela Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Concedeu um prazo de 01 ano para que os depósitos de resíduos sólidos a céu aberto existentes se adequassem à Lei e às normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e condições estabelecidas pelo IAP. Obrigou todos os Municípios do Estado do Paraná, a disponibilizar áreas e/ou reservar áreas futuras para efetivação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos, mediante prévia análise do Instituto Ambiental do Paraná - IAP."

O Decreto Estadual 6674, de 12/2002, que regulamenta a Lei nº 12.493 de 1999, estabelece os seguintes prazos para os municípios se enquadrarem na referida lei : até 04/12/2003 para disponibilizar áreas e/ou reservar áreas futuras, isoladamente ou de maneira associada, para destinar seus resíduos; até 04/12/2004 para elaboração do projeto executivo e implantação das obras

necessárias para destinação adequada de seus resíduos sólidos urbanos; e até 04/12/2007 para recuperação de áreas degradadas anteriormente utilizadas com disposição inadequada. Todas as etapas citadas devendo ser submetidas ao licenciamento ambiental adequado a cada fase, ficando sujeitas às condições e critérios estabelecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

A solução legal e ambientalmente aceita para a disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos a saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, é o aterro sanitário elaborado de acordo com as normas de engenharia e operado corretamente. A padronização da infra-estrutura e procedimentos operacionais para aterros sanitários é feita através das normas NBR 13896 e NBR 8419.

Os resíduos sólidos são caracterizados, em função de sua constituição, através das normas técnicas ABNT NBR 10004, 10005, 10006 e 10007, em três classes, distintas, as classes 1 (perigosos), 2 (não inertes, não perigosos) e 3 (inertes). Os resíduos aceitáveis nos aterros sanitários domiciliares são aqueles classificados como classes 2 e 3. Os resíduos de serviços de saúde, de classe 1, somente são aceitos em condições especiais de tratamento e/ou disposição.

De acordo com a lei municipal N° 2260, de 16 de abril de 2002, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final do lixo urbano de qualquer espécie ou natureza, deverá processar-se em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem estar público ou ao meio ambiente.

Ficando expressamente proibido a deposição indiscriminada de lixo em locais inapropriados, em áreas urbanas ou agrícolas; a incineração e a disposição final de lixo a céu aberto; a utilização de lixo "in natura" para alimentação de animais e adubação orgânica; o lançamento de lixo em água de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimba e áreas erodidas; e o assoreamento de fundo de vale através da colocação de lixo, entulhos e outros materiais.

A Lei Complementar N° 04, de 21 de janeiro de 1998, considera como de interesse local a diminuição dos níveis de poluição atmosférica, hídrica, sonora, visual e estética, através de controle, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas normas vigentes.

Como Zona Especial de Preservação (ZEP), esta lei considera aquela que por sua topografia peculiar, não apta a urbanização, devem manter-se em seu estado natural, incluindo-se aqui aquelas áreas com cobertura florestal relevante, áreas de mangue, áreas sujeitas a inundação e as áreas de morros. Como Setor Especial de Fundos de Vale (SEFV), considera-se a faixa de drenagem vinculada aos cursos d'água em geral, constituída de uma faixa "non-aedificandi" e áreas adjacentes eventualmente ocupáveis a critério do órgão competente.

Para assegurar a proteção necessária aos recursos hídricos do município, ficam definidas as áreas de drenagem dos cursos d'água, córregos ou fundos de vale, de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas, a preservação das áreas verdes e/ou críticas.

1.6 Planos, Programas e Projetos Públicos de Interesse na Área de Influência

1.6.1 Federais

Programa Criança no Lixo Nunca Mais – UNICEF/CEF

Programa cujo objetivo principal é retirar crianças do trabalho no lixo e mantê-las na escola, ao mesmo passo em que se ofereçam condições dignas de trabalho a seus pais e/ou responsáveis, em geral, catadores de lixões.

Ministério do Meio Ambiente – Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA

Financia programas de gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios, inclusive eliminação de lixões e implantação de aterros sanitários, bem como educação ambiental e reinserção de catadores de materiais recicláveis de lixões no mercado formal de trabalho.

Ministério da Saúde – FUNASA

Linha de financiamento muito parecida com a do FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente, sendo que o componente de proteção à saúde pública, combate a vetores de doenças endêmicas, como a dengue, por exemplo, é muito valorizada.

Ministério da Justiça

Financia projetos de inclusão social e/ou recuperação ambiental, baseado na questão do direito difuso, na qual se incluem as questões ambientais.

1.6.2 Estadual

Programa Pró-atlântica

Implantado em 1997 o Programa Proteção da Floresta Atlântica do Paraná - PRÓ-ATLÂNTICA – é um dos maiores Programas exclusivamente ambientais executado no Paraná com recursos externos e internos.

Resultado de uma parceria entre a República Federal da Alemanha, através do seu agente financiador, o KfW Bankengruppe, e o Governo do Estado do Paraná, o Programa prevê amplos investimentos (da ordem de € 15 milhões. Deste total, 65% provêm de doação por parte do KfW e os 35% restantes do Governo do Paraná.

Pró-saneamento

Em seu componente resíduos sólidos trata-se de programa de amplo espectro, no âmbito estadual voltado para a eliminação de lixões no estado e fornecimento de infra-estrutura mínima de barracões, e de prensas enfardadeiras, como infra-estrutura inicial para programas municipais de coleta seletiva de materiais recicláveis.

Programa Terra Limpa

Programa estadual de reciclagem de embalagens de agrotóxicos, sob a égide da SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, baseado em educação do agricultor para a tríplice lavagem e acumulação do produto prensado em galpões para venda em lotes maiores aos recicladores.

Paraná Urbano

No que se refere a resíduos sólidos, objetiva-se financiar a compra de equipamentos para operação do sistema de limpeza pública, tais como caminhões, equipamentos compactadores, usinas de triagem e/ou compostagem, incineradores, etc.

ParanáSan

No que se refere a resíduos sólidos, é um subprograma que complementar ao do Terra Limpa, pois atua igualmente com embalagens de agrotóxicos, porém, com ênfase na remoção de passivo ambiental existente por embalagens não tríplice lavadas acumuladas ao longo do tempo em locais impróprios.

Programa Desperdício Zero

Programa estadual coordenado pela SUDERHSA, em ação conjunta com IAP, tem entre seus objetivos principais a eliminação de lixões pela implantação de aterros sanitários municipais, e a redução da quantidade de resíduos encaminhados para destinação final, através da educação ambiental, capacitação profissional e fomento às ações de coleta seletiva na origem e reciclagem.

Programa Rio Limpo

Foi concebido com o objetivo de conservar e resgatar a qualidade dos recursos hídricos do Estado do Paraná, através da conscientização da população do Estado acerca da importância dos recursos hídricos para a garantia de manutenção e melhoria da qualidade de vida e de ações físicas pela realização de obras destinadas à despoluição e descontaminação dos

recursos hídricos e pela criação, estruturação e administração de áreas naturais destinadas à conservação ambiental, à pesquisa científica, à educação ambiental e ao lazer da população.

Bolsa de Resíduos Industriais

Visa facilitar a reciclagem industrial. O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais, foi executado pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP. O programa busca conhecer e caracterizar contnuamente os resíduos industriais do Estado, objetivando subsidiar uma política de gestão voltada para minimização da geração, para a reutilização, reciclagem, tratamento e destinação adequada e segura de resíduos industriais.

1.6.3 Programas Municipais

Projeto Ambiental Carroças Ecológicas

Iniciado em novembro de 2005, este projeto, sob gestão da SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, este projeto tem como objetivo a coleta de resíduos inertes – entulhos e caliças, por meio de carroceiros cadastrados e remunerados.

Projeto Ambiental Dia do Lixo no Lixo

Projeto de Educação e Conscientização Ambiental acerca das questões relativas ao lixo, é realizado pelos integrantes da Divisão de Educação Ambiental da SEMMA, Aborda temas como separação na origem, redução na geração, reutilização, reciclagem e desperdício. É desenvolvido nas repartições públicas e nas escolas municipais, envolvendo alunos e corpo docente.

Projeto Ambiental Vigilante Ambiental

Projeto de capacitação de pessoas interessadas em atuar junto à comunidade como vigilante e agente ambiental. O treinamento, nas dependências da SEMMA, prevê a participação em palestras de educação ambiental, conhecimentos de legislação ambiental e noções de relacionamento

com o público. O vigilante ambiental foi concebido como agente multiplicador junto a associações de bairro e a comunidade em geral.

1.7 Caracterização do Empreendimento

A disposição de resíduos no solo, sob a forma de "lixão", implica elevados riscos de contaminação dos aqüíferos subterrâneos, com possíveis prejuízos à saúde pública, além de outros incômodos, relativos a odor, fumaça, impacto visual, desvalorização da terra, etc.

Na composição dos resíduos sólidos domiciliares estão presentes praticamente todos os componentes presentes nos resíduos considerados perigosos, altamente tóxicos, embora em menor proporção que nos resíduos industriais, há ainda os inflamáveis, infectantes, perfuro-cortantes, etc.

No "lixão" atual não há sistema de proteção ambiental (impermeabilização, drenagem, tratamento de percolados, etc.). A solução proposta para disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos a saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, é o aterro sanitário elaborado de acordo com as normas de engenharia e operado corretamente.

Por outro lado, independentemente da opção tecnológica adotada para o processamento, tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos, integrados ou não, o aterro sanitário jamais poderá ser desconsiderado, independentemente de solução altamente tecnológica e com alto índice de redução de resíduos a dispor, como por exemplo, a incineração ou até mesmo a compostagem. Isto se deve ao fato de que processos tecnológicos altamente mecanizados também produzem rejeito diariamente, além de se sujeitarem a falhas de manutenção ou fadiga de peças, ocasião em que os resíduos sólidos "*in natura*" devem ser encaminhados diretamente ao aterro sanitário.

Formas de Destinação de resíduos sólidos no solo

A destinação de resíduos sólidos comuns no solo pode se dar de três diferentes formas:

- Lixão, sem nenhum tipo de controle;
- Aterro controlado, com drenagem de águas pluviais e cobertura diária, pelo menos.
- Aterro sanitário, que é a forma ambientalmente correta, regulada pela norma ABNT 8419, com impermeabilização da base; drenagem de fundo, para captação de chorume e encaminhamento ao sistema de tratamento; drenagem de gases, com controle de queima na saída, para alívio de pressões internas, e controle de queimadas e poluição do ar; drenagem superficial de águas pluviais, prevendo seu desvio das frentes de serviço, como forma de evitar formação excessiva e desnecessária de chorume; sistema de tratamento de efluentes líquidos, por qualquer sistema, sendo em geral utilizados aqueles de menor exigência técnica na operação, ou seja, que operam em regime o mais natural possível; cobertura diária, para evitar a formação excessiva de chorume e para evitar a proliferação de vetores de doenças; presença de poços de monitoramento e piezômetros, para verificação de riscos de contaminação de aqüíferos, e de desestabilização de taludes.

1.7.1 Características Técnicas e ações do empreendimento

Aterros Sanitários se caracterizam como obra dinâmica, com demanda por procedimentos e infra-estrutura diferenciadas de acordo com as etapas de sua construção. A seguir apresentamos resumidamente as ações do empreendimento potencialmente causadoras de modificações ambientais, organizadas por etapa executiva, da forma como a seguir se descreve:

1.7.1.1 Etapa de Implantação

Anúncio do empreendimento, posse de terreno, contratação de mão de obra, implantação de canteiros de obras, abertura de estrada de acesso, cercamento da área, fluxo de tráfego, uso de matérias primas e energia, áreas de empréstimos, desativação do canteiro de obras, recuperação de áreas alteradas pelas obras. Implantação das estruturas de impermeabilização da base; drenagem de fundo; drenagem de gases, com controle de queima na

saída, ou reaproveitamento energético; drenagem superficial de águas pluviais, escritório administrativo, guarita, balança para pesagem, etc.

1.7.1.2 Etapa de Operação

Cobertura diária, extensão progressiva das linhas de drenagem superficial, de águas pluviais, subsuperficial, de chorume, e vertical, de gases, monitoramento da estabilidade dos taludes, da composição do chorume, da qualidade do efluente final, tratamento do chorume, etc.

1.7.1.3 Etapa de Desativação

Elaboração de levantamento topográfico da área, com readequação do Plano de Encerramento da Área, mediante participação da comunidade. Estudos de identificação e viabilização de nova área para aterro sanitário e/ou de nova tecnologia, que venha a estar disponível à época de encerramento do empreendimento. Implantação do Plano de Encerramento.

2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

O diagnóstico ambiental a seguir apresentado aborda aspectos gerais do município de Paranaguá, inserido na região litorânea do Estado do Paraná; com relação às características socioeconômicas e biogeofísicas e está apresentado de acordo com os parâmetros ambientais contidos no município como um todo, destacando, primeiramente os atributos da área de influência indireta e, posteriormente, das áreas de influência direta.

2.1 Diagnóstico Ambiental do Meio Sócio-Econômico na AII

2.1.1 Área de Influência Indireta (AII)

Conforme já referenciado, o diagnóstico ambiental foi efetuado para toda a área contida nos limites físicos do município de Paranaguá. Esta escolha, que valoriza o aspecto sócio-político, atende aos objetivos deste trabalho, de vez que a estrutura de planejamento territorial que condiciona o uso e ocupação do solo é de suma importância no escopo deste trabalho. Por outro lado, apesar de estarem já indicadas as áreas para estudo, o diagnóstico assim realizado proporciona uma visão crítica acerca da adequação das áreas escolhidas, por região, sempre em termos comparativos com outras regiões, no âmbito do município de Paranaguá - PR. Evidentemente, outras compartimentações poderiam ser adotadas, envolvendo outro município e/ou grupo de municípios, por exemplo, por bacias hidrográficas, especialmente se a intenção fosse implantar solução consorciada. Entretanto, entendemos que, até mesmo para objetivar os estudos, a opção inicial é esgotar as possibilidades de solução municipal individualizada, o que, de forma alguma, impede a consideração de solução conjunta.

O diagnóstico ambiental a seguir apresentado aborda aspectos gerais do município de Paranaguá, inserido na região litorânea do Estado do Paraná; com relação às características socioeconômicas e biogeofísicas e está apresentado de acordo com os parâmetros ambientais contidos no município

como um todo, destacando, primeiramente os atributos da área de influência indireta e, posteriormente, das áreas de influência direta.

Está área compreende todo o município de Paranaguá, pois de um modo geral todo ele será beneficiado com implantação do aterro sanitário, através do serviço de coleta de lixo e sua deposição em local adequado e com utilização de métodos seguros.

Para este estudo foi utilizado o método *All imediata*, isto é, as localidades mais próximas das três áreas. Este critério foi adotado porque há um intercâmbio maior entre os moradores da AID e da ADA e estas localidades tais como, escola, posto de saúde e igreja; comércio e transporte. Estas localidades não seriam diretamente atingidas pelo empreendimento, a não ser no caso de via de acesso, mas são locais de intercâmbio daquela população.

O distrito de Alexandra localiza-se ao longo da estrada velha de Alexandra, há cerca de 5,2 Km da área 1. Possui infra-estrutura básica, como iluminação pública, telefonia, transporte coletivo, subprefeitura, posto de saúde, escola de ensino fundamental, coleta de lixo e comércio básico. Sua população é de aproximadamente 7.000 habitantes. Não há atividades industriais no distrito e maior parte dos moradores têm seus empregos em Paranaguá.

2.1.2 Coleta de Dados.

Para caracterização da AII, as informações baseiam-se em fontes secundárias,tais como, Prefeitura de Paranaguá e sub-Prefeitura de Alexandra, pesquisas de mídia (sites da Prefeitura de Paranaguá e IPARDES). Para caracterização das áreas foram consideradas as informações relativas à população, serviços públicos, renda e emprego, elementos de infra-estrutura, condições de vida e expectativas da população a respeito do projeto.

2.1.3 Aspectos Populacionais.

O Município de Paranaguá é o décimo mais populoso entre os 399 municípios que compõem o Estado do Paraná, sendo sua população o equivalente, em 2005, a 1,41% da população de todo o Estado.

A população urbana do município corresponde a 96,08% da população total, tendo sua população rural diminuída entre 1991 e 2000. Sendo que neste

período todos os municípios desta microrregião tiveram crescimento populacional, sendo a que mais cresceu foi a de Matinhos, com alta de 53,17%,seguida por Guaratuba com alta de 33,97% e Paranaguá com alta de 23,99%

2.1.4 Fluxos migratórios.

Dado o aumento populacional no litoral paranaense, muitos estudiosos dedicaram-se a responder, através de pesquisa, o que induzira o crescimento nas aglomerações litorâneas (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000).

No caso específico do município de Paranaguá, a contribuição de migração originária do conjunto do litoral,mesmo incluindo os demais municípios (Guaraqueçaba, Antonina e Morretes), é apenas de 2,04% "Na origem desse fluxo há um equilíbrio de população vinda da Região Metropolitana de Curitiba, 28,50% de paranaenses do interior do Estado, 25,4% e de outras unidades da federação, 32,53%, com predominância de migrantes vindos de São Paulo[...]" (DESCHAMPS e KLEINKE, 2000, P.6).

Como o município se localiza inteiramente na planície costeira, o município expandiu de forma descontrolada, inclusive em áreas hoje consideradas de preservação

Como subproduto dessa migração e consequente ocupação desordenada das regiões litorâneas,torna-se inevitável a agressão aos manguezais, restingas, rios e encostas. Igualmente revela-se precário o atendimento em saneamento básico o que compromete, as temporadas, a qualidade sanitária da população. Este descontrole favorece os mais diversos interesses permitindo que, ao adentrar "áreas ambientalmente vulneráveis,muitos empreendimentos cerceiem o acesso público ao bens naturais, como ocorre com os condomínios fechados, responsáveis pela expansão da mancha de ocupação na orla, e das marinas e nas margens dos rios e baías".(DESCHAMPS e KLEINKE, 2000, p.13)

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Paranaguá era 0,782. Segundo a classificação do PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), o município estava entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8).

Com respeito à educação, a taxa de analfabetismo do município de Paranaguá baixou de 11,4% em 1991 para 7,4% em 2000. No entanto o percentual da população que não possui mais do que 8anos de estudo era de 57,6% em 2000. A média de anos de estudo da população de Paranaguá era de 6,6 anos no ano de 2000.

2.1.5 Infra – Estrutura Regional.

A principal ligação do município de Paranaguá se dá por meio rodoviário através da Br-277 com ligação à Curitiba. Esta rodovia é utilizada, principalmente, pelos veículos que transportam cargas entre o Porto de Paranaguá e as demais regiões do continente e também por aqueles que transportam indivíduos que movimentam entre o litoral paranaense e outras partes do país e do continente. Durante os meses de verão ou férias escolares o movimento de automóveis é especialmente intenso.

2.1.6 Infra – Estrutura de Saneamento Básico.

Os serviços de saneamento referentes a água e esgoto são realizados em regime de concessão, tendo como poder Concedente o município de Paranaguá, e como Concessionária a empresa Águas de Paranaguá. Sendo que a área de subconcessão abrange o perímetro urbano. E o abastecimento de água no Distrito de Alexandra e na Ilha do mel é realizado pela CAGEPAR – Companhia de Água e Esgoto de Paranaguá.

O Sistema de Limpeza Urbana é atualmente administrado diretamente pela Prefeitura.

A) MANANCIAIS

Os mananciais de abastecimento de água do município de Paranaguá, localizam-se, em média situados a cerca de 150 metros de altitude, na Serra da Prata e Morro Inglês. A Distancia até a Estação de Tratamento de Água (ETA) é cerca de 4Km. Tais mananciais estão situados em área de preservação ambiental, afastados de qualquer tipo de lançamento de esgoto ou efluente liquido.

B) ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Águas de Paranaguá está coletando 70% dos esgotos domésticos (94.640 hab), por uma rede de 362 Km de extensão. O tratamento dói iniciado em 2001, com a inauguração da primeira Estação de Tratamento de Esgoto, que atende 23% do total do esgoto produzido (31.096 hab).

O corpo receptor dos efluentes tratados é o Emboguaçu Mirim (segundo concessionária, dentro dos padrões da resolução CONAMA 357/2005).

c) RESÍDUOS SÓLIDOS

A limpeza urbana é feita de forma direta pela própria administração municipal, através da Secretária Municipal de Meio Ambiente. Este serviço de limpeza é constituído de varrição, capinação e roçada, e são executados diariamente, em toda a área urbana.

A coleta, segundo dados coletados junto à Secretaria Municipal de Meio ambiente, atende no mínimo 90% da população, embora não haja uma acompanhamento e medição sistemática de dados a esse respeito. Para este serviço a prefeitura dispõe de 06 caminhões coletores compactados, que coletam cerca de 120 toneladas/dia de resíduos sólidos.

A coleta é alternada, em horário diurno, nas áreas residências e diária em horário noturno na área central.

Os resíduos de classe III (inertes) são coletados através de carroças movidas a tração animal por meio de um programa municipal "Carroças Ecológicas de Paranaguá". Por meio desse programa são coletadas em médio 60 toneladas de caliças e entulhos, segundo a Secretaria de Meio Ambiente.

O destino final dos resíduos é feito atualmente no Lixão do Embocuí, em condições ambientalmente inadequadas e ilegais.

O município não dispõe de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

Um grande problema existente em Paranaguá é a coleta e destino de resíduos sólidos produzidos, pelo Porto de Paranaguá e em unidades industriais, em grande quantidade. Esses resíduos são classificados como Classe II e são produzidos em grande escala,o que qualifica a fonte geradora como Grande Gerador, tornando a mesma responsável pela coleta e

destinação final de seus resíduos. Outras fontes, independente da quantidade, produzem resíduos, que por suas características físico-químicas são enquadradas como Classe I, ou perigosas segundo a Norma ABNT 10.004 e /ou as Resoluções ANVISA, esses resíduos não são passíveis de co-disposição, devendo ser encaminhados para aterros especiais, com licença específica para cada tipo de resíduo produzido.

Além disso, outro grande problema existente em relação a Paranaguá diz respeito aos resíduos da Drenagem do canal do Porto.

O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) concedeu recentemente à Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (Appa), licença ambiental que permite o inicio imediato das obras de drenagem das obras de dragagem no Porto de Paranaguá.

A situação da disposição final, entretanto, não está ainda resolvida. A específica que o material retirado pode ser depositado provisoriamente num local, mas terá de ser retirado de lá mais tarde. Uma licença em curso no Ibama irá determinar o depósito definitivo.

2.1.7 O Lixão

Neste cenário de risco, em que estão presentes os riscos relativos aos ingresso e adaptação de vetores de doença e organismos patogênicos exógenos, provenientes de outras regiões do Brasil, em função do trânsito de caminhões de rota longa, e de outros países, trazidos pelos navios e containers ao porto, em presença solo com elevado teor de permeabilidade, de lençol freático alto e sob influência das marés, a variada gama de resíduos sólidos de toda espécie não tem destinação final minimamente adequada.

No Lixão não há o menor controle sobre a origem e tipologia dos resíduos que ali são são aportados, e certamente no estado do Paraná, este é considerado um dos piores, se não o pior Lixão, somente rivalizando com o lixão de Maringá.

O entorno do lixão se caracteriza por ser constituído, de uma lado, por áreas de mangues, e de outro, uma área aterrada onde existem algumas

casas. Há ainda industrias instaladas, sendo a maior delas uma industria de produtos alimentícios.

Por outro lado, o lixão é fonte de renda para centenas de pessoas, que realizam, ao longo do dia em períodos alternados, a separação de materiais, sem utilizar qualquer tipo de equipamento de proteção. As condições de trabalho destas pessoas é subumano e degradante. O lixão existe a 30 anos e, de acordo com dados levantados em campo, há pessoas que vivem desde criança no local. Inclusive foram delatados casos de acidentes graves, inclusive gerando mortes ou incapacidade permanente, como no caso de atropelamento por caminhões de lixo.

A busca de soluções para alguns problemas socioambientais pode, se não levar em conta certas externalidades, resultar em graves impactos sociais. A destinação do lixo no município de Paranaguá é um problema de várias décadas e sua destinação inadequada em um lixão acabou por se transformar em um local de trabalho para centenas de catadores. Isto de dá por diversas conseqüências: destinação inadequada de vários tipos de resíduos, condições de trabalho insalubres e degradantes dos catadores e, no caso específico aqui abordado, a degradação de áreas costeiras (mangues).

Foto 3: Lixão de Paranaguá (Ambienge, 2006)

O projeto de um aterro sanitário certamente trará imensos benefícios ao município, contudo, um grave problema social pode resultar da solução deste problema 9ª disposição correta dos resíduos urbanos). Com o decorrente projeto de recuperação da área atualmente utilizada como lixão, resta solucionar o problema das famílias que atualmente trabalham no local como catadores de produtos recicláveis. Se nada for feito, tais trabalhadores perderão sua principal fonte de renda, que apesar de se dar em condições insalubres, é um trabalho importante para o município e , em muitos casos, é a fonte de renda de famílias inteiras há vários anos.

Desta forma, é essencial que juntamente com o projeto de construção de um aterro sanitário, sejam envolvidos projetos de inclusão social dos catadores, principalmente com políticas de geração de renda e emprego. Uma das principais medidas para dar condições dignas àquela população seria um amplo projeto de coleta e reciclagem, a melhoria de suas condições de trabalho, a começar por um emprego legalizado e dentro dos critérios básicos de dignidade, salubridade e organização.

2.1.8 Economia

A contribuição da agricultura e da pecuário, no município de Paranaguá são praticamente inexpressivas refletindo o perfil eminentemente urbano do município revelado em seus dados demográficos, o que justifica a composição de 78,87% do produto interno bruto estar concentrado no setor de serviços. Isto se deve ao fato de que a maior parte do território do município fica em área inapropriada para tais atividades (mangues, terrenos arenosos, áreas de serra e de preservação ambiental).

O Porto de Paranaguá é o grande termômetro da economia municipal, há que se ressaltar que queda na movimentação portuária que Paranaguá vem enfrentando nos últimos anos, devido a vários fatores, dentro os quais a concorrência com os portos catarinenses.

A participação econômica de Paranaguá na economia estadual é da ordem de 1,5% sendo que a economia municipal é fortemente influenciada pelas atividades portuárias.

2.1.9 Renda

A renda per capta do município cresceu de 34,31%, passando de R$ 227,36 em 1991 para R$ 305,36 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capta inferior a R$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 8,34%, passando de 23,0% em 1991 para 21,1% em 2000. A desigualdade,medida a partir de concentração de terras cresceu: o Índice de Gini (medida de desigualdade, comumente utilizada para calcular a desigualdade de distribuição de renda) passou de 0,52 em 1991 para 0,56 em 2000.

2.2 Diagnóstico Ambiental do Meio Físico

2.2.1 Geologia e Geomorfologia

2.2.1.1 Geologia Geral

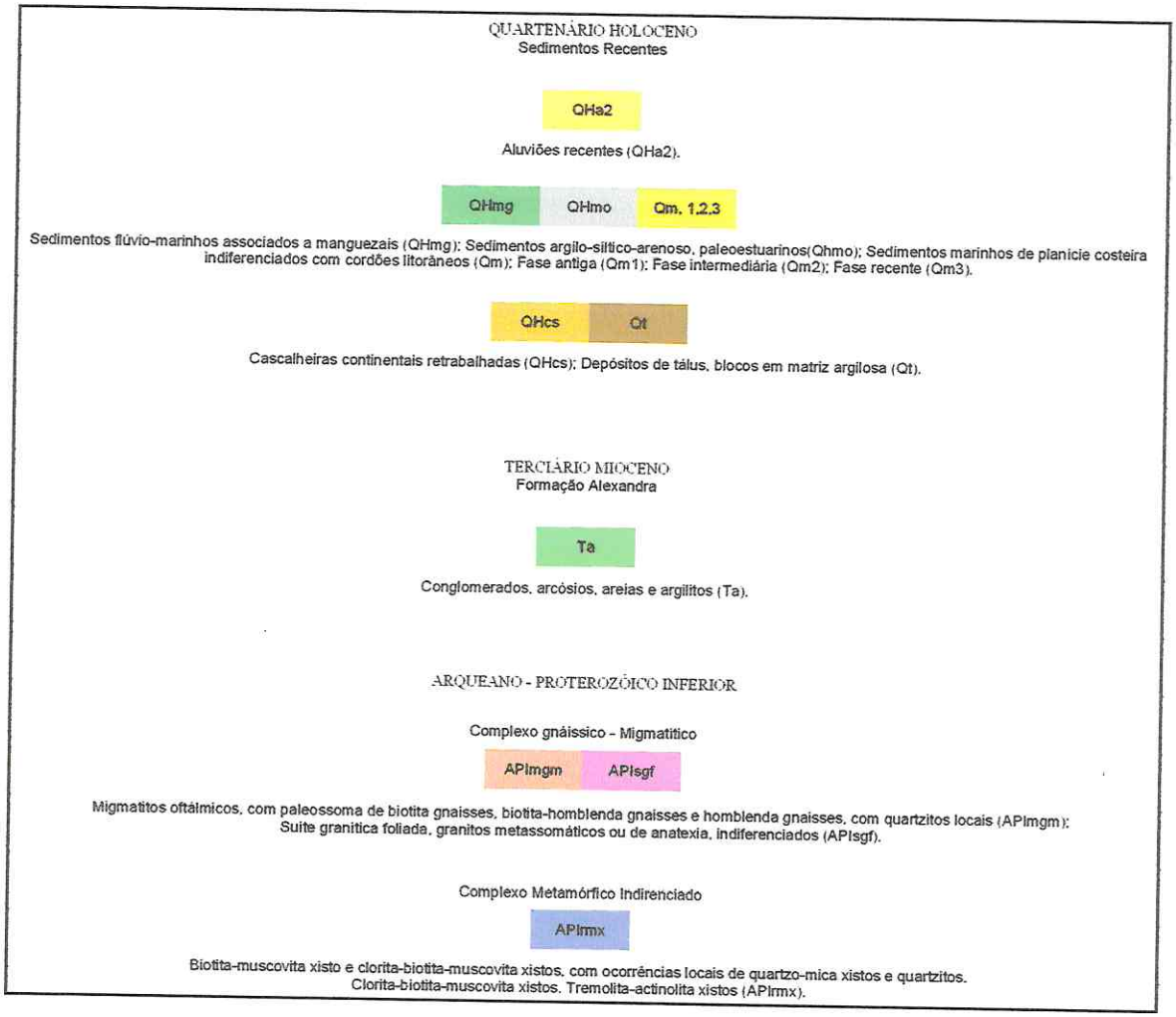
Os estudos geológicos efetuados consistiram nos levantamentos de uma área abrangente relacionada às rochas da Planície Costeira bem como o grande complexo de rochas denominado Serra do Mar. Nessa região, foram efetuadas descrições dos diferentes materiais expostos e descrição dos perfis de solos e rochas através do caminhamento de campo para caracterização litológica do substrato e para a interpretação das características morfoestruturais da área. Foram utilizadas cartas, imagens de satélites, mapas geológicos.

A Geologia da região Leste do Paraná é constituída em seu arcabouço geológico por sedimentos recentes, rochas ígneas intrusivas, rochas vulcânicas, e complexas unidades de rochas metamórficas. (Ver mapa 05)

A evolução geológica registra eventos que transcorreram durante centenas de milhões de anos nesta região do Paraná, ainda em processo de estudo e compreensão.

A região em questão apresenta extensos cinturões de rochas de variados graus metamórficos como Gnaisses e Migmatitos, ocorrendo, no meio desses cinturões, intrusões de grandes corpos graníticos (formadores das maiores elevações da Serra do Mar). Em tempos mais modernos (tratando-se de Eras Geológicas) foram gerados extensos depósitos de origem marinha e continental, tendo em sua origem, íntimas relações com as variações climáticas e flutuações do nível do mar.

Para melhor entendimento das unidades mapeadas e descritas na seqüência desse relatório, é apresentada a seguir a escala de tempo Geológica bem como as unidades litoestratigráficas.



Coluna estratigráfica simplificada da área em estudo

2.2.1.2 Geomorfologia Geral

Para a área em questão (Planície Costeira e Serra do Mar da porção Leste do Estado do Paraná), foram identificadas 2 unidades de relevos distintas sendo elas: Serra do Mar e Planície Litorânea (sendo que a área de Planalto não será objeto desse estudo), descritas a seguir:

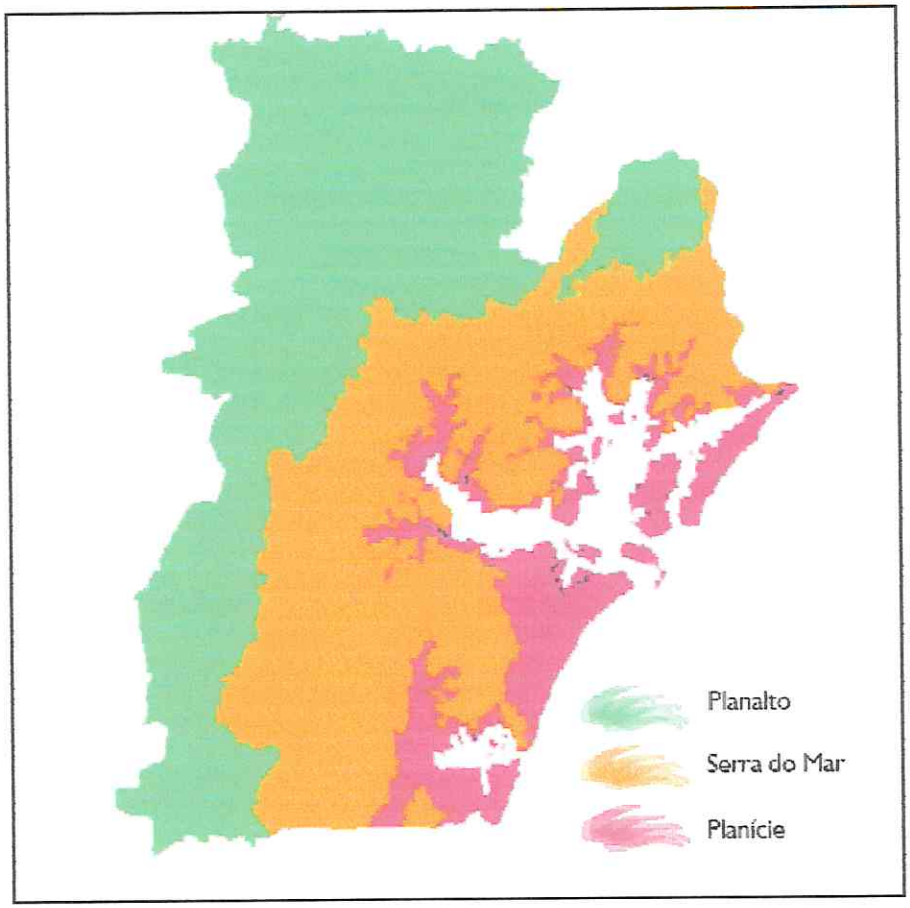


Figura 3: Divisão geomorfológica da região leste do Estado do Paraná (Programa Pró-Atlântica)

(Mapa 6 esta fora de escala)

2.2.2Solos

2.2.2.1 Levantamento de dados

O estudo dos solos e de aptidão agrícola das terras da AII baseou-se em dados secundários do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1981). Cabe ressaltar que, somente em 1999, foi oficialmente editado o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA) razão pela qual o mapa de solos do Estado do Paraná em escala 1:600.000 (Embrapa/Iapar 1981) foi efetuado com base na nomenclatura utilizada na época, necessitando atualização e adaptações para o Sistema atual. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná (SEMA/PR), dentro de seu projeto Zoneamento Econômico Ecológico do Estado do Paraná, efetuou essa atualização que se encontra em mapas disponíveis no site www.pr.gov.br/sema/zee. A partir das classes de solos, este projeto apresenta também a aptidão agrícola das terras.

Na AII foram identificados nove classes de solos, pertencentes a seis agrupamentos, distribuídos espacialmente no mapa de solos. A seguir são descritas as principais características dos grupos e classes de solos e de aptidão agrícola sintetizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Grupos e classes de solos que ocorrem na área de Influência Indireta (Município de Paranaguá e micro-bacia do ribeirão Jacareí, parcialmente situada no município de Morretes). Formatar tabela

Grupo SBCS* (1999)	Classe	Legenda SBCS* 1999	Legenda/ Classe 1981	Textura	Relevo	Vegetação
ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromófico	Associação ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico hístico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico	Ekg	P	arenosa	plano	floresta hidrográfica de restinga
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos	Associação ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico	PVAd17	PV10	média / argilosa	ondulado	floresta subtropical perenifólia
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico	PVAd27	PVa10	argilosa	ondulado + forte ondulado	floresta tropical perúmida
ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos	Associação ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico + GLEISSOLO INDISCRIMINADO	PVAd29	PVa25	argilosa	ondulado + forte ondulado	floresta tropical perúmida
CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos	Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, álico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico latossólico	CXbd19	Ca15	argilosa	montanhoso	floresta tropical altimontana
CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb	Associação CAMBISSOLO	CXbd24	Cd2	argilosa	plano	floresta tropical perenifólia de

Distróficos	HÁPLICO Tb Distrófico típico + GLEISSOLO INDISCRIMINADO					várzea
LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico argissólico, álico	LVAd2	LVa4	argilosa	forte ondulado + ondulado	floresta tropical perúmida
GLEISSOLOS SÁLICOS	Associação GLEISSOLO SÁLICO INDISCRIMINADO + GLEISSOLO HÁPLICO INDISCRIMINADO	GZ1	SM	argilosa	plano	campo subtroptropical. várzea
AFLORAMENTOS DE ROCHA	Associação AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Hístico, álico	AR2	AR2	-	-	-

Base: Zoneamento Econômico e Ecológico do Estado do SISTEMA Brasileiro de ClassificaçãoParaná, Governo do Estado do Paraná (2004) de Solos (EMBRAPA, 1999)

2.2.3 Classes de Aptidão Agrícola das terras mapeadas

A avaliação da aptidão agrícola das terras é baseada em resultados de levantamentos sistemáticos, realizados com o suporte dos vários atributos das terras como: solo, clima, vegetação, geomorfologia, etc. Como a classificação da aptidão agrícola das terras é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. O seu emprego não consiste de um guia para obtenção do máximo benefício das terras, e sim uma orientação de como devem ser utilizados seus recursos, incluindo todas as suas relações ambientais.

Na área de Influência Indireta (AII) foram identificadas seis classes de aptidão agrícola representada cartograficamente no mapa 7 que são descritas a seguir e sintetizadas na Tabela 2. As terras inaptas para uso agrícola e indicadas para a preservação da fauna e flora, silvicultura e pastagem nativa predominam nestas áreas.

Tabela 2 – Classes de aptidão agrícola que ocorrem na área de Influência Indireta (Município de Paranaguá e parte do município de Morretes).

Classe de Aptidão Agrícola	**Legenda Aptidão Agrícola**	**Restrições e limitações ao uso**	**Classe de solo**
Regular para lavouras que empregam nível tecnológico médio e alto e regular para lavouras que empregam baixo nível tecnológico	1aBC	Solos de textura arenosa e de baixa fertilidade natural	*Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico + GLEISSOLO INDISCRIMINADO*
Regular para lavouras que empregam nível tecnológico médio e restrita para lavouras que empregam baixo e alto nível tecnológico	2'(a)b(c)	Solos que apresentam baixa fertilidade natural e alta saturação de bases	*Associação ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico*
Restrita para lavouras que empregam baixo e médio	3(ab)	Solos de baixa fertilidade natural e	*LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico argissólico,*

nível tecnológico		acidez elevada	*álico*
Boa para pastagem plantada e inapta para cultivos agrícolas	4P	Solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada	*ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico*
		Solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada	*Associação ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico + GLEISSOLO INDISCRIMINADO*
Silvicultura (reflorestamentos de espécies exóticas e nativas) e pastagem natural e inapta para cultivos agrícolas	5s	Solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada	*Associação ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico hístico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico*
Preservação da fauna e da flora e inapta para cultivos agrícolas	6	Solos situados em áreas de preservação permanente	*Associação GLEISSOLO SÁLICO INDISCRIMINADO + GLEISSOLO HÁPLICO INDISCRIMINADO*
		Relevo ondulado e forte ondulado e solos rasos e suscetíveis à erosão	*Associação AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Hístico, álico*
		Solos de baixa fertilidade natural e acidez elevada	*Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, álico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico latossólico*

2.2.4 Recursos Minerais

Para melhor compreensão, e devido às características morfoestruturais da região em questão, a área em apreço foi dividida em: Planície Costeira onde são compreendidos os sedimentos recentes e depósitos aluvionares e Serra do Mar onde, basicamente são encontrados granitos e gnaisses.

