

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Centro de Gerenciamento de Resíduos IGUAÇU

Volume I
CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

JUNHO 2008



SUMÁRIO

I.	Caracterização do Empreendimento.....	I-1
I.1.	Apresentação.....	I-1
I.2.	Introdução	I-2
I.2.1.	Objeto do Licenciamento	I-2
I.2.2.	Localização do Empreendimento	I-3
I.2.3.	Justificativa do Empreendimento.....	I-3
I.2.4.	Identificação do Empreendedor e Empreendimento.....	I-5
I.2.4.1.	Identificação do Empreendimento:.....	I-5
I.2.4.2.	Identificação do Empreendedor:.....	I-5
I.2.4.3.	Órgão Licenciador.....	I-6
I.2.4.4.	Equipe Responsável pela elaboração do EIA/RIMA:	I-6
I.2.4.5.	Licenças e Anotações de Responsabilidade Técnica para Elaboração dos Estudos ..	I-9
I.3.	Objetivos, Justificativas e Discussões	I-10
I.3.1.	Descrição da forma atual de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	I-10
I.3.1.1.	Principais Grupos Geradores de Resíduos Sólidos	I-10
I.3.1.2.	Composição e Quantidade dos Resíduos Sólidos Gerados na Área de Atendimento Potencial	I-12

I.3.1.3.	Sistemas de Tratamento e Disposição Final Adotados na Área de Atendimento Potencial	I-16
I.3.2.	Justificativa da oportunidade de construção do empreendimento	I-18
I.3.2.1.	Apresentação da justificativa para a implantação	I-18
I.4.	Análise das Alternativas	I-19
I.4.1.	Justificativa Da Alternativa Locacional	I-19
I.4.2.	Critérios para Seleção das áreas.....	I-20
I.4.3.	Seleção das Alternativas Locacionais	I-22
I.4.4.	Análise das Alternativas Locacionais Segundo os Critérios.....	I-27
I.4.4.1.	Extensão Superficial	I-27
I.4.4.2.	Vida Útil	I-28
I.4.4.3.	Acessos	I-28
I.4.4.4.	Proximidade de Núcleos Habitacionais e Aeroportos	I-30
I.4.4.5.	Distância ao Centro Gerador de Massa.....	I-30
I.4.4.6.	Geologia.....	I-32
I.4.4.7.	Cobertura Vegetal	I-35
I.4.4.8.	Unidades de Conservação	I-35
I.4.4.9.	Mananciais de Abastecimento Público de Água	I-37
I.4.4.10.	Justificativa da área escolhida.....	I-39
I.5.	Aspectos legais	I-40

1.5.1.	Introdução	I-40
1.5.1.1.	Conceitos	I-41
1.5.2.	O Empreendimento	I-45
1.5.3.	Arcabouço Legal	I-48
1.5.3.1.	Âmbito Internacional.....	I-48
1.5.3.2.	Convenção de ESPOO	I-48
1.5.3.3.	Diretiva 85/337 De 27.6.1985, da Comunidade Européia (CE)	I-49
1.5.3.4.	Declaração do Rio De Janeiro/92	I-49
1.5.4.	Âmbito Nacional.....	I-50
1.5.4.1.	Nível Federal.....	I-50
1.5.4.2.	Nível Estadual	I-59
1.5.4.3.	Nível Municipal.....	I-69
1.5.5.	Considerações e Proposições	I-82
1.6.	Caracterização do Empreendimento.....	I-89
1.6.1.	Localização.....	I-90
1.6.2.	Definição da Opção Tecnológica	I-92
1.6.3.	Tipologia e Fluxo dos Resíduos a serem encaminhados ao Aterro Sanitário	I-93
1.6.4.	Características Físicas da Gleba.....	I-95
1.6.4.1.	Topografia	I-96
1.6.4.2.	Usos de solo existentes no local.....	I-97

1.6.4.3.	Características Geológicas	I-98
1.6.4.4.	Características Hidrogeológicas.....	I-99
1.6.4.5.	Sondagens	I-100
1.6.4.6.	Infiltração	I-101
1.6.5.	Caracterização do Aterro Sanitário	I-102
1.6.5.1.	Conformação geométrica do aterro.....	I-102
1.6.6.	Fundação do Aterro Sanitário	I-103
1.6.7.	Metodologia Operacional do Aterro Sanitário.....	I-108
1.6.8.	Concepção do Sistema de Proteção Ambiental	I-112
1.6.8.1.	Drenagem das Nascentes.....	I-113
1.6.8.2.	Camada de Impermeabilização de Base.....	I-115
1.6.8.3.	Drenagem de Gases.....	I-120
1.6.8.4.	Drenagem Superficial de Águas Pluviais.....	I-123
1.6.8.5.	Dimensionamento Hidráulico do Sistema	I-125
1.6.8.6.	Drenagem de Efluentes Líquidos Percolados	I-129
1.6.8.7.	Sistema de Armazenamento, Tratamento e Recirculação de Efluentes Líquidos Percolados	I-136
1.6.9.	Caracterização das unidades que irão compor o CGR – Iguaçu	I-159
1.6.9.1.	Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem	I-159

1.6.9.2.	Unidade de Triagem / Beneficiamento / Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da Construção Civil e Demolição	I-166
1.6.9.3.	Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.....	I-169
1.6.9.4.	Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos.....	I-173
1.7.	Definição das Áreas de Influência do Empreendimento	I-177
1.7.1.	Área de Influência Indireta – AIi.....	I-178
1.7.2.	Área de Influência Direta - AID	I-179
1.7.3.	Área de Intervenção do Empreendimento – AI.....	I-179
1.8.	Considerações	I-180
	Referências Bibliográficas	I-181

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico da composição dos Resíduos Sólidos	I-16
Figura 2 – Áreas pré-selecionadas para a instalação do empreendimento	I-24
Figura 3 – AR – 01	I-25
Figura 4 – AR - 02.....	I-25
Figura 5 – AR – 03	I-25
Figura 6 – AR - 04.....	I-25
Figura 7 – AR – 05	I-26
Figura 8 – AR – 06.....	I-26
Figura 9 – AR – 07	I-26
Figura 10 – AR – 08.....	I-27
Figura 11 – Gleba do empreendimento e área operacional	I-46
Figura 12 – Zoneamento incidente na área da central	I-72
Figura 13 – Uso atual da área.....	I-97
Figura 14 – Uso atual da área.....	I-97
Figura 15 – Vista das cavas do rio Iguaçu.....	I-97
Figura 16 – Cava	I-97
Figura 17 – Cobertura da célula de disposição com camada de solo.....	I-108

Figura 18 – Formação das células (descarregagem de resíduos).....	I-110
Figura 19 - Formação das células (formação da rampa)	I-110
Figura 20 - Formação das células (compactação da rampa)	I-111
Figura 21 - Formação das células (cobertura com solo).....	I-111
Figura 22 – Sistema de Drenagem de Nascentes (seção transversal típica)	I-114
Figura 23 - Implantação do CGR - Paulínia	I-115
Figura 24 – Geomembrana (descarregamento de solo)	I-116
Figura 25 – Geomembrana (compactação).....	I-116
Figura 26 – Esquema da camada de impermeabilização da base	I-118
Figura 27 – Instalação da Geomembrana.....	I-119
Figura 28 – área impermeabilizada com geomembrana.....	I-119
Figura 29 – Dreno de gás e dreno de percolados.....	I-121
Figura 30 – Unidade de queima centralizada de Biogás.	I-122
Figura 31 – Esquema de drenos de Biogás.....	I-122
Figura 32 – Detalhe das descidas de águas pluviais	I-128
Figura 33 – Seção longitudinal / corte A-A.....	I-129
Figura 34 – Sistema de renagem de líquidos percolados.....	I-133
Figura 35 - Drenagem de líquidos percolados.....	I-134
Figura 36 – Esquema dos Drenos de Líquidos percolados.	I-135
Figura 37 - Dreno entre camadas / Corte a - A.....	I-135

Figura 38 - Dreno sob Bermas.	I-136
Figura 39 - Vista de uma lagoa aerada e impermeabilizada	I-138
Figura 40 – Planta de Flotação e Homogeneização.....	I-140
Figura 41 - Tanque de armazenamento de líquidos percolados tratados	I-143
Figura 42 - Fluxograma Básico do Sistema de Armazenamento e Tratamento dos efluentes líquidos percolados	I-145
Figura 43 – Unidades de Tratamento.....	I-147
Figura 44 – Sistema de Recirculação por aspersão	I-148
Figura 45 – Sistema de Recirculação por aspersão	I-149
Figura 46 - Evaporador	I-152
Figura 47 - Condensador	I-152
Figura 48 - Resfriador	I-152
Figura 49 - Depurador	I-152
Figura 50 - Camadas encerradas de alteamento de resíduos (acabamento dos taludes e patamares)	I-154
Figura 51 - Balança e guarita do aterro sanitário do CDR – Pedreira.....	I-155
Figura 52 - Perfil da rampa de acesso, plataforma de descarga de resíduos e Silo.	I-162
Figura 53 - Planta da rampa de acesso, plataforma de descarga de resíduos e Silo.	I-162
Figura 54 - Esquema exemplificativo da esteira de separação.	I-164
Figura 55 – Vista geral da Unidade de Triagem de materiais recicláveis (CGR-Paulínia).	I-165

Figura 56 – Interior do galpão da Unidade de Triagem (CGR-Paulínia). I-165

Figura 57 – Triagem de materiais recicláveis I-166

Figura 58 – Detalhe da triagem dos materiais I-166

Figura 59 - Armazenamento de materiais recicláveis já separados. I-166

Figura 60 – Vista geral do britador de resíduos da construção civil. I-167

Figura 61 – Sistema britador de RCC I-168

Figura 62 – Detalhe de uma esteira do sistema. I-168

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Objeto do Licenciamento.	I-2
Tabela 2 – Geração de resíduos sólidos da Região Metropolitana de Curitiba.	I-12
Tabela 3 – Composição dos Resíduos sólidos de Curitiba e RMC.	I-14
Tabela 4 - Composição dos Resíduos sólidos de Curitiba e RMC (Cont.)	I-14
Tabela 5 – Média da composição dos Resíduos sólidos da RMC.	I-15
Tabela 6– Principais Critérios Utilizados na Seleção de Alternativas Locacionais	I-21
Tabela 7 – Identificação das áreas pré-selecionadas para instalação do empreendimento	I-25
Tabela 8 - Compartimentações das áreas de estudo de acordo com o domínio geoambiental.....	I-32
Tabela 9 - Categorias das Unidades de Conservação	I-36
Tabela 10 – Unidades de conservação inseridas nas regiões potenciais	I-36
Tabela 11– Legislação Federal incidente sobre o empreendimento	I-57
Tabela 12– Legislação Estadual incidente sobre o empreendimento.....	I-66
Tabela 13– Legislação Municipal incidente sobre o empreendimento	I-77
Tabela 14 - Características Principais do Aterro Sanitário.	I-105
Tabela 15 – Equipamentos utilizados no sistema operacional do CGR.	I-109
Tabela 16 – Profissionais necessários.	I-112
Tabela 17 – Principais Propriedades Físicas da Geomembrana.....	I-117
Tabela 18 – Coeficientes de escoamento superficial.	I-126

Tabela 19 -Coeficientes de rugosidade. I-127

Tabela 20 – Método do Balanço Hídrico. I-130

Tabela 21 – Vazões estimadas de líquidos percolados. I-131

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Regiões potenciais para a implantação da CGR	I-23
Mapa 2 - Acessos.....	I-29
Mapa 3 - Distância ao centro gerador de massa	I-31
Mapa 4 – Domínios Geoambientais	I-33
Mapa 5 – Áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público	I-38
Mapa 6 - Localização do empreendimento.....	I-91
Mapa 7 – Gleba do Empreendimento	I-187
Mapa 8 – Planta do Levantamento Topográfico	I-188
Mapa 9 – Planta Geral do Aterro	I-189
Mapa 10 – Seção Longitudinal	I-190
Mapa 11 – Planta de Drenagem.....	I-191

ANEXOS

ANEXO 01 – Licenças Ambientais

ANEXO 02 – Anotações de Responsabilidade Técnica para a Elaboração dos Estudos e Currículos dos Profissionais Envolvidos

ANEXO 03 – Lista de Assinatura dos Responsáveis Técnicos

LISTA DE ABREVIATURA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AI	Área de Intervenção
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
CEMA	Conselho estadual de Meio Ambiente
CGR	Centro de Gerenciamento de Resíduos
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DIRAM	Diretoria de Controle de Recursos Ambientais
DLE	Departamento de Licenciamento Estratégico
DOF	Documento de origem Florestal
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto

IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro DO Meio Ambiente de dos Recursos Naturais Renováveis
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
NBR	Norma Brasileira
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RSSS	Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SISFAUNA	Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa
SISLEG	Sistema De Manutenção, Recuperação de Proteção da Reserva Florestal Legal
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUDERHSA	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
UTM	Universal Translator Mercator
ZIA	Zona de Interesse Ambiental
ZS	Zona de Serviços

I. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

I.1. APRESENTAÇÃO

A Estre Ambiental S.A. e a empresa de consultoria ambiental Consiliu Meio Ambiente & Projetos apresentam o Estudo de Impacto Ambiental – EIA referente ao projeto de implantação do Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Iguaçu com capacidade para recebimento de 2.500 toneladas por dia por um período previsto de 20 anos, situado no Município de Fazenda Rio Grande, no Estado do Paraná, mais precisamente na Região Metropolitana da Curitiba.

O presente estudo foi elaborado em conformidade com a legislação ambiental vigente e, em especial, às Resoluções nº 001/86, 006/86, 006/87 e 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, e tem por objetivo a obtenção da Licença Prévia - LP para o empreendimento supracitado.

Em função da legislação vigente, caberá ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, a responsabilidade pelo licenciamento.

O presente EIA, contempla entre outros, os aspectos jurídicos do empreendimento, informações sobre o empreendedor, descrição do empreendimento, análise das alternativas tecnológicas e locais para o CGR - Iguaçu, definição das áreas de estudo ambiental, diagnóstico ambiental abordando em cada um dos meios temáticos biótico, físico, socioeconômico e cultural, e também a avaliação dos impactos ambientais, medidas e programas ambientais.

Neste contexto, e também em conformidade com a legislação ambiental federal e estadual, foi preparado um Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, com a finalidade de refletir o conteúdo deste EIA em uma linguagem mais acessível e de fácil compreensão à população em geral, objetivando uma maior divulgação do empreendimento.

I.2. INTRODUÇÃO

I.2.1. OBJETO DO LICENCIAMENTO

Em atendimento à legislação ambiental relativa ao licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente modificadores do meio ambiente, a Estre Ambiental S.A. está apresentando ao Instituto Ambiental do Paraná o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA referentes ao Centro de Gerenciamento de Resíduos – Iguaçu.

Não é possível estimar quais os municípios que serão diretamente beneficiados pela sua implantação, dado que seu atendimento dependerá de contratos a serem firmados com aqueles que demonstrarem interesse pelos serviços ofertados pelo CGR - Iguaçu. No entanto, é possível estimar que a área de atendimento potencial para a disposição de resíduos urbanos e aqueles gerados nos serviços de saúde será definida pela distância economicamente viável, abrangendo provavelmente o município de Fazenda Rio Grande e demais municípios da Região Metropolitana de Curitiba.

O CGR - Iguaçu trata-se de um empreendimento de prestação de serviços a terceiros, onde são oferecidas diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos, atendendo às demandas relativas a resíduos urbanos, resíduos gerados nos serviços de saúde e resíduos sólidos provenientes da construção civil. Para tanto, o CGR - Iguaçu contará com uma variedade de sistemas voltados ao tratamento e disposição final adequados a cada um dos tipos de resíduos que poderá receber.