Na área em estudo (Planície Costeira e Serra do Mar) são observadas diversas ocorrências com potencial de exploração e explotação onde basicamente podemos dividir esses recursos em 2 tipos, devido ao ambiente geológico nas quais se encontram:

a) Rochas Gnáissicas/Graníticas

Caracterizadas basicamente por apresentarem alto potencial para a utilização como pedra para construção civil (pedras britadas), pedras para revestimento de vias (paralelepípedos e calçadas) entre outros.

Podem também ser secundariamente ou localizadamente, apresentar alto potencial mineral como as rochas e depósitos minerários encontrados na Serra da Prata.

Devido ao alto grau de fraturamento e em alguns locais, o alto grau de metamorfismo dessas rochas, inviabiliza a explotação comercial de rochas ornamentais.

b) Planície Costeira

Na área relacionada à Planície Costeira comumente são observados os seguintes potenciais para exploração e explotação de materiais tais como:

a) Argila;

Basicamente os depósitos de argilas são localizados e representa pouco mais de 15% da extração de materiais do litoral paranaense onde o processo de lavra é a céu aberto com escavações de porções relativamente mais altas que a planície litorânea.

b) Areia, cascalho/seixos;

A extração de areia nas proximidades da área em estudo pode ser classificada da seguinte maneira:

- Extração de areia de rios: consiste na retirada de areai depositada ao longo das calhas dos rios e e de sua planície de inundação. Sempre a céu aberto e de pequena expressão.

- Extração de areia de depósitos marinhos: consiste na explotação de areia a céu aberto em grandes áreas da planície costeira. Representa grande parte da extração de material no Litoral do Paraná, principalmente a areia utilizada para os aterros dos terminais de containers do Porto de Paranaguá.

c) Saibro

A extração de saibro na região do Litoral pode tanto estar associada às rochas gnáissicas quanto a algumas porções específicas dos sedimentos da Formação Alexandra, sendo mais comum o primeiro caso. São caracterizadas por escavações a céu aberto em solos residuais/alteração de rocha em pontos de cota mais alta que as da Planície Costeira.

2.2.5 Recursos Hídricos

A maior bacia hidrográfica do Litoral do Paraná é a de Paranaguá, que drena uma área aproximada de 3.900 km^2. Sua principal sub-bacia na planície costeira é a do rio Guaraguaçu. Os principais rios desta sub-bacia são os afluentes da margem esquerda do rio Guaraguaçu, sendo eles os rios Pequeno, Jacareí, Miranda, Forquilha, do Salto, São Joãozinho, Vermelho, das Pombas, da Colônia Pereira, Branco, Pai Antônio, Cambará. Na margem direita o principal afluente é o rio Peri (Funpar, 1999).

A rede hidrográfica do Litoral do Paraná é fortemente influenciada pela Serra do Mar, cujos paredões e contrafortes, muito próximos ao Mar, se apresentam como verdadeiras barreiras e divisores de águas tão importantes, que condicionaram o uso e ocupação do solo em todo o Paraná, uma vez que, de um lado, as nascentes que drenam para o Planalto

formam rios que vão desaguar a centenas de quilômetros, em outros rios, e retornar ao mar em milhares de quilômetros como é o caso, por exemplo, do Rio Iguaçu.

As nascentes que vertem na direção do litoral, muito próximas deste, sempre a menos de cem quilômetros, descem a Serra com grande poder energético, devido à declividade, e encontram uma planície costeira de pequena extensão, onde a influência das marés nos aqüíferos interiores atinge, por vezes, quilômetros, chegando próxima ao sopé da Serra.

Outro grave problema potencial relacionado a estas características dos aqüíferos da Planície Costeira, diz respeito ao abastecimento público de água na área rural, em geral atendida por poços, e à saúde pública.

Devido à influência das marés a recarga dos poços, muitas vezes, pode ficar em contato com a cunha salina, prejudicando a qualidade da água.

Por outro lado, como os aqüíferos da região são confinados, o risco de contaminação e dispersão de pluma contaminada é extremamente elevado.

Estes fatores são agravados pelos riscos de contato com patógenos e elementos químicos, relacionados, dentre outros, às atividades portuárias, às indústrias, à ausência de destinação final adequada de resíduos sólidos e ao trânsito de pessoas de origens distantes e variadas, do Brasil e do mundo.

No que se refere à implantação de aterros sanitários, os riscos hidrogeológicos relacionados à contaminação de aqüíferos por chorume, devem receber atenção prioritária. No caso das Planícies Costeiras sob influência da Serra do Mar, em geral, e no caso da bacia de Paranaguá, em especial, esta atenção deve ser no mínimo redobrada, devido aos fatores de risco acima expostos.

(mapa 8 esta fora de escala)

Rio Jacarei

2.2.6 Aspectos Climáticos

Os centros básicos de ação que controlam as condições metereológicas da região são os anticiclones subtropicais do Atlântico e do pacífico, o anticiclone Migratório polar, o centro de baixa pressão (Baixa térmica,Depressão do Chaco) e a depressão do mar de Wedel.

A influência desses macro elementos, associados a outros fatores naturais de interferência climática, como relevo, altitude, continentalidade, cobertura vegetal, e grau de interferência antrópica, acarretam na redução de amplitude térmica diária e anual no aumento da umidade relativa do ar, e na precipitação pluviométrica. As frentes frias, ao esbarrarem na Serra do mar, ficam presas, fazendo com que a umidade relativa do ar seja da ordem de 85 %. Em alguns pontos chega a chover 4.000 mm anuais.

Todos estes elementos definem o tipo de clima da região, que, segundo a classificação desenvolvida por W. Köeppen é:

- **Af (Tropical Superúmido), sem estação seca, com temperatura média, em todos os meses do ano, superior a 18 °C.**

A temperatura média anual varia entre 20 °C e 22 °C, sendo que a média da temperatura máxima varia entre 25° C e 27° C e a média da temperatura mínima varia entre 16° C e 18° C (SIMEPAR, 2001).

A precipitação média anual é de cerca de 2.000 mm. Não existe período seco, pois o mês com menor incidência de chuvas é o trimestre correspondente aos meses de julho a agosto,sendo que a precipitação acumulada neste mesmo período é de aproximadamente, 300mm, ou seja, 15% da precipitação anual. Já no período de maior incidência de chuvas, no trimestre correspondente aos meses de janeiro a março, a precipitação acumulada chega a atingir 1.000 mm, a metade da precipitação acumulada anual (SIMEPAR, 2001).

A média anual de umidade relativa do ar é de 85% e a evapotranspiração potencial anual é de 800 mm a 900 mm (IAPAR, 1994).

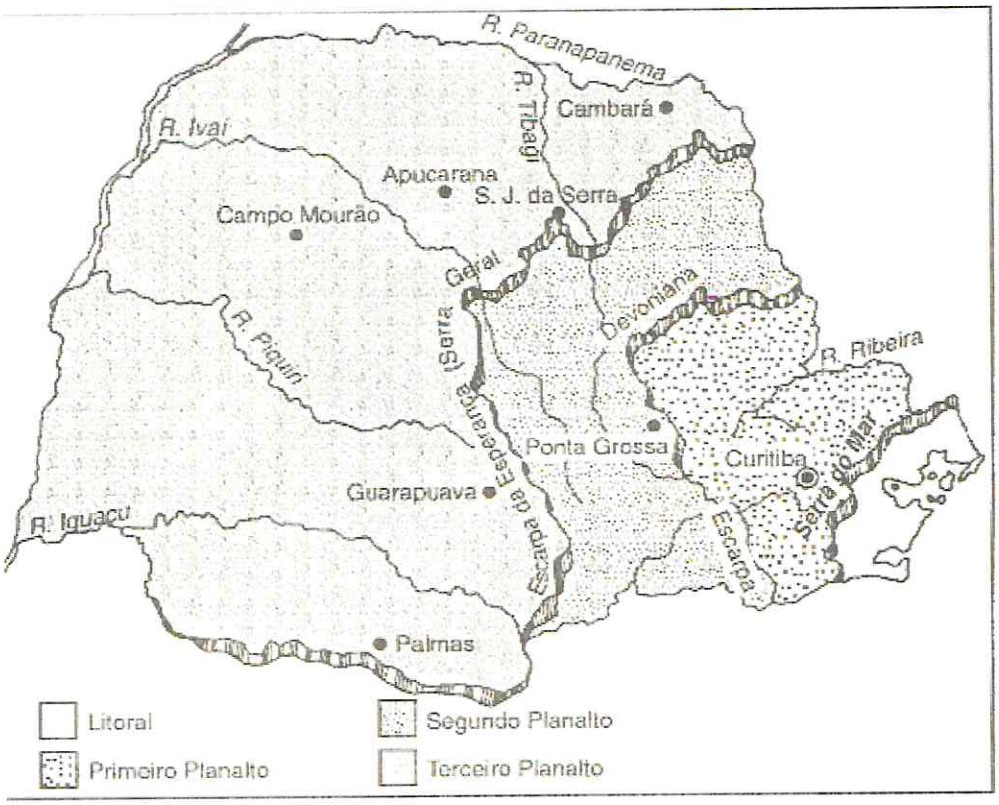


Figura 4 – Compartimento Litorâneo do estado do Paraná (IAPAR, 1994).

Figura 5: Mapa do Clima do Paraná (IAPAR, 1994).

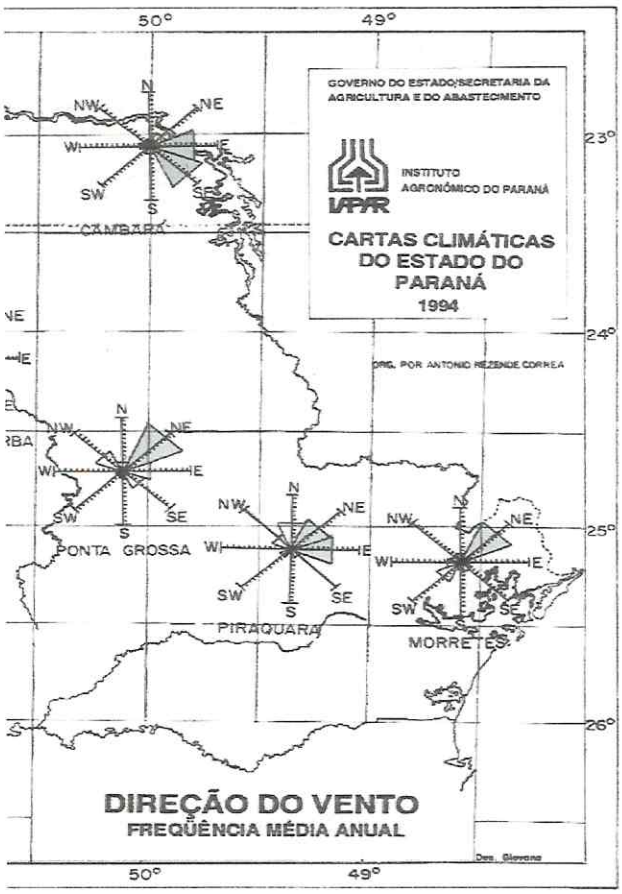


Figura 6 : Mapa de Direção dos Ventos da Região (IAPAR, 94)

A variação diurna da direção dos ventos, constitui um aspecto normal. As brisas marinhas de leste e sudeste sopram geralmente durante o dia do mar para o interior, com uma velocidade de 2,21 m/s. A noite ocorre uma situação diversa com ventos soprando de sudoeste e do sul,e menos freqüente de noroeste, com velocidades de 1,59 m/s a 2,21 m/s (MAACK, 1967). Estes ventos foram inicialmente interpretados por Bigarella, Becker & Duarte (1969) como procedentes do anticiclone do Atlântico. Entretanto, Bigarella (1972) descreve a possibilidade deles serem originados nos anticiclones frios temporários, acompanhando o avanço das frentes frias.

Os dados apresentados a seguir referem-se às seguintes duas estações:

- **Estação : Paranaguá - SE COPEL**

  Data instalação: 06/04/1967

  Altitude : 5 m; (latitude 25° 31' 00" e longitude 48° 31' 00")

- **Estação: Paranaguá SUDERHSA – Colonia Santa Cruz**

  Data instalação: 06/06/1974

  Altitude : 32 m; (latitude 25° 35' 48" e longitude 48° 37' 29")

2.3 Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico

A área de influência em questão está localizada na Floresta Atlântica. Esta formação vegetacional é a mais severamente ameaçada entre todas as florestas neotropicais devido à alta densidade populacional e ao alto grau de endemismo das espécies de peixes nesta região. Isto deve-se à concentração de grande número de bacias hidrográficas independentes, aliada ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região.

2.3.1 Fauna e Flora da Área de Influência Indireta

e a microbacia do Jacareí

O município de Paranaguá, adotado como área de influência indireta do empreendimento, foi subdividido em Unidades Vegetacionais classificadas conforme o Sistema de Classificação da Vegetação Brasileira, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1992.

O território municipal está inserido nos domínios da Floresta Atlântica, declarada pela UNESCO como Reserva da Biosfera, por ser um dos refúgios mais importantes da biodiversidade mundial; este ecossistema ali apresenta atualmente poucos remanescentes originais, distribuídos nas manchas de florestas, intercalados com áreas urbanas, pastos e plantações.

São definidas duas formações fisiográficas, condicionadoras das unidades vegetacionais na região: a Planície Litorânea e a Serra do Mar, que correspondem à região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa e seus ecossistemas associados. A característica desta floresta está ligada fortemente aos aspectos geomorfológicos e aos fatores climáticos,

condicionada por temperaturas médias de 25 °C e alta precipitação. Estes fatores conferem alto índice de endemismo e criticidade ambiental a seus atributos.

De um modo geral, podemos apresentar a distribuição das categorias vegetacionais presentes no município de Paranaguá de acordo com as seguintes unidades de paisagem, (ver mapa de vegetação):

Floresta Ombrófila Densa Aluvial (floresta atlântica das planícies aluviais) - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha, Fluviomarinha ou Fluvial - As formações pioneiras com influência fluvial são os brejos e as várzeas de taboas formadas por comunidades vegetais que ocorrem em ambientes alagáveis. Subdivididas em duas tipologias: herbáceas e arbóreas

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas de solos hidromórficos, semi- hidromórficos e não hidromórficos (floresta atlântica da planície litorânea) - Floresta desenvolvida sobre depósitos de origem fluvial, ao longo dos rios meadrantes da planície.

Floresta Ombrófila Densa Submontana (floresta atlântica do início das encostas) - Na Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, as formações ocorrem nas planícies aluviais até a margem das encostas da Serra do Mar, onde predominam florestas secundárias, representada em sua maior parte por uma formação arbórea com elementos dominante que formam um dossel denso e homogêneo com aproximadamente 20 m de altura com intenso epifitísmo.

Floresta Ombrófila Densa Montana (floresta atlântica do meio das encostas) - O início das encostas da Serra do Mar, representado por formações florestais que recebem o nome de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sendo delimitada pelas porções da encosta a partir dos 10 metros, até a altitude de 600m. Devido de uma melhor drenagem de seus solos e do regime climático predominante, com chuvas abundantes e distribuídas ao longo do ano e ausência de baixas térmicas invernais, é a formação que apresenta a maior diversidade vegetal.

Algumas espécies florísticas presentes nestes ecossistemas podem ser denominadas de ESPÉCIE-CHAVE para a fauna. Estes indivíduos são valiosos ao meio, sendo utilizados para estudos faunísticos mais aprofundados. Espécie-chave é um atributo com caráter espaço-temporal. Espécies-chaves podem ser descritas como:

Gilbert (1980) - "mutualista-chave" é uma espécie de planta que fornece recurso alimentar crítico para polinizadores ou frugívoros que exercem um papel importante na reprodução de outras plantas em outros períodos do ano.

Terborgh (1986) - espécie que produz grande quantidade de frutos durante o período de baixa disponibilidade deste recurso e seus frutos são consumidos por um grande número de espécies em vários grupos.

Howe & Westley (1988) - espécies de planta ou animal com influência marcante na composição da comunidade.

Power & Mills (1995) - espécies cujo impacto na comunidade ou ecossistema é grande e muito maior do que seria esperado pela sua abundância.

Peres (2000) - revisão e critérios para seleção de espécie-chave: produzir recursos confiáveis (sem lapsos interanuais na produção) em períodos de baixa disponibilidade, apresentar consumo por grande parte da comunidade de aves e mamíferos com a qual coexiste *a maioria das especiés-chave propostas até o momento não conseguem satisfazer todos os critérios.

Mikich (2001) - espécie que produz frutos consumidos por boa parte da comunidade de frugívoros de uma determinada área e é importante para o seu sustento durante um período de tempo determinado. A seguir estas formações aparecem sucintamente descritas, com citação de algumas de suas espécies-chave.

No que se refere a fauna, tendo como condicionantes as espécies-chave características dos ecossistemas presentes no município de Paranaguá,

tanto quanto o meio biogeofísico do próprio ecossistema e as influências antrópicas, podemos relacionar algumas espécies da fauna de importância, tais como:

Os mamíferos da Floresta Atlântica caracterizam-se de modo geral por possuírem pequeno porte e uma grande diversidade de espécies, principalmente roedores e quirópteros.

Nos ambientes de manguezais são registradas as seguintes espécies: gato-do-mato (*Felis tigrina),* o mão-pelada (*Procyon carnivurus),* cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous)* e rato d'água.

Nas áreas de restinga, ocorrem o gambá-de-orelha-preta, a cuíca, morcegos e tatus. Podendo ser área de uso do mão-pelada (*Procyon carnivurus)*, do quati (*Nasua nasua*) e raramente do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous)* e onça-parda.

2.3.2 Ecossistemas Aquáticos

O empreendimento localiza-se no litoral do estado do Paraná em sistema hidrográfico contido na Ecorregião Costeira Sudeste, a qual está inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sul, baseado na recém definida classificação ecorregional aquática continental do Brasil no Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, 2006).

A região ora em estudo é a Ecorregião das Bacias do Sudeste Brasileiro, de nº. 15 (DUBOC, 2004), a qual é composta por inúmeras bacias de rios de pequeno porte, contidas entre a Serra do Mar e o Litoral Atlântico. Outrossim, também está localizada em região de domínio da Floresta Ombrófila Densa ou popularmente Floresta Atlântica, a qual possui alto grau de diversificação e endemismo das espécies de peixes (MENEZES, 1996). Isto se deve à concentração de grande número de microbacias hidrográficas independentes, aliada ao efeito isolador das cadeias de montanhas que separam os diversos vales da região. Para os peixes, este regime estacional reflete-se principalmente em mudanças na alimentação, reprodução e tamanho das populações. Estas condições levam ao desenvolvimento de uma comunidade peculiar, possivelmente isolada de outros riachos pelas águas mais volumosas dos trechos inferiores de sua bacia.

Devido a sua localização, costa oriental do Brasil, o domínio "Mata Atlântica" sempre fez parte da história do Brasil, tendo sido explorada e substituída através de diversas atividades econômicas, o que levou à drástica redução de suas formações vegetais, transformando-o no bioma florestal tropical mais ameaçado do mundo. É designada pela ONU como Patrimônio da Humanidade, pois poucos locais na Terra abrigam tantas formas de vida: milhares de espécies de animais, plantas e microorganismos, muitas delas ainda não descobertas pela ciência, sendo considerado o bioma que guarda a maior biodiversidade do planeta. Entretanto, restam apenas 8,81% deste bioma hoje em dia, ou seja, a Floresta Atlântica ocupa apenas 95.641 km^2 (DUBOC & ABILHOA, 2003).

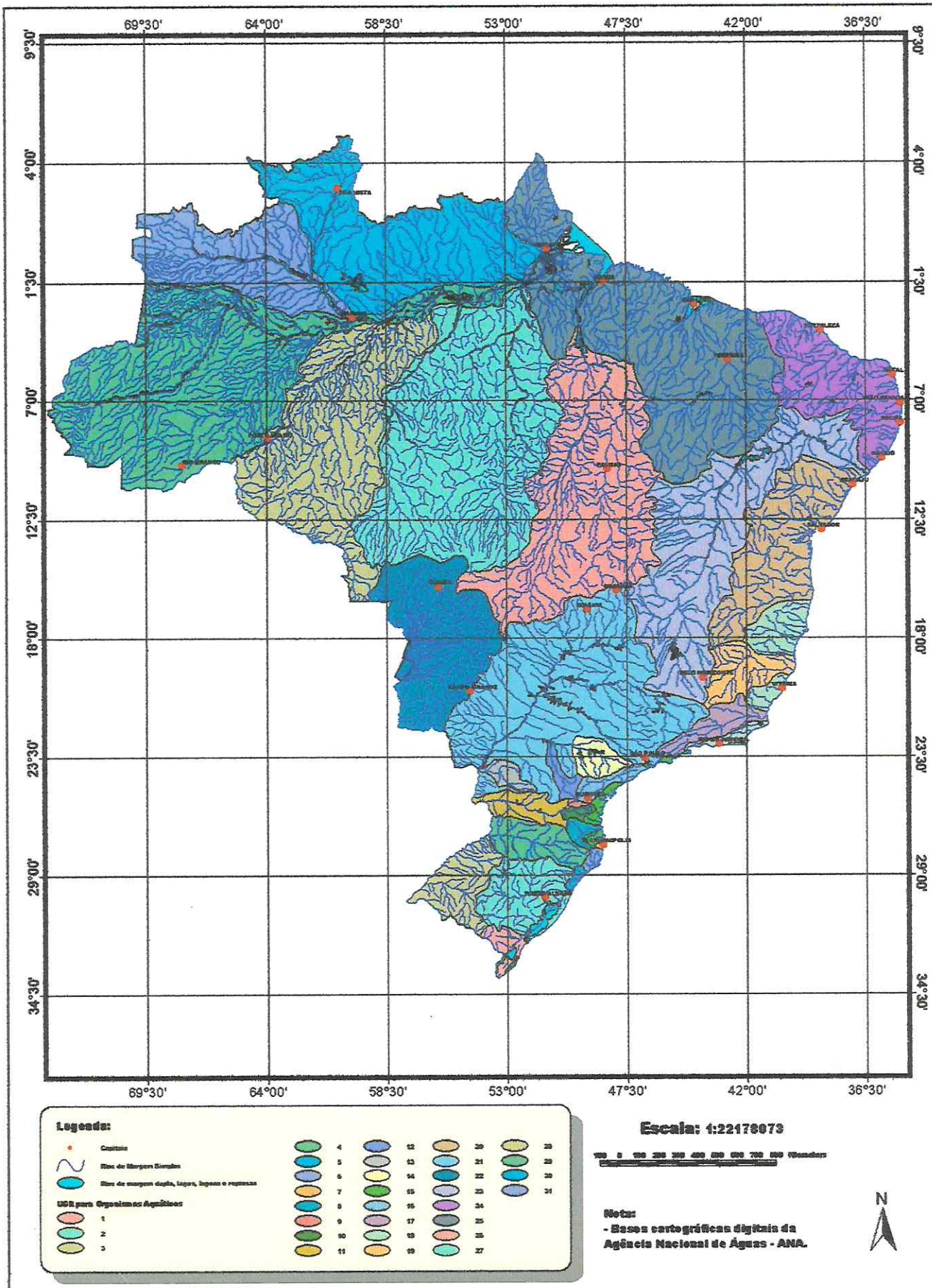
Embora o todo o litoral paranaense e o norte catarinese sejam em geral ainda bem preservados em relação às demais áreas congêneres no país, sofrem crescente impacto da ocupação urbana, principalmente na faixa que se estende de Paranaguá, no Paraná, à foz do rio Tijucas, em Santa Catarina. Estes impactos estão associados mais diretamente à especulação imobiliária de forma dispersa e pontual, com efeitos abrangendo a poluição oriunda de efluentes de esgoto doméstico e industrial, despejo descontrolado de lixo, desmatamento da vegetação ripária, aterros e loteamentos, exploração minerária, ou mesmo a exploração ilegal de espécies para a aquariofilia. A depauperação ambiental tende influenciar negativamente à ocorrência de diversas espécies, podendo levar mesmo à sua extinção local.

O efeito direto em algumas espécies já pode ser evidenciado, tendo como exemplo mais claro o caso extremamente crítico de quatro pequenas espécies – *Mimagoniates lateralis, Rachoviscus crassiceps, Scleromystax macropterus* e *Spintherobolus ankoseion* . todas endêmicas em uma pequena área que abrange os ecótopos de riachos de águas escuras ocorrentes no sul do litoral do Paraná e norte de Santa Catarina. Pesquisadores do Grupo de Pesquisas em Ictiofauna (GPIc) vêm realizando o trabalho de seu mapeamento, sendo que até o momento não foi registrada para nenhum outro local.

O estado do Paraná possui o segundo menor litoral do Brasil. Entretanto, possui características próprias e únicas que fazem com que sua ictiofauna de riachos adquira importância ímpar. Sua curta planície litorânea contém dois grandes estuários e é limitada a oeste pela Serra do Mar, como escarpa do primeiro planalto paranaense, o que define as características topográficas e climáticas da região.

O limite norte se faz pela bacia do rio Ribeira de Iguape, com seu conhecido endemismo ictiofaunístico, e ao sul pela baía da Babitonga, já em Santa Catarina, onde a Serra do Mar está situada mais a oeste e forma uma planície litorânea mais extensa. Outrossim, o litoral do Paraná pertence à região com a maior área contínua de Floresta Atlântica preservada do país, boa parte ainda pouco estudada quanto à ictiofauna dulcícola.

A ictiofauna das drenagens litorâneas paranaenses é formada geralmente por peixes de pequeno porte, cuja diversidade é fragmentada provavelmente devido aos eventos de alterações no nível do mar ocorridas na época Quaternária, exibindo pouca variação de uma localidade para outra. Estas comunidades são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais, sendo que as espécies resistem a grandes alterações, com o ambiente variando de riachos correntosos, durante a época de chuva, à poças isoladas, nas épocas de baixa pluviosidade.


69°30'
64°00'
58°30'
53°00'
47°30'
42°00'
36°30'
9°30'
4°00'
1°30'
7°00'
12°30'
18°00'
23°30'
29°00'
34°30'
Legenda:
Escala: 1:22178073
Nota:
- Bases cartográficas digitais da Agência Nacional de Águas - ANA.
N

2.3.3 Áreas Protegidas

Conforme o projeto de Lei 2892/92, as unidades de conservação (UCs) são definidas como porções territorials relevantes, de domínio público ou privado, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos e limites definidos, sob regimes especiais de administração, às quais se aplicam garantias de proteção.

O Estado do Paraná apresenta a maior área de valores absolutos de Floresta Atlântica em todò o Brasil. Há cerca de 600 mil hectares protegidos através de diferentes tipos de Unidades de Conservação estaduais e federais.

2.3.3.1 Área de Proteção Ambiental (APA) Federal de Guaraqueçaba

No município de Paranaguá, o complexo Estuarino da porção norte da baía de Paranaguá, está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Federal de Guaraqueçaba. Criada em 1985, com cerca de 313.00 ha, é uma UC de uso múltiplo e tem como objetivo, promover a conservação da biodiversidade regional, compatibilizando-a com a permanência de comunidades humanas e atividades produtivas.

2.3.3.2 Estação Ecológica (EE) Ilha do Mel

Conta com 95% de sua área composta pela Mata Atlântica e ecossistemas de restinga. Criada em 1982, com uma extensão de 27,62 Km, a ilha fica a 15 milhas de Paranaguá e possui inúmeros atrativos ecológicos e históricos.

2.3.3.3 Parque Nacional (PN) Saint Hilaire- Lange .

Inicialmente criado com uma área de 25.00 ha, abrangendo quatro municípios do Estado do Paraná, Paranaguá, Morretes, Guaratuba e Matinhos e tem como objetivo proteger e conservar ecossistemas de Mata Atlântica existentes na área e assegurar a estabilidade ambiental dos

balneários sob sua influência, bem como a qualidade de vida das populações litorâneas.

2.3.3.4 Floresta Estadual (FE) do Palmito

Unidade de Conservação de Uso Sustentável, com uma área de 530 ha, totalmente inserida no município de Paranaguá, foi criada com o objetivo de promover o fomento e a defesa do uso racional do palmito.

2.3.3.5 Estação Ecologica (EE) do Guaraguaçú

Localizada na planície costeira do município de Paranaguá entre os rios Guaraguaçu e Pequeno, a Estação Ecológica do Guaraguaçu foi criada em 1992, com uma extensão de 1.150 hectares, tem o objetivo de preservar as espécies nativas constituíntes das Florestas de Terras Baixas, Florestas de Restingas, Manguezais e Caxetais.

2.3.3.6 Serra do Mar

Decretada pela Unesco em 1991, como Patrimônio da Humanidade, é um dos mais importantes remanescentes florestais do planeta e um dos mais ameaçados também. Isto devido ao crescimento das cidades, ao incentivo á busca de opções de lazer junto as suas belezas cênicas. Exigindo dos governos estaduais e municipais a adoção de medidas que harmonizem os diversos usos, com a efetiva conservação da área através de um manejo responsável e técnicamente embasado.

Estas áreas podem ser verificadss no mapa de vegetação (mapa 9).

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E SOB INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO EMPREENDIMENTO

3.1 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) E SOB INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

3.1.1. Caracterização das áreas

3.1.1.1 Área A1

A propriedade indicada como a área A1 parece estar em litígio ou, pelo menos, com limites imprecisos, conforme informações colhidas no local. Um dos entrevistados afirmou que pertence ao Sr. Antônio Santos (Entrevistado nº 17, ver no mapa 10), residente na ADA em uma casa junto a um bar, defronte à Estrada velha de Alexandra. Este cidadão seria ocupante da área à 30 anos. Era caseiro da propriedade do falecido Senhor conhecido no local como 'Adãozinho'. Como os filhos deste não teriam requerido direitos de herança, o ocupante se viu no direito de requerer o título de propriedade, o que já estaria sendo feito, via advogado. Nesta propriedade há 3 famílias residentes, a do Sr. Antônio e de dois de seus filhos, totalizando 10 residentes. As residências ficam no limite sul da área. O restante é composto por matas e um trecho de ½ ha de plantações esparsas. Hoje a maior parte da propriedade é composta da mata em regeneração (mata secundária). Os limites desta propriedade, de acordo com os residentes, iriam até o trilho do trem.

Outro entrevistado (Entrevistado nº 9, ver mapa 10), contudo, do outro lado dos trilhos, afirmou que parte do que se compreende como a área A1 pertence à sua família e a referida área encontra-se em processo de inventário, contrariando o que falou o primeiro entrevistado.

3.1.1.1.1 Distribuição geográfica e estimativa de contingente populacional na área A1

A população da ADA caso o mesmo fosse implantando na área A1 é composta exclusivamente pela família do ocupante mencionado acima Sr. Antônio Santos, dividida em 3 residências totalizando 10 moradores.

Já a população da AID é formada majoritariamente (80%) por moradores novos (que residem ali a menos de cinco anos), que vieram para o local a partir da subdivisão de algumas propriedades em lotes menores ou chácaras de lazer, rente à Estrada do Rio das Pedras. Além disso, há antigos proprietários, caseiros e suas respectivas famílias, todos moradores a mais de 5 anos.

Não há atividade econômica, a não ser em uma fazenda onde há criação de ovinos, bovinos e tanques de criação de tilápias (entrevistado nº 11) e a propriedade *Angola Farm* (Entrevistado nº 12, ver mapa 10) que recebe turistas, oferecendo-lhes lazer e refeição. Há ainda freqüentadores ocasionais, como proprietários de fazendas não residentes, chacareiros e seus familiares.

Na hipótese da escolha desta área para a implantação do aterro sanitário do município de Paranaguá, seriam impactadas diretamente na AID, cerca de 25 propriedades do entorno (raio de 1 km) e aproximadamente 72 pessoas residentes, além dos proprietários que não residem no local e de familiares que freqüentam as chácaras eventualmente.

Na área de influência indireta imediatamente próxima (para além do raio de 1 km da área A1), há alguns aglomerados de residências, chácaras, pequeno comércio e igrejas, a saber: seguindo a estrada do Rio das Pedras, o Portinho, um pequeno porto que, de acordo com informações dos moradores tem valor histórico por ter sido utilizado pelas primeiras levas de imigrantes italianos a se estabelecerem no Paraná, no final do século 19. Além disso, é um aglomerado de mais ou menos 30 casas, possuindo um pequeno mercado, uma igreja católica, cemitério e uma igreja evangélica.

Ao longo da estrada velha de Alexandra, em direção à sede do distrito, há diversas propriedades, passando pela localidade conhecida como "km Dezenove", ou simplesmente 'Dezenove', onde há chácaras, cerca de 50 residências, pequeno comércio, escola de ensino fundamental e igrejas.

Tabela 3: Distribuição da População da ADA e AID da área A1, por Idade e Sexo.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
Até 10	6	9	15
11/18	5	10	15
19-40	9	7	16
Acima de 41	14	12	26
Total	34	38	72

Fonte: Pesquisa de campo

No total seriam 10 indivíduos impactados diretamente na ADA e 62 indivíduos na AID. De acordo com as possíveis escolhas de vias de acesso, ao longo da Estrada Velha de Alexandra, seriam impactadas centenas de famílias e ao longo da Estrada do Rio das Pedras seriam impactadas mais de 50 propriedades.

3.1.1.1.2 Atividades econômicas predominantes nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área A1

Na ADA não há atividade econômica, a não ser o bar junto a casa residida pelo Sr. Antônio Santos. Não há funcionários.

Na AID a maioria das propriedades é composta por chácaras e algumas áreas loteadas. A não ser em uma fazenda, onde há criação de gado bovino e ovino não há atividades propriamente de agropecuária, embora alguns moradores possuam uma ou outra cabeça de gado, ou ainda, pequenas hortas.

Há uma propriedade que oferece serviços de recreação e turismo: o "Recanto Angola Farm". Esta propriedade, defronte da área A1, fica no alto de um morro, de onde se visualizam as três áreas.

Em termos de geração de renda das famílias residentes no entorno, há bastante diversidade de atividades, tais como, funcionários de empresas públicas e privadas em Paranaguá, prestadores de serviço (serviço de roça,

pedreiros e marceneiros), pequenos comerciantes, caseiros, pescadores, fazendeiros, aposentados ou indivíduos que utilizam as propriedades para lazer.

Em termos de pecuária, na fazenda do Sr. Valmor há criação de animais, tais como gado e ovelhas. Em relação a empregos, são poucos os funcionários das fazendas e chácaras. Foi encontrado apenas 1 caseiro em uma fazenda (Chácara do Zampieli). Nas demais áreas os proprietários moram e/ou tomam conta.

3.1.1.1.3 Condições gerais da infra-estrutura nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área A1

Sistema viário

O trecho da BR 277 encontra-se em bom estado e com sinalização satisfatória, não havendo muitos problemas. A primeira via de acesso é a Estrada do Rio das Pedras, saindo da BR, após 600 m passa pela linha de transmissão de energia e mais 1100 m cruza a linha do oleoduto, mais 900 m chega-se à face sul da área A1. Mais 600 m atinge-se a face norte, a linha do trem.

O trajeto apresenta-se em estado regular, isto é, razoável para uma via secundária, embora seja muito estreito, principalmente entre a BR e a Estrada Velha. Há pouco fluxo de veículos. Se for este o trecho escolhido para o percurso dos caminhões de lixo, tal estrada deverá ser totalmente reestruturada (alargada e revestida). Além disso, neste trecho há algumas chácaras de lazer e lotes menores, além das residências já citadas anteriormente, que seriam impactadas com o aumento do fluxo de veículos pesados, aumento de ruído e mau cheiro proveniente dos caminhões.

A segunda via de acesso é pela Estrada Velha de Alexandra. Da área A1 até a localidade de 'Dezenove' o trajeto é de estrada de chão, a partir daí

começa a pavimentação asfáltica até a sede de Alexandra e daí até a BR 277. O trecho pavimentado encontra em estado regular, porém com pouca sinalização. Além disso, não possui acostamento e é bastante estreito. Se o acesso se der pela Estrada Velha de Alexandra, haverá riscos à população, devido ao grande número de habitantes.

Saneamento básico

Em todas as propriedades o esgotamento sanitário se dá através de fossas seca ou séptica. Em relação ao lixo doméstico, é feita a coleta pública, com um caminhão passando duas vezes por semana.

Abastecimento d' água

Quanto ao abastecimento d'água, verifica-se abastecimento público de água em todas as propriedades, segundo informações dos moradores. De acordo com informações na subprefeitura de Alexandra, trata-se de água proveniente de nascentes e reservatórios construídos na Serra do Mar.

Energia elétrica

Todas as propriedades são atendidas por rede pública de energia elétrica.

Telefonia

Não há nas residências telefonia convencional, porém, em quase todas as residências há pelo menos um telefone celular.

Escolaridade

Quanto às condições de acesso à educação, cerca de 43,08 % dos residentes no entorno imediato não concluiu o ensino fundamental; 13,85 % estão concluindo ou não concluíram o ensino médio; 1,53 % não freqüentaram escola e 38,46 % está em idade escolar (menos de 17 anos), freqüentando as aulas.

Saúde

No que diz respeito ao acesso à saúde, não foi constatado nenhum tipo de vetores de doenças, atípicas ou endêmicas, fato confirmado pelas autoridades sanitárias do município. Alguns moradores, no entanto, reclamaram das dificuldades em se conseguir uma consulta no Posto de Saúde de Alexandra.

3.1.1.1.4 Tendência de ocupação humana em direção à área número A1

A tendência, como ocorre em áreas rurais do entorno de grandes centros, é o desmembramento de fazendas em lotes menores, para construção de chácaras e sítios. Esta é a situação da região do Rio das Pedras.

Além disso, há tendência, em curto e médio prazo, de ocupação da região por mais moradores, principalmente devido ao fato de um proprietário não residente no local ter loteado várias áreas ao longo da Estrada do Rio das Pedras, o que atraiu mais de vinte famílias.

3.1.1.1.5 Expectativas da população quanto a implantação do aterro sanitário na área A1

De acordo com informação de moradores, a população do entorno da área A1 e da Estrada do Rio das Pedras mostra-se majoritariamente favorável ao projeto, em qualquer das áreas, principalmente, devido à possibilidade de geração de emprego próximo de suas habitações. Os moradores do entorno demonstraram conhecer a diferença entre lixão e aterro sanitário, o que evita confusões tão comuns em projetos deste tipo.

Os proprietários mais receosos, de acordo com pesquisa de campo, são os que possuem chácaras de lazer e fazendas. Estes temem que a proximidade do empreendimento ou mesmo a utilização das vias de acesso possa inviabilizar suas atividades.

As informações dos moradores a respeito de um futuro aterro sanitário têm origem a partir de conversas informais com proprietários das áreas ou funcionários públicos, mas a maior parte deles tinha informação apenas do aterro particular e não do aterro sanitário municipal. Ainda não se verificou uma reunião oficial com os moradores, a respeito da escolha das três áreas.

3.1.1.1.6 Conclusão acerca da viabilidade socioambiental de implantação e Impactos sociais positivos e negativos advindos da hipótese confirmada de implantação do aterro sanitário na área A1

No caso de escolhida a área 1 para a implantação do aterro sanitário de Paranaguá, do ponto de vista de impactos sociais, serão materializados impactos negativos, de grande magnitude, devido à proximidade de áreas residenciais, de áreas de chácaras e fazendas, incluindo a Fazenda do Sr. Valmor e o recanto *Angola Farm*. Nestes últimos casos o impacto negativo se daria também em termos paisagísticos uma vez que se localizam em ponto elevado com vista direta para a área do possível aterro.

A região em questão tem um potencial turístico que hoje está subutilizado, mas que poderia futuramente ser retomado. Mas na hipótese de escolha da área A1, este potencial turístico seria grandemente prejudicado.

A via de acesso ao futuro aterro, se escolhida esta área, poderia ser a Estrada Velha de Alexandra ou a Estrada do Rio das Pedras, o que geraria, em ambos os casos, impactos negativos variados aos moradores destas vias.