A Tabela abaixo apresenta as unidades constituintes do CGR - Iguaçu bem como sua capacidade de recebimento mensal. As características tecnológicas, assim como a capacidade de cada um desses componentes encontram-se descritas de forma detalhada neste capítulo do presente EIA (Tabela 1).

TABELA 1 - OBJETO DO LICENCIAMENTO.

Unidades	Capacidade Diária (Toneladas)	Capacidade Mensal (Toneladas)
Aterro Sanitário	2.500	75.000
Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Destinados a Reciclagem	100	3.000
Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde	10	300
Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos	25	750
Unidade de Triagem, Beneficiamento e Armazenamento de Resíduos Sólidos Provenientes da Construção Civil	800	24.000

I.2.2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Centro de Gerenciamento de Resíduos será implantado a noroeste do Município de Fazenda Rio Grande. A gleba selecionada para a implantação do CGR - Iguaçu conta com uma área total de 267,49 ha, dos quais 39,38 ha serão mantidos como Área de Preservação Permanente. A área do empreendimento limita-se ao norte com o Rio Iguaçu, ao sul com a Avenida Nossa Senhora Aparecida, a leste com uma propriedade particular e a oeste com o Córrego Ouro Velho, esse corpo d'água é contribuinte do Rio Iguaçu.

Para o acesso à área do empreendimento, existem atualmente duas opções. A primeira corresponde a Av. Nossa Senhora Aparecida, que constitui uma via arterial (tipo A1) do Município que liga a BR-116 à área rural de Fazenda Rio Grande, cortando boa parte de sua área urbana. Parte desta via é pavimentada e parte ainda encontra-se no seu leito natural.

A outra opção de acesso corresponde a Rua Mato Grosso. Conforme a legislação municipal referente ao Sistema Viário, trata-se de uma Via Perimetral (tipo 2) que circunda a porção esquerda da área urbanizada de Fazenda Rio Grande, saindo da BR 116 ao Sul do Município e Cruzando a Av. Nossa Senhora Aparecida na altura do terreno selecionado para a implantação da CGR - Iguaçu.

I.2.3. JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

A evolução da humanidade aliada ao desenvolvimento sócio-econômico provocou mudanças nos hábitos da maioria da população mundial: o consumismo, que provoca problemas relacionados a escassez de recursos naturais e aos rejeitos provenientes da atividade humana.

Assim, os problemas sócio-ambientais intensificaram-se durante o século XX, pois ainda não está disponível a todos, uma adequação tecnológica e uma política de consumo sustentável, ocorrendo apenas à exploração dos recursos naturais, sem a preocupação com seu limite potencial. Enquanto isso, os dejetos são gerados na mesma proporcionalidade e, não havendo capacidade de serem absorvidos, geram conflitos na disposição final adequada.

Essa é a grande preocupação das administrações públicas municipais, como efetivar um tratamento adequado ao recolhimento e disposição final dos rejeitos provenientes de sua população, que gera

toneladas de resíduos sólidos e líquidos diariamente, absorve grande parte da receita administrativa e exige espaços cada vez maiores, uma vez que uma tonelada de lixo ocupa o espaço de 4 a 5 m³.

Com o esgotamento do Aterro Sanitário da Caximba, previsto para o ano de 2008, sendo este responsável por um longo período pela disposição de resíduos gerados na área de Influência direta e indireta do empreendimento em estudo. Este insere-se em um momento crucial para a solução da necessidade de locais adequados para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

De uma maneira geral, a instalação do CGR - Iguaçu pode ser considerada fator relevante no processo de proteção ambiental e melhoria da qualidade de vida da população residente na área de atendimento potencial do empreendimento. Isto porque atuará como um fator importante na redução da proliferação dos chamados vazadouros a céu aberto. Esses vazadouros, que nada mais são do que simples depósitos de lixo a céu aberto, implantados sem nenhum critério técnico, e operados sem a utilização de sistemas de proteção ambiental, interferem sobremaneira na qualidade de vida da população. Os principais sistemas atingidos por essa forma inadequada de gerenciamento de resíduos são os mananciais superficiais e subterrâneos.

A proposta de realização do CGR - Iguaçu é baseada em fatores como, a melhoria da qualidade de vida da população envolvida, resguardando-se os aspectos ambientais, sociais e econômicos, que, junto aos tecnológicos/operacionais, viabilizam uma gestão integrada dos resíduos sólidos na Área de Influência do empreendimento. Outro fator de relevância, são os princípios de Redução, Re-Uso e Reciclagem os quais são considerados prioritários para alcançar uma gestão integrada e aumentar o tempo de vida útil do CGR – Iguaçu. Além desses fatores a implantação do empreendimento também engloba a questão da preservação do meio ambiente, através da eliminação dos lixões, bem como constitui uma solução favorável para a falta de disponibilidade de áreas que possuam as condições adequadas para a construção de aterros sanitários.

I.2.4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPREENDIMENTO

I.2.4.1. Identificação do Empreendimento:

Nome: Centro de Gerenciamento de Resíduos – CGR Iguaçu

Localização: Avenida Nossa Senhora Aparecida, 3188 – Bairro Santa Terezinha

Cidade - UF: Fazenda Rio Grande – Paraná

CEP: 83820-000

Coordenadas UTM: N 666.388 L 7.163.071

Identificação da bacia hidrográfica: Bacia do Alto Iguaçu

I.2.4.2. Identificação do Empreendedor:

A seguir, são fornecidas as informações básicas com relação à empresa, para fins de responsabilidade corporativa pelo licenciamento ambiental do CGR - Iguaçu.

RAZÃO SOCIAL:	ESTRE AMBIENTAL S.A.
Nome Fantasia:	Estre
CNPJ/CPF:	03.147.393/0001-59
Insc. Estadual:	Isento
Endereço:	Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 1830 Torre II, 3º Andar - Itaim Bibi, São Paulo - SP
Telefone	(11) 3709-2300
Fax	(11) 3078-3355
Responsável	Elio Cherubini Bergemann
Endereço para correspondência	Rua Visconde do Rio Branco, 1630 Conjunto 1801, 18º Andar - Centro, Curitiba - PR CEP 08420-210 Fone: (41) 3029-0700 ou (41)7812-0659 e-mail: antoniocarlos@estre.com.br
Contato	Antonio Carlos Puliciano dos Santos

1.2.4.3. Órgão Licenciador

Instituto Ambiental do Paraná – IAP

Endereço: Rua Engenheiro Rebouças, 1206 – Jardim Botânico - Curitiba – Paraná

CEP: 80215-100

Telefone: (41) 3333-6161

1.2.4.4. Equipe Responsável pela elaboração do EIA/RIMA:

Consilium Meio Ambiente & Projetos

CREA PR 12.212/F

1.2.4.4.1. *Equipe Técnica*

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS			
<u>NOME</u>	<u>FORMAÇÃO</u>	<u>FUNÇÃO NO ESTUDO</u>	<u>REGISTRO</u>
Cesar Menezes	Engenheiro Civil	COORDENAÇÃO GERAL	CREAPR 17.008/D
Luciana Sans de Menezes	Arquiteta e Urbanista	COORDENAÇÃO ADJUNTA	CREAPR 33.047/D
Maria Alice Cordeiro Soares	Engenheira Civil	COORDENAÇÃO TÉCNICA	CREA PR 53.016/D
ESTUDOS REFERENTES A CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO			
Luciana Maciel Cardon	Engenheira Agrônoma	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 69.522/D
Sandra Mayumi Nacamura	Arquiteta e Urbanista, Esp.	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 33.071/D
Vanessa Boscaro Fernandes	Arquiteta e Urbanista, Esp.	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 70.332/D
Marcellus Vinícius Borges	Geólogo	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 32.742/D
André Biscaia de Lacerda	Engenheiro Florestal, Dr.	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 29.983/D
Ramiro Massatoshi Hara	Engenheiro Civil	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 16.718/D

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO NO ESTUDO	REGISTRO
Fabrcio Salvador Vidal	Biólogo, M. Sc	Caracterização do Empreendimento	CRBio 34.392/D
Lidia Sayoko Tanaka	Engenheira Ambiental	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 87.131/D
Nara Yumi Fuji	Estagiária	Apoio Caracterização do Empreendimento	

ESTUDOS REFERENTES AO MEIO FÍSICO

Rosângela Tapia Lima	Geóloga, M. Sc	Coordenadora do Meio Físico, Geologia, Geomorfologia, Hidrogeologia e Recursos Minerais	CREA PR 64.367/D
Eduardo Vaccari de Araújo	Engenheiro Ambiental	Clima	CREA PR 84.469/D
Eoroclito Antonio Tesseroli Neto	Engenheiro Agrônomo, M.Sc.	Pedologia e Aptidão Agrícola	CREA PR 69.517/D
Luciana Maciel Cardon	Engenheira Agrônoma	Pedologia e Aptidão Agrícola	CREA PR 69.522/D
André Malheiros	Engenheiro Civil	Ruídos e Qualidade do Ar	CREA PR 67.038/D
Helder Rafael Nocko	Engenheiro Ambiental	Ruídos, hidrologia e qualidade dos recursos hídricos superficiais.	CREA PR 86.285/D

ESTUDOS REFERENTES AO MEIO SOCIOECONÔMICO

Keila de Matos Blascovi	Arquiteta e Urbanista, M. Sc.	Coordenadora do Meio Socioeconômico, Demografia, Economia, Uso e Ocupação do Solo,	CREA PR 70.249/D
Sandra Ayres de Paula	Geógrafa	Análise da Pesquisa de Campo, Qualidade de Vida e Organização Social	CREA PR 96.937/D
Antonio Cavalheiro	Arqueólogo MSc.	Arqueologia	
André Borges Essenfelder	Antropólogo MSc.	Arqueologia	
Claudi Muchyski		Apoio Arqueologia	
Leandro dos Santos		Apoio Arqueologia	
José Mozaire Bento da Silveira		Apoio Arqueologia	
Alexandre Carlos dos Santos		Apoio Arqueologia	

ESTUDOS REFERENTES AO MEIO BIÓTICO

Maria Dolores Alves dos S. Domit	Bióloga Esp.	Coordenadora do Meio Biótico	CRBio 50.211-07D
Brasil Avila V. D. Holsbach	Engenheiro Florestal	Flora (Arbóreas e Arbustivas)	CREA PR 71.535/D
Gustavo Pacheco	Engenheiro Florestal	Apoio Flora	CREA PR 67.642/D
Julio Cesar de Moura Leite	Biólogo, Dr.	Herpetofauna (Répteis)	CRBio 9.506-03D

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO NO ESTUDO	REGISTRO
Gilberto de Souza Filho	Biólogo	Apoio Herpetofauna	
Carlos Eduardo Conte	Biólogo, M.Sc.	Herpetofauna (Anfíbios)	CRBio 41.296-07D
Eduardo Carrano	Biólogo, M.Sc.	Ornitofauna	CRBio 25.845-03D
Marina Marins de Souza	Bióloga	Apoio Ornitofauna	CRBio 50.398-07D
Janael Ricetti	Biólogo, M.Sc.	Artrópodes de Interesse Médico Sanitário	CRBio 50.060-07D
Robiran J. Santos Junior	Estagiário	Apoio Artrópodes de Interesse Médico Sanitário	
Vinícius Abilhôa	Biólogo, Dr.	Ictiofauna	CRBio 9.978-07D
Damil Azevedo Filho	Biólogo	Apoio Ictiofauna	CRBio 34.929-07D
ESTUDOS CARTOGRÁFICOS			
Engels Gabriel Mirção	Técnico de Projetos	Elaboração de Mapas	
Letícia Maciel	Estagiária	Apoio elaboração de Mapas	
SERVIÇOS DE INFORMÁTICA E EQUIPE DE APOIO			
Eliane Keyko F. Nery Nakaya	Engenheira Civil	Apoio Técnico	CREA PR 70.942/D
Juliano Zarnauskas	Engenheiro Ambiental	Apoio Técnico	CREA PR 87.132/D
Ernani Sans Filho		Apoio Informática	
Cleverson Dzierwa		Apoio Meio Antrópico	
Palmiro Vaccari Neto		Apoio Operacional	
Jackelyne Molonha		Apoio Logístico	
Rosicleide Vila Rosa		Apoio Logístico	
Rafael Rodrigues		Apoio Logístico	
REDAÇÃO E REVISÃO DO RIMA			
Cláudia de Conto	Jornalista	Redação e revisão do Relatório de Impacto Ambiental	SC 01296-JP
ESTUDOS DE ENGENHARIA			
Desenvolvido por	ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.		
ASPECTOS LEGAIS			
Lúcia Blicharski	Advogada	Aspectos Legais	OAB PR 37.951

1.2.4.5. Licenças e Anotações de Responsabilidade Técnica para Elaboração dos Estudos

Para a realização do presente estudo, no que diz respeito aos aspectos bióticos, em especial no âmbito faunístico, é requisitado o cumprimento da Instrução Normativa nº 146/2007, conforme Termo de Referência recebido do Instituto Ambiental do Paraná – IAP (16 de abril de 2008).

O diagnóstico apresentado no Volume III do presente estudo foi elaborado levando em consideração as diretrizes da Instrução supracitada e, paralelamente a este procedimento, foi protocolado junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, carta esclarecendo a execução do presente estudo bem como solicitando licença pertinente para realização destes, conforme Processo 02017.000113/2008-17 e licenças: 148, 149, 150, 151 e 152/08. As referidas Licenças encontram-se no Anexo 01 do presente volume.

São apresentadas ainda, no anexo deste volume, as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, dos profissionais responsáveis pela realização do Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do CGR - Iguaçu, bem com os currículos destes profissionais (ANEXO 02).

Em Anexo encontram-se também a lista de assinatura dos profissionais envolvidos no trabalho. (ANEXO 03).

I.3. OBJETIVOS, JUSTIFICATIVAS E DISCUSSÕES

I.3.1. DESCRIÇÃO DA FORMA ATUAL DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

I.3.1.1. Principais Grupos Geradores de Resíduos Sólidos

A produção de bens e serviços e as rotinas diárias dos centros urbanos têm incrementado a geração de resíduos considerados inúteis ou nocivos, que podem ser distinguidos em:

- Domiciliares – resíduos provenientes de atividades realizadas em residências, constituídos por restos de alimentos, embalagens (plástico, vidro, papelão, papel, metal), jornais e revistas, tecidos, utensílios quebrados etc.
- Comerciais – resíduos gerados em escritórios, lojas, hotéis, cinemas, mercados, restaurantes, teatros etc., compostos basicamente por papéis, papelões e embalagens, excluídos aqueles classificados como especiais devido ao seu volume.
- Públicos – resíduos resultantes dos serviços de limpeza de vias públicas, praças e jardins constituídos por papéis, embalagens, podas, capinas, varrição de sedimentos finos, desobstrução de bueiros, limpeza de córregos, remoção de entulhos etc.
- Especiais – resíduos que não são removidos pelo serviço de coleta regular devido às suas características (mobiliário, eletrodomésticos, fogões etc.), volume (excedente a 100 litros por estabelecimento) e toxicidade, além de entulho proveniente da construção civil.
- Industriais – resíduos, em estado sólido e semi-sólido, originados pelas sobras, rejeitos ou refugos dos processamentos industriais. Encontram-se nessa categoria os lodos das estações de tratamento de esgotos e de controle de poluição e os resíduos líquidos que, por suas características, não podem ser lançados na rede de esgotos ou em corpos d'água. Os resíduos industriais destes tipos enquadram-se na Classe I – perigosos. Além desses, as indústrias geram também resíduos do tipo domiciliar (dependências administrativas,

sanitárias, cozinhas, refeitórios etc.), de varrição e outros, sendo classificados como Classe II e III, não perigosos.