Considerando o total de propriedades impactadas, teríamos o seguinte: na hipótese de uma via de acesso pela Estrada Velha, cerca de centenas de propriedades e seus moradores no entorno da área e ao longo da via, incluindo áreas urbanas; na hipótese da escolha da Estrada do Rio das Pedras seriam impactados mais de 60 propriedades e seus moradores, no entorno da área e ao longo da via de acesso.

Os possíveis impactos positivos consistiriam em uma essencial melhoria das condições da via escolhida, inclusive com a necessidade de cobertura asfáltica, alargamento, sinalização e acostamento. E também a possibilidade de emprego para moradores da área, fato que faz com que a maioria dos entrevistados mostre-se a favor do empreendimento, principalmente os de mais baixa renda, conforme constatado na pesquisa de campo. Contudo, como as três áreas são próximas, em relação ao quesito 'geração de empregos', a escolha da área A1 torna-se irrelevante, pois, a escolha das outras áreas beneficiaria os mesmos moradores.

3.1.1.2 Área A2

A maior parte da ADA localiza-se na propriedade do cidadão conhecido na região como 'Tonicão', residente em Antonina. Atualmente não está sendo utilizada, não possuindo habitações.

3.1.1.2.1. Distribuição geográfica e estimativa de contingente populacional na área A2

Na ADA atualmente, não há moradores. Trata-se de um terreno coberto com vegetação em regeneração.

Na AID, também podemos considerar parte das propriedades englobadas na área A1, isto é, 5 propriedades localizadas na Estrada Velha, entre áreas A2 e A1, assim como, aquelas que se localizam ao longo da Estrada do Rio das Pedras em direção à BR. Tais famílias estão a uma distância maior que 1 km, porém, se o acesso se der por essa via, a mesma análise da área A1 vale para a área A2.

Os vizinhos da área A2 são os seguintes: CR Moreira, onde futuramente (prazo de 6 meses) será implantado um aterro particular, destinado a coletar e/ou reciclar resíduos classe II proveniente das indústrias de Paranaguá. A partir de então, terá pelo menos um habitante, o caseiro da propriedade.

Atualmente, existe uma construção destinada a ser o escritório da futura instalação, onde trabalham 4 pessoas.

Do outro lado da Estrada Velha de Alexandra, defronte da CR Moreira, uma família com 4 pessoas, que tomam conta da propriedade. Esta propriedade já estaria vendida e a família se mudaria, então, para uma residência própria vizinha desta propriedade e localizada na mesma rua. Na divisa oeste não há moradores. Na face sul há uma pequena propriedade com residência recém construída, onde mora uma pessoa defronte a linha do oleoduto. Do outro lado deste, há uma área de pastagem cuja residência fica a uma distância de mais de 1000 m da área A2.

Caso o empreendimento seja implantado na área A2 e o seu acesso se dê pela Estrada do Rio das Pedras, serão impactados as propriedades ao longo deste trecho, as mesmas relatadas na área A1, entre o cruzamento desta com a Estrada Velha, com os mesmos riscos e impactos.

Se a entrada se der pela BR 277 (face sul), quase não existirá impacto no trajeto dos caminhões que transportam resíduos, por ser área quase sem ocupação humana. Neste caso se deverá construir uma nova estrada de acesso, que implicaria em alguns cuidados em relação ao oleoduto que teria de cruzar.

Tabela 4: Distribuição da População do Entorno Imediato, por idade e sexo.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
Até 10	6	9	**15**
nov/18	5	10	**15**
19-40	9	7	**16**
Acima de 41	14	12	**26**
Total	34	38	**72**

Fonte: pesquisa de campo

3.1.1.2.2 Atividades econômicas predominantes nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área A2

Não há atividade econômica na ADA. No entorno há a fazenda de eucaliptos da ADM (área A3) e uma área de pastagens do outro lado do oleoduto, além do vizinho aterro particular.

3.1.1.2.3 Condições gerais da infra-estrutura nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área A2

Sistema viário

Atualmente, a única maneira de chegar ao local é pela Estrada Velha de Alexandra, após cruzar a Estrada do Rio das Pedras. A via de acesso encontra-se em estado de quase abandono, tendo hoje a aparência de uma via rústica, comum em áreas de extração de madeira e lenha, no interior de matas.

Serviços públicos

A energia elétrica vai até defronte do aterro particular.

Saneamento básico

Em todas as propriedades o esgotamento sanitário se dá através de fossas seca ou séptica. O lixo é levado até a Estrada do Rio das Pedras, a não ser em uma propriedade, onde é enterrado ou jogado em uma vala.

Abastecimento d' água

Quanto ao abastecimento d'água, verifica-se abastecimento público de água em todas as propriedades, segundo informações dos moradores.

Saúde

Não foi verificada nenhuma doença atípica ou endemias na localidade. Em caso de necessidade de serviços médicos, os moradores da AID procuram o posto de saúde do distrito de Alexandra ou, em casos de maior gravidade, hospitais de Paranaguá.

Escolaridade

Cerca de 43,08 % dos residentes no entorno imediato não concluiu o ensino fundamental; 13,85 % estão concluindo ou não concluíram o ensino médio; 1,53 % não freqüentaram escola e 38,46 % está em idade escolar (menos de 17 anos), freqüentando as aulas.

3.1.1.2.4 Tendência de ocupação humana em direção à área A2

A área em questão é quase toda coberta por matas. Não há, a curto ou médio prazo, tendência de ocupação humana, a não ser na AID, Estrada do Rio das Pedras, onde existem várias chácaras ou pequenos lotes.

3.1.1.2.5 Expectativas da população quanto à implantação do aterro sanitário na área A2

Em relação às vias de acesso, idem área A1.

Os moradores próximos da área A2, na maioria de baixa renda, mostram-se favoráveis ao empreendimento, esperançosos de que possa resultar em empregos para a população local.

3.1.1.2.6 Conclusão acerca da viabilidade socioambiental de implantação do empreendimento na área A2

No tocante à área em si, em termos de impactos sociais, a área A2 mostra-se viável, com ressalvas, uma vez que é vizinha de algumas residências e está relativamente próxima das residências descritas na área A1. Cerca de 10 residências localizam-se na AID, além das mais de 20 existentes

na Estrada do Rio das Pedras. Esta via, no entanto, conforme indicado na área A1, não é recomendada justamente por ter diversas propriedades e/ou famílias residentes em suas margens. Em resumo, do ponto de vista sociológico, a área A2 só é viável se um novo acesso for feito pela BR 277.

3.1.1.3 Área A3

3.1.1.3.1 Distribuição geográfica e estimativa de contingente populacional na área A3

Não há moradores na ADA ou na AID. Contudo, as propriedades localizadas nas áreas A1 e A2 podem ser consideradas como AID, se a via de acesso ao aterro se der pela Estrada do Rio das Pedras ou Estrada Velha. Neste caso, ver considerações sobre vias de acesso da área A1.

No caso de a via de acesso se der pela BR 277, pela entrada da área da ADM, há neste trecho uma família residente: o caseiro da empresa e sua família. Neste caso, se permanecer no local seria impactado pelo grande número de caminhões de lixo a passar pelo local. Por outro lado, alguns moradores residentes no final desta estrada, já em Morretes, poderiam ser beneficiados com a melhoria do seu trecho inicial, em Paranaguá.

3.1.1.3.2 Atividades econômicas predominantes nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área número 3

A área A3 é abrangida integralmente pela área da ADM, a não ser na AID, na face leste, divisa com a área 2. A fazenda da ADM, inclusive, vai além da Estrada Velha, até a linha de trem. Hoje é utilizada integralmente como área de reflorestamento de eucalipto. Há atividade de extração de toras por uma empresa de Joinvile (sublocada) e outro grupo trabalha na atividade de extração de lenha, utilizada em caldeiras em Paranaguá. Outro grupo, ainda,

extrai troncos utilizados como escoras em construções. No total, 8 pessoas estão trabalhando na área, mais o caseiro.

3.1.1.3.3 Condições gerais da infraestrutura nas áreas afetadas e influenciadas pelo empreendimento a ser implantado na área A3

Sistema Viário

Para chegar na fazenda da ADM, atualmente pode se ir pela BR 277 até pouco antes de cruzar o rio Jacareí, onde se inicia a estrada que vai ao antigo local de extração de areia, já em Morretes, localidade onde se situava a parada ferroviária de Saquarema. Mas por esta via não se chega de carro à área A3, apenas de caminhão ou caminhonete, pois a área fica no centro da fazenda, após cruzar o oleoduto.

O acesso à área A3, atualmente, pode ser pela Estrada Velha de Alexandra, após cruzar a Estrada do Rio das Pedras. A via de acesso encontra-se em estado de quase abandono.

Do ponto de vista sociológico a via de acesso recomendada para a área A3 é pela BR, pois, pela Estrada do Rio das Pedras e Estrada Velha, os impactos sociais seriam muito grandes. A opção pela BR evitaria passar por áreas de chácaras e aglomerados de casas. Neste segundo caso deve-se tomar cuidados com o acesso na BR e com a transposição do oleoduto.

Serviços públicos

Não se aplica, pois não há moradores na ADA nem na AID.

Condições de vida

Não se aplica

Saneamento básico

Não se aplica

Saúde

Não se aplica

Escolaridade

Não se aplica

A empresa responsável pelo abastecimento de água tem planos de fazer captação d'água a montante da área A3 (entre a BR e o oleoduto), portanto, não há riscos a esta atividade. Não há utilização dos rios e córregos das áreas próximas.

3.1.1.3.4 Tendência de ocupação humana em direção à área A3

A área A3 caracteriza-se por ser eminentemente de exploração florestal. A área em questão é caracterizada floresta de eucaliptos e pequenos trechos de vegetação distinta. Do outro lado do Rio Jacareí, em Morretes, a área também pertence a ADM. Não há tendência de ocupação humana ou mesmo industrial. Da mesma forma, não há tendência de subdivisão das áreas em chácaras.

3.1.1.3.5 Expectativas da população quanto a implantação do aterro sanitário na área A3

Se a via de acesso ao aterro se der pela Estrada do Rio das Pedras ou Estrada Velha, as propriedades localizadas nas áreas A1 e A2 podem ser consideradas como AID, neste caso, ver considerações da população do entorno das áreas A1 e A2.

3.1.1.3.6 Conclusão acerca da viabilidade socioambiental de implantação do empreendimento na área A3

A área A3, do ponto de vista sociológico, é viável, pois, praticamente não resultaria em impactos sociais, a não ser no caso de seu acesso se dar pela Estrada do Rio das Pedras ou pela Estrada Velha, caso em que o impacto de trajeto seria considerável.

O mais recomendado é uma via pela BR, podendo ser a própria via de entrada da ADM, com a construção de uma ramificação interna em direção à área A3.

Outra recomendação é que uma parte da floresta de eucaliptos, hoje em processo de extração, seja preservada, principalmente na face leste e sul para servir de barreira vegetal. Isto para evitar os danos à paisagem local e mesmo, a problemas com mau cheiro. Com o tempo este eucaliptos poderiam ser substituídos por vegetação mais adequada a estas finalidades.

3.1.2 PATRIMÔNIO CULTURAL - POTENCIAL ARQUEOLÓGICO DAS ÁREAS EM ESTUDO PARA IMPLATAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE PARANAGUÁ – PR

Os estudos aqui delineados compreendem uma averiguação do potencial arqueológico em caráter amostral e diagnóstico para composição do Estudo de Impacto Ambiental.

Um único local contendo indícios de ocupação pretérita (LO-1) foi constatado nesta etapa dos trabalhos, suas coordenadas são N 7174543 e E 0734161 e altitude aproximada de 39m (ver no mapa 10: Uso e Ocupação).

As evidências (dois fragmentos de cerâmica), foram constadas superficialmente no leito dos acessos e na área mais plana da elevação; eram de pequenas dimensões, não ultrapassando os 3cm de diâmetro e estavam em adiantado estado de desagregação e com ambas as faces erodidas. Metais (elos de corrente e pedaços de ferro em adiantado estado de oxidação), ocorreram encravados no leito do acesso principal. O solo,

muito compacto e de coloração amarelada, estava recoberto por replantio de

[illegible] que dificultaram muito a visualização.

Sondagens através de cavadeira articulada efetuadas em pontos estratégicos, com espaçamentos variados e profundidade de até 60cm, nada revelaram.Estes pontos estratégicos referem-se às periferias dos locais de ocorrência, ou seja: oito cortes a partir do ponto onde ocorreram os fragmentos (dois) de cerâmica, sendo quatro no sentido sul - norte e outros quatro no sentido leste – oeste com espaçamento aproximado de 2m entre os mesmos. O mesmo procedimento foi efetuado no local onde ocorreram os metais encravados no leito do acesso principal.

Um sambaqui de grandes dimensões foi localizado através de informações orais, aproximadamente 2.540m (em linha reta) ao "N" do LO-1, com seu extremo oeste junto à margem direita do Rio Jacareí, dentro da chácara do Sr. Wilson Roberto Wilbert. O sambaqui constatado e visitado pela equipe não está nas proximidades das Áreas de Estudo. Outrosim, foi citado apenas como um referencial sobre o potencial arqueológico da região. É possível que o referido sambaqui já esteja cadastrado junto ao IPHAN, mas independente do seu cadastramento, é um Patrimônio da União protegido por lei (Lei n.º 3.924, de 26/07/1961).

Como os trabalhos ficaram restritos exclusivamente a trechos acessíveis e de melhor visibilidade, apesar do elevado grau de perturbações antrópicas nas áreas A2 e A3, existe a possibilidade da ocorrência de indícios em sub-superfície não localizados nessa fase.

Recomenda-se como medidas preventivas e compensatórias, um estudo mais balizado na área de influência, na fase de implantação do empreendimento. Diante do alto potencial arqueológico regional e dos motivos supracitados, faz-se necessário um Programa de Monitoramento Arqueológico. Este programa tem como objetivo principal, o acompanhamento e vistorias arqueológicas executadas por um arqueólogo junto às obras, durante a fase de implantação do empreendimento, já que no

decorrer das escavações mais profundas e amplas, possam ocorrer mais indícios arqueológicos.

3.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO DAS ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS (ADA) E SOB INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

3.2.1. GEOLOGIA LOCAL

Para as três áreas pré-escolhidas, os aspectos geológicos são praticamente semelhantes. Sediadas em terrenos sedimentares do terciário, da Formação Alexandra, compostos basicamente por sedimentos silto-arenosos e silto-argilosos.

Nas proximidades das áreas, principalmente no acesso (entre a BR-277 e as áreas) são observados depósitos aluvionares contendo afloramentos de rocha metamórfica.

Foto 3: Ocorrência de rochas metamórficas nas proximidades das áreas estudadas, distando cerca de 1km das mesmas (AMBIENGE, 2006).

Foto 4: Características dos depósitos aluvionares de pouca expressão sobre rochas metamórficas, localizado nas proximidades das áreas estudadas, distando cerca de 1km das mesmas (AMBIENGE, 2006)

3.2.2. GEOTECNIA LOCAL

3.2.2.1 ÁREA 01

Caracterizada basicamente por relevo suave ondulado, solos residuais amarelados, espessos, provenientes dos sedimentos da Formação Alexandra compostos basicamente por silte e argila classificados como A-7-5 e A-7-6.

Não foram identificados ou observados níveis de água aflorante ou nos furos de sondagens.

Foi identificado, nas proximidades da linha férrea, regiões com grande possibilidade da ocorrência do lençol freático próximo a superfície.

Nas vistorias de campo não foram observadas trincas de tração, ou sinais de movimentação de massa de grande expressão, significando que os solos constituintes não são suscetíveis à movimentação de massa por processos de escorregamentos e afundamentos.

3.2.2.2 ÁREA 02

Caracterizada basicamente por relevo suave ondulado, solos residuais amarelados, espessos, provenientes dos sedimentos da Formação Alexandra compostos basicamente por silte e argila classificados como A-7-5 e A-7-6.

Apresentam valores médios de permeabilidade em próximos a zero.

Nas sondagens a trado executadas em estudos anteriores, foram identificados ou observados níveis de água próximos à superfície nos furos de sondagens.

Foto 5: Planície aluvionar nas proximidades da área A2 mostrando a ocorrência de solos hidromórficos (AMBIENGE, 2006).

3.2.2.3 ÁREA 03

Caracterizada basicamente por relevo suave ondulado, solos residuais amarelados, espessos, provenientes dos sedimentos da Formação Alexandra compostos basicamente por silte e argila classificados como A-7-5 e A-6.

Não foram identificados ou observados níveis de água aflorante ou nos furos de sondagens.

Foi identificado, nas proximidades da planície aluvionar, regiões com grande possibilidade da ocorrência do lençol freático próximo à superfície.

Nas vistorias de campo não foram observadas trincas de tração, ou sinais de movimentação de massa de grande expressão, significando que os solos constituintes não são suscetíveis a movimentação de massa por processos de escorregamentos e afundamentos.

Foto 6: Detalhe do talude de corte existente na área A3 mostrando solos argilo-siltosos de coloração amarelada (AMBIENGE, 2006).

3.2.3 Solos

Os levantamentos de campo foram realizados percorrendo-se as áreas de estudo nas quais procurou-se identificar e descrever as classes de solos existentes de acordo com o Manual de Método de Trabalho de Campo (Lemos e Santos, 1982), ou seja, a partir dos perfis de solos expostos em barrancos, cortes de estrada, pequenas trincheiras e nas tradagens realizadas nos diferentes pontos destas áreas. A partir dos levantamentos de campo e da interpretação dos resultados das análises químicas foram confeccionados os mapas de solos das três áreas de estudo aperfeiçoando-se os limites das unidades de mapeamento por fotointerpretação, levando-se em conta os padrões fotográficos das classes de solos que ocorrem na área de estudo.

3.2.3.1 Área A1

A área A1 caracteriza-se pela predominância de relevo suave ondulado e cobertura florestal nativa.

Tabela 5. Área e percentual das classes de solo das terras da área A1.

Classe de solo	ADA		AID	
	(ha)	**(%)**	**(ha)**	**(%)**
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico	11,71	97,7	136,18	85,2
Associação GLEISSOLO SÁLICO INDISCRIMINADO + GLEISSOLO HÁPLICO INDISCRIMINADO	0,27	2,3	23,69	14,8
TOTAL	**11,98**	**100,0**	**159,88**	**100,0**

Na maior parte da ADA predomina os Argissolos Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, álico (PVAd27).

A predominância da cobertura florestal nativa na maior parte da A1 desempenha importante papel de proteção destes solos e do recurso hídrico existente, destacando-se a existência de uma nascente na porção sudoeste da área.

Na área A1 não foi constatada a existência de processos erosivos eminentes preocupantes ou pressões sobre estes recursos.

3.2.3.1.2. Área A2

Na área A2, assim como na área A1, foram identificadas duas classes de solos: a do Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, álico (PVAd27) que predominam na maior parte da área e a classe Associação Gleissolo Sálico Indiscriminado + Gleissolo Háplico Indiscriminado (GZ1), restrita às porções mais baixas da paisagem e margens de cursos d'água.

Tabela 6. Área e percentual das classes de solo das terras da área A2.

CLASSE DE SOLO	ADA		AID	
	(ha)	**(%)**	**(ha)**	**(%)**
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico latossólico, álico	27,23	91,5	168,64	77,6
Associação GLEISSOLO SÁLICO INDISCRIMINADO + GLEISSOLO HÁPLICO INDISCRIMINADO	2,53	8,5	48,75	22,4
TOTAL	**29,76**	**100,0**	**217,40**	**100,0**

Estes solos se encontram sobre relevo que varia de plano a suave-ondulado, evidenciado tanto na área ADA como na AID. A maior parte da ADA apresenta cobertura florestal . A mata nativa é o uso atual existente em toda a área ADA e desempenha um importante papel de proteção destes solos como já mencionado. Na AID o uso atual combina mata nativa situada nas proximidades dos cursos d' água (porção oeste, sudoeste e nordeste) e reflorestamento da

espécie exótico eucalipto nas demais porções desta área. Esta cobertura florestal predominante na área ADA e AID e é uma das razões pela qual não foram constatados processos erosivos nestas áreas durante os levantamentos de campo realizados.

3.2.3.1.3. Área A3

O relevo da A3 varia de plano à suave-ondulado e apresenta na maior parte de sua área o uso atual de reflorestamento de eucalipto, tendo apenas uma pequena parte de sua área ocupada por matas nativas, que se encontram nas margens dos cursos dágua existentes nas porções sudoestes, nordeste e sul.

Na AID o relevo varia de plano a ondulado e o uso atual combina áreas de reflorestamento de eucalipto e matas nativas. A cobertura florestal existente na ADA e AID oferece aos solos destas áreas uma maior proteção, o que reduz significativamente processos erosivos, isto explica a baixa ocorrência destes processos nestas áreas.

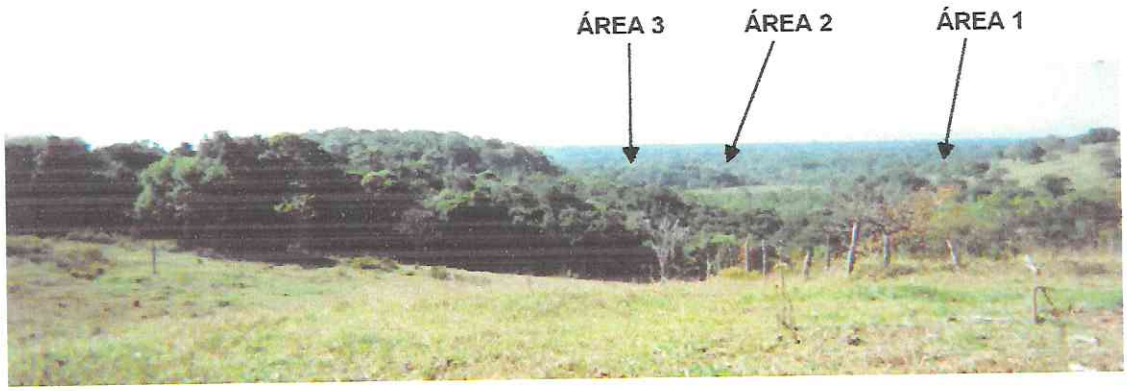


Foto 7 – Vista geral das áreas de influência direta (AID) e diretamente afetadas (ADA) das áreas A1, A2 e A3 (AMBIENGE, 2006).

Foto 8 – Vista geral da porção norte da Área A1 delimitada pela estrada ferroviária onde o relevo é predominante plano e suave-ondulado (AMBIENGE, 2006).

Foto 9 – Vista geral da porção leste da área A1 relevo plano e suave ondulado e cobertura florestal nativa (AMBIENGE, 2006).

Foto 10: Vista geral da porção norte da área A2 delimitada pela estrada não pavimentada que apresenta cobertura florestal nativa (AMBIENGE, 2006).

Foto 11: Detalhe da vegetação existente no limite norte da área A2 formada por samambaias, espécies indicadoras de solos ácidos (AMBIENGE, 2006).

Foto 12: Detalhe do interior da área A3 que apresenta relevo plano e se encontra coberta por reflorestamento de eucalipto da empresa Archer Daniels Midland – ADM (AMBIENGE, 2006).

Foto 13: Porção sul da área A3 que apresenta relevo plano e cobertura florestal nativa (AMBIENGE, 2006).

3.2.4. Aptidão Agrícola das Terras

3.2.4.1. Área A1

O mapa de solos e aptidão agrícola das terras (mapa 14) confeccionado para a área A1 apresenta a área e o percentual de ocupação das classes de aptidão agrícola na ADA e AID. Verifica-se que na área ADA e na AID predomina a classe de aptidão das terras inaptas para os cultivos agrícolas e indicadas para pastagens plantadas (4p). A classe de aptidão agrícola indicada para preservação da fauna e flora (6) ocupa uma pequena porção da A1, situada na sua porção sudoeste.

Considerando a aptidão agrícola das terras e o uso atual da área, pode-se concluir que na maior parte desta área, o uso do solo tem sido adequado no que diz respeito à interação entre estes aspectos, ou seja, o uso do solo é considerado adequado quando o uso atual atende às indicações de aptidão agrícola.

As áreas de estudo visitadas não podem ser consideradas suficientes para a manutenção de uma grande diversidade de flora e fauna, pois são freqüentemente visitadas pelos moradores da região, para a caça e retirada de lenha, entre outros, além do caráter de descontinuidade, pois estão mescladas com áreas para a agricultura e pastoreio e vias de acesso.

3.3.2. ECOSSITEMAS AQUÁTICOS - DIAGNÓSTICO ICTIOLÓGICO RÁPIDO: RIACHOS LITORÂNEOS PARANAENSES - PARANAGUÁ - PR

Os riachos da área de influência direta do estudo pertencem principalmente à microbacia hidrográfica do rio Jacareí, e a pequenas drenagens isoladas, todos desaguando diretamente na baía de Paranaguá e em região próxima.

A região sob análise inclui várias drenagens isoladas e que deságuam diretamente no mar, muito próximo da área do empreendimento, todas pertencendo à mesma província ictiogeográfica: Bacias do Sudeste Brasileiro.

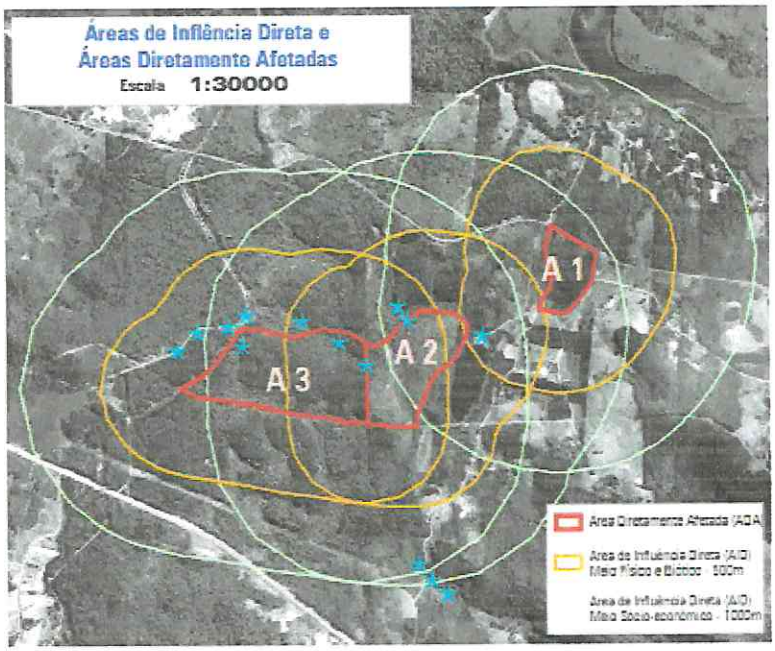


Figura 9 : Foto aérea da região sob análise com a localização dos pontos de coleta.

De maneira geral, os riachos da área de estudo apresentam tamanho pequeno, suas águas são pouco lóticas a lóticas e, em geral, turvas. São riachos de pequeno porte, rasos e correndo em grande parte sob região de planície. O leito parece ser formado principalmente por lama, assim como também é comum o acúmulo de matéria orgânica (galhos e folhiços). O entorno dos riachos, ao menos na área de estudo, encontra-se bastante alterado, quase que completamente desflorestado de sua mata ciliar original.

Espécies registradas

São conhecidas até o momento para a região de estudo cerca de 61 espécies, distribuídas em 17 famílias e 6 ordens, o que inclui este trabalho e os demais realizados pelas equipes do GPIc em outras ocasiões, o que vem a complementar muito os resultados obtidos. Os resultados do estudo revelam que a ictiofauna desta região é composta principalmente por espécies de pequeno e médio portes (≤15cm *sensu* CASTRO, 1999).

A seguir é fornecida uma tabela com o detalhamento das capturas especificamente obtidas neste estudo as quais somaram 122 exemplares distribuídos em cerca de 12 espécies, 11 gêneros, 6 famílias e 3 ordens.

Tabela 7: detalhamento dos resultados das capturas. Podem-se observar os resultados por espécies e bases de estudo.

nº.	spp.	Área 0	Poça marginal	Área 3	Rio Jacareí	Afluente seco	Total
1	*Astyanax aff. scabripinnis*			1			1
2	*Hollandichthys aff.multifasciatus*		2	17			19
3	*Hyphessobrycon luetkeni*	5			25		30
4	*Hyphessobrycon boulengeri*				10		10
5	*Characidium lanei*	2			9		11
6	*Mimagoniates microlepis*			20			20
7	*Rineloricaria* sp.				2		2
8	*Hisonotus leucofrenatus*				6		6
9	*Pseudotothyris obtusa*	1					1
10	*Geophagus brasiliensis*				2		2
11	*Phalloceros aff. caudimaculatus*			17	1		18
12	*Rivulus luelingi*		1			1	2
Total		8	3	55	55	1	122

Adiante, é fornecida uma lista das cerca de 30 espécies esperadas para este ecótopo específico, sendo as efetivamente obtidas marcadas com um

asterisco. As fotos de todas espécies obtidas estão a seguir apresentadas, numeradas de acordo com a tabela 7.

CHARACIFORMES

ERYTHRINIDAE

Hoplias malabaricus (traíra)

CHARACIDAE

INSERTAE SEDIS

Astyanax aff. *scabripinnis* (lambari) *

Deuterodon langei (lambari)

Hollandichthys aff. *multifasciatus* (lambari) *

Hyphessobrycon bifasciatus (mato-grosso)

Hyphessobrycon boulengeri (lambari) *

Hyphessobrycon griemi (mato-grosso)

Hyphessobrycon luetkeni (lambari) *

Oligosarcus hepsetus (saicanga)

GLANDULOCAUDINAE

Mimagoniates microlepis (piabinha) *

Mimagoniates lateralis (piabinha)

CRENUCHIDAE

Characidium lanei (canivete) *

CURIMATIDAE

Cyphocharax santacatarinae (sagüiru)

SILURIFORMES

CALLICHTHYIDAE

Scleromystax barbatus (coridoras)

Scleromystax macropterus (coridoras)

Corydoras steindachneri (coridoras)

Corydoras nattereri (coridoras)

Callichthys callichthys (tamboatá)

HEPTAPTERIDAE

Pimelodella pappenheimi (mandi-chorão)

Rhambia quelen (jundiá)

LORICARIIDAE

Hypostomus sp. (cascudo)

Rineloricaria spp. (cascudo) *

Hisonotus leucofrenatus (cascudinho) *

Pseudotothyris obtusa (cascudinho) *

CYPRINODONTIFORMES

POECILIIDAE

Phalloceros spp. (barrigudinho) *

RIVULIDAE

Rivulus luelingi (peixe-anual) *

PERCIFORMES

CICHLIDAE

Geophagus brasiliensis (acará) *

Cichlasoma facetum (acará-vovó)

Crenicichla sp. (joaninha)

SYNBRANCHIFORMES

SYNBRANCHIDAE

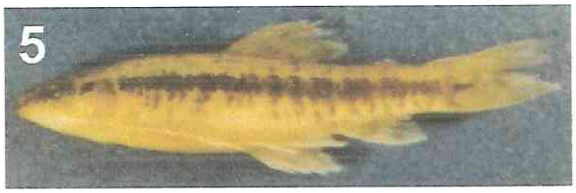
Synbranchus marmoratus (muçum)


1


2


3


4


5

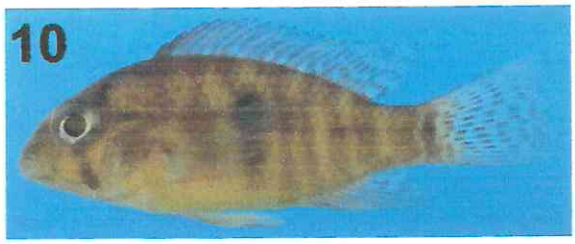

6


7


8


9


11a


10


11b


12

4 Estudo de Alternativas Locacionais Para a Implantação de Aterro Sanitário

4.1 Estudo Prévio de Áreas Passíveis para a Implantação do Novo Aterro Sanitário de Paranaguá.

As três áreas indicadas pela SUDERHSA no Edital 03/2005 para compor as alternativas locacionais do futuro aterro sanitário do município de Paranaguá, foram selecionadas pela empresa GISPLAN – Planejamento e Assistência Técnica S/C Ltda, através do Estudo Prévio do Meio Físico do Município de Paranaguá para a Indicação de Áreas Passíveis de Implantação de Aterro Sanitário, contratado pela Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Paranaguá (ACIAP), e concluído em abril de 2003.

A área de abrangência deste estudo foi a porção sul do município de Paranaguá, delimitada pela baía, pelas divisas com os municípios de Morretes, Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, excetuando-se as ilhas de Paranaguá e a porção norte, do outro lado da baía, a qual está toda inserida na APA de Guaraqueçaba.

No trecho sul do município de Paranaguá, a GISPLAN descartou as áreas pertencentes às Unidades de Conservação Ambiental, as de restinga, e as localizadas em mananciais de abastecimento, o que, segundo a descrição metodológica, levou a equipe a focar a região de Alexandra, onde foram individualizadas 34 áreas, relacionadas no quadro 01, à pagina seguinte, das quais as três indicadas foram consideradas as com menor nível de restrições ambientais e legais, as de número 28, 32 e 33 .

QUADRO 01: COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DAS 03 ÁREAS, SEGUNDO ESTUDO DA EMPRESA GISPLAN

Características	Área A1	Área A2	Área A3
Tamanho (ha)	10	30	50
Vegetação	Secundária média a intermediária	Nativa Secundária inicial e intermediária e reflorestamento c/ exótica	Reflorestamento c/ exótica
Declividade (%)	5	5 a 10	0 a 10
Formação Geológica	Formação Alexandra	Formação Alexandra	Formação Alexandra
Solos	Argilosos	Síltíco-Argilosos	Síltico-Argilosos
Permeabilidade	$5{,}91684 \times 10^{-5}$ cm/s	0 cm/s	$7{,}47766 \times 10^{-5}$ cm/s
Nível Hidrostático Médio	Abaixo dos 06 m	Abaixo dos 06 m	Abaixo dos 06 m
Corpos Hídricos	02 córregos a menos de 200 m	02córregos nascem dentro da área	Nascente dentro da área. Margeia o Jacareí

Dentre as três áreas indica como mais favoráveis as áreas A2 e A3, devido a disporem de solos com teor de silte e argila superior ao de areia, caracterizando-as como síltico – argilosas, coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s e por serem áreas com nível hidrostático profundo, normalmente abaixo dos 06 metros (ressalvamos, para a área A2, os pontos de surgência nas encostas de maior declividade, e no fundo de vale, que a secciona ao meio). Considera entretanto estas áreas, e mais a A1, **inviáveis** (ver matriz) no que se refere às restrições impostas pelas normas ABNT quanto ao afastamento de 200 metros em relação a cursos d'água. Ressalva, a seguir, que em Paranaguá não foi encontrada nenhuma área isenta de restrições para uso como aterro sanitário,

e que o projeto do aterro sanitário deve levar em conta estas restrições, ambientais e normativas, no sentido de se utilizar técnicas adequadas para garantir a confiabilidade integral.

4.2 ANÁLISE AMBIENTAL COMPARATIVA DAS ÁREAS

O presente trabalho, tendo em vista as áreas indicadas no Edital SUDERHSA 03/2005 e no Estudo Prévio acima descrito, buscou alargar a base de dados, para as áreas de influência indireta e direta, de modo a, a partir do diagnóstico ambiental apresentado nos Volumes I e II do Produto I deste estudo, melhor conhecer os fatores ambientais presentes e seu nível de criticidade ou sensibilidade ambiental, e assim, avaliar os efeitos ambientais relevantes em função das ações específicas deste tipo de empreendimento.

4.2.1.Critérios Para Localização de Aterros Sanitários

A metodologia utilizada na identificação de áreas para a implantação de aterros sanitários deve ser baseada, inicialmente, no critério de Exclusão por Superposição de Restrições. As áreas identificadas nas regiões "sobreviventes" devem ser comparadas tanto por critérios de minimização de fatores indesejáveis, ainda que não excludentes, como por fatores desejáveis, seja em termos logísticos, legais, de planejamento, ou com atenuantes de conflitos de ordem sócio-ambiental.

As normas técnicas que indicam os critérios desejáveis e os obrigatórios para a localização de área de aterros sanitários são a NBR 8419 – Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários e a NBR 13896 - Aterros de Resíduos Não perigosos, Critérios para Projeto, implantação e Operação.

4.3 CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS DE ÁREAS

Para efeito de classificação das áreas quanto à sua capacidade de dar suporte ao empreendimento, a equipe de trabalho, conforme a atribuição relativa a cada parâmetro ambiental, estabeleceu pontuação de 0 a 5, em ordem crescente de qualificação da área para cada fator ambiental. A nota zero foi assumida como desclassificatória.

Os atributos condicionadores foram também pontuados de 1 a 3, em ordem crescente de importância para a análise, para efeito de ponderação final.

4.3.1 Identificação, descrição e avaliação das interferências do empreendimento com os fatores ambientais

Devido ao elevado nível de restrições ambientais no município de Paranaguá, como um todo, as 03 áreas indicadas foram localizadas numa região única, muito próximas umas das outras, sendo que duas delas (A2 e A3), têm divisas confrontantes. Devido a isto, muitos aspectos e fatores ambientais não se diferenciam. Por outro lado, as 03 áreas têm personalidade própria em alguns aspectos que condicionam fortemente a classificação ambiental e a escolha final, como se verá mais adiante.

4.3.1.1 Meio Sócio Econômico

4.3.1.1.1 Distância a núcleo populacional, a partir dos limites da área diretamente afetada (ADA) – Fator de Importância (FI) = 3

Dentre as áreas pré-selecionadas, a área 1 é a que apresenta maior proximidade de núcleo urbano populacional, estando a cerca de 3 km da localidade de Portinho; 2,3 Km da localidade de Dezenove e 5,2 Km da sede de Alexandra. Além disso, há diversas chácaras, pequenos lotes e algumas fazendas na sua AID.

A área 2 distancia-se 4 km do Portinho', 3,3 Km do dezenove e 6,2 Km da sede de Alexandra. Além disso, há diversas propriedades ao longo da Estrada do Rio das Pedras e Estrada Velha de Alexandra.

A área 3 distancia-se 6,2 km do Portinho', 5,5 Km do dezenove e 8,4 Km da sede de Alexandra. Além disso, há diversas propriedades ao longo da Estrada do Rio das Pedras e Estrada Velha de Alexandra.

Desta forma, considerados Portinho, o Dezenove e Alexandra como os núcleos urbanos mais próximos às áreas, todas são viáveis, pois estes se encontram todos a mais de 500 m e fora da área de influência direta.

Entretanto, neste trabalho, assumimos como núcleo de assentamento populacional 02 aglomerados de cerca de 10 casas cada existentes ao longo da Estrada do Rio das Pedras, para efeito de comparação qualitativa das 03 áreas existentes.

O resultado, então, é bastante diferenciado para as três áreas, como se demonstra a seguir:

Área A1

– distância ao núcleo N1 – 10 m; distância ao Núcleo N2 – 550 m

Área A2

– distância ao núcleo N1 – 350 m; distância ao Núcleo N2 – 400 m

Área A3

– distância ao núcleo N1 – 1100 m; distância ao Núcleo N2 – 1.120 m

A área A3 é amplamente favorável no que se refere a Proximidade a núcleos habitacionais e a única que, adotado qualquer critério de magnitude para classificar o núcleo habitacional, está isenta de qualquer tipo de restrição. A AMBIENGE assume, por este critério, que a área A1 é inviável para a implantação do aterro sanitário, e que a área A2 é viável, mas com redefinição de seus limites

para manter o mínimo de 500 metros de qualquer ponto de seu perímetro com os Núcleos N1 e N2.

Notas classificatórias:

A1 - 0

A2 - 3

A3 - 5

4.3.1.1.2. Uso do Solo e Densidade habitacional (FI=3);

A área 1 apresenta-se hoje sem ocupação, a não ser um pequeno terreno usado em plantações esparsas, próximo às habitações. A razão disso, de acordo com os moradores, seria o grande número de roubos na região. Quase toda a área está atualmente coberta por mata. A área 1 apresenta maior diversidade de uso no entorno de sua área de influência direta, uma vez que ali se verifica também chácaras de lazer, pecuária, criação de peixes, o que contribui para uma maior criticidade neste aspecto.

A área 2 está atualmente sem ocupação. Até há 5 anos atrás, de acordo com o proprietário, era utilizada como pasto e uma parte da área, décadas atrás era utilizada para plantação de mandioca. Também apresenta, na sua AID, diversidade de uso das propriedades, as mesmas atividades da AID da área 1.