- Resíduos de Serviços de Saúde – resíduos gerados pelos serviços de saúde que, de acordo com a Norma NBR 12.808 (jan/93), da Classificação da ABNT dos Resíduos de Serviços de Saúde, são classificados em:

Classe A - Resíduos Infectantes Compostos subdivididos em seis tipos:

A1- Biológico (cultura, mistura de microrganismos, vacinas vencidas inutilizadas, filtro de gases aspirados de áreas contaminadas e resíduos contaminados por estes materiais);

A2- Sangue e hemoderivados (bolsa de sangue, amostra de sangue, soro, plasma e subprodutos, outros);

A3 - Cirúrgico, anatomopatológico e exsudato (tecido, órgão, feto, peça anatômica, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de cirurgia);

A4 - Perfurante ou cortante (agulha, ampola, pipeta, lâmina de bisturi e vidro);

A5 - Animal contaminado (carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microrganismos patogênicos ou portador de doenças infecto-contagiosas);

A6 - Assistência ao paciente (secreções, excreções e demais líquidos orgânicos procedentes de pacientes, inclusive restos de refeições).

Classe B - Resíduos Especiais:

B1 - Rejeito radioativo (material radioativo ou contaminado, com radionuclídeos, proveniente de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia) – Resolução CNEN-NE-6.05;

B2 - Resíduo farmacêutico (medicamento vencido, interditado, contaminado ou não utilizado);

B3 - Resíduo químico perigoso (resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, radioativo, genotóxico ou mutagênico) - NBR 10.004.

Classe C - Resíduos Comuns, que “por sua semelhança aos resíduos domésticos não oferecem risco adicional à saúde pública, tais como resíduos de atividades administrativas, dos serviços de varrição e limpeza, e restos alimentares que não entraram em contato com o paciente”.¹

A responsabilidade pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos varia conforme sua origem. A Prefeitura Municipal é responsável pelo gerenciamento dos resíduos domiciliares, comerciais² e públicos. No caso dos resíduos dos serviços de saúde, industriais, de aeroportos, portos, terminais ferroviários e rodoviários, agrícolas e entulho, a responsabilidade pelo gerenciamento é do gerador.

I.3.1.2. Composição e Quantidade dos Resíduos Sólidos Gerados na Área de Atendimento Potencial

A área de atendimento potencial do CGR – Iguaçu concentra uma expressiva população urbana além de parcela significativa do parque industrial de todo o Estado demandando, assim, um grande número de equipamentos e sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos. A seguir, apresenta-se a composição e quantidade de resíduos gerados, atualmente, nesta área, abrangendo as categorias que serão atendidas pelo CGR - Iguaçu: urbanos, provenientes da construção civil e de serviços de saúde.

TABELA 2 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.

Municípios	Pop. Total	Pop. Urbana	Geração (kg/dia)
Adrianópolis	7.007	1.613	806,50
Agudos do Sul	7.221	1.466	733,00
Almirante Tamandaré	88.277	84.755	42.377,50
Araucária	94.258	86.111	43.055,50
Balsa Nova	10.153	3.186	1.593,00
Bocaiúva do Sul	9.050	3.562	1.781,00
Campina Grande do Sul	34.566	25.973	12.986,50
Campo Largo	92.782	77.223	38.611,50
Campo Magro	20.409	2.501	1.250,50
Cêro Azul	16.352	3.916	1.958,00
Colombo	183.329	174.962	87.481,00
Contenda	13.241	6.320	3.160,00

¹ NBR 12.808

² só até 100 l, quando a responsabilidade passa a ser do gerador

Municípios	Pop. Total	Pop. Urbana	Geração (kg/dia)
Curitiba	1.587.315	1.587.315	793.657,50
Doutor Ulysses	0,00	0,00	0,00
Fazenda Rio Grande	62.877	59.196	29.598,00
Itaperuçu	19.344	16.234	8.117,00
Lapa	41.838	24.070	12.035,00
Mandirituba	17.540	6.268	3.134,00
Pinhais	102.985	100.726	50.363,00
Piraquara	72.886	33.829	16.914,50
Quatro Barras	16.161	14.520	7.260,00
Quitandinha	15.272	3.046	1.523,00
Rio Branco do Sul	29.341	20.049	10.024,50
São José dos Pinhais	204.316	183.366	91.683,00
Tijucas do Sul	12.260	1.846	923,00
Tunas do Paraná	3.611	1.421	710,50

FONTE: IBGE – CONTAGEM DA POPULAÇÃO, 2007

1.3.1.2.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos urbanos são compostos por resíduos domiciliares, comerciais e públicos, sendo classificados como Classe II – não inertes. Essa classificação considera, principalmente, a presença de materiais biodegradáveis em sua composição.

A composição e a quantidade de resíduos gerados por pessoa, nos centros urbanos, é muito variada em função das condições sócio-econômicas, padrões culturais, tipo de uso e ocupação do solo e nível de desenvolvimento tecnológico, tendo se alterado muito no decorrer das últimas décadas, tanto na composição quanto na quantidade.

É sabido que os resíduos sólidos urbanos produzidos não são coletados na sua totalidade, sendo comum o descarte de resíduos de toda a natureza em terrenos desocupados, calçadas, junto às margens de cursos d'água e de vias de acesso.

Considerando a crescente conscientização da população e mobilização no sentido de exigir da administração pública ações voltadas ao saneamento ambiental, principalmente dos núcleos urbanos, é correto estimar que estes volumes coletados tendem a crescer não apenas em função do crescimento populacional, como também em função do aumento da eficiência da coleta.

Na Tabela 3 e na Tabela 4 pode-se observar os valores da composição Gravimétrica dos resíduos sólidos de Curitiba e Região Metropolitana, as quais inserem -se dentro da área de interesse de atuação do CGR – Iguazu.

TABELA 3 – COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CURITIBA E RMC.

MATERIAIS	Curitiba	Alm. Tamandaré	Araucária	C.Gr.do Sul	Campo Largo	Campo Magro	Colombo	Contenda
Papel	14,77%	13,32%	15,59%	15,79%	13,13%	13,00%	12,38%	13,49%
Papelão	3,19%	4,95%	3,77%	4,37%	8,68%	6,13%	3,37%	5,19%
Plástico Filme	12,24%	13,26%	13,69%	13,50%	12,65%	11,75%	15,30%	11,74%
Plástico Duro	5,83%	6,70%	6,27%	6,88%	6,75%	7,30%	5,74%	5,43%
Metais Ferrosos	1,65%	1,87%	2,64%	2,79%	2,96%	3,44%	2,78%	3,07%
Metais Não-Ferrosos	0,18%	1,11%	0,58%	0,38%	0,60%	0,13%	0,33%	0,33%
Vidro	4,73%	2,96%	4,18%	4,08%	3,02%	4,64%	2,97%	3,05%
Tetra Pack	1,40%	2,10%	1,60%	1,41%	1,44%	1,60%	1,73%	1,55%
Madeira	0,98%	0,69%	0,27%	0,23%	0,40%	0,64%	1,02%	0,14%
Trapos	3,46%	6,96%	5,21%	4,71%	4,61%	6,30%	8,04%	4,82%
Couro	1,18%	0,86%	0,96%	0,59%	1,83%	1,53%	1,49%	0,58%
Fraldas	4,68%	8,37%	8,16%	5,48%	4,26%	6,54%	8,82%	6,46%
Borracha	0,68%	1,06%	1,88%	1,92%	1,49%	1,32%	0,78%	1,67%
Outros Materiais	0,45%	1,16%	0,23%	0,37%	0,91%	0,72%	0,58%	0,25%
Matéria Orgânica	44,59%	34,65%	34,97%	37,50%	37,28%	34,97%	34,66%	42,24%

TABELA 4 - COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE CURITIBA E RMC (CONT.)

MATERIAIS	Faz.Rio Grande	Itaperuçu	Mandirituba	Pinhais	Piraquara	Quatro Barras	S. J. dos Pinhais
Papel	11,85%	13,10%	14,46%	13,47%	13,54%	15,60%	14,06%
Papelão	2,87%	2,47%	6,16%	2,89%	3,73%	3,22%	3,93%
Plástico Filme	12,22%	14,20%	11,45%	13,76%	13,95%	10,59%	11,91%
Plástico Duro	4,30%	3,70%	5,74%	6,34%	5,13%	5,81%	6,43%
Metais Ferrosos	1,88%	1,19%	2,94%	2,46%	2,37%	2,39%	2,83%
Metais Não-Ferrosos	0,26%	0,60%	0,51%	0,35%	0,40%	0,31%	0,30%
Vidro	1,67%	2,67%	3,38%	2,29%	2,82%	3,08%	3,61%
Tetra Pack	1,57%	0,88%	1,34%	1,76%	1,59%	1,00%	1,65%
Madeira	0,08%	0,12%	0,61%	0,29%	0,33%	0,13%	0,18%
Trapos	6,61%	8,10%	5,88%	5,37%	8,69%	5,44%	5,74%
Couro	1,90%	0,70%	0,00%	1,99%	1,70%	0,97%	0,95%
Fraldas	9,56%	15,54%	7,83%	6,80%	7,78%	7,30%	7,11%
Borracha	1,45%	1,11%	1,03%	1,27%	1,46%	0,77%	1,45%
Outros Materiais	0,30%	1,72%	0,52%	3,45%	0,65%	0,51%	0,91%
Mat.Orgânica	43,48%	33,91%	38,16%	37,51%	35,86%	42,88%	38,95%

FONTE: SEMA – DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA, 2005.

Na tabela e no gráfico apresentados a seguir, (Tabela 5 e Figura 1) encontram-se expostos os valores médios, por material, da composição dos resíduos sólidos de Curitiba e sua região Metropolitana. Observa-se nesta tabela que grande parte composição dos Resíduos Sólidos gerados na RMC são materiais passíveis de reciclagem.

TABELA 5 – MÉDIA DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA RMC.

MATERIAIS	Média
Papel	13,84%
Papelão	4,33%
Plástico Filme	12,81%
Plástico Duro	5,89%
Metais Ferrosos	2,48%
Metais Não-Ferrosos	0,42%
Vidro	3,28%
Tetra Pack	1,51%
Madeira	0,41%
Trapos	6,00%
Couro	1,15%
Fraldas	7,65%
Borracha	1,29%
Outros Materiais	0,85%
Matéria Orgânica	38,11%

FONTE: SEMA – DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA, 2005.

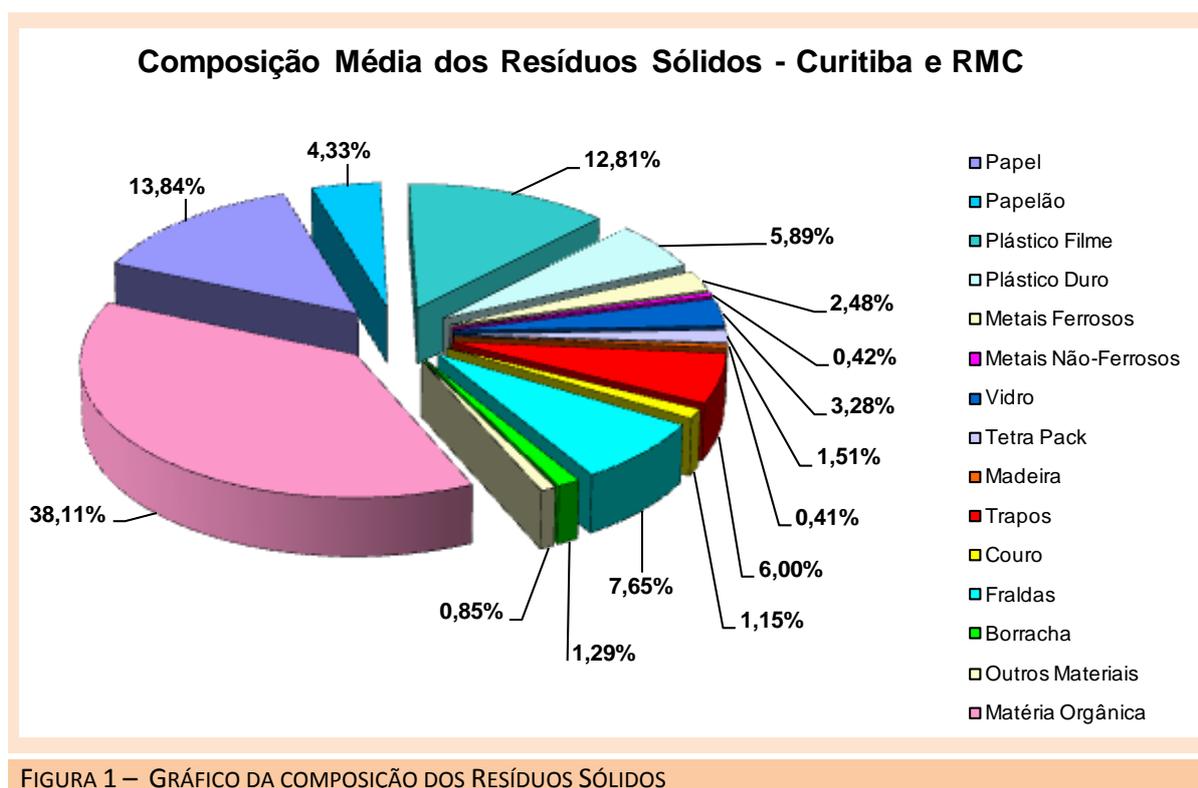


FIGURA 1 – GRÁFICO DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Fonte: SEMA – Departamento de Limpeza Pública, 2005.

1.3.1.3. Sistemas de Tratamento e Disposição Final Adotados na Área de Atendimento Potencial

1.3.1.3.1. Sistemas de Tratamento

Os sistemas de tratamento de resíduos sólidos mais utilizados são a reciclagem, a compostagem e a incineração.

- **Reciclagem**

Consiste num processo sistemático de reaproveitamento e reincorporação ao processo produtivo de qualquer produto ou material anteriormente utilizado para uma finalidade específica.

A reutilização de materiais, sobras e rejeitos como matéria-prima para novos produtos, com características ou propriedades diferentes das iniciais, apresenta várias vantagens tais como:

- poupança de recursos naturais;
- redução de descarga de resíduos com potencial de risco de contaminação de recursos naturais;
- redução e otimização nos custos de disposição desses resíduos.

A reciclagem pode ser aplicada aos resíduos domiciliares, comerciais e industriais. Para tanto, pressupõe a coleta seletiva - diferenciada ou convencional -, triagem, transporte e (re) processamento industrial.

- Compostagem

É o processo de decomposição biológica controlada da matéria orgânica existente no lixo, com o objetivo de se obter um composto orgânico bioestabilizado, de valor potencial como condicionador de solos, a ser utilizado na agricultura.

Esse sistema de tratamento é realizado numa usina de compostagem, compreendendo um conjunto de equipamentos eletromecânicos, eletroímãs, peneiras, esteiras e moinhos - destinados a separar os materiais inertes da fração orgânica - e digestores, voltados à transformação da matéria orgânica em composto.

Os métodos de compostagem utilizados no país são: i) o natural, que processa a matéria orgânica biologicamente, ao ar livre, em leiras manipuladas manual ou mecanicamente; ii) o acelerado, em que a digestão aeróbia da matéria orgânica inicia-se em ambiente fechado, baseada em reatores mecânicos, e a maturação, em pátio.

- Incineração

É o processo de combustão controlada, utilizado para reduzir, significativamente, o peso e o volume dos resíduos e destruir microorganismos, resultando em produtos finais, como cinzas e escórias, vapor d'água, dióxido de carbono e outros gases.

Os incineradores, como unidades de tratamento de resíduos sólidos, são os que requerem menor área para instalação. Entretanto apresentam elevados custos de implantação e operação, razão pela

qual têm sido preteridos nos últimos anos, quando comparados a outras alternativas, como aterros sanitários e usinas de compostagem, de custos mais baixos.