A área A3 possui uma única atividade, a silvicultura, mais especificamente, plantações de eucaliptos. Na AID não há atividades econômicas, a não ser a da empresa proprietária da área 3, que possui florestas de eucaliptos em quase todo o seu entorno.

Nas 3 áreas, não se evidencia uma tendência de ocupação urbana em curto prazo, em seu entorno próximo.

Notas classificatórias :

A1 - 0

A2 - 3

A3 - 5

4.3.1.1.3 Famílias a relocar (Fl = 2)

As 3 áreas situam-se no meio rural. As áreas 2 e 3 não apresentam habitações e a área 1 é habitada por uma família, dividida em 3 casas. Neste aspecto as 03 áreas são viáveis, sendo menos favorável a área A1.

Notas classificatórias :

A1 - 2

A2 - 5

A3 - 5

O acesso para as 3 áreas pode se dar, atualmente, de duas formas: por Alexandra, sendo que deste local há dois caminhos, de Alexandra à localidade do Dezenove e daí até o Portinho, saindo na face norte da área 1; outra possibilidade é pela Estrada Velha de Alexandra, passando pelo Dezenove e saindo na face sudeste da área 1 e daí, em linha reta, até a face norte das áreas 2 e 3.

Notas classificatórias :

A1 - 4

A2 - 3

A1 – 3

4.3.1.1.4 Captação de água para consumo humano (FI = 3)

Não existem captações outorgadas nas áreas de influência direta ou a jusante das mesmas. As residências do entorno das áreas são atendidas por abastecimento público.

A Águas de Paranaguá, contactada, chegou a relatar que seria interessante para futura captação o ponto de confluência dos rios Jacareí e afluentes, a jusante das três áreas, porém, como está a jusante também do oleoduto da Petrobrás, não pode ser incluído no planejamento da expansão do sistema de captação. Assim, as três áreas se equivalem.

Notas classificatórias :

A1 - 5

A2 - 5

A3 - 5

4.3.1.1.5.Utilização de cursos d'água superficiais para dessedentação de animais, na área de influência direta (FI = 2)

Quanto à utilização de água para dessedentação de animais a interferência é regressiva da área A1, onde existe fazenda estruturada, em direção à área A2, onde existem algumas pastagens do outro lado do oleoduto, e chegando à área A3, onde predomina o reflorestamento.

Notas classificatórias:

A1 - 3

A2 - 4

A1 - 5

4.3.1.1.6.Utilização de cursos d'água superficiais para lazer de contato primário, na área de influência direta (FI = 3)

Não existe local específico em nenhuma das três áreas. Por este motivo, em qualquer dos casos, a restrição deverá ser formalizada e controlada.

Notas classificatórias :

A1 - 3

A2 - 3

A1 - 3

4.3.1.1.7. Inexistência na área diretamente afetada (ADA) de bens de valor cultural, como sambaquis que não possam ser resgatados, prédios ou locais históricos, etc., independentemente de proteção formal (FI = 3);

Nos trabalhos de campo, foi constatado um local contendo indícios de ocupação pretérita, a cerca de 800 m da área A1, 150 m da área A2, 450 m da Á3.

O relatório indica que, face ao potencial arqueológico regional e ao constatado em campo, que seja elaborado um Programa de Monitoramento Arqueológico para o acompanhamento dos trabalhos de limpeza e revolvimento de solo, qualquer que seja a área escolhida.

Entretanto, em função da localização dos indícios encontrados em campo, há uma pequena diferenciação entre as áreas em termos de interferência potencial com estes aspectos culturais.

Notas classificatórias :

A1 - 5

A2 - 3

A3 - 4

4.3.1.1.8.Distância de aeroportos superior a 13 Km ou parecer do Departamento de Aviação Civil (DAC) quanto à distância mínima aceitável para efeito de preservação da faixa de segurança de vôo (FI = 3).

As distâncias a cada área, em linha reta, são as seguintes :

A1 - 13 Km

A2 - 14,2 Km

A3 - 14,9 Km

Todas as áreas estão acima dos limites de exclusão de vôo exigidas pela Resolução CONAMA 004, de 09 de outubro de 1995, a qual considera como "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação. A ASA dividide-se em duas categorias, raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de vôo por instrumento (IFR) e raio de 13 km para os demais aeródromos, como é o caso do aeroporto de Paranaguá.

Esta legislação não permite, dentro da ASA, a implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como "foco de atração de pássaros", como por exemplo, matadouros, cortumes, vazadouros de lixo, culturas agrícolas que atraem pássaros, assim como quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea.

Todas as áreas estão acima dos limites de exclusão de vôo exigidas pela Resolução a qual está referida a lixões. Em se tratando de aterros sanitários,

ressalte-se, a distância superior a este limite não prescinde da consulta ao ANAC, que, ainda não nos enviou o parecer oficial.

Notas classificatórias :

A1 - 5

A2 - 5

A3 – 5

4.3.1.1.9 Vizinhança (FI=2)

No que se refere à vizinhança, a área A1 é inviável, devido à existência de um pequeno núcleo habitacional, com comércio, o qual tende a crescer ou ao menos se consolidar com o estabelecimento do aterro particular de classe 2 nas proximidades. A área 2 é a mais favorável, devido à presença do aterro particular de classe 2 ao lado. A área 3, por sua vez, é a mais retirada das três.

Notas classificatórias :

A1 – 0

A2 – 4

A3 – 3

4.3.1.1.10. Titulação da área escolhida (FI=2);

A área A1 encontra-se ocupada e sob disputa de posse. É inviável sob este aspecto. As áreas A2 e A3 estão regulares quanto à posse e pertencem cada uma a um proprietário diferente. O proprietário da área A2 manifestou, em entrevista, que não pretende que o aterro se instale em suas terras, não fazendo óbice à instalação em terreno vizinho. A área A3 pertence a uma empresa de grande porte, e é parte de uma gleba muito maior, toda ocupada por

reflorestamento. Aparentemente sua posse por desapropriação seria menos problemática.

Notas classificatórias:

A1 – 0

A2 – 3

A3 – 5

4.3.1.1.11.Economia - Implantação/Operação do Aterro Sanitário (FI=2)

Na implantação do aterro sanitário os fatores que geram impactos nos custos operacionais são, principalmente, o valor da terra, a pré-existência de infra-estrutura de apoio, tal como energia elétrica, telefonia, etc., e a acessibildade à área, o tipo de solução técnica indicada para a impermeabilização da base, e para o tratamento de chorume, a disponibilidade de solo menos permeável para as operações de terraplenagem. As principais diferenças que existem são as seguintes:

No que se refere ao valor da terra, o preço unitário seria equivalente, com pequena diferença a menor para a Área A3, devido à falta de infra-estrutura e ao tamanho da área, no caso de não ser necessário indenizar benfeitorias (pode-se aguardar o corte e venda do produto do reflorestamento). Evidentemente que, em termos absolutos, a área A3, devido ao tamanho maior, quase cinco vezes o tamanho da área A1 e cerca de 75 % maior que a área A2, tem preço de aquisição proporcionalmente mais caro. Em relação a edificações, na área A1 existem 03 casas com famílias residindo nelas e nas outras não existem edificações.

No que se refere à infra-estrutura de abastecimento de água, telefonia e energia elétrica, que atualmente está parada na altura do aterro particular da CR Moreira, vizinho à área 2, é menos favorável para a área A3, mais afastada.

No que se refere à acessibilidade, a área A3 é a mais distante. A acessibilidade é melhor, de maneira decrescente para as áreas A1, A2 e A3.

No que se refere às soluções de tratamento de chorume e de impermeabilização da base, principais componentes dos custos iniciais, não deverá haver diferenciação entre as áreas, uma vez que será necessário impermeabilizar qualquer uma delas com geomembrana de 2 mm (aqui recomendamos o reforço com argila bentonítica, seja qual for a área). Também a solução de engenharia para o tratamento, que aqui indicamos como sendo a evaporação ou tratamento externo deverá ser igual para qualquer das áreas.

No que se refere a material de cobertura, a área A3 é a mais favorável, devido à sua extensão e à maior facilidade de se estabelecer concepção de projeto executivo onde a escavação do terreno natural para se atingir o greide de projeto seja suficiente para o fornecimento de material de cobertura diária, no interior da própria área. Tendo em vista estes aspectos, a hierarquização das áreas quanto aos aspectos econômicos é a seguinte:

Na fase de operação do aterro sanitário os fatores que geram impactos nos custos operacionais são, principalmente, disponibilidade de material de cobertura e transporte ao centro de massa de coleta, acessibilidade e tratamento do efluente produzido.

No que se refere ao transporte, os elementos de custeio não se alteram para as diferentes áreas, uma vez que a distância se diferencia pouco. Quanto ao material de cobertura a Área A3 é mais favorável devido à sua extensão. A Área A2 apresenta-se um puco mais favorável que a Área A1 em funçãode sua maior extensão. Os custos com tratamento do efluente também não se alteram para as diferentes áreas.

A maior parte dos elementos de custeio não se alteram para as diferentes áreas, uma vez que a distância de transporte ao centro de massa de coleta dos resíduos sólidos se diferencia pouco, e a impermeabilização da base através de geomembrana é obrigatória em qualquer caso.

Notas classificatórias - economia da implantação :

A1 – 4

A2 – 3

A3 – 2

Notas classificatórias - economia da operação :

A1 – 2

A2 – 3

A3 – 4

4.3.1.2 Meio Físico

4.3.1.2.1 Áreas não sujeitas a inundações com períodos de recorrência inferior a 100 anos; (FI = 3)

No Volume 2 do Produto 1 deste trabalho as áreas de fundos de vale estão anotadas para as 03 áreas nos mapas de solo, com discriminação do tipo de solo, nos mapas de vegetação, para determinar as áreas de mata ciliar de preservação permanente, e no mapa de Geotecnia, para indicar as áreas sujeitas a nível de água próximo à superfície, não indicadas para compor á base do aterro. Esta discriminação se presta como termo comparativo para este critério, uma vez que é mais restritiva que a consideração apenas das áreas sujeitas a inundações.

Assim, a exclusão de áreas de fundo de vale, onde predominam os gleissolos, especialmente aquelas com baixa declividade e cota mais próxima ao nível do mar, associadas à exclusão obrigatória dos 200 metros de corpos hídricos, nesta fase do trabalho, se presta como indicador em termos comparativos.

A área A1, neste aspecto, apresenta-se como a mais favorável, pois é alta e bem drenada, não tendo nenhum curso d'água em seu interior, nem fundo de

vale com as características acima relacionadas. Apesar de tudo, seu reduzido tamanho reduz muito esta vantagem em relação às outras áreas.

A área A2 tem nascentes e uma linha de drenagem por sobre um vale bem encaixado, que deve proporcionar drenagem energética, provavelmente sem inundações, mas caracterizando corpo hídrico não perene. A par do grande tamanho da área A2, esta linha de drenagem a corta ao meio.

A área A3 tem características parecidas com as da Área A2, e, além disto, margeia o rio Jacareí e é cortada por um riacho próximo a sua divisa oeste. Além disto, tem linhas de drenagem bem definidas, em condições semelhantes às da área A2. Entretanto, suas grandes dimensões compensam estas características, uma vez que propicia a exclusão de todas as áreas de baixa declividade e próximas a corpos hídricos, sem inviabilizar a implantação do empreendimento.

Assim, consideramos que todas as áreas são viáveis no que se refere à prevenção de riscos de inundações, com a ressalva de que internamente, as áreas de risco não deverão compor a base do aterro e deverão ser preservadas, através de reflorestamento de espécies nativas.

Notas classificatórias:

A1 - 4

A2 - 3

A1 - 3

4.3.1.2.2 Zona Não Saturada com espessura superior a 3,0 metros (mínima 1,5 metros) – Quando menor que 3 metros, o Projeto Executivo deverá ser capaz de garantir os 3 metros mínimos do nível da base impermeabilizada(FI = 3);

As 03 áreas são viáveis. Entretanto, nas áreas 01 e 03 não foi observado nível de água próximo à superfície no furos de sondagem. Na área 02, cujo fluxo

de água subterrâneo em diversos sentidos, tem maiores probabilidades de nível de freático alto distribuído ao longo e pelo meio do terreno. Ali, nos 03 furos a trado foi encontrada água. A área 3, ao contrário, tem sentido de drenagem subterrânea bem definida, de leste para oeste, em direção ao Rio Jacareí. Sua porção oeste é formada por depósitos de várzea, onde o acúmulo de água é mais próximo à superfície. Na linha de drenagem mais central não foi encontrada água no furo de sondagem; além disto a área disponível é de dimensões confortáveis.

Notas classificatórias :

A1 - 5

A2 - 3

A3 - 4

4.3.1.2.3 Classe do Corpo Receptor dos Efluentes (Fl = 3)

O enquadramento dos corpos receptores, no Brasil, é regido pela Resolução CONAMA 357/05, que substituiu a Resolução CONAMA 20/86, estabelecendo os padrões de lançamento de acordo com o tipo de uso do corpo hídrico. No Paraná, a Portaria SUREHMA 003/91 regulamentou a Resolução 20/86 então em vigor de forma ampla e genérica, enquadrando a quase totalidade dos rios paranaenses na Classe 2, inclusive os rios da região, como o Jacareí.

A classe 2, ~~tal como preconizada na referida Resolução~~, é extremamente restritiva, uma vez que os rios enquadrados nesta classe podem ser utilizados para abastecimento após tratamento convencional. Em princípio, também não deveriam receber efluentes de risco biológico (predominante no chorume) e/ou físico-químico, mas, como a referida Portaria SUREHMA banalizou a classe 2, existem centenas de sistemas geradores de efluentes similares licenciados no estado do Paraná tendo como corpo receptor os rios de Classe 2, e não poderia ser diferente. No presente, a Política Estadual dos Recursos Hídricos, (Lei nº 12.726/1999), criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos,

tendo como um dos instrumentos o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os uso preponderantes da água, através de Unidades Executivas Descentralizadas, com competência para propor ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, o enquadramento, para encaminhamento ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR, para aprovação de acordo com as diretrizes do CONAMA, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH e de acordo com a classificação estabelecida na legislação ambiental em vigor, considerando, quando possível, propostas aprovadas pelos Comitês de Bacia, em acordo com as metas previstas no respectivo Plano de Bacia Hidrográfica.

No litoral paranaense, o Zoneamento Econômico Ecológico Marinho do Paraná (ZEEMP), sob responsabilidade do COLIT – Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral do Paraná. O ZEEMP propôs um reenquadramento das águas doces dos rios das bacias na área de interesse deste trabalho da seguinte forma :

Classe Especial – Cursos D'água dentro da área de tombamento da Serra do Mar

Classe 1 – Rios fora da Serra do Mar, até a influência da maré. Exceção para o Rio Arraial e o Rio São João, formadores do Cubatão, até a influência da maré.

Classe 2 – Rio Guaraguaçu e seus afluentes, a jusante da confluência com o Indaial, até a influência da Maré. Rios Balneário, Penedo, Maciel, Almeidas, Itiberê, Emboguaçu, Embocuí, e Perequê, até a influência da maré.

Entretanto, como não nos foi dado conhecer Documento legal validado pelo CERH/PR, com menção específica aos rios situados nas áreas propostas ao empreendimento, assumimos neste trabalho, para estes rios, a classe 2 da Portaria SUREHMA 003/91.

É importante ressaltar que, independentemente da classe do corpo receptor, o sentido da documentação legal é o de garantir as condições de qualidade nos padrões estabelecidos para a classe de cada rio, ou seja, não lançar efluentes com características capazes de alterar e sobrepujar os níveis

mínimos de qualidade ambiental, expressos na Resolução CONAMA 20/86. Com base nisto, o Instituto Ambiental do Paraná, nos processos de licenciamento recentes de aterros sanitários, vem assumindo uma postura no sentido de normatizar a chamada Recirculação Integral, como no caso do recente licenciamento de aterro particular para resíduos sólidos classe 2 (classe do resíduo) em área situada entre as área A1 e A2, da qual é confrontante,

A recirculação total caracteriza-se pelo tratamento, a nível preliminar e/ou primário, e acumulação externa, com reinserção do efluente na massa de lixo, tendo como concepção de tratamento o efluente zero.

A AMBIENGE considera respeitosamente esta opção de elevadíssimo risco ambiental, devido à ocorrência de balanço hídrico predominantemente positivo na maior parte do ano, no litoral, com episódios e períodos de saldo hidráulico positivo extremamente elevado, o que, em nosso particular entendimento, pode, a médio prazo, colocar em risco tanto a estabilidade dos taludes, quanto a capacidade de recirculação, com possibilidade de extravasamentos, e mau cheiro por tornar o sistema integralmente anaeróbio.

A discussão técnica deste tópico se dará mais adiante neste mesmo trabalho, nesta etapa cumpre classificar as áreas em função do enquadramento dos corpos receptores atuais (classe 2) em relação ao tipo de empreendimento.

Como já relatado, a captação a jusante do empreendimento para abastecimento público está desde já inviabilizada devido à presença do oleoduto da Petrobrás. Entretanto, a preservação da qualidade das águas em nível restritivo como o da classe 2 pode vir a se justificar (a critério do Comitê de bacia Hidrográfica e do CERH/PR) pelos atributos ambientais (proximidade de manguezal) e turísticos, no caso de lazer de contato primário.

A nota das três áreas é idêntica, e baixa, pois os corpos receptores potenciais têm a mesma classe, que é restritiva, porém sem considerar a inviabilidade do empreendimento, devido à possibilidade técnica de garantir a manutenção dos padrões atuais, através da concepção do projeto e controle operacional extremamente rigoroso.

Notas classificatórias:

A1 - 1

A2 - 1

A3 - 1

4.3.1.2.4.Distância de quaisquer coleções hídricas superficiais - mínima de 200 metros(FI = 3);

Todas as áreas têm, em seu interior e/ou em suas divisas, linhas de drenagem definidas por falhas geológicas, que direcionam sua drenagem. Estas linhas de drenagem, ou são canais de escoamento de pequenos cursos d'água, em geral com um a dois metros de largura, afluentes do Jacareí, ou se constituem em leitos temporários de pequenos cursos d'água não perenes. A observação feita em período de seca anormalmente alta, e a observação dos dados pluviométricos, especialmente em períodos críticos, indica que, para efeito deste trabalho, todos devem ser tratados como cursos d'água, em sua devida proporção.

A área menos afetada por este parâmetro é a área A3, que faz divisa com o Rio Jacareí, porque, apesar de fazer divisa com o Jacareí, tem dimensões muito maiores que as demais, o que faz com que seja menos afetada pela exclusão das áreas de beira-rio. Ainda assim, respeitados estes parâmetros, seu aproveitamento como base para aterro sanitário é insuficiente.

Neste sentido, do ponto de vista legal/normativo, as 03 áreas indicadas são **INVIÁVEIS,** porque a exclusão dos 200 metros de cada lado dos cursos d'água, ou as elimina ou as fragmenta excessivamente.

Entretanto, do ponto de vista estritamente técnico, a área A3, e, em menor escala, a área A2, poderiam, através de uma concepção de engenharia adequada, promover a proteção das nascentes, garantir, no lançamento do greide de projeto, altura mínima de 1,5 metros, ou idealmente os 03 metros do nível mais

alto do freático, por meio de compensação de corte e aterro ao formar a base a ser impermeabilizada, e implantar drenagem subsuperficial de alívio de pressões e/ou para escoamento permanente das águas dos pequenos cursos d'água ali existentes.

Por outro lado, é importante ressaltar que, em anos recentes, o órgão ambiental estadual não aprovou área proposta para o mesmo fim no município de Ponta Grossa, através de EIA/RIMA elaborado pela própria AMBIENGE, cuja maior polêmica foi exatamente este item – afastamento de 200mteros de coleções hídricas. Note-se que, naquele projeto, a AMBIENGE apresentou proposta de isolar os duzentos metros a partir de um pequeno córrego, a jusante da área, e que as poucas nascentes ali verificadas estavam todas concentradas junto a este pequeno córrego. Ou seja, a proposta era similar à apresentada neste item, mas de um nível de risco ambiental muitíssimo inferior, pois, no presente caso, a única semelhança é o afastamento de 200 metros do Jacareí (área A3 – preferencial), pois, além disto, em Paranaguá, existem pequenos cursos d'água cortando a área pelo meio.

Apesar disto, relatamos a existência de vários aterros sanitários brasileiros com estas características de projeto, especialmente os de grandes dimensões, caso em que é muito difícil respeitar este padrão normativo. Assim, aterro como os da Caximba, em Curitiba, e São João (em São Paulo), para citar apenas estes, têm várias intervenções de drenagem destinadas a encaminhar águas limpas por debaixo da estrutura do aterro. Cabe também relatar que o licenciamento do aterro particular classe 2 foi feito em área com as mesmas características, e, embora não tenhamos tido acesso ao projeto executivo, com toda a certeza, o mesmo contemplou estas medidas de proteção.

Tendo em vista acima exposto, a AMBIENGE optou por não conceder nota zero (desclassificatória) às três áreas, mas nota 01 às três áreas, para permitir a análise comparativa em relação aos demais itens e com a alternativa Zero.

Notas classificatórias:

A1 - 1

A2 - 1

A3 - 1

4.3.1.2.5.Direção dos ventos oposta a de centros urbanos e /ou comunidades (FI = 2);

Outro item que afeta por igual as três áreas. Os ventos predominantes, de nordeste e leste, não apontam em direção a nenhuma cidade ou centro urbano. A parcela da brisa marinha de origem sudeste, menos freqüente, aponta na direção de Morretes, a qual se encontra a cerca de 20 Km em linha reta, o que atenua este potencial impacto. No que se refere a Paranaguá, e a seus distritos e núcleos habitacionais, nenhuma das áreas representa risco de poluição atmosférica.

Notas classificatórias:

A1 - 4

A2 - 4

A3 - 4

4.3.1.2.6.Topografia: declividade menor que 30 % (FI = 3).

Neste aspecto, em termos percentuais, a área A1 é a mais vantajosa, uma vez que mais de 90 % de sua área tem declividade inferior a 30 %. Entretanto, em termos absolutos, devido à diferença de tamanho entre as áreas, a área A3 apresenta-se mais vantajosa, em condições equivalentes às da área A2.

Notas classificatórias:

A1 - 3

A2 - 4

A3 - 4

4.3.1.2.7.Solos e aptidão agrícola (FI = 3)

A análise comparativa das três áreas selecionadas como potenciais para instalação do aterro sanitário do município de Paranaguá no que se refere aos solos e à aptidão agrícola foi realizada com base nos resultados do diagnóstico. A partir dos mapas confeccionados de classes de solos e de aptidão agrícola das terras foram dimensionadas as áreas e os percentuais de áreas de ocorrência destas classes nas áreas diretamente afetadas (ADA), de influência direta (AID) e na soma de ambas.

Nesta análise comparativa se levou em consideração a área de ocorrência das classes de solo e de aptidão agrícola das terras e a compatibilidade da sua utilização em relação à sua aptidão agrícola. Destaca-se que dentre as classes de solo e aptidão agrícola que ocorrem nas áreas de estudo a classe Argissolos Vermelho-Amarelo Distrófico latossólicos, álico (PVAd27) e a das terras inaptas para a agricultura e indicadas como boas para pastagens plantadas (4p) são as classes que oferecem menor restrição à implantação do aterro sanitário quando comparadas com as classes Associação Gleissolo Sálico Indiscriminado + Gleissolo Háplico Indiscriminado (GZ1) e das terras também inaptas para os cultivos agrícolas e indicadas para a preservação da fauna e da flora.

De acordo com os percentuais de distribuição das classes de solo e aptidão agrícola verificou-se que nas três áreas diretamente afetadas – ADAs predominam as classes de solo Argissolo-Vermelho-Amarelo (PVAd27) e de aptidão agrícola indicada para pastagem plantada (4p), ou seja, predominam as classes que oferecem menores restrições à implantação do aterro sanitário. Quando considerada a dimensão destas áreas de ocorrências evidencia-se que na área A1 estas classes recobrem apenas 11,70ha, enquanto na área A2 estas classes ocorrem em 27,23ha e na área A3, em 40,68ha.

Pode-se concluir que a dimensão da área A1 é bastante reduzida e insuficiente para a implantação do aterro sanitário. Conclui-se também que a área A3 apresenta uma maior área de efetiva utilização para fins de operacionalização do aterro quando comparada com a área A2.

Além da dimensão das classes de solo e aptidão que oferecem menores restrições, destaca-se também que a área A3 apresenta atualmente ocupada predominantemente por reflorestamento de eucalipto enquanto as áreas A1 e A2, predomina a cobertura florestal nativa que desempenha importante função ecológica de preservação da fauna e flora local.

Da mesma forma, a análise comparativa dos percentuais de ocorrência destas classes nas áreas de influencia direta - AIDs, revelou que nas três áreas predominam as classes de solo e aptidão agrícola que oferecem menores restrições à implantação do aterro e que na área A3 estas classes ocupam 195,75ha, superior aos 168,64ha da área A2 e aos 136,18ha da área A1. ?

Com base na análise das áreas ocupadas pelas classes de solos e de aptidão agrícola que oferecem menores restrições à implantação do aterro sanitário e na compatibilidade entre o uso e ocupação do solo atual e a aptidão agrícola, tanto considerando a ADA e AID isoladamente como no seu conjunto, pode-se concluir que a área A3 é a mais indicada para a implantação e operacionalização do aterro sanitário.

Destaca-se que além da área A3 apresentar uma maior área ocupada pela classe de Argissolos Vermelho-Amarelo Distrófico latossólicos, álico (PVAd27) e pela classe de terras inaptas para a agricultura e indicadas como boas para pastagens plantadas (4p). O tipo de uso ou ocupação do solo do solo é outro fator que contribui para a escolha da área A3 como a mais favorável à implantação, nesta predomina reflorestamento da espécie exótica eucalipto enquanto nas áreas A1 e A2, cobertura florestal nativa.

As classes de solos que ocorrem nas três áreas são equivalentes, compostos predominantemente por solos síltico-argilosos, com características adequadas para material de cobertura, mas necessitando de reforço artificial para

impermeabilização da base (geomembranas de polietileno de alta densidade - PEAD). No caso da área 1, a quantidade de material é insuficiente.

Notas classificatórias:

A1 - 3

A2 - 4

A3 - 4

As classes de aptidão agrícola das três áreas também são equivalentes, sendo as terras classificadas como inaptas para a atividade agrícola e indicadas ou para pastagens plantadas ou para a preservação da fauna e flora. Destaca-se que nestas áreas predomina em área a classe de terras indicadas para pastagens plantadas. A dimensão ocupada por esta classe de aptidão é maior na área A3 (40,63ha) e bem menor na área A1 (11,70ha).

Notas classificatórias:

A1 - 2

A2 - 3

A3 - 4

4.3.1.3 Meio Biótico

4.3.1.3.1 Inexistência na área diretamente afetada (ADA) de nichos importantes de ecossistemas de elevada criticidade ambiental, especialmente mata nativa primária e/ou em elevado estágio de regeneração, e de espécies ameaçadas de extinção, independentemente de proteção formal(FI = 3);

Neste aspecto, a diferenciação das áreas é nítida, pois a área A1 está composta por reflorestamento em quase toda sua extensão, com alguns

pequenos trechos de mata nativa em estágio intermediário de regeneração, especialmente ao longo do oleoduto da Petrobrás. A área A3 dispõe de áreas de elevada criticidade ambiental, já atualmente degradadas, como matas ciliares, compostas por vegetação exótica ou mista nativa/exótica. Estas áreas, em caso de escolha da área A3, deverão ser integralmente recompostas com vegetação nativa até o limite de 200 metros das margens dos rios, como já anteriormente relatado. No caso da área A2, a mesma encontra-se recoberta por vegetação em fase inicial de sucessão, e na área A1, também recoberta por vegetação em estágio inicial a intermediário, em grande extensão sob efeito de borda, devido ao pequeno tamanho da área.

Notas classificatórias:

A1 - 3

A2 - 3

A3 - 4

-

4.3.1.3.2.Afastamento de Unidades de Conservação (FI = 3);

As áreas estão localizadas a distâncias equivalentes das unidades de conservação existentes. A unidade mais próxima é a APA de Guaratuba, na qual se insere o parque Nacional de Saint Hilaire Lange e a área tombada da Serra do Mar. A legislação federal relativa às APA's exige que o licenciamento de atividades potencialmente impactantes que venham a ser propostas num raio de 1 Km de nichos ecológicos ou atributos ambientais, culturais e/ou cênicos no interior da APA, sejam submetidos ao Conselho Gestor da Unidade para aprovação. No que se refere ao Parque Nacional de Saint Hilaire, segundo a Lei do SNUC – Sistema nacional de Unidades de Conservação, as atividades potencialmente impactantes pretendidas para a zona de amortecimento (aqui estabelecida como sendo de 10 Km) deverão ser submetidas ao IBAMA. Os limites da APA de Guaratuba, do Parque Nacional Saint Hilaire, e do trecho da Serra do Mar sob tombamento, estão a pouco mais de 1 Km da divisa mais próxima da área A3. A

influência sobre as unidades pode se restringir a aves exóticas atraídas pelos resíduos sólidos (já existente no atual lixão e em outras atividades antrópicas) e ao risco de poluição do ar, pela emissão de gases e compostos ácidos à base de enxofre, podendo se transformar em chuva ácida, mas este risco tende a ser de baixa magnitude em caso de correta operação do aterro. No que se refere a recursos hídricos, por estar a jusante destas unidades de conservação, não há interferência. No raio de 10 Km, existe ainda a Floresta Estadual do Palmito e a APA de Guaraqueçaba, porém em relação a estas o nível de interferência é baixo para todas as áreas, devido à distância.

Notas classificatórias:

A1 - 3

A2 - 3

A3 - 3

4.3.1.3.3. Vegetação a ser suprimida

Neste aspecto, a área A3 é amplamente favorável, uma vez que é a única que está coberta inteiramente por reflorestamento.

Notas classificatórias(FI = 3):

A1 - 2

A2 - 2

A3 - 5

4.4. Identificação, descrição e avaliação das interferências do empreendimento com planos e Programas da área de estudo

O Plano Diretor Municipal encontra-se em fase de elaboração por parte da Universidade Federal do Paraná. Nos levantamentos realizados até esta etapa do trabalho, ainda de maneira informal, não se detectou conflito quanto ao uso e ocupação do solo na região em relação ao empreendimento pretendido, uma vez que as áreas estão classificadas como de uso rural.

4.4.1 Escolha da Melhor Área

Em relação aos aspectos socioeconômicos, a melhor alternativa é a área 3, desde que o acesso se dê pela BR 277. Se o acesso se der por outra via dentre as demais alternativas, quaisquer das 3 áreas apresentarão diversos problemas relacionados ao tráfego de veículos em áreas de chácaras e com potencial turístico.

As razões da escolha da área 3 são as seguintes:

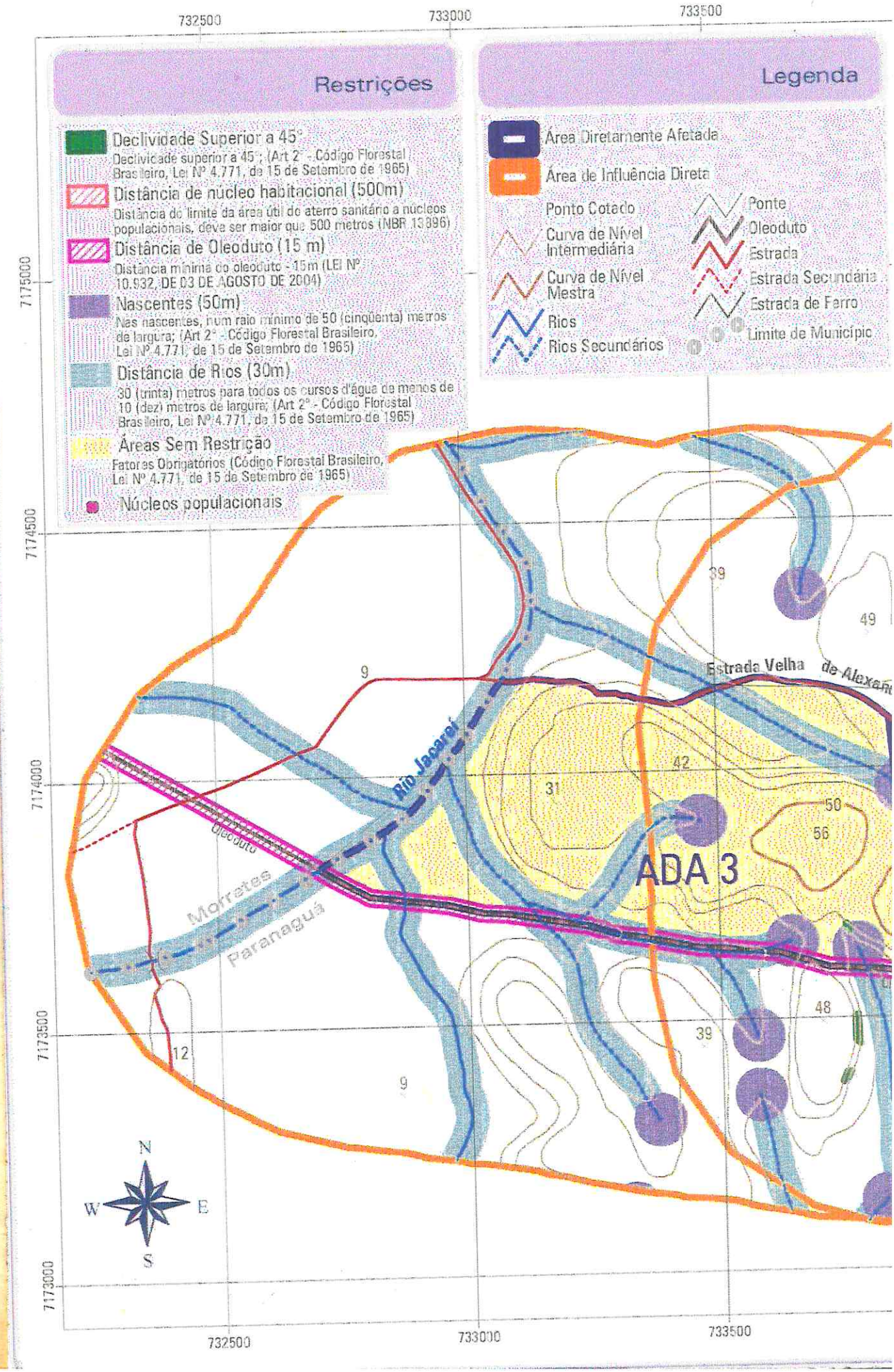
- inexistência de moradores na ADA e na AID (entorno de 1 Km, distância maior que os 500 m normalmente estipulados). Isto pode evitar problemas como mau cheiro, ruídos e proliferação de animais em áreas habitadas.

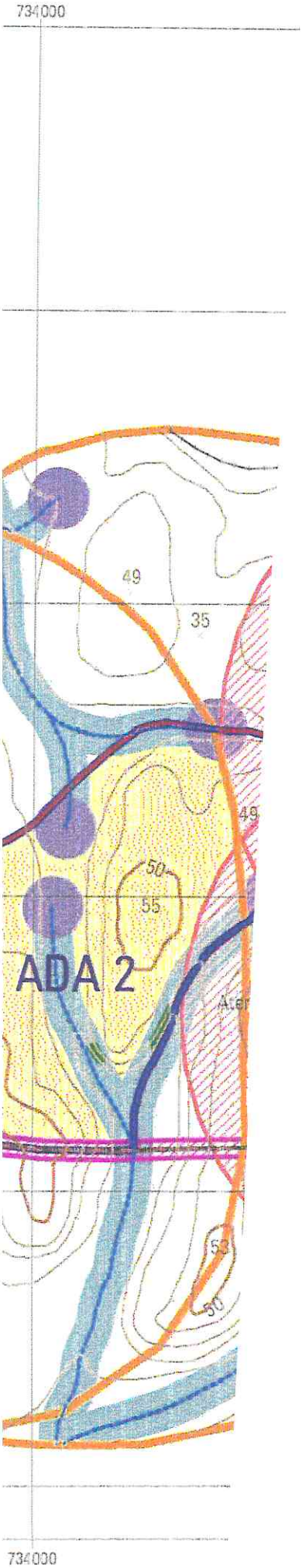
- A área quase não é visível aos moradores do Rio das Pedras.

- Não apresenta problema ao projeto de captação de água no rio Jacareí, pois fica à jusante do ponto de captação.

- Facilidade de acesso pela BR 277 através da construção de um novo acesso.

Em relação aos aspectos do meio físico, restringindo a comparação entre as três áreas (não considerando a hipótese de exclusão das 03 áreas), a área A3 também prevalece, porque, mesmo em relação item afastamento de coleções hídricas, suas dimensões avantajadas em relação às outras permitem, o uso seletivo de sua ADA a nível de geometria do aterro no projeto executivo.Em relação aos aspectos bióticos, também a Área A3 é preferencial devido a estar no


732500
733000
733500
7175000
7174500
7174000
7173500
7173000
Restrições
Declividade Superior a 45°
Declividade superior a 45°; (Art 2° - Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965)
Distância de núcleo habitacional (500m)
Distância do limite da área útil do aterro sanitário a núcleos populacionais, deve ser maior que 500 metros (NBR 13896)
Distância de Oleoduto (15 m)
Distância mínima do oleoduto - 15m (LEI Nº 10.932, DE 03 DE AGOSTO DE 2004)
Nascentes (50m)
Nas nascentes, num raio mínimo de 50 (cinqüenta) metros de largura; (Art 2° - Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965)
Distância de Rios (30m)
30 (trinta) metros para todos os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (Art 2° - Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965)
Áreas Sem Restrição
Fatores Obrigatórios (Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965)
Núcleos populacionais
Legenda
Área Diretamente Afetada
Área de Influência Direta
Ponto Cotado
Curva de Nível Intermediária
Curva de Nível Mestra
Rios
Rios Secundários
Ponte
Oleoduto
Estrada
Estrada Secundária
Estrada de Ferro
Limite de Município
Estrada Velha de Alexandra
Rio Jacaré
Oleoduto
Morretes
Paranaguá
ADA 3
39
49
9
42
31
50
56
48
39
12
9
N
W
E
S


734000
49
35
49
50
55
ADA 2
53
50
734000

4.6. Síntese do Diagnóstico Ambiental

As três áreas em questão apresentam-se inseridas em solos residuais dos Sedimentos do Terciário da Formação Alexandra sobre solos silto-argilosos de boa compacidade, boa tensão admissível, baixa permeabilidade, baixa suscetibilidade a processos de movimentação de massa por escorregamentos; onde os valores médios de permeabilidade permitiram identificar que as três áreas são propícias para sediar o aterro sanitário.

As mesmas apresentam-se bem drenadas com relevos suave-ondulados cobertos por matas ou culturas de pequena expressão (sem importância ecológica relevante) entalhadas em solos com boas características geotécnicas.

No que se refere ao clima as áreas praticamente não se diferenciam devido à sua proximidade.

No que se refere a recursos hídricos, no contexto da Bacia do Jacareí, também não há grande diferenciação, mas localmente os riscos hidrogeológicos se diferenciam em função da geomorfologia. Neste importante elemento de análise, nenhuma área supera as restrições da Norma ABNT 13896 quanto ao afastamento de 200 metros de coleções hídricas na área diretamente afetada. A ADA da área A1 se sobressaria das outras em termos de menor presença de coleções hídricas em seu interior, o que poderia ser decisivo a seu favor, caso seu tamanho não fosse extremamente reduzido. Nesta região, já hoje o uso do solo é diversificado, composto por chácaras, estabelecimentos de turismo, bares, casas, e fazendas, sendo que a implantação do empreendimento proposto, associada à próxima entrada em operação do aterro de resíduos sólidos classe 2, tende a pressionar por aumento de fixação de núcleo habitacional, e desta forma deve ser tratado como restrição normativa, segundo a ABNT 13.896. Por outro lado, no que se refere ao aspecto biótico, isoladamente, a área A3 é extremamente vantajosa, face à presença quase em toda sua área de espécies exóticas comerciais. A desvantagem de margear o rio Jacareí, e de dispor de outras áreas inundáveis e de beira de rio, pode ser compensada pelas dimensões de sua área, que permite restringir a utilização da base do aterro, preservando os

200 metros a partir dos corpos hídricos ali existentes. Este aspecto também se presta para uma proposição de compensação ambiental nas áreas da ADA com restrição ao uso como aterro sanitário, para reflorestamento com mata ciliar nativa, nos moldes do que será tratado no relatório 3.

5 Estudo de Alternativas Tecnológicas

O presente trabalho tem como objetivo a análise ambiental para a escolha da área capaz de dar suporte à implantação de um aterro sanitário e de um sistema de tratamento de resíduos sólidos para o município de Paranaguá.

Aterro sanitário é uma técnica para a disposição de lixo no solo, sem causar prejuízo ao meio ambiente e sem causar moléstia ou perigo à saúde pública. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar o lixo na menor área possível, reduzindo o seu volume ao mínimo praticável, para cobrir o lixo assim depositado, com uma camada de terra pelo menos uma vez ao final de cada jornada diária.

Já o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos infectantes, oriundos dos serviços de saúde, podem ser feitos de diversas formas, que envolvem desde a adequada disposição no solo, até o tratamento térmico, de diferentes formas, e a inertização através de equipamentos ou processos químicos especiais.

A concepção de tratamento prévio à destinação final pode ser ampliada para o conceito de processamento (coleta seletiva, triagem) e tratamento prévio (compostagem, incineração com ou sem recuperação de energia, etc.) dos resíduos comuns, e está relacionada a soluções integradas de manejo e destinação final, como, por exemplo, no caso da implantação de Centrais de Processamento de Resíduos Sólidos.

É importante ressaltar que, mesmo considerada solução integrada através de Centrais de Processamento e/ou Tratamento, com alto poder de redução da quantidade de resíduos a dar destinação final no solo, o aterro sanitário é

imprescindível, sendo o único elo indispensável em qualquer sistema a adotar, seja para dar adequada destinação final aos rejeitos do sistema proposto, seja para funcionar como sistema de segurança, em caso de paradas obrigatórias de equipamentos, por motivo de manutenção preventiva ou emergencial.

Existem vários métodos para o tratamento de lixo urbano de uma cidade. A opção por uma ou outra técnica de tratamento ou a combinação das diversas técnicas, depende da composição do lixo, da capacidade de investimento e de custeio, e da política municipal adotada para o tratamento do lixo.

5.1 Estimativa e Produção de Resíduos Sólidos para o Município de Paranaguá- PR.

A estimativa da produção de resíduos sólidos domiciliares e de serviços de saúde para o município foi feita com base em informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Paranaguá, uma vez que não há pesagem regular dos resíduos na cidade.

5.1.1 Estimativa de Índices de Produção Atual por Tipo de Resíduo

A estimativa dos índices de produção global de resíduos sólidos domiciliares foi feita através do cruzamento das projeções de população e da estimativa de índices de geração "per capita" no município.

5.2. Estimativa_ de crescimento da população urbana

As projeções da evolução da quantidade de resíduos sólidos a serem gerados pelo município foram feitas com base nos dados demográficos do Censo do ano 2000, atualizados para 2006, e no histórico de crescimento da população do município.

Assim, foi adotada uma taxa de crescimento geométrico, da ordem de 2,3 %, ao longo dos próximos 20 anos, que é 10 % inferior à atual TCG, com base

nos fatores limitantes à manutenção da TCG atual de ordem econômica, social (difíceis de projetar no tempo) e por restrições espaciais e ambientais (mais previsíveis).

5.3. Projeção de Geração de Resíduos Sólidos

5.3.1.Resíduos Sólidos Domiciliares

As projeções da evolução da quantidade de resíduos sólidos a serem gerados pelomunicípio foram feitas com base nos dados demográficos do Censo do ano de 2000, atualizados para 2006, e no histórico de crescimento da população do município.

Tabela 8 - Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Domésticos (t/d)

TCG	Ano	Pop (Hab)	DIÁRIA (Ton)	MENSAL(Ton)	ANUAL (Ton)	ACUMUL.
2,3	2007	149.311	74,7	2239,7	26.875,9	26.875,9
2,3	2008	152.745	76,4	2291,2	27.494,1	54.370,0
2,3	2009	156.258	78,1	2343,9	28.126,4	82.496,4
2,3	2010	159.852	79,9	2397,8	28.773,3	111.269,8
2,3	2011	163.528	81,8	2452,9	29.435,1	140.704,9
2,3	2012	167.290	83,6	2509,3	30.112,1	170.817,0
2,3	2013	171.137	85,6	2567,1	30.804,7	201.621,7
2,3	2014	175.073	87,5	2626,1	31.513,2	233.135,0
2,3	2015	179.100	89,6	2686,5	32.238,0	265.373,0
2,3	2016	183.219	91,6	2748,3	32.979,5	298.352,5

0,5 Kg/hab/dia

2,3	2017	187.433	93,7	2811,5	33.738,0	332.090,5
2,3	2018	191.744	95,9	2876,2	34.514,0	366.604,5
2,3	2019	196.155	98,1	2942,3	35.307,8	401.912,3
2,3	2020	200.666	100,3	3010,0	36.119,9	438.032,3
2,3	2021	205.281	102,6	3079,2	36.950,7	474.982,9
2,3	2022	210.003	105,0	3150,0	37.800,5	512.783,4
2,3	2023	214.833	107,4	3222,5	38.669,9	551.453,4
2,3	2024	219.774	109,9	3296,6	39.559,4	591.012,7
2,3	2025	224.829	112,4	3372,4	40.469,2	631.482,0
2,3	2026	230.000	115,0	3450,0	41.400,0	672.882,0

5.3.2.Resíduos Sólidos da Construção Civil

Embora os resíduos sólidos da construção civil, enquadrados como classe 3 (não inertes, não perigosos) possam ser codispostos, indica-se que solução autônoma seja concebida para seu processamento e disposição final, em outra área, ou em área contígua, envolvendo reciclagem. Esta medida se justifica devido à necessidade de preservar ao máximo a vida útil do futuro aterro sanitário, sendo que, sob este aspecto, a destinação conjunta caracterizaria um desperdício de área passível para implantação de aterros sanitários em Paranaguá, as quais, como demonstrado no diagnóstico deste trabalho, são extremamente raras.

Tabela 9 -Projeção da Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil (t/d)

TCG	Ano	Pop (Hab)	DIÁRIA (Ton)	MENSAL (Ton)	ANUAL	ACUMUL.
2.3	2007	149.311	89.6	2687.60	32.251.18	32.251.18
2.3	2008	152.745	91.6	2749.41	32.992.92	65.244.10
2.3	2009	156.258	93.8	2812.64	33.751.73	98.995.82
2.3	2010	159.852	95.9	2877.34	34.528.03	133.523.86
2.3	2011	163.528	98.1	2943.50	35.322.05	168.845.90
2.3	2012	167.290	100.4	3011.22	36.134.64	204.980.54
2.3	2013	171.137	102.7	3080.47	36.965.59	241.946.14
2.3	2014	175.073	105.0	3151.31	37.815.77	279.761.90
2.3	2015	179.100	107.5	3223.80	38.685.60	318.447.50
2.3	2016	183.219	109.9	3297.94	39.575.30	358.022.81
2.3	2017	187.433	112.5	3373.79	40.485.53	398.508.34
2.3	2018	191.744	115.0	3451.39	41.416.70	439.925.04
2.3	2019	196.155	117.7	3530.79	42.369.48	482.294.52
2.3	2020	200.666	120.4	3611.99	43.343.86	525.638.38
2.3	2021	205.281	123.2	3695.06	44.340.70	569.979.07
2.3	2022	210.003	126.0	3780.05	45.360.65	615.339.72
2.3	2023	214.833	128.9	3866.99	46.403.93	661.743.65
2.3	2024	219.774	131.9	3955.93	47.471.18	709.214.83
2.3	2025	224.829	134.9	4046.92	48.563.06	757.777.90
2.3	2026	230.000	138.0	4140.00	49.680.00	807.457.90

5.4. Descrição das Alternativas Tecnológicas

Para efeito de comparação em termos técnico-econômicos e sócio-ambientais, descrevemos as principais alternativas de tratamento e/ou destinação final, em separado e em conjunto (na forma de Centrais de Processamento), incluindo também nas análises a alternativa Zero, ou seja, a não implantação do empreendimento.

5.4.1.Alternativa Zero

5.4.1.1. Aterro Controlado no atual lixão, e inclusão social dos catadores-A0

Atualmente, conforme já descrito no diagnóstico da situação, a destinação final em Paranaguá, é feita sob a forma de Lixão sem controle ambiental, e com cobertura diária.

O lixão de Paranaguá se constitui em potencial agente de contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, através do **chorume** (líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.

Caso nenhuma atitude venha a ser tomada, o cenário, no horizonte de projeto, considerada a vida útil de 20 anos do empreendimento proposto, é muito pessimista.

5.4.1.2. Destino final em Pontal do Paraná, compostagem e transbordo em Paranaguá-A0.1

Uma vez paralisada a operação do aterro controlado, a única alternativa do município, na falta de seu aterro sanitário, seria destinar seus resíduos sólidos em instalações licenciadas em outro município, dos quais o mais viável seria o de Pontal do Paraná, pagando para tanto os custos unitários operacionais, mais os custos do transbordo, que obrigatoriamente deverá ser construído no município de Paranaguá, atentando para o fato de que o transbordo também envolve impactos ambientais, alguns dos quais podem ser mais problemáticos do que os do aterro sanitário, quando se localizam mais próximos do centro urbano.

O município de Pontal do Paraná, que no verão já recebe os resíduos sólidos produzidos nas ilhas de Paranaguá, como a Ilha do Mel, opera seu aterro

sanitário em Consórcio com Matinhos, mas vem enfrentando grandes dificuldades, de ordem técnica e financeira, para ampliar, monitorar, controlar e operar a disposição dos resíduos em condições de aterro sanitário, nos moldes do projeto executivo aprovado.

Neste aspecto, caso nenhuma das áreas venha a ser licenciada, a associação com Pontal do Paraná, poderia representar a viabilidade técnica, econômica e financeira do aterro sanitário local, o qual poderia receber adicionalmente infra-estrutura na forma de redimensionamento e reforço do sistema de tratamento de efluentes e na implantação de unidade de triagem/compostagem, bem como na abertura de acesso ligando a estrada litorânea com a Alexandra-Matinhos, a partir da polícia federal, o que viabilizaria a obtenção de material de cobertura a custo aceitável, bem como propiciaria acesso ao aterro sem agravar o problema de trânsito na estrada litorânea.

5.4.2. Aterro Sanitário

Segundo a CETESB – Companhia de tecnologia e Saneamento Ambiental, aterro sanitário é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o lixo domiciliar, o qual, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinação segura, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

São executados segundo critérios e normas de engenharia de forma a atender os padrões de segurança ambiental preestabelecidos; das formas de destinação e/ou tratamento aceitáveis, é a mais utilizada no presente em virtude da simplicidade de execução e do baixo custo relativo. Seus fatores limitantes mais importantes são a vizinhança (valor da terra, estética, odores, tráfego, etc.), à distância ao centro de massa de coleta de lixo, a permeabilidade do solo e a profundidade do lençol freático.

5.4.2.1. Elementos Estruturais e de Controle dos Aterros Sanitários

5.4.2.1.1. Controle de Recepção dos Resíduos

Balança rodoviária: Deverá dispor de uma balança rodoviária com capacidade de 60 toneladas, com a finalidade de pesar e registrar as cargas transportadas pelos caminhões tanto na entrada quanta na saída;

5.4.2.1.2. Impermeabilização da Base e dos Taludes do Aterro e das Lagoas

A disposição de resíduos sólidos no solo pode ocasionar a poluição das águas subterrâneas e superficiais, sendo este o maior fator de risco a controlar.

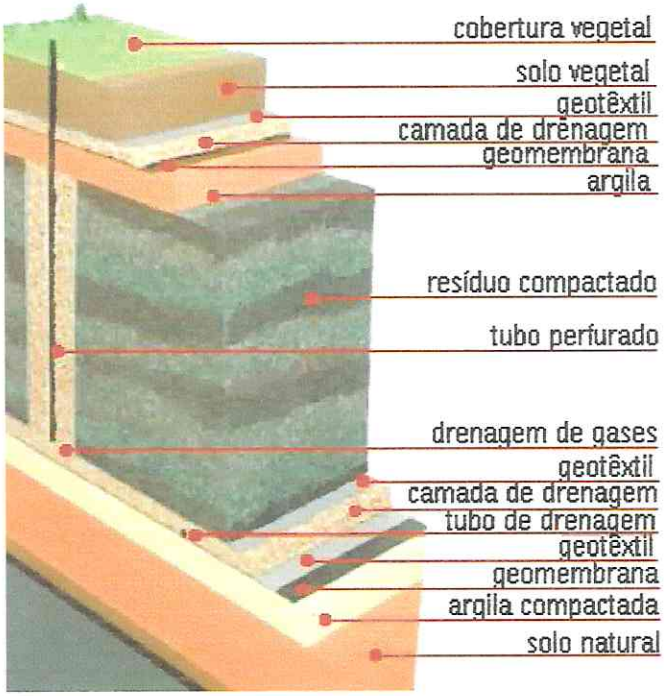


Foto 15: Processo de implantação da manta sobe a base e talude do aterro

5.4.2.1.3 Impermeabilização das Células de Lixo

Diariamente os resíduos sólidos são compactados e, no instante em que a célula atinge a altura de projeto, é adicionada uma camada de cobertura de solo que, após o processo de compactação, serve como elemento selante da célula, evitando ao máximo a infiltração das águas de chuva e a proliferação de vetores de doenças.

5.4.2.1.4. Sistema de Drenagem Pluvial

A presença de água em excesso nos aterros sanitários, na sua fase construtiva, aumenta grandemente e de forma desnecessária a produção de chorume. Para prevenir os problemas ambientais que podem ser causados por estas águas, é necessário implantar um sistema de drenagem das águas pluviais, bem dimensionado. Este sistema de drenagem tem como finalidade interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais da massa de resíduos depositados.

Foto 16: Sistema de drenagem para águas pluviais

5.4.2.1.5. Sistema de Drenagem e Remoção do Percolado

A drenagem de chorume deve ser concebida de forma a facilitar o escoamento do mesmo até à base do aterro sanitário, onde os percolados se acumulam devido à barreira física interposta pelo sistema de impermeabilização, e são removidos do interior da massa de resíduos através de um sistema de drenagem de fundo, instalado sob a forma de espinha de peixe.

5.4.2.1.6. Sistema de Tratamento de Percolado

Os fatores determinantes para a escolha do tipo de tratamento para o chorume são a eficiência requerida, área disponível, características físico-químicas do percolado e capacidade de manutenção de controle operacional, dentre outros.

5.4.2.1.7. Sistema de Drenagem de Gás

A migração dos gases gerados no interior do aterro, para o exterior, é facilitada através da execução de um sistema de alívio, constituído por drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro.

5.4.2.1.8. Acessos e Isolamento da Área do Aterro Sanitário

- **Cerca:** Todo o perímetro do aterro deve ser isolado para evitar a entrada de catadores, animais e quaisquer outros elementos estranhos que possam prejudicar a sua operação.
- **Vias de Acessos**: Para a operação do aterro são implantadas vias de acesso provisórias e/ou definitivas no interior da área. As vias de acesso interno são necessárias para que os caminhões transportadores de resíduos transitem desde a estrada externa até a frente de trabalho, sempre reservando uma via de acesso especial, com manutenção rigorosa, para a operação somente em dias de chuva.

5.4.2.2.Custos de Implantação

Os custos de implantação estão relacionados à aquisição do terreno, à limpeza do terreno, terraplenagem, infra-estrutura de apoio em termos de obras civis, fornecimento de água e energia elétrica, prédios administrativos, galpões, e, compra e instalação de equipamentos como balança rodoviária, cercamento, tratamento paisagístico, construção de acessos, e, no que se refere às estruturas operacionais previstas no projeto executivo, tais como drenagem pluvial, implantação da base com impermeabilização, arranque dos drenos de gases, drenagem subsuperficial, e sistema de tratamento para o chorume

5.4.2.3. Custos Operacionais

- <u>**Recursos Humanos**</u>

Os componentes da equipe técnica e administrativa, responsável pela operação do aterro, podem ser alocados parcial e/ou integralmente, de acordo com a etapa de execução e necessidades de época.

5.4.2.4. Impactos Ambientais em Aterros Sanitários

5.4.2.4.1. Impactos Ambientais Positivos

- Baixo custo relativamente a outras alternativas tecnológicas de tratamento e/ou disposição final;
- Risco quase nulo de interrupção da operação;
- Capacidade de absorção diária de grande quantidade e variedade de resíduos, independentemente de processamento prévio;
- Sistema natural, com condições especiais para a decomposição biológica da matéria orgânica presente no lixo;
- Capacidade de integração com outros sistemas técnicos de tratamento;
- Rápido tamponamento da massa de lixo;
- Impedimento à ação de catadores na frente de serviço;
- Barreira à infiltração de líquidos capazes de percolar e gerar chorume;
- Limitação à procriação de vetores prejudiciais ao homem;
- Controle de odores;
- Facilidade de controle operacional, devido à exigência de baixo quantitativo de recursos humanos e equipamentos, e pouca exigência de qualificação do pessoal operacional direto.

5.4.2.4.2 Impactos Ambientais Negativos

- Risco de poluição das águas superficiais e de lençóis subterrâneos pela ação do chorume – (MO); (R).
- Risco de assoreamento de coleções hídricas (MO); (R).
- Risco de poluição por gases nocivos e de odor desagradável, com exceção feita ao gás metano - (MO); (R).
- Utilização de grandes áreas próximas aos centros urbanos, afetando:

- Valores culturais intrínsecos - (IE); (I).
- Estética (IE); (R) – Reversibilidade baixa a curto prazo, alta a longo prazo.

➢ Valor da terra - (IE); (I).

➢ Uso e ocupação do solo na área de influência mais direta – (IE); (I).

➢ Acúmulo de tráfego de passagem de veículos coletores próximo à área do aterro, causando:

- Risco de acidentes (IE); (R).
- Sujeira nas vias públicas (MO); (R).

➢ Exigência de material de cobertura diária – (IE); (I) – irreversível, quando o projeto não for capaz de oferecer compensação de corte e aterro na própria área de operação.

5.4.3.Tratamento e Destinação Final para Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS)

A geração de resíduos sólidos infectantes de serviços de saúde em Paranaguá é quase duzentas vezes menor que a do lixo doméstico urbano, podendo ser ainda menor sua produção desde que se exija das unidades de saúde, plano de manejo interno dos resíduos, com separação confiável de infectantes e não infectantes.

Em Paranaguá, os resíduos sólidos de serviços de saúde, atualmente, estão sendo encaminhados para Curitiba, para destinação final em locais licenciados especialmente para este fim. Recomendamos que o aterro sanitário continue a não receber este tipo de resíduos, a não ser que no futuro venha a ser implantado processo de pré-tratamento que torne este tipo de resíduo em classe 2, ou seja, passível de co-disposição com os resíduos sólidos domiciliares.

5.4.3.1 Codisposição no aterro sanitário

A periculosidade dos resíduos sólidos de serviços de saúde, que o enquadra na classe 1, conforme ABNT 10004, é a sua fração infectante. O

elevado índice de poluição que possa ser causado por sua queima sem controle está mais relacionado a produtos estáveis, mas que têm sua composição química alterada no processo de combustão, como o PVC, por exemplo, que produzem compostos potencialmente cancerígenos. Estes produtos nada interferem no processo de disposição no solo. Na verdade os elementos infectantes dos resíduos sólidos de serviços de saúde estão todos presentes nos resíduos sólidos urbanos, considerados não perigosos, apenas com uma participação percentual em peso ou em volume muito inferior.

5.4.3.1.1. Alternativas Tecnológicas para Pré-Tratamento de Resíduos Sólidos Infectantes de Resíduos de Serviços de Saúde

As tecnologias de tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde mais conhecidas são o tratamento químico, a autoclavagem e o microondas. Estas tecnologias se constituem, na verdade, em pré-tratamento, químico ou térmico, com maior ou menor redução de volume, para posterior encaminhamento dos resíduos tratados para a destinação final regular.

5.4.4. Centrais de Processamento e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

A solução conjunta para o tratamento e destinação final de resíduos sólidos pode ser feita de diferentes formas, associando uma ou mais alternativas de processamento e/ou pré-tratamento.

A escolha da melhor associação de técnicas complementares numa Central de Resíduos depende de fatores sócio-econômicos e ambientais, tais como emprego, custos de implantação e de operação, capacidade de controle ambiental e mitigação de impactos oferecida pelo conjunto, etc. O próprio conceito de processamento, em geral, relacionado simplesmente ao tratamento e à preparação para comercialização dos materiais recicláveis, pode ser ampliado para a inclusão da reciclagem, no próprio local, através de incentivos para a

instalação de indústrias recicladoras, como extrusoras de plásticos, fábricas de papel sem branqueamento (Kraft, por exemplo, e outras). Esta alternativa ao reciclar "in loco" os materiais aproveitáveis, evita o transporte de carga de baixo valor agregado e, por vezes, com baixa densidade de transporte, para fábricas a grandes distâncias, além de propiciar o aproveitamento do potencial energético do aterro, criando ainda empregos permanentes, e economia periférica.

Abaixo, seguem listadas algumas alternativas técnicas de tratamento e/ou processamento dis resíduos sólidos:

- **Usina de Triagem**

Foto 17: Modelo de usina de triagem de resíduos domiciliares

- **Usina de Compostagem**

Foto 18 - Usina de Compostagem de São Mateus, São Paulo - SP

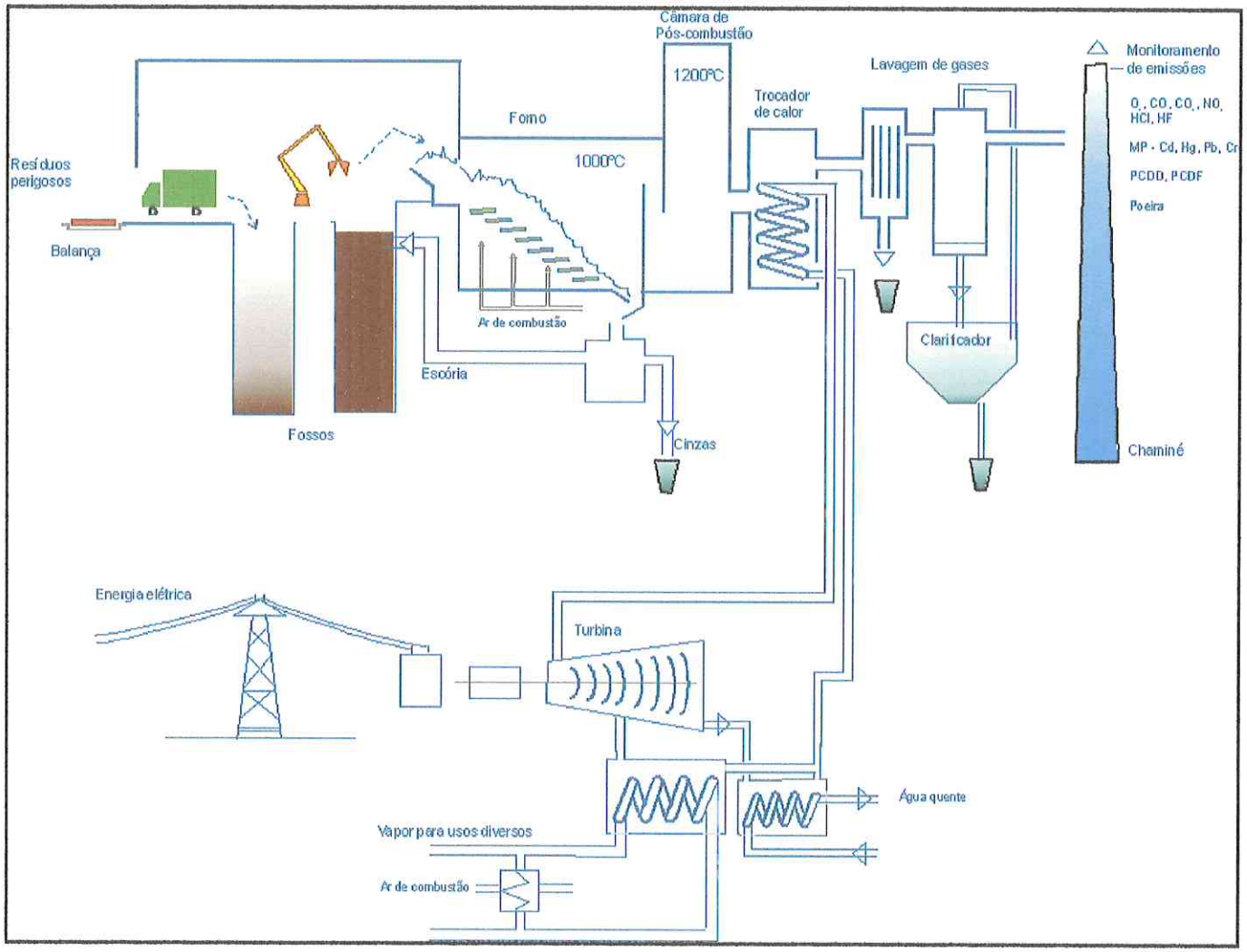
- **Incineração**

Foto 19: Modelo de Incinerador para resíduos sólidos – Fortaleza/CE
Fonte: Kompac/publicações

- **Monitoramento dos Gases**

- **Geração de Energia**

Figura 10: Esquema de Usina de Incineração de Resíduos Domiciliares



5.4.5. Matriz de Comparação Tecnológica

A matriz tem a função de tentar quantificar ao leitor de forma gráfica/numérica, o resultado da avaliação, interpretação e a determinação da significância/importância, em termos de escala espacial e de magnitude, com indicação sobre a confiabilidade e probabilidade de algum dano ao ambiente.

A análise de impactos por meio de matrizes, tem a vantagem de apresentar com simplicidade as interferências ambientais de um modo que o leigo e o tomador de decisão possam analisá-las, mas perda de conteúdo técnico. Já na década de 70 a matriz de Leopold propunha o cruzamento de ações do empreendimento com os parâmetros ambientais, de modo a conhecer as modificações ou impactos ambientais, que passaram a ser caracterizados em função de magnitude e importância.

De um modo simplificado e objetivo, Magnitude é a grandeza absoluta dos impactos, tanto em termos espaciais como temporais (TOMMASI) e Importância é a grandeza específica dos impactos, que leva em consideração aspectos como temporalidade, regionalidade, capacidade de suporte do ambiente, dentre outros.

Na matriz a seguir apresentada, inserimos o fator P na consideração na Magnitude do Impacto, ou seja consideramos, junto com a grandeza absoluta de uma modificação ambiental potencial, a probabilidade dela se efetivar. A capacidade de causar dano vem expressa nas notas atribuídas ao fator Importância da matriz.

A matriz ambiental é utilizada para medir e interpretar os impactos, descrevendo-os quantitativamente em termos de magnitude e importância, de acordo com os elementos disponíveis nos levantamentos e análises até aqui desenvolvidos, de maneira a menos subjetiva possível. Neste trabalho, estabeleceu-se como pontuação valores de 0 a 4 para a magnitude e de 1 a 4 para a Importância.

Os valores são acompanhados pelos sinais (+) ou (-) a fim de indicar se o impacto é benéfico ou adverso.

Para representar de forma mais direta ao leitor, no preenchimento da matriz, optou-se ainda em trabalhar com o sistema de coloração, com os padrões de classificação positivo (benéfico) em verde e negativo ou adverso ao meio sócio-ambiental sem cor de fundo.

Não se utilizou o valor zero para a importância dos impactos, uma vez que, se eles foram avaliados como diferente de zero para magnitude, alguma importância necessariamente terão que apresentar, mesmo que baixa, uma vez que, aqui, para a análise comparativa das alternativas tecnológicas, estamos trabalhando com riscos e potencialidades.

As notas foram assim distribuídas:

a) Magnitude

Insignificante 0

Baixa magnitude 1

Média magnitude 2

Alta Magnitude 3

Muito Alta Magnitude (ou Agravante) 4

b) Importância

Baixa Importância.....1

Média Importância 2

Alta Importância 3

Muito Alta Importância (ou Agravante) 4

Matriz de comparação tecnológica

5.4.6. Conclusão quanto às Alternativas Tecnológicas

Após realizarmos uma avaliação detalhada dos resultados obtidos nas matrizes ambiental e financeira, chegamos a conclusão que a combinação de Usina de Triagem e Compostagem mais Aterro Sanitário é a alternativa de melhor custo-benefício para o Município de Paranaguá no que se refere à disposição de resíduos sólidos urbanos, e para tratamento, de resíduos de serviços de saúde a opção indicada é o envio para tratamento externo, ou o sistema de Autoclavagem, como pré-tratamento para codisposição no aterro sanitário.

Se considerássemos os aspectos estritamente técnicos, a melhor alternativa seria a solução integrada – Usina de Triagem, Compostagem, Incineração e Aterro Sanitário, que é a solução mais integrada e racional de todas; porém, para o município de Paranaguá isoladamente, esta solução se demonstra, no presente, inviável economicamente, salvo se houver aporte financeiro externo, nos moldes de captação de recursos a fundo perdido, implantação por parte da iniciativa privada para operação via concessão, e/ou projeto de captação de recursos via royalties por não emissão de gases do efeito estufa – Projetos MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, com base no Protocolo de Kyoto.

No presente, entretanto, cabe inferir apenas sobre as alternativas tecnológicas garantidamente viáveis, não omitindo a indicação para estudos de viabilidade complementares capazes de aumentar a vida útil e a segurança ambiental no futuro.

5.4.7. Conclusão

A melhor combinação de alternativas locacionais e tecnológicas para a implantação do novo aterro sanitário municipal de Paranaguá, tendo em vista os aspectos abordados neste trabalho, é a implantação de Sistema Integrado de Tratamento e Disposição Final para o município de Paranaguá, composto por Usina de Triagem, para viabilizar a continuidade de trabalho aos catadores de recicláveis em condições de dignidade, de usina de compostagem, para reduzir os quantitativos de resíduos orgânicos encaminhados ao aterro sanitário,

preferencialmente a ser instalada em área próxima a transbordo ferroviário, em local onde estudos econômicos e ambientais complementares venham a indicar, para viabilizar transporte a longa distância, associados à destinação final que pode se dar de duas diferentes formas, aqui indicadas, a saber :

a) implantação do aterro sanitário municipal, objeto deste estudo, na citada **área A3**, com abertura de novo acesso por meio da BR 277, de modo a evitar a entrada pela Estrada do Rio das Pedras.

Desta forma, seria possível confinar a área da base do aterro sanitário em espaço inferior e com vida útil aumentada por unidade de solo ocupado.

Não está indicada a utilização da área para destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde.

b) Alternativa Zero: encaminhamento do rejeito das unidades de triagem e de compostagem, ou o lixo "in natura" quando estas unidades estiverem em manutenção preventiva e/ou corretiva, para aterro sanitário de Pontal do Paraná, se viabilizado consórcio intermunicipal. Neste caso, Paranaguá viabilizaria a manutenção daquele aterro, atualmente operando de forma precária, sob risco iminente de se transformar em lixão. Neste caso, será necessário realizar estudos complementares de ordem técnica, econômica e ambiental (não necessariamente outro EIA/RIMA), para fins de instalação de um transbordo rodoviário dos resíduos sólidos coletados em Paranaguá. Porém este transbordo provavelmente se instalaria dentro das instalações da usina de compostagem.

Sob o ponto de vista de abordagem integrada do litoral, esta proposta é muito atrativa e competitiva face às restrições verificadas em todo o município de Paranaguá.

Além disto, indica-se a instalação em Paranaguá de um sistema de reciclagem de entulhos, para evitar que os mesmos sejam encaminhados em grande escala ao sistema de destinação final.

6 Análise dos Impactos Ambientais

6.1 Procedimentos

A avaliação dos impactos ambientais (AIA) foi feita através do estabelecimento de parâmetros de criticidade e do conhecimento das ações com potencial significativo de interagir com o ambiente e causar danos ambientais; estes estudos foram explicitados através de matrizes específicas onde o cruzamento das ações do empreendimento com os fatores ambientais proporcionou uma visão global capaz de instruir o processo de tomada de decisão.

O programa de estudos comportou a realização de várias reuniões ao longo dos trabalhos, envolvendo essencialmente a compreensão da concepção do projeto e seu ambiente referencial em diferentes níveis (áreas de influência), reconhecimento *prévio* e hierarquização dos impactos ambientais mais importantes *que podiam* ser antevistos naquela etapa, avaliação das possibilidades de mitigação dos impactos adversos, e definição dos métodos a utilizar nas investigações de campo e análises dos dados obtidos para o diagnóstico ambiental.

Numa primeira etapa, os trabalhos foram feitos de modo a dar suporte às análises de opções tecnológicas e da escolha da melhor alternativa locacional. Uma vez elencada a melhor alternativa, tanto técnica quanto locacional, necessário se fez aprofundar os estudos ambientais para a alternativa escolhida, de modo a sinalizar aos projetistas, planejadores e ambientalistas, a forma de obtenção de máxima eficiência nas medidas de controle, mitigadoras e compensatórias.

Face ao elevado grau de sensibilidade ambiental na região do estudo, que implica em análises de custo e benefício face a restrições importantes para todas as alternativas, de ordem ambiental e/ou legal e normativa, como demonstrado no Produto 2, especial atenção foi dada nesta etapa do trabalho à comparação dos impactos ambientais da melhor alternativa com a Alternativa Zero (não fazer, ao menos na área de influência indireta estudada), representada pelo próprio município de Paranaguá e por um pequeno trecho do

município de Morretes. A alternativa Zero, mais adiante melhor apresentada, pode ser concebida sob as seguintes diferentes formas :

- Não Fazer - prosseguir com a destinação final
- Fazer diferente – utilização de recursos das alternativas tecnológicas.
- Fazer em outro local

Assim, a equipe envolvida passou a analisar, em seu contexto interdisciplinar, as ações do empreendimento, de acordo com a opção tecnológica adotada, e de modo mais específico para cada detalhe e fator ambiental presente na área escolhida, considerando também a importância da intervenção proposta, e que qualquer intervenção no ambiente sempre resulta em modificações, positivas e negativas, motivo pelo qual a tomada de decisão final depende de uma consubstanciada análise de custo e benefício, face às Alternativas Zero elencadas. Esta filosofia norteou todo o desenvolvimento subseqüente dos trabalhos.

A partir dessas discussões, montou-se a matriz de impactos ambientais, considerando-se aspectos fundamentais do empreendimento, analisados nas discussões de consolidação, considerando a capacidade de suporte dos parâmetros ambientais afetados, a capacidade de controle ambiental para cada ação do empreendimento, a viabilidade de reversão, mitigação e compensação ambiental para cada impacto potencial.

Desta forma, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) apresentada neste capítulo consiste numa etapa crucial da análise da viabilidade ambiental do empreendimento, e estabelece, por meio de suas conclusões, as bases para a estruturação dos prognósticos e do plano de manejo ambiental do empreendimento, detalhados em capítulos subseqüentes deste Relatório Final. Em resumo, a equipe de trabalho a cargo da AIA chegou basicamente às seguintes conclusões: o empreendimento em análise, tal como concebido, é viável, embora potencialmente capaz de provocar vários impactos adversos (e outros positivos) sobre o ambiente; portanto, o projeto pode ser desenvolvido, desde que observadas as formas viáveis de controle e proteção ambiental a serem incorporadas ao projeto e planejamento executivo da sua instalação, considerando-se a magnitude dos problemas originados, motivo pelo qual

alguns estudos aqui contemplados devem ser aprofundados no âmbito de um Plano Básico Ambiental, que deve ser detalhado paralelamente à concepção do projeto executivo.

6.2 Matriz de Impactos

A AIA fundamenta-se na técnica da matriz de impactos, na qual se correlacionam as ações do empreendimento, consideradas como relevantes para a causa de possíveis impactos, com os fatores ambientais passíveis de sofrer alguma modificação em decorrência do empreendimento.

A técnica básica consiste na descrição, de forma direta, dos efeitos causados pelas ações geradoras de impactos, que são as ações básicas do empreendimento, sobre os diferentes fatores ou atributos ambientais do ambiente referencial do projeto. A partir do conhecimento do projeto, estabelecem-se as correlações entre as ações necessárias à sua implantação (A) e os fatores ambientais considerados relevantes (F). Estas correlações materializam-se na matriz de impactos, onde se detectam os possíveis impactos . Evidentemente que as ações do futuro projeto, nesta etapa do trabalho, são presumidas a partir das características gerais do empreendimento proposto, de vez que ainda não existe projeto executivo.

Na verdade, o que se está fazendo é assinalar na matriz as relações de causa e efeito, discriminando-se claramente os impactos detectados, que representam os efeitos causados pelas ações geradoras sobre os fatores ambientais em exame. Isso permite reconhecer o efeito global do conjunto de impactos originados pelas diferentes ações do empreendimento.

Na seqüência, descrevem-se os impactos detectados de forma sistemática, que são apresentados em listagens organizadas em função das ações geradoras de impactos consideradas, com indicações de suas qualificações em termos de significância, adversidade, reversibilidade, temporalidade, espacialização e possibilidades de mitigação ou controle.

6.3 Componentes da Matriz

6.3.1 Generalidades

Quanto às possibilidades de geração de impactos ambientais para fins da presente discussão, o empreendimento foi analisado nas suas etapas básicas de implantação e operação, durante as quais desenvolvem-se ações significativas causadoras de impactos ambientais.

6.3.2 Ações do Empreendimento com Relevante Interesse para a Análise

Foi necessário estabelecer a área da base do aterro, e, a partir da experiência da equipe técnica envolvida nos estudos, estimar a área da base do futuro aterro, capaz de dar suporte à vida útil desejada, no caso 25 anos, a partir de 2007, considerada satisfatória, tendo em vista a possibilidade de ampliação desta vida útil através de programas de medidas de redução, reciclagem e reutilização (Política dos 3 Rs).

No Produto 2 deste trabalho, indicou-se que o aterro, em função do elevado grau de sensibilidade ambiental na área de influência do empreendimento, ficasse restrito aos resíduos sólidos domiciliares e comerciais sob responsabilidade da administração municipal, de modo a preservar a vida útil do futuro aterro.

Assim, foi estimada a necessidade de se aterrar (um milhão) de toneladas de resíduos domiciliares, comerciais e, em menor escala, público. Adotando uma densidade da massa de resíduos compactada e aterrada da ordem de 0,75 ton./m3, este quantitativo em peso ocupará um espaço (volume) de cerca de 1.333.333,33 m3, mais espaço para material de cobertura, mais cerca de 300.000 m3 ocupados por material de cobertura (em caso do aterro de inertes ser em outra local), podemos assumir que a geometria do projeto executivo deverá ser capaz de oferecer um pacote de 1.640.000,00 m3, no mínimo.

Se o IAP autorizar a drenagem de nascentes, tecnicamente possível, mas sob condição restritiva da norma ABNT 13896, então a linha de drenagem situada no meio da área A3 poderá ser incorporada ao projeto. Desta forma, as restrições legais e normativas permitiriam apropriar como área da base no máximo 10 ha dos cerca de 50 ha existentes.

Estas dimensões são suficientes para fornecer vida útil de cerca de 18 anos para o aterro sanitário nas condições de produção atuais. Entretanto, se implantados planos e programas de educação ambiental e redução na geração, e coleta seletiva de materiais recicláveis, a vida útil poderá aumentar cerca de 15 %, pelo menos, ou seja, passará a ser de 21 anos. Se, além da coleta seletiva de materiais recicláveis na origem, vier a ser implantada usina de compostagem nos moldes do que se propôs no Produto 2, então se poderá aumentar a vida útil do aterro sanitário em mais cerca de 30 % no mínimo(considerando como parcial a compostagem, para garantir a qualidade do composto e a colocação no mercado) , ou seja, pode chegar a um total de 30 anos.