1.3.1.3.2. Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos

- Vazadouros a Céu Aberto (lixões)

Os lixões constituem locais onde é processada a descarga de resíduos sólidos sem qualquer tipo de controle. Os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública, tais como a proliferação de vetores de doenças (moscas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas decorrente do chorume. Acrescenta-se a esta situação, a ausência de controle quanto aos tipos de resíduos recebidos nestes locais, verificando-se até mesmo a deposição de dejetos originados nos serviços de saúde e em indústrias.

- Aterros Sanitários

Configuram locais onde os resíduos sólidos, predominantemente os domiciliares, são dispostos de acordo com padrões técnicos e operacionais específicos, de forma a garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública por meio de procedimentos de controle da poluição ambiental. Os resíduos são adequadamente compactados e diariamente recobertos com terra, contando com sistemas de tratamento dos gases e líquidos percolados.

1.3.2. JUSTIFICATIVA DA OPORTUNIDADE DE CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.3.2.1. Apresentação da justificativa para a implantação

A implantação do Centro Gerenciamento de Resíduos Iguaçu tem por objetivo atender à grande demanda existente por locais adequados ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos (domésticos, da construção civil e de serviços de saúde).

O esgotamento do Aterro Sanitário da Caximba, responsável durante longo período de tempo pela disposição de resíduos gerados em várias localidades da Região Metropolitana de Curitiba, veio agravar a situação da disposição nos últimos anos.

O funcionamento do empreendimento em questão atuará como um fator importante para evitar a proliferação dos chamados vazadouros a céu aberto, depósitos de lixo a céu aberto, implantados sem qualquer critério técnico, e operados sem a utilização de sistemas de proteção ambiental e que interferem sobremaneira na qualidade de vida da população. A proliferação de vazadouros de resíduos a céu aberto tem, como um dos seus principais responsáveis, a falta de alternativas adequadas para o tratamento e/ou gerenciamento dos resíduos sólidos. Os principais sistemas atingidos por essa forma inadequada de gerenciamento de resíduos são os mananciais superficiais e subterrâneos.

Outra questão a ser observada na atualidade, é a notificação feita pela Prefeitura Municipal de Curitiba por recomendação do Ministério Público, que a partir do dia 15 de abril deste ano, os grandes geradores de resíduos sólidos, os quais por lei são considerados os estabelecimentos que produzem acima de 600 litros por dia (supermercados, hotéis, shopping centers, Universidades, etc.) para que estes estabelecimentos dessem uma destinação adequada ao lixo orgânico produzido e para que deixem de enviar estes resíduos sólidos para o Aterro da Caximba, devido a sua saturação e seu fechamento previsto para julho de 2009.

I.4. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

I.4.1. JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA LOCACIONAL

Este capítulo retrata a justificativa locacional para a implantação do Centro de Gerenciamento de Resíduos no município de Fazenda Rio Grande-PR, sob responsabilidade da empresa ESTRE AMBIENTAL S/A. Destaca-se que o texto a seguir foi embasado em material disponibilizado pela citada empresa, responsável pela busca de áreas potenciais e disponíveis no mercado imobiliário, em caráter privado.

Os aterros sanitários são geradores de impactos ambientais, em potencial, sobre componentes do meio físico, biológico e antrópico, decorrentes de sua implantação, operação e encerramento. Não obstante, esses impactos devem ser identificados e avaliados e, a partir de então, definir ações de mitigação e projeto de engenharia adequado, de forma a tornar o empreendimento ambientalmente seguro (FERNANDES, 2004).

Assim sendo, neste capítulo são diagnosticados o meio físico, biológico e antrópico sob a ótica da alternativa locacional de maior viabilidade técnica (ambiental), econômico-financeira e político-social.

Cabe destacar que o presente trabalho refere-se a um empreendimento particular e não público, havendo inúmeras limitações para essa condição, como por exemplo, em relação a áreas disponíveis com área aproximada de 200 hectares, uma vez que a pesquisa de áreas concentra-se apenas nos imóveis disponíveis no mercado imobiliário e ainda, não se pode fazer uso da ferramenta de desapropriação, como os empreendimentos públicos fazem.

I.4.2. CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DAS ÁREAS

Em função do porte do empreendimento ser de escala relevante, faz-se necessário, inicialmente, realizar uma pré-seleção de áreas por meio de critérios técnico-ambientais bem definidos e econômicos (áreas que permitam operações de compra e venda, uma vez que, pelo caráter privado do empreendimento em pauta, não haveria possibilidade de desapropriação de áreas), otimizando, assim, o processo de escolha final e evitando desperdício de tempo e recursos.

A sistemática de seleção de áreas que tenham aptidão para receber um determinado empreendimento sempre deve contemplar um levantamento multidisciplinar, através do qual seja possível comparar as distintas características do espaço geográfico de um determinado território.

O processo de concepção de empreendimentos, com o porte e características deste que está sendo proposto, pressupõe um estudo de avaliação de alternativas locais que possa servir de referência para a verificação de áreas que apresentem a maior capacidade de suporte ambiental e técnica dentro da região de interesse da atividade que se pretende exercer, no caso, a Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

O escopo conceitual do projeto apontou para dois parâmetros fundamentais, quais sejam: o objetivo do empreendimento (Centro de Gerenciamento de Resíduos), que é receber os resíduos sólidos provenientes de vários grupos de geradores e o público alvo que almeja atender à Região Metropolitana de Curitiba.

Com vistas a racionalizar o esforço a ser empregado na busca de alternativas locais na RMC, foi realizado um levantamento expedito para definir um cenário das principais restrições que poderiam incidir nesse território.

Assim, consideraram-se certas diretrizes locais que nada mais são do que condicionantes ou indicadores técnicos e ambientais restritivos para subsidiar e direcionar o processo de tomada de decisão na escolha da área potencial, que se enquadrará nos parâmetros adequados (IBAM, 2001).

As premissas sócio-ambientais consideradas, bem como os principais parâmetros adotados no processo de escolha das alternativas locais para o empreendimento em pauta encontram-se explicitados na Tabela 6

TABELA 6– PRINCIPAIS CRITÉRIOS UTILIZADOS NA SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS LOCAIS

ASPECTOS OBSERVADOS	FATORES	
	POSITIVOS	NEGATIVOS
Extensão Superficial	área com cerca de 200 ha para que as obras de controle ambiental ocorram no próprio local do empreendimento (especificidade do empreendedor), assim como área para Reserva Legal	áreas com pequenas extensões que impossibilitem, dentre outros, a implantação dos mecanismos de controle ambiental no próprio local.
Vida Útil	áreas que possibilitem no mínimo 20 anos de vida útil	áreas que possibilitem menos de 20 anos de vida útil
Acessos	facilidades de acesso	dificuldade ou inexistência de acesso
Proximidade de núcleos habitacionais e de aeroportos	proximidade de núcleos habitacionais superior a 500 metros e, fora de área de segurança aeroportuária (CONAMA nº 4/95)	proximidade de núcleos habitacionais inferior a 500 metros e, dentro de área de segurança aeroportuária (CONAMA nº 4/95)
Distância ao centro gerador de massa	até 30 km distante do centro gerador de massa	acima de 30 km distante do centro gerador de massa
Disponibilidade da área no mercado imobiliário	área disponível para compra	área indisponível para compra
Geologia	áreas com boa capacidade de suporte em relação aos aspectos geológicos, geomorfológicas e pedológicos	áreas inadequadas em relação aos aspectos geológicos, geomorfológicas e pedológicos
Cobertura Vegetal	áreas com ausência de cobertura vegetal significativa	áreas de cobertura vegetal significativa (contínuo ecológico)
Unidades de Conservação	áreas que não estejam inseridas em Unidades de Conservação como: área de preservação permanente (APPs) e áreas de proteção ambiental (APAs), entre outras	áreas que estejam inseridas em Unidades de Conservação como: área de preservação permanente (APPs) e áreas de proteção ambiental (APAs), entre outras
Mananciais de Abastecimento Público de Água	áreas que não estejam inseridas dentro dos limites de mananciais (Decreto Estadual nº 6.390/06)	áreas que estejam inseridas dentro dos limites de mananciais (Decreto Estadual nº 6.390/06)