A seguir estão apresentadas as ações necessárias à implantação, operação e encerramento do Aterro Sanitário:

a) Aquisição/desapropriação de áreas do aterro

Trata-se do procedimento de compra ou desapropriação da área onde será instalado o aterro sanitário.

b) Limpeza da área

Trata-se da remoção da vegetação presente nas áreas a serem utilizadas pelo aterro. Na área em estudo, não envolverá corte de árvores, mas sim de vegetação rasteira.

c) Terraplenagem

Consiste em trabalhos de acertos dos terrenos, para atingir o greide de projeto, através de nivelamento, cortes e aterros. Deve-se considerar com atenção as operações de compactação de solo, bota-fora de excedentes

escavados, e estocagem de solo/argila e de outros materiais, especialmente para utilização na operação do aterro.

d) Fornecimento de Infra-estrutura

Este item está diretamente relacionado com as estruturas de apoio tais como: portaria, balança, escritórios, refeitórios, banheiros, oficinas/garagens, galpões de triagem/estocagem de materiais, infra-estrutura de projetos associados, etc.

e) Sistema de drenagem pluvial

Este sistema de drenagem é composto por estruturas definitivas e provisórias que têm como finalidade interceptar e desviar o escoamento superficial e subsuperficial das águas pluviais da área do aterro sanitário, descarregando-as à jusante com controle de seu poder erosivo. São as obras de arte corrente, que podem ser feitas na superfície e no subsolo, sendo as de natureza mais complexas aquelas destinadas à proteção de nascentes, e ao alívio de subpressão na base do aterro.

f) Sistema de drenagem de gás

Este sistema de drenagem é composto por estruturas que têm por finalidade a drenagem dos gases gerados no interior do aterro sanitário. Estas estruturas são definitivas e conduzem os gases para a atmosfera, onde são implantados queimadores (flares) em sua saída, quando não existir aproveitamento energético.

g) Impermeabilização da base e drenagem de chorume

Trata-se dos sistemas de impermeabilização utilizados para a base do aterro, de forma a confinar todo líquido percolado e encaminhar para o sistema de coleta e tratamento final.

O sistema de drenagem de percolados têm por finalidade a coleta e destinação do chorume para o sistema de tratamento. No sistema de tratamento ocorrerá a adequação das características físico-químicas do chorume aos padrões legais para que possa ser enviado para o corpo receptor.

h) Cercamento da área e plantio de barreira vegetal

Trata-se da instalação de cercas que permitem o isolamento da área do aterro, com objetivo de evitar a entrada de animais e pessoas não autorizadas, e garantir a fiscalização dos tipos de resíduos admitidos no local; a introdução de barreira vegetal ao longo de todo o perímetro visa mitigar o impacto à estética local, e controlar odores.

i) Tráfego de caminhões de lixo no trajeto ao aterro.

Esta ação consiste na movimentação de veículos e caminhões de lixo, para transporte do lixo até a área do aterro.

j) Disposição do lixo

Trata-se da maneira como os resíduos sólidos serão dispostos na área do aterro sanitário.

k) Cobertura da área em uso

Sistema de cobertura dos resíduos sólidos nas estruturas do aterro.

6.3.3 Fatores Ambientais Relevantes

6.3.3.1 Meio Físico

a) Escoamento superficial

Consideram-se as vazões de escoamento dos cursos d'água e o coeficiente "run off" de escoamento superficial sobre o solo, ou seja, o regime de escoamento das águas superficiais na área de influência.

b) Qualidade da água superficial

Refere-se às características físico-químicas e biológicas da água. Todos os parâmetros indicados para enquadramento do corpo receptor na classe 2. Os principais parâmetros e indicadores são: temperatura, pH, alcalinidade, coliformes totais e fecais, condutividade, DBO, DQO, óleos e graxas, OD, resíduo total, sólidos sedimentáveis e turbidez. Também se consideram os

usos atuais e potenciais da água, para determinação dos parâmetros a monitorar.

c) Qualidade da água subterrânea

Também se refere às características físico-químicas e biológicas, podendo ser considerados os mesmos parâmetros que para as águas de superfície. Devem ser considerados os usos atuais e potenciais das águas subterrâneas. O coeficiente de permeabilidade do solo, e a altura do lençol freático são os subfatores ambientais mais importantes a influenciar o fator Qualidade da água subterrânea, uma vez que se relacionam diretamente com os riscos hidrogeológicos, ou seja, com a possibilidade de contaminação de lençóis freáticos;

d) Estado sonoro no ambiente

Os sons são definidos segundo alguns parâmetros: como intensidade, duração e freqüência de repetição. O fator refere-se, portanto, aos níveis sonoros normais na área em questão previamente à implantação do empreendimento.

e) Qualidade do solo

Refere-se à suas características físico-químicas e biológicas, tais como textura, cor, permeabilidade, pH, conteúdo orgânico e conteúdo inorgânico do solo. Fator ambiental de importância para a vegetação, a agricultura, para efeito de recarga de aquíferos, e para proteção do lençol freático. Envolve aspectos da cobertura vegetal, natureza do solo, pluviometria, etc.

f) Estabilidade de encostas e taludes

Propriedades mecânicas dos solos que determinam sua permanência em condições de equilíbrio e as possíveis alterações decorrentes da aplicação de cargas ou esforços.

g) Características geomorfológicas

Referem-se às formas do relevo, tais como declividade, acidentes naturais, considerando-se vales, colinas, morros, barrancos, ravinas, etc.

h) Qualidade do ar

Refere-se às características físico-químicas do ar: concentração de material particulado e substâncias gasosas diversas (monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, compostos de enxofre, etc.).

6.3.3.2 Meio Biótico

i) Flora Terrestre

Refere-se às espécies e populações de vegetação terrestre.

j) Fauna Terrestre

Refere-se às espécies e populações da fauna terrestre relacionadas ao ambiente do referencial do projeto.

k) Flora Aquática

Refere-se às espécies e populações de vegetação aquática.

l) Fauna Aquática

Refere-se às espécies e populações da fauna aquática relacionadas ao ambiente do referencial do projeto.

m) Vetores de interesse para a saúde

Refere-se às espécies que apresentam potencial para causar doenças no homem ou problemas para a saúde pública em geral.

6.3.3.3 Meio Antrópico

n) Elementos de composição da paisagem

Refere-se aos valores cênicos da paisagem e ao conjunto dos elementos de composição paisagística: vegetação, corpos d'água, morros, colinas, montanha e sua apreciação pela população ou pelos habitantes da área afetada.

o) Valor da terra

Fator ambiental de grande importância na implantação de aterros sanitários, devido à interferência com aspectos estéticos, culturais e econômicos locais.

p) Uso e ocupação do solo

Considera a estrutura de propriedade da terra na região, quer nos aspectos de concentração e distribuição em pequenos, médios e grandes estabelecimentos, quer no que se refere às formas de ocupação dessas terras, através de propriedades privadas regulares ou de posses e ocupações não regulamentadas. Considera também o planejamento urbano e tendências espontâneas de uso do solo. Na área escolhida, não há interferência com o Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo. As interferências estão restritas, portanto às propriedades rurais na área de influência direta e aos núcleos urbanos próximos, na área de influência indireta.

q) Emprego e renda

Aqui são referidas as características do emprego em termos de sua distribuição por setores de atividade, nível de emprego, formas de sub-ocupação e desemprego, bem como a estrutura das ocupações segundo níveis de qualificação. Em paralelo, de forma associada ao emprego, este fator ambiental procura caracterizar os níveis e a distribuição da renda pessoal.

r) Qualidade de vida

A qualidade de vida faz referência quer ao acesso a bens e serviços públicos, como educação, saúde, energia e saneamento, quer às características da propriedade familiar, ou dos padrões de renda e consumo que definem as condições de habitação, alimentação e acesso aos demais bens necessários à reprodução social, quer ainda aos aspectos ambientais *strictu sensu*, que definem as condições aceitáveis do meio ambiente para esta mesma reprodução social.

s) Infra-estrutura viária

A infra-estrutura viária representa o conjunto de vias públicas que serão afetadas pela instalação do empreendimento.

t) Saúde pública

A OMS define saúde como o completo bem estar físico, social e ambiental e não apenas a ausência de doença. Mais especificamente, este fator sintetiza as condições de saúde pública ligadas às características locais e do empreendimento, nos aspectos referentes à qualidade do ar e condições gerais de salubridade.

u) Aspectos políticos e institucionais

Aqui estão referidos os aspectos políticos relacionados aos movimentos e mobilização da sociedade civil, dos partidos e das formas de representação públicas, como, também, os aspectos institucionais relacionados às eventuais intervenções e convivência de diferentes esferas públicas de poder, de inúmeros órgãos, agências e mecanismos de ação governamental.

v) Finanças públicas

As finanças públicas refletem as alterações no grau e na evolução tanto de receitas e despesas por parte das distintas esferas de governo, em particular no âmbito municipal, que são modificados por novos fatos geradores de tributos ou por imposição de novas ações de governo.

7 Critérios de Qualificação dos Impactos

Os impactos ambientais foram considerados, de acordo com o seguinte enquadramento:

a) Ocorrência

Quanto à possibilidade de ocorrência, os impactos forma considerados como Certos ou de ocorrência apenas Possível.
Quanto à fase do Empreendimento, foi considerado que pudessem ocorrer na Fase de Implantação, de Operação e de Encerramento

b) Adversidade e significância

Quanto à adversidade considerou-se a capacidade de causar danos (adverso), ou trazer benefícios (Benéfico). Quanto à significância, ou grau de ocorrência, foram considerados como Significativos ou Não Significativos.

c) Abrangência espacial

Tendo em vista as áreas de influência do empreendimento, os impactos foram considerados como Localizado, quando no âmbito da AID (Área de Influência Direta), e Regional no âmbito da AII (Área de Influência Indireta).

d) Temporalidade

Quanto à permanência após a cessação da ação geradora, os impactos foram considerados como Temporários, ou Permanentes.

e) Reversibilidade

Reversibilidade é a capacidade de retorno às condições originais ou próximas das originais, seja pela recuperação natural, seja pela aplicação de programas ou medidas de recomposição.

f) Controle

O controle dos impactos refere-se à possibilidade de introdução de ações com o objetivo de:

- Mitigar (ou reduzir) impactos ambientais adversos, de ocorrência certa.
- Prevenir sua ocorrência, quando o impacto é adverso, de ocorrência possível.
- Compensar para impacto adverso não mitigável, no todo ou em parte.
- Incremento ou ampliação de efeito benéfico.

8 Identificação dos Impactos Ambientais

8.1 Análise da Ação: Aquisição/desapropriação de Áreas do Aterro

O ato de desapropriar as áreas necessárias ao empreendimento afeta principalmente os parâmetros ambientais: Valor da Terra, Uso e Ocupação do Solo, Emprego e Renda e Finança Públicas, introduzindo as seguintes modificações:

Desvalorização da Terra:

Na área de influência direta o valor dos lotes deve ser reduzido desde o anúncio do empreendimento e aquisição do imóvel até o período de encerramento futuro aterro, sendo então, a desvalorização certa, mais para a vizinhança, do que para os proprietários das áreas na ADA (Área Diretamente Afetada), uma vez que estes devem ser desapropriados a preço de mercado atual. Como o empreendimento pode potencializar uma mudança no Uso e Ocupação do Solo da localidade, até mesmo porque a implantação de projetos associados pode conferir uma característica próxima do processo industrial na localidade, os efeitos sobre a valorização da terra, neste caso, são difíceis de estimar nesta fase do trabalho, podendo até resultar em revalorização "a posteriori". Portanto, sua ocorrência é certa, imediata (fase de implantação), e prolongada, talvez permanente, pois permeia as fases de operação, sendo possível reversão futura, especialmente na fase de encerramento.

Alteração no Uso e Ocupação do Solo:

Já na fase de anúncio do empreendimento, portanto, antes da própria aquisição do terreno, poderá ser gerada insegurança junto aos proprietários da vizinhança, e, inclusive, movimentar o mercado de venda de terras, na área de

influência direta, o que pode se acentuar com a compra da área pela Prefeitura. A troca de mãos de propriedades pode, por sua vez, implicar em mudança de uso do solo, uma vez que a nova utilização das áreas será feita a exclusivo critério dos novos proprietários.

Emprego e Renda:

Sendo a AID ocupada por propriedades de menor porte, este impacto tende a afetar mais os proprietários de mais baixa renda. O patrimônio do proprietário da ADA é compensável pela venda a preço de mercado atual, talvez até com certa vantagem.

A atividade de reflorestamento na ADA requer um baixo contingente de mão de obra, sendo mínimo o impacto gerado sobre a perda deste tipo de emprego, caso o empreendimento seja implantado.

Por outro lado, o empreendimento proposto gerará um número de postos de trabalho superior ao atualmente observado na ADA, com reflexos em Rio das Pedras.

O impacto positivo pode ser potencializado, durante a operação, pela implantação da Central de Processamento e Destinação Final, e através dos programas de coleta seletiva, inclusão social das famílias dos catadores, etc.

Despesas Públicas:

Constata-se aqui um elemento positivo de impacto sobre as Finanças Públicas, pois o município não terá que arcar com o custo de implantação do empreendimento, que será custeado pelo Convênio Petrobrás – Governo do

estado do Paraná. Na realidade atual, os municípios brasileiros, já amplamente deficitários, de um modo geral, não contabilizam o custo da correta destinação final, uma vez que a grande maioria, como é o caso de Paranaguá, utiliza-se de lixões ou aterros precariamente controlados. Assim, a possibilidade de implantar infra-estrutura de destinação final adequada no município sem ônus aos cofres públicos do município de Paranaguá, configura elemento positivo muito relevante.

8.2 Análise da Ação do Empreendimento "Limpeza da Área"

A seguir são apresentados os parâmetros de maior criticidade para esta ação e os impactos ambientais potencialmente gerados :

- **Escoamento superficial: mudança do regime de escoamento;**
- **Qualidade da água: turbidez, assoreamento;**
- **Estado sonoro do ambiente: geração de ruídos;**
- **Estabilidade de encostas e taludes: desnudação das encostas;**
- **Paisagem: alteração da estética;**
- **Flora e fauna terrestre e aquática.**

Mudança do Regime de Escoamento:

A limpeza do terreno na área prevista pelo projeto executivo afeta de maneira mais marcante, as vazões de escoamento superficial, o que desencadeia uma série de outras modificações em série, na ADA.

Turbidez, Assoreamento:

No cruzamento da ação do empreendimento (limpeza da área) com o fator ambiental qualidade da água superficial constaram dois impactos. O

primeiro impacto diz respeito a turbidez da água, que em virtude da lixiviação do solo desnudo, durante as obras, transporta para os cursos d'água minerais lixiviados, que podem prejudicar a biota aquática. Este impacto é de ocorrência possível, especialmente na fase de implantação, pois durante a fase de operação, sua mitigação é esperada, através das estruturas de drenagem, tornando o impacto controlável, por prevenção.

O segundo impacto diz respeito ao aumento de sedimentos que são depositados nas margens e no fundo dos leitos dos córregos, especialmente em pontos meandrados, onde a energia de transporte diminui e os sedimentos tendem a se depositar, e acumular no leito do córrego, interferindo em seu regime hidráulico, e na biota aquática.

Alteração da Estética:

A retirada de vegetação, mesmo que rasteira, para dar lugar a um aterro sanitário causa impacto visual negativo, com perda permanente da estética do local. Um dos fatores que motivaram a escolha desta área, inclusive, foi o afastamento do centro urbano, que minimiza em parte este problema. Este impacto pode ser mitigado com a inserção de cerca viva no local, que é ação de projeto obrigatória, para possibilitar uma melhor integração da área ao ambiente.

8.3 Análise da Ação do Empreendimento "Terraplenagem":

A seguir são apresentados os parâmetros de maior criticidade para esta ação e os impactos ambientais potencialmente gerados

- Escoamento superficial: mudança de regime de escoamento superficial;
- Qualidade da água superficial: turbidez e assoreamento;
- Estado sonoro do ambiente: ruídos e vibração;

- Qualidade do solo: compactação, impermeabilização, perda de nutrientes;
- Qualidade do ar: poluição do ar;
- Flora e fauna terrestre e aquática;
- Elementos da composição da paisagem: alteração da paisagem.

Compactação do Solo:

O processo de compactação do solo diminui o coeficiente de permeabilidade do terreno, ou seja, a infiltração da água no solo, contribuindo com a redução do risco de poluição do lençol freático, Quando a compactação é feita sobre a massa de lixo, o objetivo é similar, ou seja, impedir a percolação de líquidos, e, por conseguinte, a formação de chorume; visa também aumentar a estabilidade das células de lixo, se constituindo, portanto, num dos elementos de qualidade operacional.

É, portanto, um impacto certo, benéfico, significativo, ocorrente nas fases de implantação e operação do aterro, reversível, embora isto não seja desejável, e cujo controle é possível, e deve ser feito para garantir sua permanência nas áreas de interesse.

Erosão:

As alterações de talude, os cortes no terreno, a retirada de vegetação do local para à terraplenagem em geral, pode vir a resultar num processo erosivo e acelerado de perda do solo, devido às alterações nos condicionantes do relevo, no regime hidráulico e na retirada dos agentes de proteção do solo, como a vegetação. No caso de descontrole das águas pluviais, potencializado pela gravidade, devido a estruturas mal projetadas ou executadas, existe a possibilidade de geração de ravinas e, em maior escala, de propiciar o surgimento de voçorocas.

Mudança de Regime de Escoamento:

A alteração da morfologia dos talvegues, da rugosidade e declividade do terreno, realizadas para adequar o terreno ao greide de projeto, através de cortes e aterros na área em questão, pode gerar algumas alterações nos interfluvios dos cursos d'água, mudando o caminho natural da recarga hídrica. Assim, este impacto é de ocorrência certa, e significância adversa, mas insignificante e perfeitamente controlável.

Turbidez e Assoreamento:

A terraplanagem pode induzir a alterações na qualidade da água dos córregos na localidade de forma indireta, ou seja, depois de causar lixiviação no solo, produzir turbidez e assoreamento nos corpos hídricos.

Este impacto é, da mesma forma que outros relacionados a terraplenagem, amplamente previsível e controlável, sendo sua prevenção dependente da boa concepção de projeto, e, principalmente da boa operação, tanto da implantação como da operação do aterro; note-se que, na realidade atual do Brasil, a falta de fiscalização da boa operação em aterros sanitários, tem sido fator de transformação de bons projetos em problemas operacionais.

Ruídos e Vibração:

O funcionamento de veículos e máquinas de terraplenagem altera o estado sonoro do ambiente na área e em seu entorno próximo a níveis, capazes de gerar desconforto sonoro aos possíveis habitantes da região. No que se refere exclusivamente ao aterro sanitário, entretanto, a maior incidência deste impacto está relacionada à fase de implantação inicial, que dura poucos meses, pois, durante a operação, o uso de maquinário é menor e não contínuo. Por outro lado, a região, além de apresentar mínima taxa de ocupação populacional (é praticamente desabitada na AID), é também de uso

predominante agrícola, com emprego de tratores e veículos pesados, nas épocas de safra e de plantio, os quais causam interferências semelhantes. Assim, consideramos, este impacto pouco significativo.

Poluição do Ar:

As operações de terraplenagem, tanto na fase de implantação como na de operação tendem a produzir poeiras e particulados no ar, em virtude do movimento de máquinas e equipamentos para execução dos serviços, como escavação, terraplanagem, compactação e espalhamento de material granular para formação das bases, e pelo próprio movimento dos veículos no interior da área, em dias secos. Isto afeta a qualidade do ar respirado, com efeito mais direto sobre os trabalhadores do que sobre a população do entorno, que é praticamente inexistente, motivo este, reforçado pelo fato de que a área forma um compartimento quase estanque, em termos morfológicos, em relação ao córrego, a jusante, e à estrada de acesso atual, a montante, e aos outros terrenos da região.

Alteração da Paisagem:

O início do trabalho de terraplenagem na área irá causar mudanças na modelagem do relevo da área, bem como irá extrair vegetação rasteira, gramíneas e culturas verdes, deixando o solo desnudo para posterior instalação do empreendimento no local. Posteriormente, será implantado um projeto paisagístico, com o fim específico de mitigar estes impactos e reincorporar a área ao conjunto cênico, isolando o visual de seu interior através de uma faixa de cobertura arbórea ao longo de todo o seu perímetro, diminuindo ao máximo a agressão visual. A área em estudo já dispõe de vegetação arbórea de grande porte em boa parte de seu perímetro externo, a qual deverá ser reforçada amplamente.

8.4 Análise da Ação do Empreendimento "Fornecimento de Infra-estruturas" com:

- Valor da terra: alteração do valor da terra;
- Uso do Solo: alteração do uso do solo;
- Emprego e renda: geração de emprego.

Para a operação do novo aterro sanitário, será necessário fornecer infra-estrutura à área e seu entorno, na forma de fornecimento de energia elétrica, de abastecimento de água, melhoria dos acessos de terra no entorno da área, e provimento de obras civis. Todas estas estruturas têm o objetivo de dar suporte à operação do empreendimento, mas devem ser projetadas com o objetivo de produzir ações benéficas e mitigar impactos de outras ações do empreendimento. Assim, pode-se dizer que os impactos positivos, ou benéficos, são preponderantes aos adversos, de uma forma geral, salvo se a nova infra-estrutura for indutora de alteração de uso do solo não desejável ou não controlável.

Alteração no valor da terra:

Caso venha a ser implantado novo acesso pelo Km 18, pode haver uma valorização dos lotes no entorno da nova estrada de acesso, na área de influência direta, o que pode talvez compensar, pela oferta de infra-estrutura que talvez não ocorresse sem o empreendimento, a perda do valor dos lotes devido à mudança no uso do solo; aliás, a oferta de infra-estrutura é uma das mais importantes formas de mitigação e compensação de impactos relativamente ao valor da terra, sendo que, neste caso, a oferta pode ser feita sem interesse direto na operação do aterro.

Alteração no Uso e Ocupação do Solo:

A oferta de infra-estrutura pode influir na mudança de uso e ocupação do solo, ou reforçar os usos existentes, dependendo do grau de interação e intervenção da administração municipal com os proprietários da vizinhança.

Geração de Emprego e Renda:

Na fase de implantação, diversos postos de trabalho serão criados nas obras civis, porém serão postos temporários, e poderão não beneficiar integralmente a população residente, podendo utilizar mão de obra, de Rio das Pedras, Alexandra, e do centro urbano de Paranaguá, e até de outras cidades. Poderá, entretanto, a administração municipal, no ato de prepara o Edital de licitação, inserir cláusula, exigindo a priorização de mão de obra da região, na medida do possível. Também, pela oferta de infra-estrutura, alguns outros usos potencializados na região poderão gerar emprego e renda, não só no local, de forma direta, mas também na região, especialmente no distrito de Alexandra, e localidade de Rio das Pedras.

8.5 Análise da Ação do Empreendimento "sistema de drenagem pluvial" com:

- Escoamento superficial: controle da energia e direcionamento do escoamento superficial;
- Qualidade do solo: controle da lixiviação e erosão;
- Qualidade da água superficial: prevenção da turbidez e assoreamento.

Durante a instalação do empreendimento, a geometria do terreno será alterada, para receber o aterro sanitário. Esta modificação no relevo irá alterar

o padrão de drenagem da área, com a mudança na velocidade do fluxo na superfície e na infiltração da água no solo.

8.6 Análise da Ação do Empreendimento "Sistema de Drenagem de Gases"

A drenagem de gases tem dois objetivos principais: prevenir a poluição do ar e oferecer alívio às pressões internas na massa de lixo, capazes de provocar explosões e desmoronamentos com danos imprevisíveis. Os gases mal drenados podem entrar em combustão espontânea, mantendo queima interna na massa de lixo por meses.

8.6 Análise da Ação do Empreendimento "Impermeabilização da Base e Drenagem de Chorume" com:

- Qualidade do solo: prevenção da poluição do solo;
- Qualidade da água superficial: prevenção da poluição dos córregos;
- Qualidade da água subterrânea: prevenção da poluição do lençol freático;
- Saúde pública: prevenção de doenças e intoxicação por veiculação hídrica;
- Valor da terra: prevenção da desvalorização da terra;
- Biota aquática: preservação da biota aquática.

A produção de chorume gera quantidades de líquidos que devem ser tratados, antes de seu lançamento no arroio situado ao pé da área estudada. Para tanto, é necessário coletar e transportar estes líquidos através de um bem dimensionado sistema de drenos, para envio ao sistema de tratamento. O sistema de impermeabilização da base compõe, neste contexto, um conjunto único com o sistema de drenagem subsuperficial de chorume, uma vez que é preciso barrar a inflitração do chorume para concentrá-lo junto ao sistema de drenagem que o retirará da massa de lixo para encaminhá-lo ao sistema de tratamento.

8.7 Análise da Ação do Empreendimento "Cercamento da área e barreira vegetal":

- Elementos de composição da paisagem: melhoria do visual estético;
- Qualidade de vida: melhor integração paisagista da área;
- Qualidade do ar: dispersão de ruídos e odores.

A inclusão de cercamento e barreiras vegetais na área destinada ao aterro sanitário, transfere ao local um impacto visual positivo, pois impede que a atividade de despejo de lixo no aterro fique visível aos moradores locais, além de minimizar a ação do vento de transportar odores para áreas vizinhas. Contudo, este impacto é benéfico e certo, pois proporcionar uma melhor integração paisagística da área do aterro e a dispersão de ruídos e odores, reduzindo os impactos sobre as populações vizinhas. É importante ressaltar que um dos destacados atributos desta área é a pré-existência de Mata bem desenvolvida nas bordas de quase toda a área. Esta Mata, que é de preservação permanente, deverá ser gravada e ampliada até o limite de 200 metros ao longo dos arroios, e completada em todo o perímetro da área em reforço e como mitigação de impactos visuais.

8.8 Análise da Ação do Empreendimento "Tráfego de Caminhões de Lixo ao aterro sanitário" com:

Durante a fase de operação do aterro, os resíduos sólidos de toda a cidade serão encaminhados ao aterro sanitário de 15 a 20 toneladas de PBT, bem como outros veículos apropriados para os diferentes tipos de resíduos sólidos, tal como poliguindastes de cerca de 12 a 15 toneladas de PBT, caminhões basculantes diversos, caminhões carroceria, veículos de carga de pequeno e médio porte, tais como pickups e furgões, etc. Além do lixo transportado pela coleta regular e pelas coletas especiais da prefeitura, deverão ser permitidos os acessos de veículos de particulares e de terceiros,

devidamente fiscalizados e/ou cadastrados, transportadores de lixo próprio ou de grandes geradores, tais como supermercados, etc. Além disto, fornecedores de materiais tais como brita, areia, etc. devem contribuir para o aumento do tráfego em direção à área.

A área de influência direta para estes impactos potenciais é diferente da AID determinada para todos os outros impactos, uma vez que apresentam desenvolvimento linear, ao longo das rodovias e estradas vicinais de acesso, sendo de maior significância a partir do ponto em que o fluxo dos diferentes setores de coleta se conectam em uma única rota de descarga, em direção ao aterro sanitário.

O tráfego em grande parte pela BR é uma vantagem no que se refere à não interferência com centros urbanos na maior parte do percurso, e tem capacidade de dar suporte ao aumento de tráfego devido ao aterro, sem maiores problemas, exceto a previsão, no projeto executivo, de um plano de contingência para acidentes, especialmente nas áreas de cruzamento para retorno dos veículos coletores, e controle de esvoaçantes, para não afetar a estética.

No trecho de terra que antecede a entrada do aterro (Estrada Velha), caso o acesso se dê pelo Km 15,5 da BR 277, pela Estrada do Rio das Pedras, algumas melhorias deverão ser introduzidas no pavimento, o qual deverá receber manutenção permanente durante a operação, especialmente em períodos de chuva, ou mesmo vir a ser asfaltado.

Os impactos relativos ao meio sócio econômico estão mais presentes neste último trecho, o qual, tem inúmeras casas isoladas e chácaras, bem como 02 pequenos núcleos de 10 e 15 habitações respectivamente até a entrada do acesso ao aterro.

Assim, os impactos de maior monta estariam relacionados a riscos de atropelamentos, alteração da paisagem, emissão de poeiras, e descarga involuntária de esvoaçantes, e perda do valor da terra. Este impacto é mitigável pela oferta de novo acesso, quase que exclusivo, através do Km 18 da BR.

8.10 Análise da Ação do Empreendimento "Disposição do lixo" com:

- Na fase de operação do aterro vários impactos significativos serão potencializados. Podemos dizer que praticamente todos os parâmetros ambientais indicados como de importância para este trabalho serão afetados, gerando impactos de maior ou menor significância.

A operação de espalhamento e compactação de lixo implica na produção de chorume, que é resultado da umidade própria do lixo, somada à umidade adicional da precipitação pluvial, percolando por entre os vazios da massa de lixo, o que aumenta a carga de material orgânico e contaminado a ser tratado.

Os riscos de contaminação das águas estão entre os mais adversos na operação diária, e devem ser mitigados ao máximo através da correta operação, de acordo com as normas técnicas em vigor, que preconizam cobertura diária, idealmente cobertura imediata.

Este aumento de carga de poluentes é um impacto de ocorrência certa, negativo, significante em alto grau, de abrangência local, permanente ao longo da vida útil do aterro, e por longo período após seu encerramento, mas com possibilidade concreta de mitigação em alto grau.

Essa mitigação deverá ser feita através da cobertura diária, da compactação da massa de lixo.

Para impermeabilização da base do aterro poderá ser feita a colocação de geomembrana sintética de PEAD de 2 mm, e uma camada de proteção de silte argiloso com 1,0m de espessura.

Uma alternativa é a utilização de argila bentonítica, que é uma argila expansível, a qual, devido a esta característica, quando molhada, aumenta seu grau de impermeabilidade.

Conforme já referenciado no Produto 2, nos pontos em que a área da base do aterro estiver a menos de 3 metros de profundidade do lençol freático, deverá ser feito aterro até completar esta altura, antes de se fazer a impermeabilização da base, tomando-se a precaução de se instalar colchão drenantes nestes pontos, para alívio de subpressões.

Poluição do Ar por Gases:

A composição do gás que emana dos aterros de lixo depende do tipo de degradação que está se processando no mesmo. A absoluta maioria dos gases, principalmente os preponderantes, é inócua. Além disso, os aterros sanitários desenvolvem-se em grandes áreas, o que proporciona a rápida dissipação vertical desses gases. Contribui para essa dissipação, a baixa densidade dos gases dos aterros em relação ao ar.

O gás emanado dos aterros não contém material particulado, apresentando somente um forte odor característico. Outro impacto potencial é a queima espontânea dos gases, gerando fumaça e fuligem, que pode afetar a saúde e gerar impacto visual.

A migração dos gases gerados no interior do aterro, para o exterior, será facilitada através da execução de um sistema de drenagem, constituído por drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro.

Poluição do Ar por Particulados:

Para realizar a disposição dos resíduos são utilizados equipamentos de grande porte, os quais ficam em movimento durante todo o período de operação do aterro. Estes equipamentos ao se movimentarem levantam uma grande quantidade de material particulado (poeira), desta maneira contaminando a área local do aterro (ADA).

Para mitigar os efeitos da poluição do ar será necessário manter os acessos em boas condições, bem ensaibrados ou com revestimento adequado, as frentes de serviço com revestimentos adequados e um caminhão Pipa para molhar e diminuir a quantidade de poeira a ser levantada na área.

Disseminação de Vetores de Doenças:

O lixo a ser disposto oferece abrigo e alimento para vários vetores de doenças, constituindo-se em um nicho ecológico importante para moscas, ratos, pulgas, baratas, pernilongos, etc., se operado de forma inadequada. Entretanto, a operação em regime de aterro sanitário, visa exatamente impor barreiras ecológicas à proliferação destes vetores.

Estado Sonoro do Ambiente:

Durante os processos de cobertura das áreas serão utilizados vários equipamentos de grande porte, os quais terão livre movimentação dentro da área do empreendimento e gerarão um alto índice de ruídos sonoros. O impacto causado por ruídos é de ocorrência certa, porém de abrangência local, sendo reversível e permanente ao meio, no período de operação, mas com possibilidade de mitigação.

Para a mitigação deste impacto podemos realizar uma manutenção mecânica periódica e com freqüências menores, utilização de equipamentos abafadores de ruídos etc.

Alteração no Uso do Solo:

A disposição final do lixo nesta área, como em qualquer outra, irá causar a alteração do Uso e Ocupação do Solo, de forma permanente. No que se refere às áreas da região do entorno, na AID a alteração do uso do solo é significativa, uma vez que é diversificado o uso do solo na região, onde se verificam chácaras, empreendimento turístico, pequenas propriedades com agricultura de sobrevivência, plantio econômico de madeiras exóticas,

oleoduto, etc. Os atenuantes são o aterro particular de classe 2 já licenciado em local mais próximo ao núcleo de casas existente e, no que se refere à ADA, por estar ocupada quase que integralmente por espécies exóticas.

Qualidade do Solo:

Devido à decomposição de matéria orgânica disposta no local por atividade biológica junto com a umidade natural do lixo, dá-se a formação do chorume. O chorume possui alto grau de risco ao meio ambiente e a saúde pública, com potencial de poluição e contaminação do solo não só do local, mas também das proximidades do centro produtor, devido a sua fácil penetração pelos poros do solo, e também ao transporte pela água da chuva.

Em caso de materialização é mitigável, porém, tanto quanto no que se refere à poluição dos aqüíferos, pode causar danos à saúde pública e à biota, caso perdure sem detecção por longos períodos. O monitoramento deve ser permanente. No Plano Básico Ambiental, deve ser feito Plano de Contingenciamento em caso de acidente.

Elementos da Paisagem:

Toda a qualidade estética da paisagem será perdida com a disposição do lixo no local, tornando-se uma área desagradável aos olhos humanos. Como compensação deste impacto, coloca-se como obrigação o reforço da barreira vegetal já existente e a criação de nova barreira ao longo do perímetro do aterro, bem como cobertura diária das células de disposição final, o plantio de grama nos taludes das células já encerradas para dar uma melhora no aspecto estético da paisagem que compõe o aterro sanitário.

Valor da Terra:

Com o início da disposição final de lixo no aterro sanitário, o valor da terra do local circunvizinho, terá perda significante, pois causará um impacto na compra de imóveis na região, devido ao desagrado da população na aquisição de propriedades próximo a locais de aterro.

Emprego e Renda:

Para a distribuição, transporte, cobertura entre outros, do lixo disposto no aterro, será necessária a contratação de pessoal para possibilitar a operação, em número não inferior a 20, caso opere em dois turnos, ou maior, se em três turnos, ou associado a outras técnicas de processamento e tratamento. A operação diária envolve vários profissionais com diferentes níveis de qualificação profissional. As vagas abertas para a disposição são de caráter permanente.

Qualidade de Vida:

A perfeita disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e a desativação da atual disposição no Embocuí, possibilitada pelo aterro sanitário, trará uma melhora na qualidade de vida da população de Paranaguá, pois esta terá a seu favor, uma correta técnica de controle sanitário para o acondicionamento do lixo produzido pela comunidade.

Finanças Públicas:

A operação do aterro sanitário, significará custos contínuos para a prefeitura de Paranaguá. Contudo, estes gastos são extremamente justificáveis em termos de saúde pública, e melhora nas condições de saneamento básico.

8.11 Análise da Ação do Empreendimento "cobertura da área em uso"

Escoamento Superficial:

Durante a implantação, operação e encerramento do aterro sanitário teremos a implantação de bases do aterro impermeabilizadas, de maneira artificial ou natural. A atividade de impermeabilização e cobertura da área é acompanhada da implantação da estrutura de drenagem, o que fará com que tenhamos uma maior controle da energia dos líquidos precipitados, alterando, desta maneira, as condições de velocidade de escoamento e volume.

Este impacto é positivo, pois com a diminuição da velocidade de escoamento e do volume de águas pluviais, os impactos tais como: erosão, lixiviamento, ravinamento etc. serão minimizados e mitigados com maior facilidade. O impacto causado pela cobertura das áreas em uso é de ocorrência certa, porém de abrangência local, sendo reversível e permanente ao meio, mas com possibilidade de mitigação.

Em caso de falta de monitoramento e mau funcionamento do sistema de drenagem os impactos secundários a este relacionados são: erosão, ravinamento, instabilização da estrutura do aterro, turbidez, assoreamento de córregos, danos à biota aquática.

Estabilidade de Encostas e Taludes:

A cobertura da área com vegetação irá fornecer ao terreno um grau significativo de segurança nos taludes e encostas. A vegetação diminui o risco de movimento de massa, além de diminuir a velocidade do escoamento superficial e o risco de erosão.

Elementos de Composição da Paisagem:

A implantação da cobertura seja ela por terra e/ou grama, trará melhora significativa no aspecto estético-visual do aterro, além de isolar o lixo de forma adequada atribui um aspecto visual de condição natural ao ambiente,.

Emprego e Renda:

Para a contínua cobertura da área do aterro, será necessário manter um quadro permanente de funcionários, enquanto perdurar a operação.

Saúde Pública:

A cobertura da área vai disponibilizar um melhor isolamento do lixo, evitando contato do mesmo com a população, e também evitando a proliferação de agentes patogênicos.

Finanças Públicas:

Como todos os outros itens anteriormente citados, o processo de cobertura da área do aterro, resultará em custos à administração municipal. Parte destes custos, podem ser recuperados, através da cobrança em separado de grandes geradores de resíduos, tais como supermercados, hotéis, restaurantes, etc.

8.12 Análise da Ação do Empreendimento "Tratamento dos Resíduos Infectantes"

Emprego e Renda:

Com o início do tratamento dos resíduos hospitalares em Paranaguá, novas vagas de emprego serão abertas para disponibilizar a operação deste tratamento.

Finanças Públicas:

O tratamento dos resíduos infectante ocasionará custos para a Prefeitura de Paranaguá para a compra, manutenção e operação dos equipamentos que envolvem o tratamento.

9 Critérios de Qualificação de Impacto

Os impactos ambientais foram considerados, de acordo com o seguinte enquadramento:

Ocorrência

Quanto à possibilidade de ocorrência, os impactos considerados como Certos ou de ocorrência apenas Possível.

Quanto à fase do Empreendimento, foi considerado que pudessem ocorrer na Fase de Implantação, de Operação e de Encerramento

Adversidade e significância

Quanto à adversidade considerou-se a capacidade de causar danos (adverso), ou trazer benefícios (Benéfico). Quanto à significância, ou grau de ocorrência, foram considerados como Significativos ou Não Significativos.

Abrangência espacial

Tendo em vista as áreas de influência do empreendimento, os impactos foram considerados como Localizado, quando no âmbito da AID (Área de Influência Direta), e Regional no âmbito da AII (Área de Influência Indireta).

Temporalidade

Quanto à permanência após a cessação da ação geradora, os impactos foram considerados como Temporários, ou Permanentes.

Reversibilidade

Reversibilidade é a capacidade de retorno às condições originais ou próximas das originais, seja pela recuperação natural, seja pela aplicação de programas ou medidas de recomposição.

Controle

O controle dos impactos refere-se à possibilidade de introdução de ações com o objetivo de:

- Mitigar (ou reduzir) impactos ambientais adversos, de ocorrência certa.

- Prevenir sua ocorrência, quando o impacto é adverso, de ocorrência possível.
- Compensar para impacto adverso não mitigável, no todo ou em parte.
- Incremento ou ampliação de efeito benéfico.

Matriz 01: Impactos e medidas de Mitigação

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
1 1	2. Limpeza da área	1	Serão alteradas as condições de permeabilidade do solo alterando o fluxo natural da água	Ct	An	ADA	P	Ir	M	As obras deverão ser iniciadas rapidamente após a limpeza do terreno.
1	2	2	Alteração na turbidez e poluição da água em virtude da lixiviação do solo.	Po	An	ADA	T	Re	M	Implantação de drenos, canaletas e dissipadores de energia da água e também o plantio de gramas ao longo dos acessos.
2	2		Há o aumento de sedimentos que ao serem transportados pela recarga hídrica podem causar assoreamento.	Po	An	ADA	T	Re	M	Implantação de drenos, canaletas e dissipadores de energia da água e também o plantio de gramas ao longo dos acessos.
3	2	4	Geração de ruídos e vibração pelas máquinas e equipamentos.	Ct	An	ADA	T	Re	M	Manter um sistema de manutenção preventiva das máquinas e equipamento e elementos abafadores e ruídos.
4	2	6	Ocorrência de erosão, desnudação das encostas com a retirada da vegetação.	Po	An	ADA	P	Re	M	Acompanhamento e drenagem das águas pluviais
5	3. Terraplenagem	1	Ocorre a compactação do solo causando a sua impermeabilização e lixiviamento.	Ct	As	ADA	P	Ir	C	-
6	3	1	Alteração do interflúvio dos percursos da água.	Pó	As	ADA	P	Re	M	Realizar a drenagem adequada direcionando os líquidos para um ponto de confluência.
7	3	1	Há mudança de regime de escoamento devido à alteração da permeabilidade e rugosidade do solo	Ct	As	ADA	P	Re	M	Realizar a drenagem adequada direcionando os líquidos para um ponto de confluência.
8	3	2	Há a possibilidade de ocorrer às alterações de turbidez e poluição da água, devido aos processos de lixiviação do solo.	Po	As	ADA	P	Re	M	Implantação de drenos e canaleta e direcionamento dos líquidos para os dissipadores de energia.
9	3	2	Aumento do teor de sedimentos que são transportados pela recarga hídrica.	Po	As	ADA	T	Re	M	Implantação de drenos e canaleta e direcionamento dos líquidos para os dissipadores de energia.

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
10	3	4	Geração de ruídos e vibração devido à operação das máquinas e equipamentos.	Ct	An	ADA	P	Re	M	Manter um sistema de manutenção preventiva das máquinas e equipamento e elementos abafadores de ruídos.
11	3	6	Geração de áreas de instabilidade devido ao aumento do peso sobre o solo. Também a retirada pode causar instabilidade	Ct	An	ADA	T	Re	M	Avaliação do terreno.
12	3	7	Alteração da modelagem do terreno	Ct	An	ADA	P	IR	N	-
13	3	8	Geração de poeira pelo tráfico de veículos e maquinários e emissão de gases oriundos da queima de veículos.	Ct	As	ADA	P	Re	M	Plano de manutenção dos veículos e caminhos para aspergir água nas áreas de trabalho.
14	5. Sistema de drenagem pluvial	1	Alteração no padrão de drenagem, devido às modificações da forma de relevo, trazendo anomalias na velocidade de escoamento.	Ct	Bs	ADA	P	Ir	I	Instalação de um sistema de drenagem com elementos dissipadores de energia.
15	5	2	Aumento de sedimentos que são transportados até o corpo receptor.	Po	As	ADA	T	Re	M	Implantação de um sistema de drenagem de águas pluviais com dissipadores de energia
16	5	5	Controle da lixiviação e erosão	Ct	Bs	ADA	T	-	-	-
17	6. Sistema de drenagem de gás	6	Alívio da pressão interna na massa de lixo	Ct	Bs	ADA	P	-	-	-
18	6	8	A emissão de gases com odor característico e inflamável são gerados durante o processo de estabilização dos resíduos.	Ct	An	ADA	P	Ir	M	Instalação de queimadores tipo "flair" para a queima dos gases.
19	7. Impermeabilização da base e drenagem de chorume	2	O chorume gerado na disposição do lixo apresenta um alto grau de elementos contaminantes podendo causar a poluição do corpo receptor.	Ct	As	AII	R	Re	M	Instalação de sistema impermeabilizante na base e laterais das bases, sistema de coleta e destinação dos líquidos gerados e sistema de tratamento dos líquidos.
20	7	3	Diminuição da Infiltração dos líquidos percolados no lençol subterrâneo, evitando a contaminação da água.	Ct	Bs	ADA	P	-		Instalação de sistema impermeabilizante na base e laterais das bases, sistema de coleta e destinação dos líquidos gerados e sistema de tratamento dos líquidos.
21	7	5	Diminuição da Infiltração dos líquidos percolados no solo evitando a sua contaminação	Ct	Bs	ADA	P	-		Instalação de sistema impermeabilizante na base e laterais das bases, sistema de coleta e destinação dos líquidos gerados e sistema de tratamento dos líquidos.

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
22	8. Cercamento da área e barreira vegetal	8	Minimização dos ruidos gerados pelos maquinários e veículos no aterro sanitário.	Po	BS	ADA	T	-	-	-
23	9. Trafego de caminhões de lixo ao aterro	4	Geração de ruidos e vibração devido à operação dos Caminhões no aterro.	Ct	As	AII	T	Re	M	Manter um sistema de manutenção preventiva dos caminhões e equipamento e elementos abafadores de ruídos.
24	9	8	Geração de poeira e emissão de gases oriundos da queima de combustíveis.	Ct	As	AII	T	-	M	Plano de manutenção dos veículos e caminhão para aspergir água nas áreas de trabalho.
25	10. Disposição do lixo	2	Poluição das águas de superfície pelo chorume.	Po	As	AII	P	Ir	M	Sistema de impermeabilização na base do aterro, sistema de drenagem de chorume e implantação de lagoas de captação e tratamento do chorume.
26	10	3	Poluição da água subterrânea pelo chorume	Po	As	ADA	P	Ir	M	Sistema de impermeabilização na base do aterro, sistema de drenagem de chorume e implantação de lagoas de captação e tratamento do chorume.
27	10	5	Contaminação do solo por chorume	Po	As	ADA	P	Ir	M	Sistema de impermeabilização na base do aterro e sistema de drenagem de chorume.
28	10	8	Os gases gerados pela decomposição dos resíduos apresentam forte odor característico.	Ct	As	ADA	P	Re	M	Utilizar um sistema de gases tipo "Flair"
29	11. Cobertura da área em uso	1	A cobertura da área com material argiloso e grama fará com que tenhamos maior retenção de líquidos.	Ct	As	ADA	P	Re	M	Utilização de sistemas de drenagem pluvial.
30	11	4	Geração de ruidos e vibração devido da operação das máquinas e equipamentos.	Ct	An	ADA	P	Ir	M	Manter um sistema de manutenção preventiva das máquinas e equipamento e elementos abafadores de ruídos.
31	11	6	Melhoria na estabilidade de encosta e talude pela implantação de vegetação que "forma" uma barreira de proteção	Ct	Bs	ADA	P	-	M	Bem coordenado à cobertura pode resultar numa estabilidade ainda maior
32	1. Aquisição de áreas para a instalação do aterro	11	Desvalorização monetária dos terrenos	Ct	As	AII	P	Ir	M	Implantação de barreira vegetal e cobertura vegetal do aterro.
33	1	12		Po	As	ADA	P	Ir	M	-

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
34	1	13	Perda de emprego e de renda	Po	As	ADA	T	Re	C/M	Pode ser compensável com a utilização da mão-de-obra no aterro e mitigável com a indenização do proprietário da área de interesse.
35	1	18	Custo à administração municipal	Ct	As	AII	T	Ir	N	-
36	2. Limpeza do terreno	10	Impacto estético visual	Ct	An	ADA	P	Re	M	Intrusão de barreira vegetal
37	3. Terraplenagem	10	Alterações na modelagem do terreno, causando desconforto visual a população.	Ct	An	ADA	P	Ir	N	-
38	4. Fornecimento de infra-estruturas	13	A instalação irá requerer mão-de-obra	Po	Bs	ADA	T	Re	C/I	Contratação de mão de obra local
39	4	10	Instalação de infra – estrutura na ADA	Ct	Bs	ADA	P	-	C	-
40	4	18	Custos para implantação	Ct	As	AII	T	-	N	-
41	5. Sistema de drenagem pluvial	13	Será necessária a contratação de mão-de-obra.	Ct	Bn	AII	T	Ir	I	Absorção da mão-de-obra
42	5	18	Custos de implantação	Ct	An	AII	T	Ir	N	-
43	6. Sistema de drenagem de gás	10	Alteração da paisagem pelas chamas das queimas de gases	Po	An	ADA	T	Re	M	Implantação de cortina vegetal
44	6	11	Prevenção da desvalorização da terra	Ct	Bs	ADA	T	Re	-	-
45	6	13	Contratação de mão-de-obra para instalação	Ct	Bn	AII	T	-	I	Absorção da mão-de-obra
46	6	18	Custos de implantação	Ct	As	AII	P	Ir	N	-
47	7. Impermeabilização da base e drenagem de chorume	11	Prevenção da contaminação da água superficial e subterrânea e do solo	Ct	Bs	ADA	P	-	-	-
48	7	16	Prevenção da contaminação da água superficial e subterrânea e do solo	Ct	Bs	ADA	P	-	I	Implantação de um bom sistema de impermeabilização e de tratamento do chorume.
49	7	18	Custos de implantação	Ct	As	AII	P	Ir	N	-
50	8. Cercamento da área e barreira vegetal	10	Impacto positivo: Minimiza a descaracterização cênica	Ct	Bs	ADA e AII	P	Re	-	-
51	8	14	Melhora do aspecto visual da paisagem	Ct	Bs	ADA	P	Re	-	-
52	9. Trafego de caminhões de lixo ao aterro	10	Pode passar por área habitadas, produzindo aumento do nível de ruídos e maus cheiros.	Po	AS	ADA e AII	P	Ir	M	Manutenção dos caminhões coletores estudo de novas vias de acesso
53	9	11	Valorização da área ao redor com a implantação e/ou manutenção dos acessos ao local	Ct	Bs	ADA	P	-	I	A constante manutenção nos acessos pode melhorar o valor dos lotes
54	9	15	Melhoria e manutenção das vias de acesso ao aterro	Po	Bs	AII	P	-	-	-
55	9	16								
56	9	18	Custo para a prefeitura de implantação e manutenção	Ct	As	AII	P	Ir	N	Custo fixo

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
57	10. Disposição do lixo	10	Impacto estético-visual desagradável ao indivíduo	Ct	An	ADA	T	Re	M	Cobertura diária das células de disposição e plantio de grama.
58	10	12	Perda do uso potencial do solo para fins agrícolas e outros	Ct	As	ADA	P	Ir	N	-
59	10	16	Introdução de técnica adequada para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município	Ct	Bs	AII	P	-	I	Ampliação do efeito benéfico através de programas sócio-ambientais
60	10	18	Custos de implantação, operação e encerramento.	Ct	As	AII	P	Ir	N	-
61	11. Cobertura da área em uso	10	Melhoria no aspecto visual do terreno	Ct	Bs	ADA	P	-	I	Com o apoio paisagístico a apresentação visual do terreno fica ainda melhor
62	12	13	Geração de emprego	Ct	Bn	AII	P	-	I	Treinamento e absorção da mão-de-obra
63	12	16	Isolamento adequado do lixo	Ct	Bs	AII	P	-	I	-
64	12	18	Custos para a realização e impermeabilização da área	Ct	As	AII	P	Ir	N	-
65	12. Tratamento de resíduos infectantes	13	Contratação de mão-de-obra para operacionalizar e para gerenciar o tratamento	Ct	Bs	AII	P	Ir	I	Qualificação de mão-de-obra através de cursos e treinamentos
66	12	16	Melhoria nas condições de saneamento básico, conseqüentemente na saúde pública municipal.	Ct	Bs	AII	P	-	I	Pode ser incrementado com a melhora na qualificação profissional
67	12	18	Repercutirá em custos a prefeitura	Ct	As	AII	P	Ir	N	-
68	2. Limpeza da área	19	Apesar das áreas propostas para o aterro estarem desprovidas de vegetação natural é possível que ocorra a supressão localizada de vegetação em extensões e dimensões definidas pelo projeto, incluindo intervenções em algumas APPs.	Po	An	ADA	P	Ir	M/C	Implementar os Programas: Recomposição Paisagística e revegetação das Áreas Degradadas pelas Obras.Caso haja intervenções em matas ciliares, nas propostas de recuperação, procurar-se-á restabelecer as fisionomias com uso de espécies nativas.
69	2	20	Perda de habitat	Ct	As	ADA	P	Ir	M	Manejo de animais
70	2	21	A limpeza da área pode suprimir algumas espécies	Po	As	ADA	P	Ir	N	-
71	2	22	A eliminação da vegetação pode prejudicar e matar diretamente alguns peixes. Além disso, prejudica e destrói habitats fundamentais, como locais de nidificação, sítios de alimentação e de reprodução, reduzindo a oferta de alimento e a disponibilidade de espaço para reprodução e abrigo.	Ct	An	ADA	T	Re	M/C	Implementar ações de recuperação vegetal nas APPs, porventura afetadas pela implantação das obras.

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv. / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
72	3. Terraplenagem	19	Durante as obras de terraplenagem pode haver deposição de material sobre áreas de recuperação espontânea da vegetação, provocando reversão dos processos naturais de sucessão vegetal.	Po	An	ADA	P	Ir	M	Orientar os serviços de terraplenagem, evitando a deposição de terra sobre áreas com vegetação natural.
73		20	Afugentamento	Po	As	AII	P	Ir	N	-
74		21	Durante a obra de terraplanagem pode haver alguma supressão de espécies	Po	An	ADA	P	-	N	-
75		22	Supressão de habitat assoreamento de curso de água e lagos.	Ct	As	ADA	P	Ir	M	Manejo de animais.
76	4. Fornecimento de infra-estruturas	20	Afugentamento	Po	As	AII	P	Ir	N	
77	5. Sistema de drenagem pluvial	20	Interferência em habitat	Po	As	ADA	T	Ir	M	Manejo de animais
78	5	21	Interferência na Composição Florística	Po	As	AII	P	Ir	M	Manutenção da drenagem
79	5	22	Interferência na Composição Faunística	Po	As	AII	P	Ir	M	Manutenção da drenagem
80	6. Sistema de drenagem de gás.	19	Alteração da flora	Ct	As	ADA	P	Ir	M	Manejo de floresta
81	6	20	A liber gases, gera odores que pode atrair algumas espécies.	Po	As	ADA	T	Re	M	Manejo da fauna
82	7. Impermeabilização da base e drenagem de chorume	21	A implantação de sistemas de coleta de efluentes do aterro, mesmo sendo uma atividade específica de projeto, torna-se uma importante ação para evitar a poluição dos corpos hídricos e impactos sobre a flora aquática.	Ct	Bs	ADA	P	Ir	I	Instalar dispositivos eficientes de coleta de efluentes do aterro, evitando a contaminação dos cursos de água e o prejuízo às comunidades ícticas.
83	7	22	A implantação de sistemas de coleta de efluentes do aterro, mesmo sendo uma atividade específica de projeto, torna-se uma importante ação para evitar a poluição dos corpos hídricos e impactos sobre as populações de peixes.	Ct	Bs	ADA	P	Ir	I	Instalar dispositivos eficientes de coleta de efluentes do aterro, evitando a contaminação dos cursos de água e o prejuízo às comunidades ícticas.
84	8. Cercamento da área e barreira vegetal	19	A implantação da cortina vegetal, mesmo sendo uma atividade específica de projeto, torna-se uma importante ação de mitigação sobre as interferências na cobertura vegetal.	Ct	BS	ADA	P	Ir	I	Implantação do Programa de revegetação (cortina vegetal), utilizando preferencialmente espécies nativas.
85		20	Interferência em Habitat	Po	As	ADA	P	Ir	M	Manejo de animais

SEQÜENCIAL	AÇÕES (G)	FATORES (F)	QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS → / DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS ↓	Ocorrência Ct – Po	Adv / Significância AS – An – BS – Bn	Abrangência espacial ADA AII	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Controle possível M – C – I – N	POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO, CONTROLE, COMPENSAÇÃO OU INCREMENTO – *Recomendações.*
86	9. Trafego de caminhões de lixo ao aterro	20	Atropelamento	Ct	As	AII	P	Ir	M	Determinar áreas de risco de atropelamento e efetuar manejo
87	10. Disposição do lixo	23	Atração de animais sinantrópicos	Ct	As	AII	P	Ir	N	Manejo e cobertura do lixo
88	11. Cobertura da área em uso	23	Diminuição da presença de animais sinantrópicos	Ct	Bs	ADA	P	-	-	-

10 Cenários Face à Implantação do Aterro Sanitário

10.1 Cenário sem o Empreendimento – ALTERNATIVA ZERO

Imaginando-se um cenário em que não seja implantado o novo aterro sanitário de Paranaguá, poderíamos vislumbrar as seguintes situações :

10.1.1 Paranaguá continua a dispor seus resíduos no Embocuí.

O lixão do Embocuí está condenado, pois, além de colocar em risco os frágeis ecossistemas costeiros, especialmente manguezais, envolve elevados riscos à saúde pública e ocupacional (trabalhadores da catação). Na visita de campo, já se verificou que a operação está se extendendo a uma área nova, mais frágil ainda, e isto é recorrente, uma vez que a operação sob a forma de lixão é carente por extensão de área, pois não compacta o lixo e evita ao máximo subir em altura a massa lixo, por motivos operacionais e de acesso. A operação nas condições atuais, além de afrontar a legislação, implica em aumento progressivo de risco de instabilização de taludes, descaracterização da paisagem original, impedindo ao projetista encarregado de propor a recuperação da área de reconfigurar a paisagem, uma vez que a massa de lixo, imponente na paisagem, não pode mais ser adaptada ao relevo original. Isto sem mencionar a manutenção dos riscos de contaminação do freático na área do Embocuí. No aterro atual, não há sistema de proteção ambiental como a impermeabilização do solo, funcionando este em forma de aterro controlado.

No caso de se demorar a encontrar a solução adequada, será o município fatalmente obrigado a dispor seus resíduos em outra localidade, ou municipalidade, para o que será obrigado a montar estação de transbordo de lixo (que também demandará EIA/RIMA), pagando o custo excedente de transporte, e o preço que o responsável pelo destino final vier a cobrar, com perda de autonomia em seu sistema de gestão de resíduos.

Do pondo de vista da área a ser destinada para a implantação do novo aterro sanitário, o seu panorama não se alteraria, pois as atividades

desenvolvidas na região continuarão limitadas à agropecuária, mantendo assim, o mesmo tipo de geração de renda e de emprego.

10.1.2. Paranaguá passa a Destinar seus resíduos sólidos em Pontal do Paraná

Sob o ponto de vista macroregional, os pontos positivos são a utilização de uma área de destinação final a menos no litoral, que tem elevado grau de criticidade ambiental. Também Pontal do Paraná, às voltas com dificuldades financeiras para viabilizar a operação do seu próprio aterro sanitário nas condições indicadas em projeto, poderia se beneficiar da entrada de recursos por meio de Paranaguá.

Os pontos negativos são :

- Falta de autonomia e sujeição a mudanças políticas no outro município.
- Necessidade de se estabelecer um transbordo, que pode também materializar importantes impactos ambientais;
- Aumento de custo de transporte
- Necessidade de desmatamento para ampliar o aterro de Pontal do Paraná.
- Projeto do Aterro de Pontal foi feito sem considerar a entrada regular de Paranaguá e Matinhos. Sua vida útil será drasticamente afetada. Todos os estudos deverão ser refeitos. Provavelmente será necessário implantar usina de compostagem também para Pontal do Paraná e Matinhos, e garantir a produção de composto de qualidade. Mesmo assim, estes municípios não estão próximos de ferrovia, capaz de transportar o composto a longas distâncias a baixo custo. Terão que implantar transbordo secundário (pós processamento).

Paranaguá pode destinar seus resíduos também em outros municípios, a que se proponha a estabelecer Consórcio, mas Pontal do Paraná parece ser o mais viável.

10.1.3.Implantação de Processamento Tecnológico

Nenhum processamento tecnológico prescinde do aterro sanitário, porque, mesmo aqueles que reduzem e inertizam a massa de resíduos ao máximo, produzem rejeitos regularmente e, eventualmente, dependem de manutenção preventiva e corretiva, sendo que, nestas ocasiões, demandam destinação final de resíduos sólidos "in natura".

As opções tecnológicas capazes de reduzir significamente a quantdade de resíduos são a compostagem (cerca de 60 % dos resíduos são compostos de matéria orgânica) e a incineração.

O custo da implantação e operação destes sistemas tem sido o fator limitante para sua utilização no Brasil. Os projetos MDL, e recursos oferecidos pelo Governo Federal a fundo perdido com contrapartida da ordem de 20 % por parte do poder municipal , e recursos captáveis no exterior sob a forma de royalties por tecnologias limpas (não emissão de gases do efeito estufa), se apresentam, nos últimos tempos, como alternativas aos técnicos envolvidos em análises de custo benefício.

A utilização de opções associadas pode, conforme o dimensionamento, fazr com que o aterro sanitário opere sob a forma de aterro de segurança, ou seja, proetado para operar apeas com rejeito dos sistemas de tratamento adotados, e lixo in natura" encaminhado por motivo de manutenção preventiva ou corretiva dos equipamentos da Central de Processamento, com vida útil extremamente alta, e elevadíssimo nível de segurança no que se refere a riscos hidrogeológicos.

10.2 Cenário com a Execução do Empreendimento

As primeiras modificações no panorama atual da área a ser implantado o novo aterro sanitário serão sentidas na fase de planejamento do próprio empreendimento. Nesta fase, começa a surgir uma certa insegurança da população local, devido à desinformação em relação às características do

empreendimento, onde muitas pessoas acabam por confundir um aterro sanitário com um lixão ou vazadouro a céu aberto.

Desta insegurança podem surgir manifestações contrárias à implantação do aterro sanitário, bem como se instalar no seio da população de sua vizinhança, processos psicossociais de angústia e receios relacionados ao desconhecimento ou falta de entendimento, quanto aos procedimentos de instalação e operação do empreendimento.

Na fase de instalação, sem dúvida alguma, as alterações mais importantes que serão causadas pelas obras de implantação do empreendimento, consistirão em algumas transformações na dinâmica ambiental da própria área do aterro, de seu entorno imediato e vias de acesso. As atividades de engenharia na área 3, poderão implicar na alteração da micro-drenagem e no assoreamento dos afluentes do rio Jacareí, modificando o seu regime hídrico, se não forem tomadas as medidas de controle necessárias. Além das possíveis alterações no regime hídrico, outras modificações poderão vir a aparecer na paisagem local como: compactação do solo, aumento na instabilidade dos taludes, impermeabilização do solo, retenção de líquidos e aumento dos ruídos e da poluição do ar, gerados pelos equipamentos de engenharia. Estes impactos, entretanto, são em geral previsíveis e controláveis, e de relativamente curta duração.

Outras alterações, que surgirão nesta fase, com certeza, relacionadas aos aspectos socio-econômicos seriam: a perda de áreas utilizadas para a agricultura, desvalorização dos terrenos vizinhos, alteração no tipo de uso e ocupação do solo, interferência na estética da paisagem e a desapropriação do dono da terra (destinada ao aterro sanitário). Estas alterações terão início efetivo, a partir da decisão de licenciamento do empreendimento e começo da obra, o que implicará na disseminação do conhecimento das características do projeto por meio de discussão ao público leigo e demais interessados.

Já a perda de formações arbóreas não seria um fator a ser aqui considerado, uma vez que a área se encontra totalmente descaracterizada quanto a espécies nativas, sendo apenas destinada para o plantio comercial de

árvores exóticas, e a vegetação de borda será totalmente preservada, ampliada, e gravada, o que se traduzirá numa compensação ambiental progressiva (com o crescimento das espécies nativas a serem plantadas) de grande magnitude, capaz inclusive de agir como fator de controle e mitigação de riscos de assoreamento e desestabilização de taludes.

Em uma próxima etapa, ou seja, na fase de operação do empreendimento, as mudanças que poderiam ocorrer na paisagem estariam relacionadas ao próprio funcionamento do empreendimento. Estas mudanças poderão acontecer de maneira negativa se materializarem os riscos de:

- contaminação da água subterrânea e superficial, apesar do controle de tratamento do chorume;
- degradação da qualidade do solo, pela destinação de resíduos sólidos;
- Alteração da qualidade do ar por sólidos em suspensão;
- Alteração da qualidade do ar ao longo das vias de acesso, devido ao mau cheiro dos caminhões coletores;
- Aumento na poluição sonora, devido aos maquinários de funcionamento do aterro;
- Alteração nos hábitos da fauna local;
- Encerramento de empregos e renda, com a geração de novos empregos e tipo de renda.

Por outro lado, na fase de operação, alguns impactos positivos poderão também se materializar, tais como a oferta de emprego e renda à comunidade do Rio das Pedras e Alexandra. A oferta ao município de um local para disposição adequada e controlada de seus resíduos sólidos, gerará a melhoria da qualidade de vida dos habitantes de Paranaguá.

Na fase de desativação, após a vida útil do aterro, restarão apenas alguns potenciais poluidores dos recursos hídricos e do solo, deixados pelos líquidos percolados e gases liberados. Por este motivo, o sistema de monitoramento deverá funcionar até cerca de 20 anos após o encerramento ou até quando as análises laboratoriais de gases e líquidos assinalarem a

estabilização da massa de lixo. Entretanto, dada a grande defasagem de tempo, esta proposta deverá ser reavaliada à luz do contexto sócio cultural de então, visando à reintegração da área ao espaço regional. Estas medidas contarão com o recobrimento final e recomposição paisagística, devendo a área ser continuamente monitorada pelo empreendedor. É vedado construir na área ocupada por lixo, e recomenda-se não utilizá-la já no fim da operação para contato direto com a população, aguardando pelo menos cerca de 15 a 20 anos para este fim, salvo se usos muito específicos e controlados forem consignados no projeto de encerramento.

11. Programas de controle ambiental

11.1 Sistema de Monitoramento

11.1.1 Erosão e Escorregamento de Massas, Assoreamento.

A presença de água em excesso na área destinada à implantação do aterro sanitário ao escoar para dentro da área onde estão sendo dispostos os resíduos, prejudica o tráfego de veículos pesados e máquinas, devido ao excesso de umidade. Também as estruturas do aterro podem sofrer sérios danos com erosão e deslizamento de taludes. O resultado final é o aumento de horas paradas, com elevação de custos e riscos ambientais potencializados.

As águas provenientes das chuvas são inevitáveis, podendo precipitar-se com grande energia nas imediações ou sobre a própria obra, especialmente durante o verão. Para prevenir os problemas ambientais que podem ser causados por estas águas, é necessário implantar um bem dimensionado sistema de drenagem das águas pluviais.

Este sistema de drenagem tem como finalidade interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais da massa de resíduos depositados durante e após a vida útil do aterro, descarregando-as à jusante com controle de seu poder erosivo, para facilitar as condições de operação do aterro e reduzir ao máximo a formação de líquidos percolados.

A erosão laminar ocasionada pela água chuva devido à exposição superficial do solo não será totalmente eliminada, mas o sistema conseguirá minimizar o processo de assoreamento e turbidez da água a ser desembocada no córrego abaixo da área e posteriormente para o rio Jacareí .

O programa prevê a necessidade de um acompanhamento constante de toda área do aterro, de maneira a controlar as áreas de risco através de vistorias na área e a implantação de marcos de controle de movimentação de solo.

Em toda a parte da área sem vegetação, deverá ser feito um acompanhamento para avaliar o grau de desnudamento e tomar decisões de replantio de gramas, mudas de espécies nativas, necessidade de adubação, controle de pragas etc.

No que se refere ao assoreamento dos cursos d'água, as áreas de estocagem de materiais deverão receber drenos periféricos, estarem em locais o mais planos possíveis e serem vistoriadas diariamente.

11.1.2. Estabilidade dos Aterros .

Os resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário sofrerão ao longo do tempo um processo de acomodação, devido à decomposição da massa através dos processos biológicos e ação do próprio peso. Durante este tempo poderá ocorrer deformação da massa, possível de detectar pelo aparecimento de rupturas, recalques e fissuras nos taludes conformados nas camadas de resíduos sólidos.

Os recalques serão acompanhados por instalação de marcos de observação, placas de recalque e inclinômetros, os quais serão acompanhados por meio de controle topográfico.Os marcos terão como finalidade medir os recalques verticais e serão instalados no interior do aterro; os inclinômetros medirão a deformação da linha vertical.

Durante a fase operacional será feito um acompanhamento periódico dos levantamentos e resultados obtidos pelos equipamentos através de um profissional com formação especifica na área de geotécnica.

O aterro sanitário será dimensionado de maneira a evitar que haja elementos que venham a causar efeitos diretos que provoquem instabilidade no aterro; serão dimensionados sistemas adequados de drenagem de líquidos percolados, sistema de drenagem de gás os quais evitarão a presença de líquidos e gases na massa de resíduos.

Durante a fase operacional, realizou-se o acompanhamento e verificação do sistema de drenagem de líquido percolado e de gases, implantação do

sistema de drenagens pluvial provisória e permanente, controle do processo de compactação dos resíduos sólidos e camada de proteção.

11.1.3. Monitoramento do Sistema de Águas Pluviais

Para a implantação do aterro sanitário na área será necessária a execução de cortes no terreno natural, estes cortes serão realizados com a finalidade de preparar a base do aterro para a futura disposição dos resíduos. Durante esta etapa a área escolhida deverá apresentar condições de trafegabilidade de caminhões e máquinas, portanto torna-se necessário à implantação e a manutenção de um sistema de drenagem de águas pluviais, o qual também apresentara características de proteção contra a erosão, estabilidade de taludes e carreamento de solo para o corpo receptor.

Depois de implantado o sistema de drenagem pluvial provisório e permanente, será necessário realizar um acompanhamento dessas estruturas através de inspeções no local para avaliar o grau e locais possíveis de erosão, avaliação das condições das estruturas de drenagem superficial, avaliação do carreamento do solo para as estruturas de drenagem sua limpeza e avaliação da eficiência hidráulica das estruturas.

11.1.4. Monitoramento do Sistema de Coleta e Queima dos Gases

A migração dos gases gerados no meio interno do aterro para o meio externo é importante para a estabilidade das células, evitando incêndios e até explosões. Esses gases, caso venham a infiltrar-se no solo, tendem a inibir o sistema radicular; ou seja, a vegetação se forma de maneira acelerada em aterros onde existe o controle de gases, e de forma retardada em aterros sem controle, em decorrência de um ambiente contendo gás sulfídrico, que se oxida a ácido sulfúrico.

A drenagem dos gases no maciço servirá para evitar a formação de bolsões de gás localizados, pois com impermeabilização da parte superior do aterro, serão fechadas as possíveis saídas dos mesmos. Devido à disposição dos resíduos será necessária a implantação de queimadores tipo fluir na parte superior do dreno de gases. Por isto, a função desses drenos é simplesmente retirar os gases que ainda serão gerados pelo processo de degradação biológica, gerando alívio de pressão interna.

O controle deste sistema deverá ser feito de forma a avaliar a eficiência de coleta e queima do mesmo. Será implantado um plano de amostragens e análises das emissões provenientes dos queimadores, desta maneira realizando uma avaliação da eficiência do mesmo.

Para avaliar a concentração de gases na massa de resíduos serão marcados, pontos ao longo da massa dos resíduos e realizado uma medição da pressão interna.

11.1.5. Monitoramento dos Níveis de Ruído

Devido ao intenso trabalho realizado pelos equipamentos durante á implantação e operação da obra será necessário, efetuar medições periódicas dos níveis de ruídos na área do aterro sanitário. O plano de monitoramento deverá fazer um mapeamento dos locais que apresentem uma maior intensidade de ruídos e registrar esses valores com equipamento com capacidade de realizar leituras de ruído de fundo (L90) e nível equivalente contínuo (Leq).

A análise dos resultados obtidos fornecerá dados para que se possa, tomar atitudes necessárias para a correção de algumas distorções que possam ocorrer.

11.1.6. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

O monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, no aterro sanitário, é muito importante e necessário para avaliação do potencial de contaminação, caso esse ocorra. Este monitoramento visa coletar dados que permitam avaliar a influência de percolados sobre o meio ambiente. É um modo de confirmar os procedimentos adotados, ou indicar eventuais alterações necessárias para que os indicadores de qualidade ambiental mantenham-se dentro dos parâmetros legais.

Os resíduos sólidos depositados no aterro, ao se decomporem, originarão efluentes líquidos e gasosos. As ações de controle, embasadas e permanentemente retroalimentadas pelos dados obtidos no monitoramento, têm a função de minimizar e controlar os potenciais efeitos deletérios desses percolados, mantendo-os sempre dentro de padrões aceitáveis.

O monitoramento da água subterrânea tem a finalidade de detectar possíveis alterações na qualidade da água, do lençol freático local, devido à infiltração de chorume e gases no subsolo. O plano prevê o monitoramento poços e procedimentos de amostragens e periodicidade das mesmas.

Deverão ser analisadas as amostras da água do poço a montante do aterro sanitário e comparadas com as amostras dos poços de monitoramento localizados a jusante do mesmo. Deverão ser realizadas as análises físico-químicas e bacteriológicas, as quais estarão descritas no plano com os seus respectivos valores qualitativos e quantitativos e padrões de potabilidade.

Na área do aterro sanitário será implantado um sistema de tratamento de líquidos, o qual deverá receber todo os líquidos percolados e esgotos domésticos gerados pela infra-estrutura do empreendimento.

O plano apresentará uma metodologia de coleta, análise e periodicidade das amostras, indicando os parâmetros para o chorume e para o efluente tratado, para servir de base de comparação, e mesmo para orientar quais os parâmetros prioritários. A disposição do efluente tratado deverá atingir os

padrões necessários para sua disposição no corpo receptor de classe 02, de acordo com a resolução CONAMA 20/8.

11.1.7. Monitoramento da Flora e Fauna Local

Deverá ser executado um levantamento inicial e um monitoramento continuado da fauna em busca de dados que subsidiem o contínuo processo de conservação dos ecossistemas já existentes e de seus elementos. Poderão ser realizados: censo de pequenos mamíferos, identificação de aves e insetos e levantamento e monitoramento de répteis e anfíbios, com a utilização de câmeras fotográficas e identificação de rastros. O monitoramento da flora pode ser desenvolvido simultâneamente a um programa de: manutenção e replantio das espécies que são típicas da região e encontradas na margem do pequeno banhado; manutenção e replantio das espécies utilizadas para fazer o contorno do aterro. Esse trabalho poderá ser desenvolvido com o auxílio do Viveiro de Plantas de Paranaguá.

11.2 Medidas Mitigadoras

11.2.1. Melhoria na Segurança do Acesso ao ramal da área 3

A Implantação de pistas de acesso em ambos os lados do asfalto na junção do acesso ao aterro com a Nova Estrada de Acesso proposta, a partir do Km 18 da BR 277, ou da estrada de Rio das Pedras, com devida sinalização, é recomendada para mitigar o impacto causado pelo tráfego dos caminhões pesados em direção ao aterro ou retornando dele. A segurança com o tráfego deve ser especialmente reforçada nas épocas de safra, quando outros veículos pesados trafegam pelas vias principais e secundárias da região.

11.2.2 Controle da Poluição do Ar nas Estradas de Acesso não Pavimentadas.

- Com a implantação do aterro haverá o aumento de tráfego de caminhões na região. Como a estrada que dá acesso à área do aterro sanitário não possui asfalto, o excesso de pó causado pelo tráfego pode causar incômodo. Por esta razão uma das medidas mitigadoras recomendadas é, caso o acesso se der pela estrada do Rio das Pedras, o asfaltamento de 2,5 km desta estrada de acesso ao futuro aterro sanitário.

11.2.3. Programa de Saúde e Segurança no Trabalho

Nas diferentes etapas da vida útil do aterro sanitário, existem diversas atividades que apresentam riscos à saúde dos trabalhadores; este programa objetiva identificar e controlar, de maneira eficaz, essas atividades e garantir as condições de saúde ocupacional.

O plano tem a finalidade de proteger os trabalhadores contra os riscos a sua saúde, decorrentes do trabalho, nas condições em que são executados e a interferência de agentes externos.

O plano será dividido nas seguintes atividades:

- Preventivas:
  - educação sanitária e treinamento em segurança do trabalho;
  - Higiene, vacinação e profilaxia, controle dos vetores e das principais endemias;
- Controle: Exames médicos;
- Curativo: Consultas, atendimentos ambulatoriais;
- Emergencial: Primeiros socorros;

Será realizada palestra sobre as atividades desenvolvidas e seus riscos, bem como as medidas preventivas a serem implementadas.

Será prevista a implantação de um setor especializado em engenharia de segurança e trabalho – SESMT e a formação de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, os quais serão responsáveis pela elaboração do plano de acordo com as normas vigentes no Ministério do trabalho. Este setor poderá atender toda a estrutura municipal.

As normas de segurança, higiene e medicina de trabalho atenderão a legislação vigente e terão como meta garantir o desenvolvimento adequado dos serviços. Serão realizadas campanhas elucidativas sobre a utilização de EPI'S.

11.2.4 Programa de Implantação de Cortina Vegetal no Entorno da Área do Empreendimento

O programa visa à implantação de uma cortina vegetal no entorno da área destinada ao aterro sanitário. Esta cortina vegetal deverá ser realizada através da elaboração de um projeto de arborização com espécies nativas, em uma faixa mínima de 30 metros no entorno de toda a área do aterro, nas divisas secas que ainda não apresentam vegetação arbórea e de 200 metros em todo perímetro onde a divisa se faz por linha d'água.

11.2.5.Educação Ambiental voltada para a Coleta Seletiva de Recicláveis e de Resíduos Perigosos do Lixo Comum (Pilhas, Lâmpadas, etc.)

As ações relativas às essas atividades devem partir de informações didáticas claras, demonstrar e esclarecer como a população pode e deve participar tanto como indivíduos em suas residências quanto como profissionais em seus locais de trabalhos.

Deverão ser elaborados e reproduzidos materiais didáticos e de divulgação, assim como planos de ação e de estratégia de comunicação para implantação das ações de educação ambiental programadas, tais como

distribuição de cartazes conclamando a participação em lugares públicos e de aglomeração da população como ônibus e pontos de ônibus, bares, Igrejas, Lojas, Associações, Escolas, Festas comunitárias, etc.

Exposições públicas, uso de mídia escrita e eletrônica, envolvimento de artistas e formadores de opinião, entre outras possibilidades, são meios de divulgação desejáveis.

Serão desenvolvidos cursos e palestras para a comunidade em geral, assim como para as escolas (professores, funcionários, alunos e familiares). Para isto deverá ser implantado um centro de educação ambiental. O centro de educação ambiental deverá ser destinado às escolas do município (alunos, país e professores), comunidades residentes no entorno próximo do aterro sanitário, proprietários rurais, funcionários do aterro sanitário e seus familiares, comunidades de catadores de papel, entre outros. O centro de educação poderá fornecer também, oficinas e cursos de aproveitamento de materiais recicláveis, para pequenos empresários.

11.2.6 Implantação de Projetos Associados à Central de Processamento de Resíduos

A inserção de Projetos Associados tem como objetivos principais :

- Aumentar a vida útil do aterro sanitário, diminuindo todas as frações de lixo possíveis.
- Aumentar a segurança ambiental, diminuindo a quantidade de orgânicos a aterrar, e, por conseguinte, as quantidade de chorume gerado
- Gerar emprego e renda, preferencialmente para a comunidade do entorno.

Projetos específicos com os objetivos acima poderão ser desenvolvidos, tais como :

- Triagem e Valorização de Recicláveis

A área vizinha à do aterro sanitário (área A2), deve ser reservada, declarada de interesse público, ou desde já desapropriada, como uma área de

expansão das atividades co-relacionadas ao aterro sanitário, e em reforço aos projetos de complementares, e de preservação e compensação ambiental.

- Compostagem

Compostagem de pequena fração do lixo orgânico, para produção de composto de alta qualidade, após pesquisa de mercado para verificação da quantidade de composto aceita pelo mercado. Estudos para enriquecimento de composto (mineralização) com nutrientes poderão ser feitos em parceria com as fábricas de adubo.

Na própria área do aterro, ou em áreas vizinhas, poderão se desenvolver estímulos a atividades correlatas à produção do composto (em baixa quantidade), tais como: minhocultura, floricultura, horta comunitária, grameiras, horto florestal, etc. Poderá ser utilizado o composto também na manutenção de parques e jardins de Paranaguá, e na recuperação de ravinas e vossorocas, por exemplo, sem mencionar a agricultura, desde que a produção seja rigorosamente aquilo que demanda o mercado. A matéria orgânica para compostagem pode ter origem selecionada (supermercados, etc.), para garantir a demanda e a qualidade e homogeneidade da matéria prima.

Estas atividades poderão ser desenvolvidas por quaisquer proprietários das áreas vizinhas que receberiam incentivos neste sentido, e/ou por cooperativa formada com trabalhadores do Embocuí.

11.2.7 Programa Comunicação Social

O programa objetiva combater a insegurança psicosocial causada pela implantação do aterro na vizinhança, e mesmo no centro urbano de Paranaguá. Para tanto, é necessário esclarecer a população residente na vizinhança do empreendimento, às margens de suas vias de acesso, e no centro de Paranaguá, quais são os impactos decorrentes da implantação e operação do Aterro Sanitário e, divulgar as medidas que o empreendedor irá adotar para o controle e minimização destes impactos.

Dentro do programa, caberá ao empreendedor, a divulgação junto ao poder público, órgãos fiscalizadores, população locais e representantes comunitários, informações sobre:

- Características do empreendimento e suas formas de implantação e operação;
- Normas de operação do empreendimento;
- O número de caminhões coletores que circulará diariamente pelas vias de acesso ao aterro e horário de circulação dos caminhões;
- As medidas que serão adotadas para reduzir/controlar a emissão de gases, suspensão de poeiras e dispersão de mau cheiro;
- As medidas de controle que serão utilizadas para garantir a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- As medidas de controle que irão ser adotadas para evitar a proliferação de vetores de doença;
- As atividades de educação ambiental que irão ser adotadas
- Resultado de todas as análises do monitoramento regular.

Estas informações serão transmitidas através de palestras, audiências públicas, folhetos informativos e conversa com a vizinhança.

11.2.8. Programa de Controle Externo das Condições de Operação

O Conselho Municipal de Limpeza Pública, coordenará um colegiado representativo da comunidade, composto, pelo menos por um representante de cada um dos seguintes segmentos da sociedade de Paranaguá:

- Secretaria Municipal de Meio Ambiente (coordenação)
- Empresa responsável pela operação do aterro sanitário municipal
- proprietários da área de influência direta
- núcleo urbano do Rio das Pedras
- sede do distrito de Alexandra
- 01 Organização não Governamental

- IAP regional
- Sindicato de Serviços de saúde ou Equivalente
- Sindicato da Construção Civil
- CREA
- Outros

Este colegiado deverá ter amplo acesso às instalações do aterro sanitário municipal, embora agendado, e às informações de monitoramento e controle regular. Deverá divulgar ao restante da população os dados da operação regular do aterro sanitário, e terá poder de fiscalização.

11.2.9 Programa de Encerramento do Aterro

Encerrada a vida útil do aterro deverá ser efetuado um plano de manutenção visando assegurar sua reintegração ao ambiente em que está inserido, além do controle de infiltrações e erosões. Deverá ser implantado um programa de manutenção visando o acompanhamento de todas as estruturas que estão inseridas no aterro sanitário.

Prevê-se no projeto, a criação de uma área verde quando do término da operação do aterro sanitário. Para tanto a cobertura com terra da última camada, deverá ser de argila compactada, com coeficiente de permeabilidade inferior a 10-6 cm/s e sobre ela uma camada de terra em torno de 0,2m. Para finalizar, deverá ser executada uma camada fina de terra vegetal para que ocorra o plantio de grama.

11.3 Medidas compensatórias

11.3.1.Comunidade do Rio das Pedras

A comunidade do Rio das Pedras, apesar de estar situada na área de influência indireta (AII) do empreendimento, constitui-se no núcleo urbano mais próximo da área do aterro, afetada por fatores psico-sociais de alteração no

uso do solo, portanto irreversíveis. Por este motivo, algumas compensações aqui são propostas, através de infra-estrutura urbana, equipamentos de lazer e oferta de preferência na contratação de pessoal.

11.3.1.1. Melhorias nas Vias e Acessos :

A comunidade do Rio das Pedras pode receber melhorias em seus acessos. O asfaltamento da estrada que dá acesso à comunidade é uma medida de interesse da comunidade, conforme constatado nas visitas de campo.

11.3.1.2 Programa de Qualidade de Vida e Valorização Social

Juntamente com a implantação do aterro sanitário, deve ser organizado o trabalho dos catadores do lixão e previstas medidas de inclusão social. Como medida compensatória pode ser fundado um Centro de Convivência e Lazer

11.3.1.3. Melhorias no Saneamento Básico da Comunidade

O líquido percolado gerado pela decomposição dos resíduos (chorume) possui uma carga orgânica poluente de 3 a 5 vezes maior do que o esgoto doméstico. Por esta razão o sistema de tratamento de líquidos percolados a ser implantado pode também receber e tratar o esgoto da comunidade de Rio das Pedras, sem a necessidade de ter um aumento considerável em suas dimensões.

11.3.1.4. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais

Como outra medida de organização e controle dos impactos negativos causados pela implantação do aterro sanitário, recomendamos a elaboração de um PGIRS que tenha como foco a redução na geração, a reutilização e a reciclagem (3 R) e promova a gestão participa através de canais de comunicação permanentemente abertos com a sociedade.

11.3.2 Programa de Preservação e Ampliação dos Remanescentes Florestais

A AMBIENGE recomenda a desapropriação de toda a área e utilizar a faixa delimitada pelo rio Jacareí para o replantio com espécies nativas e a gravação como área de preservação permanente de toda a área contida num perímetro de 200 m com desenvolvimento paralelo à linha d'água dos arroios e a gravação e reforço do fragmento de mata nativa existente do longo do oleoduto. A conservação de remanescentes florestais deve ser assegurada através do monitoramento contínuo da área, pesquisas científicas e fiscalização do acesso ao local, sendo destinadas às atividades de pesquisa e preservação. A responsabilidade pela execução das atividades relacionadas ao programa, caberá ao empreendedor em parceria como o proprietário da terra.

11.4. Considerações quanto ao Projeto Executivo :

11.4.1. Tratamento de Chorume

Em termos de controle ambiental, são várias as possibilidades de tratamento dos efluentes.

Em termos de complexidade podemos elencar desde o tratamento através de lagoas em série, finalizado por um sistema de tratamento físico-químico, para remoção de nutrientes, até sistemas de tratamento através de lodos ativados, dentre outros. Em geral a decisão acerca do tipo de tratamento a adotar envolve eficiência requerida, custos e características geomorfológicas do solo e do subsolo, conhecidas através de levantamentos de campo próprios da fase de projetos, tais como sondagens SPT, etc.

Em termos de localidade, pode ser feito o tratamento "in situ", que envolve a infiltração ou descarga dos efluentes tratados no corpo receptor obrigatoriamente dentro dos limites para cada parâmetro estabelecidos pela Resolução 20/86 CONAMA, ou tratados fora, transportados por dutos ou por

caminhões pipa, sem lançamento de efluentes de qualquer espécie no curso d'água.

12 Considerações Finais

Para atender demanda por um local adequado à destinação final dos resíduos sólidos urbanos e hospitalares do município de Paranaguá, a SUDERHSA, por meio de Convênio com a Petrobrás, contratou a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, para estudar a melhor alternativa locacional e tecnológica, que se adapte à cidade e ao seu plano diretor, levando em consideração sua realidade atual e os cenários futuros no horizonte de projeto do empreendimento pretendido.

Para isto, aproveitou o Estudo Prévio de Identificação de áreas passíveis de dar suporte a este tipo de empreendimento, realizado pela GISPLAN, sob contrato com a ACP – Associação Comercial de Paranaguá. Este estudo apontou três áreas de interesse para a implantação do novo aterro sanitário, em substituição ao aterro do Embocuí. Uma das três áreas foi eliminada durante a fase de escolha da melhor alternativa (A1) e as outras duas, a par das restrições normativas, se apresentaram como as mais viáveis, sendo que a área A3 se mostrou mais viável que a área A2.

Deve-se ressaltar aqui, que o estudo nas três áreas indicadas, foi concebido e planejado fundamentando-se nos aspectos técnicos, políticos, ambientais, sociais e jurídicos.

Uma vez empreendido o estudo em todas as suas fases, de diagnóstico, análises e Prognóstico, pode-se afirmar que:

A implantação do Aterro Sanitário é uma opção tecnicamente viável e adequada ao município, porém a área indicada como mais apta (A3) confronta restrições normativas no que se refere a distância mínima a corpos hídricos. Também no que se refere à zona de amortecimento de áreas de proteção legal, adotado os 10 Km indicado no Edital, todo o município de Paranaguá está inserido em zonas de amortecimento. Entretanto, os empreendimentos nas zonas de amortecimento não são impedidos a priori, mas, o licenciamento é mais rigoroso, exigindo não confrontação com os planos de manejo e

participação do colegiado responsável pela gestão da UC (unidade de conservação), e, quando for federal, manifestação do IBAMA.

A AMBIENGE entende que a Norma ABNT que indica afastamento obrigatório de todo e qualquer corpo hídrico (independente de sua vazão e/ou perenidade, é suficiente para inviabilizar as 03 áreas indicadas. Porém, ciente que praticamente nenhum aterro sanitário consegue este afastamento, especialmente os de médio (nosso caso) e grande porte útil, e que obras de engenharia de proteção de nascentes e de transposição de águas por baixo da base do aterro, embora o ideal fosse delas não necessitar, são de uso corrente, resolve indicar,a utilização desta área, no âmbito de uma Central de Processamento, cujo objetivo é realizar processamento, tratamento e destinação final de forma integrada, sendo que a infra-estrutura de processamento e tratamento visa a diminuição da formação de chorume pela redução de material orgânico da massa de lixo aterrada (e a conseqüente diminuição dos riscos hidrogeológicos), o aumento da vida útil do aterro e a oferta de incremento econômico, com inclusão social, local e regional pelo estímulo à reciclagem.

Toda esta proposta está condicionada à superior análise e deliberação do IAP quanto às restrições normativas e afastamento de unidades de conservação, pois a nós cabe deliberar acerca de normas e leis,.

Assim, caso as restrições citadas não venham a encaminhar os estudos para alternativa Zero (das quais a mais viável das que foram descritas é encaminhar para Pontal do Paraná), a AMBIENGE indica :

Implantação de Central de Processamento

A combinação de Usina de Triagem e Compostagem mais Aterro Sanitário é a alternativa de melhor custo-benefício para o Município de Paranaguá, no que se refere à disposição de resíduos sólidos urbanos. Para tratamento de resíduos de serviços de saúde, a opção indicada é a manutenção do envio destes resíduos para serem tratados em outro município ou a implantação de um sistema de Autoclavagem.

Se considerássemos os aspectos estritamente técnicos, a melhor alternativa seria a Usina de Triagem, Compostagem, Tratamento Térmico e Aterro Sanitário, que é a solução mais integrada e racional de todas; porém, para o município de Paranaguá isoladamente, esta solução se demonstrou ainda inviável economicamente. Pode, talvez, no futuro, vir a se viabilizar por meio de royalties por Não Emissão de gases do efeito estufa.

13 Referencias Bibliográficas

ABILHOA, V. & DUBOC, L. F. 2004. Peixes. *In*: MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (EDS.) **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba, Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. P. 581-677.

AMBIENGE – Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Londrina -PR.** Curitiba: AMBIENGE, v. 1, 2003.

AMBIENGE – Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Londrina -PR.** Curitiba: AMBIENGE, v. 2, 2003.

AMBIENGE – Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Ponta Grossa -PR.** Curitiba: AMBIENGE, v. 1, 2003.

AMBIENGE – **Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. Projeto Executivo de Recuperação e Ampliação do Aterro Sanitário do Município de Foz do Iguaçu.** Curitiba: AMBIENGE, v. 1, 1999.

AMBIENGE,Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Londrina -PR.** Curitiba: AMBIENGE, v. 2, 2003.

AMBIENGE,Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Londrina -PR.** Curitiba: AMBIENGE, v. 3, 2003.

AMBIENGE,Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda. **Estudo e Relatório de Impacto Ambiental Para Destinação Final de Resíduos Sólidos**

Urbanos no Município de Ponta Grossa -PR. Curitiba: AMBIENGE, v. 2, 2003.

ANGULO, R.J. Geologia da planície costeira do estado do Paraná. Tese de Doutoramento, IG/USP, São Paulo, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Brasil. **Resíduos Sólidos – Classificação, NBR 10.004**, 63 p. 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Brasil. **Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos**, NBR 8419, 7 p., 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Brasil. **Aterro de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação**. NBR 13.896, 12 p. 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Brasil. **Resíduos de Saúde.**

ASSSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. **Caracterização Gravimétrica e Físico-química dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Paulo. Revista de Limpeza Pública**. São Paulo, nº 48, p.9-16, agosto, 1998.

ASSSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. Revista de limpeza Pública. São Paulo, nº 55, p. 11-17, abril, 2000.

ASSSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. **Caracterização Gravimétrica e Físico-química dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Paulo.** *Revista de Limpeza Pública*. São Paulo, nº 48, p.9-16, agosto, 1998.

ASSSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. Revista de limpeza Pública. São Paulo, nº 55, p. 11-17, abril, 2000.

Aterro Sanitário de Paranaguá. Curitiba, 2003.

BIGARELLA, J.J. Contribuição ao estudo dos sambaquis no Estado do Paraná II, regiões adjacentes às baias de Paranaguá e Antonina. Arquivos de Biologia e tecnologia , Curitiba, 1950/51.

BIGARELLA, JJ. **Eolian Enviroment their chatacteristics, reconition and importance**. In: RECONITION OF ANCIENT SEDIMENTARY ENVIROMENTS. Special Publcation 1972, Dallas, Soc. Ec. Paleont Mineral – AAPG. n.16.

BIGARELLA, JJ; BECKER, RD; DUARTE, GM. **Coastal Dune Structures from Paraná (BRAZIL)**. MAR. GEOI.

BIZERRIL, C. R. S. F. 1994. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. **ACTA BIOL. LEOP. 16**(1): 51-80.

BIZERRIL, C. R. S. F. 1995a. Estrutura quantitativa de comunidades de peixes em um rio costeiro do sudeste brasileiro. **ACTA BIOL. LEOP 17**(2): 57-80.

BIZERRIL, C. R. S. F. 1995b. Análise de distribuição espacial da ictiofauna de uma bacia hidrográfica do leste brasileiro. **ARQ. BIOL. TECNOL. 38**(2): 477-499.

BLASI, O. Cronologia absoluta e relativa do sambaqui do Macedo-Alexandra-52B-Brasil. Arquivos do Museu Paranaense, nova série Arqueologia,Curitiba, 1963.

BLASI, O., GAISSLER, M., Pontes, F.A , MACEDO, C., PARELLADA, C.I., MARANHÃO, M.F. Projeto de Cadastramento, Pesquisa e Proteção de Sítios Arqueológicos na região de Guaraqueçaba. Relatório interno CNPq/IPARDES, Curitiba,1987.

BLASI, O.; PONTES, A F. ; CAVALHEIRO, A .Projeto de Cadastramento, Pesquisa e Proteção de Sítios Arqueológicos: 2ª fase – Baía de Antonina. IBAMA – IPARDES. Curitiba, 1996.

BOUTIN, Leônidas. **Breve história de Paranaguá: seu desenvolvimento sócio-econômico e cultural**. Paranaguá: Prefeitura municipal de Paranaguá, 1993

BRAGA, Santos Florindo. **Estudo da Composição de Resíduos Sólidos Domiciliares em Vitória – ES.** Revista de limpeza Pública. São Paulo, n ° 55, p. 11, abril, 2000.

BRAGA, Santos Florindo. **Estudo da Composição de Resíduos Sólidos Domiciliares em Vitória – ES**. Revista de limpeza Pública. São Paulo, n ° 55, p. 11, abril, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Aptidão agrícola das terras do Paraná. Estudos básicos para o planejamento agrícola- Aptidão agrícola das terras – 21. Brasília: Binagri. 1981

BRINGHENTI, Jaqueline R. Projeto Gari Comunitário. **Revista de Limpeza Pública.** São Paulo, n° 50, p. 06, janeiro, 1999.

BRINGHENTI, Jaqueline R. **Projeto Gari Comunitário**. Revista de Limpeza Pública. São Paulo, n° 50, p. 06, janeiro, 1999.

BUCKUP, P. A. 1996. Biodiversidade dos peixes da Mata Atlântica. Workshop: "**Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil**". Campinas, SP. (Texto disponibilizado via Internet através da Base de Dados Tropical (BDT) – Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello" no seguinte endereço: www.bdt.org/bdt).

CAMPANELLI, M; PROCHNOW. M. **Mata Atlântica – uma rede pela floresta.** Rede de ONGs da Mata Atlântica. 2006.

CANEPARO S. C., **Manguezais de Paranaguá - Uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica 1952 – 1996**. MADE – UFPR: Tese de Doutorado,1999.

CARDOSO, Jayme Antonio; WESTPHALEN, Cecília Maria**. Atlas histórico do Paraná**. 2ª ed. Curitiba: Editora do Chaim, 1986.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da medeira.** COLOMBO-EMBRAPA, Brasília. 1994.639p.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da Ictiofauna de Riachos Sul-Americanos: Padrões Gerais e Possíveis Processos Causais. *In*: CARAMASCHI, E. P., MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. **Ecologia de Peixes de Riachos. Oecologia Brasiliensis vol. VI**. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 157-182.

Cem ufpr – www.cem.ufpr.br

CEMPRE - Informativo nº 58- Ano IX – Julho/Agosto, 2001.

CERDEIRA, P. A Problemática do Lixo Urbano na Cidade de Paranaguá. Dissertação de. Doutorado – UFPR. Curitiba, 1999.

CHMYZ, I. A formação de sambaquis em período histórico no Estado do Paraná. Arqueologia: Revista do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas – UFPR, Curitiba, 1986.

CHMYZ, I. A ocupação do litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas. Estudos Brasileiros, Curitiba, 1976.

CHMYZ, I. A Pré-história Paranaense. História do Paraná. Idéias em Debate, Biblioteca Pública do Paraná. Curitiba, 1986.

CHMYZ, I. A Tradição Tupiguarani no litoral do Estado do Paraná. Revista do Círculo de Estudos Bandeirantes. Curitiba, 2002.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1999.

CIGOLINI, Adilar et al. **Paraná Quadro Natural**, Transformações Territoriais e Economia. Curitiba :Editora Renascer,1998.

COIMBRA, Pedro & TIBÚRCIO, José Arnaldo M. *Geografia* . **Uma Análise do Espaço Geográfico**. São Paulo: Editora Harbra, 1993.

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO BÁSICO. Disposição em Aterros. São Paulo: CETESB, 1981.

CONAMA Resolução nº. 5/93. Brasília, 1986.

CONAMA, Resolução 20/86. Brasília, 1986.

CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. *Anais.* Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2000.2v.

CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. *Anais.* Curitiba:IAP:UNILIVRE:REDENACIONAL PRO UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, 1997.2v.'

CORDANI, V.G., VAW GIRARDI, **Geologia da Folha de Morretes.** Boletim Paranaense de Geociências. V. 26°, 1967.

COSTA, A. et al. **Mata Atlântica: nossa floresta em perigo**. Editora Posigraf. Curitiba. Paraná. 1999.

COSTA, Samuel Guimarães de. **O último capitão mor: 1782-1857**. Curitiba: Scientia et Labor; Paranaguá: Prefeitura, 1988. (5.6 Colônias no litoral, pp. 156-161).

CUNHA, Ícaro. Environmental **conflict in coast waters: relations between city and port in São Sebastião marine channel**. Ambient. soc. [online]. July/Dec. 2003, vol.6, no.2 [cited 26 July 2006], p.83-98. Available from World Wide Web: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000300006&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1414-753X.

CUNHA, S. B. e GUERRA, A. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Bertrand do Brasil: Rio de Janeiro, RJ - 2000.

DEAN, W. 1996. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo, Brasil.

DESCHAMPS, Marley Vanice & KLEINKE, Maria de Lourdes Urban. **Os Fluxos Migratórios e as Mudanças Socioespaciais na Ocupação Contínua Litorânea do Paraná.** Disponível em

DREW, David. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1994.

DUBOC, L. F. & ABILHOA, V. 2003. **A** Ictiofauna do Parque Natural Municipal das Grutas de Botuverá (BOTUVERÁ – SC) e alguns aspectos de sua conservação. **ESTUD. BIOL. 25**(53): 39-49.

DUBOC, L. F. 2004. **Relatório Técnico: proposta para uma nova classificação nacional das Unidades Geográficas Referenciais (UGR) para organismos aquáticos.** Brasília, IBAMA.

DUDAS, Laerty. **Origem e Destinação Final do Lixo**. Compact Disk, Curitiba,

FAO (Roma, Itália). A framework for land evalution. Soil Rome, 1976. 72p. (FAO Soil Bulletin, 32).

FERNANDES, A. & BEZERRA, P. 1990. **Estudo Fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comum, 1990.

FERNANDES, A. 1994. **Conjuntos Vegetacionais Brasileiros**. Fortaleza: [s.n.].

FERNANDES, M. L. B. 1997. **Unidades de conservação do Domínio da Mata Atlântica**. In: A. R. LIMA & J. P. R. CAPOBIANCO (orgs.), **Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação**. São Paulo, Instituto Sócio-ambiental (Documentos ISA 4). 19-49.

FERREIRA, João Carlos Vicente, 1954. **O Paraná e seus Municípios**. Cuiabá: JVC. Ferreira, 1999.

FIGUEROA, F.E.V & SOUZA, A.D.G. (1994) **Conservação, Biodiversidade e economia: uma avaliação quantitativa**. São Carlos. SP

FRANÇA, G. V. **Formas de interpretação de bacias e redes de drenagem aplicadas a solos da região de Piracicaba**, 1968, Tese (Doutorado) – ESALQ/USP.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992.

GISPLAN, **Estudo Prévio de Áreas Passíveis para a Implantação do Novo**

GONÇALVES, Pólita. **Fórum Estadual do Lixo e Cidadania no Rio de Janeiro**. Revista Veja, São Paulo, p. 101, 29 abril, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Lei nº. 12.726/1999 – Política Estadual de Recursos Hídricos. Curitiba, 1999.

GUERRA, Teixeira Antônio & CUNHA, Baptista Sandra. **Geomorfologia e Meio Ambiente.** Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil. 1996.

GUERRA, Teixeira Antônio & CUNHA, Baptista Sandra. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil. 2001.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono, 1972.

HURT, W.R. & BLASI, O. O Sambaqui do Macedo , Paraná. Arqueologia: Cons. Pesq. UFPR , Curitiba, 1960.

IBGE Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Fundação Nacional Pró-Memória. Color., esc. 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 1981.

IBGE. Censo Brasileiro Ano 2.000. Brasília, 2000.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Geografia do Brasil: região sul**. V2. Rio de Janeiro. IBGE.1990. 420p.

IPARDES. **Caderno estatístico município de Paranaguá**. Curitiba: Ipardes, 2004.

IPEA; et al. **Caracterização e tendência da rede urbana do Brasil**: redes urbanas regionais: sul Volume 6. Brasília: IPEA, 2000.

JACOBS, G.A. (1999) Evolução dos remanescentes florestais e áreas protegidas no Estado do Paraná. In: Cadernos de Biodiversidade. Curitiba, julho 1999. Instituto Ambiental do Paraná, v.2. p 73-81.

LANGE & PEDTRI 1967, **Boletim Paranaense de Geociência**, nº 21-22, p.5-.

LEÃO, E. Dicionário histórico e geográfico do Paraná (1926). Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense. Curitiba, 1994.

LEMOS DE SANTOS, R. C., SANTOS, R. D. **Manual de Descrição de Coleta de Solos.** Campinas: SBCS/SNLCS, 1984. 46 p.

LENCASTRE, A. **Lições de Hidrologia.** Lisboa: Editora da Universidade Nova de Lisboa,1992.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Tratamento de Lixo**. São Paulo: Hemus Editora Limitada, s.d.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 2v.

MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná.** Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 1968.

MACHADO, A. B. M., MARTINS, C. S., DRUMMOND, G. M. & SEBAIO, F. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 2005. 157 p.

MAGNOLI, Demétrio & ARAUJO, Regina. **Geografia Paisagem e Território**. São Paulo: Moderna, 1997.

MALABARBA, L. R. & ISAIA, E. A. **The fresh water fish fauna of Tramandai drainage, Rio Grande do Sul, Brazil a discussion of its historical origin.** COMUN. MUS. CIÊNC. PUCRS, 1992.ser. zool. 5(12): 197-223.

MARTINS, R. Os sambaquys do Paraná. Boletim do Museu Paranaense, Curitiba, 1904.

MATTHEWS, W. J. **Patterns in Freshwater Fish Ecology**. New York, Chapman & Hall, 1998.

MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. **Ecologia de Peixes de Riachos. Oecologia Brasiliensis vol. VI**. Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia – Instituto de Biologia UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 157-182.

MENEZES, M.J. Notas parciais sobre pesquisas realizadas no litoral do Paraná. Pesquisas: Antropologia, São Leopoldo, 1968.

MENEZES, N. A., CASTRO, R. M. C., WEITZMAN, S. H. & WEITZMAN, M. J. **Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados.** II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Estrutura, Função e Manejo. Águas de Lindóia, SP, 1990. Publicações Aciesp nº 71.

MENEZZES, N. A. **Padrões de distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: Peixes de água doce**. Resumo. Conservation International e Fundação Biodiversitas – workshop, 1996.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil. Relatório de gerenciamento Costeiro**. Brasília, 1996.

MMA – Ministério do Meio Ambiente.. **Plano Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil. vol. 1.** Brasília, Secretaria de Recursos Hídricos/MMA, 2006.

MOREIRA, João Carlos & SENE, Eustáquio. **Geografia Geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2002.

MOTA, Fernando. **Meteorologia Agrícola.** São Paulo: Nobel, 1975.

NEVES, Fernando Luiz. **A Reciclagem de Embalagens Cartonadas Tetra Pak. Revista Limpeza Pública**. São Paulo, nºs 53, p. 24, Outubro, 1999.

OLIVA, Jaime & GIANSANTI, Roberto. **Temas da Geografia Mundial**. São Paulo: Atual, 1995.

PARELLADA, C.I. & GOTTARDI Neto, A. **Inventário de Sambaquis do Litoral do Paraná**. Arquivos do Museu Paranaense , Nova Série, Arqueologia **7**, Curitiba, 1993.

PNUD; ESM CONSULTORIA. **Software Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2003.

POSSE, Z.C.S. A população pré-histórica do litoral paranaense,vista através de sambaquis. Dissertação de Mestrado, Dep. De História da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1978.

RAMALHO FILHO, A. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras/ A. Ramalho Filho, K. J. Beek – 3. Ed.ver.- Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1994. Viii+ 65p.

RAUTH, J.W. **Escavação arqueológica do sambaqui do Guaraguaçu II**. Revista de antropologia, nº2. Paranaguá, 1974.

RELATÓRIO TÉCNICO – **Levantamento Arqueológico nas Áreas de Influência das Obras de Remodelagem do Cais Público e Ampliação do Cais Oeste do Porto de Paranaguá, e Drenagem de Aprofundamento do Canal de Acesso aos Portos de Paranaguá e Antonina, PR.** CEPA/UFPR – ENGEMIN- APPA. Curitiba, 2004.

RELATÓRIO TÉCNICO **Diagnóstico Arqueológico das Obras de Acesso do Porto de Antonina**. CONSPEL/ITACONSULT. 2000.

Revista CEMPRE - Informativo nº 58- Ano IX – Julho/Agosto, 2001.

REVISTA VEJA. ***Consumo - A caixa forte***., São Paulo, p.83, 28/Out., 1998.

RODRIGUES, F.L. & CAVINATTO, V.M., **Lixo de Onde Vem? Para Onde Vai?** São Paulo: Editora Moderna, 1996.

ROSS, Jurandyr L. Sanches. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

SALLES, Ignez Helena. **Conceitos de Geografia Física**. São Paulo: Ícone, 1997.

SANTOS, A.V. Memória histórica, cronológica, topográfica e descritiva da Cidade de Paranaguá e seu Município (1850). Seção de História do Museu Paranaense. Curitiba, 1951.

SCARLATO, Francisco Capuano & PONTIN, Joel Arnaldo. **Do Nicho ao Lixo.** São Paulo: Editora Atual, 1997.

SECRETARIA DO ESTADO DE SAÚDE. **"Sistema de Informações de Agravos de Notificação"**. Internet, http://www.saude.pr.gov.br:2080/cids.nsf/120517e7c4f4233d03256b3d006cfb85/98bc5236e9395dc883256af00070b5ba/$FILE/3rs_infantil.xls .

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná – Cartilha de Apoio a Interpretação das Cartas de Vegetação**. Curitiba. 2002.

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Vermelha de Animais Ameaçados em Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba:SEMA. 2004.

SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba:SEMA. 1995.

Serviço de Saúde, NBR 12.807 3 p. 1993

SICK, H. & TEIXEIRA, D. M.. **Notas sobre aves brasileiras raras ou ameaçadas de extinção.** Publ. Avul. Mus. Nac. Rio de Janeiro 62:1-39, 1979.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1984.

SOLOMON, Maurice E. **Dinâmica de Populações.** São Paulo: Ed. EPU, 1980.

STRAUBE, Fernando Costa & NETO, Pedro Scherer. **Ornitologia Sem Fronteiras.** Curitiba: IX Congresso Brasileiro de Ornitologia, julho, 2001.

SUREHMA. Portaria 003/91, Estado do Paraná, 1991.

TERMINOLOGIA ARQUEOLÓGICA. **Terminologia Arqueológica Brasileira para Cerâmica.** Cadernos de Arqueologia. Museu de Arqueologia e Artes Populares. Paranaguá, v.1, n.1, 1976.

THE NATURE CONSERVANCY. **Evaluacion Ecologica Rapida (Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe).** Edición Preliminar, Febrero, 1992.

VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. 1980. The river continuum concept. **CAN. J. AQUAT. SCI. 37**: 130-137.

VARI, R. P. & MALABARBA, L. R.. **Neotropical Ichthyology: An Overview.** *In:* MALABARBA, L. R., REIS, R. E., VARI, R. P., LUCENA, Z. M. S. & LUCENA, C. A. S. **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes.** Porto Alegre, EDIPUCRS. pp. 1-12. , 1998.

WACHOVICZ, Ruy Christowam. **História do Paraná.** Curitiba: Editora Gráfica Vicentina, 1988.

WEITZMAN, S. H. & VARI, R. P. **Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion.** PROC. BIOL. SOC. WASH. 101(2): 444-465., 1988.

WEITZMAN, S. H., PALMER, L. MENEZES, N. A. & BURNS, J. R. 1996a **Mantaining environmental conditions suitable for tropical and subtropical forest-adapted fishes (especially the species of *Mimagoniates*)** – (part 1). TROP. FISH HOBBYIST 44(10): 184-194. (June).

WOOTTON, R.J. **Ecology of teleost fishes 2th ed.** New York: Chapman and Hall. 404p. , 1998.

Site: http:// www.kompac.com.br

Site: http:// www.kompac.com.br

Site: http:// www.mma.com.br – Ministério do Meio Ambiente

Site: http:// www.prodam.sp.gov.br

Site: http://www.resol.com.br – Limpeza Urbana de Belo Horizonte

Site: http://www.resol.com.br – Limpeza Urbana de Belo Horizonte

Site: http://www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/99/marley.pdf. Acesso em 15 de julho de 2006. (R. paran. Desenv., Curitiba, n. 99, p. 45-59, jul./dez. 2000)

Álico: denominação dos solos que apresentam teor de alumínio trocável maior que 0,3 cmol/dm^3 e saturação de alumínio na C.T.C. efetiva (m%) maior que 50%. Solos de baixa fertilidade, necessitando de calagem para se obterem boas produtividades das culturas.

Aluvião: material de transporte fluvial depositado em planícies de inundação.

Amostra composta: amostra representativa de uma área homogênea, formada pela mistura de várias amostras tomadas em vários pontos da área.

Antrópico: tudo que resulta de ações humanas.

Antropização : sob influência direta ou indireta da ação do homem.

Arbóreo : planta que tem porte de árvores, organismo adaptado a viver em árvores.

Argiloso: denominação de solos com predominância de minerais do tamanho argila, entre 350 e 600g/kg (35 e 60%). Ver textura.

Árvore: vegetal lenhoso, de porte avantajado normalmente maior que 3 metros de altura, provido de um tronco que se ramifica na parte superior formando uma copa.

Assoreamento: processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos, transportados por via hídrica, em locais onde a deposição dos do material é mais rápida do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte.

Avifauna: conjunto de espécies de aves que vivem em uma determinada área.

Carnívoros : animais com dieta básica composta por outros animais

Compactação (do solo): redução na porosidade, que se reflete no aumento da densidade global, de uma camada de solo. Tem causas antrópicas, Istoé, induzidas pela atividade humana, Diferente de adensamento que tem causas naturais.

Criptobiótica : diz-se da espécie que possui o hábito de ficar escondida ou entocada.

Distrófico: denominação dos solos que apresentam saturação por bases (V%) menor que 50%. Sinônimo de solo pobre, de baixa fertilidade.

Ecorregião: áreas geográficas em que a maioria das suas espécies, processos ecológicos e dinâmicas populacionais possuem distribuições congruentes, bem como condições ambientais similares

Ecótopo :um macroambiente (ou área) com características ecológicas próprias.

Endemismo :distribuição muito restrita de espécies

Epifitísmo: vivendo sobre superfície de uma planta.

Erosão: desagregação e remoção do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com a água, vento e organismos (plantas e animais).

Escarificador: implemento agrícola que contém hastes dentadas, utilizado na escarificação.

Escarificação: descompactação do solo por rompimento da camada superficial do solo, normalmente até uma profundidade de 30cm sem inverter as camadas de solo.

Espécie exótica: espécie vegetal ou animal presente em uma determinada área geográfica da qual não é originária ou aquela introduzida geralmente pelo homem. O termo é utilizado comumente para espécies procedentes de outros países.

Espécie nativa: espécie vegetal ou animal que, suposta ou comprovadamente, é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

Estenohalinas: diz-se das espécies que possuem baixa resistência às alterações nas condições de salinidade

Estenotérmicas : diz-se das espécies que possuem baixa resistência às alterações nas condições de temperatura.

Fisiografia :relativa à feição física ou geomorfológica do ambiente.

Fisionomia : relativa à feição florestal ou vegetacional do ambiente

Fitoecológicas: ecologia vegetal.

Fotointerpretação: conjunto de técnicas que, baseadas na utilização macroscópica e estereoscópica de fotografias aéreas, permitem a identificação de feições na superfície terrestre.

Floresta aluvial: florestas de margens de rios.

Habitat : ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de determinados organismos.

Herbáceo: que tem porte e consistência de erva.

Herbívoros : animais com dieta básica composta por vegetais.

Hidromórficos: que está permanentemente ou periodicamente inundado.

Horizonte: zonas do solo, quando este é dividido em camadas horizontais aproximadamente paralelas, que apresentam diferenças perceptíveis em certos atributos como cor, textura e estrutura. A camada mais superficial é chamada de horizonte A, correspondendo à região influenciada pela matéria orgânica depositada pelas plantas que se desenvolvem no solo. Logo abaixo pode haver ou não o horizonte B e, abaixo deste ou diretamente abaixo do horizonte A, o horizonte C,podendo também não ocorrer, que é transição entre o solo e a rocha origem.

Impacto ambiental: alteração da qualidade do meio ambiente resultante de uma ação (antrópica ou não). Pode ser avaliado através da relação entre as condições ambientais com e sem a ação considerada.

Índice de desenvolvimento humano municipal IDHM

O IDH municipal é a aplicação adaptada pelo IBGE aos municípios brasileiros, da metodologia utilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no cálculo do índice de desenvolvimento humano dos países do mundo. O desenvolvimento humano é entendido a partir de uma análise dos indicadores das condições dos níveis de educação, longevidade e renda. No caso dos municípios, a metodologia do IDH-PNUD é adaptada para avaliação de núcleos sociais menores. Cada um dos indicadores mencionados acima recebe um índice específico: o IDH-E, o IDH-L e o IDH-R. O IDHM é a média aritmética destes indicadores.

Índice de Gini

O índice de Gini é uma medida da distribuição de renda em determinado grupo social. A palavra Gini é uma homenagem ao seu criador, o matemático italiano Conrado Gini (1884-1965). Consiste em uma análise da relação entre população e renda. A partir desta análise estabelece-se um índice que varia de 0 (zero) a 1 (um) de acordo com a maior ou menor concentração de renda por parte do maior ou menor contingente populacional. Desse modo, o índice de valor 0 (zero) equivale à um equilíbrio perfeito de acesso à renda, ou seja, uma situação social em que todos os indivíduos têm acesso à mesma quantidade de renda, não havendo, dessa maneira, nenhuma concentração de renda. O

índice de valor 1 (um) equivale a uma situação social em que apenas um indivíduo tem acesso à toda a renda verificando-se, portanto concentração total de renda. Este índice é utilizado pelo Programa das Nações Unidas para classificar os países do mundo de acordo com a sua distribuição interna de renda. No Brasil, o IBGE-PNAD utiliza esta metodologia para o monitoramento espacial e temporal da distribuição de renda interna.

Jusante : citação posicional relativa à direção da foz de um corpo d'água ou bacia.

Lêntico : ambiente de remanso ou água com movimento lento ou inexistente.

Lixiviação: processo de remoção do solo de substâncias solúveis, através da água que percola (drena) no perfil de solo.

Lótico : ambiente de água corrente.

Manguezal: sistema ecológico costeiro dominado por espécies vegetais típicas (mangues).

Mastofauna: conjunto de espécies de mamíferos que vivem em uma determinada área.

Mata: floresta, vegetação extensa formada por diferentes espécies vegetais, tendo geralmente árvores de grande porte e copas fechadas compondo a camada mais alta.

Mata ciliar: floresta ciliar, vegetação da beirada dos diques marginais dos rios, em geral mais estreita que a floresta de galeria, a qual pode abranger todo o fundo aluvial de vales.

Mata ciliar: mata que ocorre nas margens dos cursos d´água.

Mata ripária ou ciliar : a que ocorre nas laterais e ao longo do leito dos corpos d'água.

Montante : citação posicional relativa à direção da nascente de um corpo d'água ou bacia.

Ombrófila: do grego, ombro= umidade e fila = afinidade.

Onívoros : animais com dieta básica composta por itens variados.

Oportunista : tipo de estratégia do ciclo de vida que faz o animal se aproveitar do recurso mais disponível.

e ou concentração de íons H^+ em soluções. Varia de 0 a 14, sendo inferiores a 7,0 solos considerados ácidos ou álicos e superiores a 7, solos considerados alcalinos

Pedologia: ciência que estuda a origem, a transformação e a utilização dos solos.

Perfil (do solo): é a seção vertical que, partindo da superfície, aprofunda-se até onde chega a ação do intemperismo (ação dos fatores ambientais sobre a rocha, transformando-a). Em geral apresenta-se dividido em camadas, chamadas de horizonte.

Porosidade: total de poros (espaços vazios) que os solos apresenta. Quanto mais porosos mais baixa será a densidade global. Solos ricos em matéria orgânica apresentam elevada porosidade e baixa densidade global (geralmente abaixo de 1,0kg/dm^3).

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD

O PNUD é uma agência da ONU criada para o desenvolvimento de ações para o combate à pobreza no mundo. Suas formas de ação consistem em fomentar o apoio (político e econômico) a projetos que visem à produção de conhecimento ou elaboração e execução de políticas públicas nesta área. Uma de suas atividades relevantes tem sido a elaboração e a publicação do índice de desenvolvimento humano dos países do mundo. No Brasil, O PNUD desenvolve suas atividades a partir de um Quadro de Cooperação (*Country Cooperation Framework* - CCF), delineado em parceira com o governo brasileiro. Este Quadro de Cooperação pressupõe estratégias, objetivos e oportunidades para a colaboração entre o PNUD, governo e sociedade brasileira vindo a melhor utilização dos recursos disponíveis.

Província ictiogeográfica : uma região com distribuição sinergente de um conjunto espécies de peixes.

Ruprestes: vivendo em paredes, rochedos ou afloramentos rochosos.

Saturação: estado de preenchimento de uma capacidade. Em análise de solo o termo é utilizado para expressar a ocupação do complexo de troca. Assim, fala-se em saturação por cálcio, saturação por alumínio, saturação por bases, etc., para indicar qual a porcentagem da C.T.C. ocupada por estes elementos.

Siltoso: denominação do solo rico em silte. Classe textural dos solos com teor de argila inferior a 350g/kg (35%) e teor de areia inferior a 150 g/kg.

Silvicultura: é a área que atua com a manutenção, o aproveitamento e uso racional das florestas.

Solo: parte superficial inconsolidada do manto de intemperismo de partículas de rocha desintegrada, matéria orgânica, água, ar e organismos, fonte de nutrientes das plantas.è resultante da alteração e evolução de um material original (rocha ou mesmo outro solo), diferindo deste por características físicas, químicas, morfológicas, mineralógicas e biológicas.

Subsolador: implemento agrícola utilizado na subsolagem.

Subsolagem: descompactação das camadas de solo e subsolo com profundidades maiores que 30cm por rompimento e sem invertê-las.

Substrato : designação comum para o pavimento do fundo dos corpos d'água.

Taxonomia : área das ciências biológicas que trata da identificação das espécies.

Textura (do solo): refere-se às proporções relativas das frações areia, silte e argila do solo. A definição da classe textural do solo é feita com o resultado da análise granulométrica, que determina o teor das diferentes partículas menores que 2mm (areia, silte e argila).

Trado: instrumento utilizado para retirada de amostras de solo.