FONTE: CONSILIU, 2008

I.4.3. SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

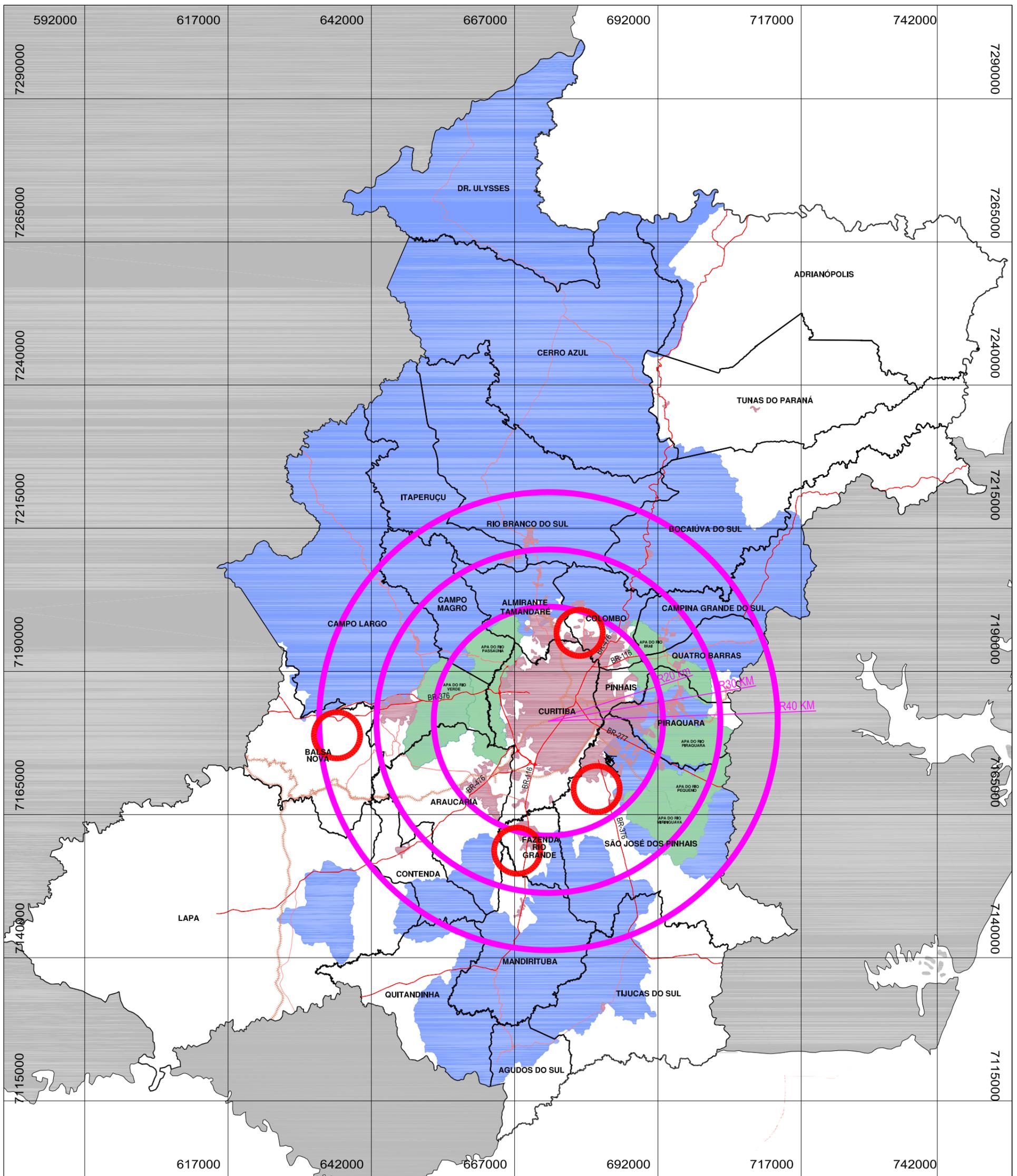
Em função das características da área de interesse - Região Metropolitana de Curitiba – instituída pela Lei Complementar nº 40, de 08 de junho de 1973 e constituída por 26 municípios em uma área de 13.040,76 km² de extensão (COMEC, 2008), é sabido que seu território praticamente não apresenta disponibilidade de áreas potenciais para a implantação de um Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR), devido a restrições sócio-ambientais como as áreas de mananciais e unidades de conservação, além da ocupação urbana de seu território.

Dessa forma, a pesquisa de áreas para a instalação da CGR constituiu-se num processo complexo, por ter que, dentro do panorama de escassez de áreas potenciais, conciliar as condicionantes ambientais e legais com a disponibilidade de áreas que apresentassem potencialidade de negociação de compra e venda.

Cabe destacar que a atividade proposta apresenta caráter de saneamento básico e, portanto, classificada como obra de utilidade pública. Contudo, por ser uma empresa privada, não lhe é concedido o direito de desapropriar áreas como é feito pelo poder público quando implanta obras de interesse público. A disponibilidade de comercialização da área constituiu em fator limitante para o processo de escolha da alternativa locacional.

A metodologia adotada partiu do mapeamento de alguns dos critérios explicitados acima, em plantas cartográficas, tais como: áreas de mananciais; unidades de conservação; acessos; proximidade de núcleos habitacionais; distância do centro gerador, fornecendo um produto de fácil visualização (Mapa 1) das restrições e potencialidades das regiões potenciais favorecendo uma seleção inicial das áreas aptas a implantação do Centro de Gerenciamento de Resíduos. Também, procedeu-se à análise das legislações municipal, estadual e até mesmo federal referentes ao uso do solo, áreas urbanas e expansão urbana, planos diretores, projetos localizados, áreas de proteção aos mananciais e outras normas pertinentes às questões associadas aos resíduos sólidos.

Assim sendo, foi possível selecionar quatro regiões, com certa aptidão para a implantação do empreendimento, que correspondem a porções dos municípios de Rio Branco do Sul, Colombo, Balsa Nova, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais (Mapa 1).



LEGENDA

-  Ferrovias
-  Rodovias Federais
-  Rodovias Estaduais
-  Regiões
-  Raios de Geração de Massa
-  AQUÍFERO KARST-Limite de Abrangência - 541 km²
-  ÁREAS URBANIZADAS
-  ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APAs)
-  Aeroporto Afonso Pena



CONSILIU MEIO AMBIENTE & PROJETOS

R. FERNANDO SIMAS, 631 - CEP 80.430-190
 FONE/FAX: (41)3339-7573 E-MAIL: geral@consiliu.com.br
 www.consiliu.com.br



ESTRE AMBIENTAL S/A.

CÓDIGO CONSILIU: **T044**

DATA: **MAIO / 2008**

PROJETO:

EIA/RIMA CGR - IGUAÇU

MUNICÍPIO/ESTADO:
Fazenda Rio Grande / PR

TÍTULO:

REGIÕES POTÊNCIAIS PARA A IMPLANTAÇÃO DA CGR

FONTE DE DADOS:
 COMEC, 2001

Referência:
UTM -SAD 69

ESCALA:
1:650.000

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
CESAR MENEZES

CREA: 17.008 D/ PR

Para efeito deste estudo, realizou-se uma hierarquização dos fatores intervenientes, com o objetivo de possibilitar uma melhor visualização e conseqüentemente uma análise mais cautelosa das possíveis áreas para a implantação da CGR. A partir de avaliações mais detalhadas, agrupando as 04 regiões selecionadas chegou-se a um total de 08 áreas, que podem ser visualizadas na FIGURA 2, cujas localizações, segundo coordenadas geográficas e coordenadas UTM estão na Tabela 7. As análises e detalhamentos de aptidão ou não para a instalação do empreendimento, segundo os critérios acima expostos, encontram-se a seguir.

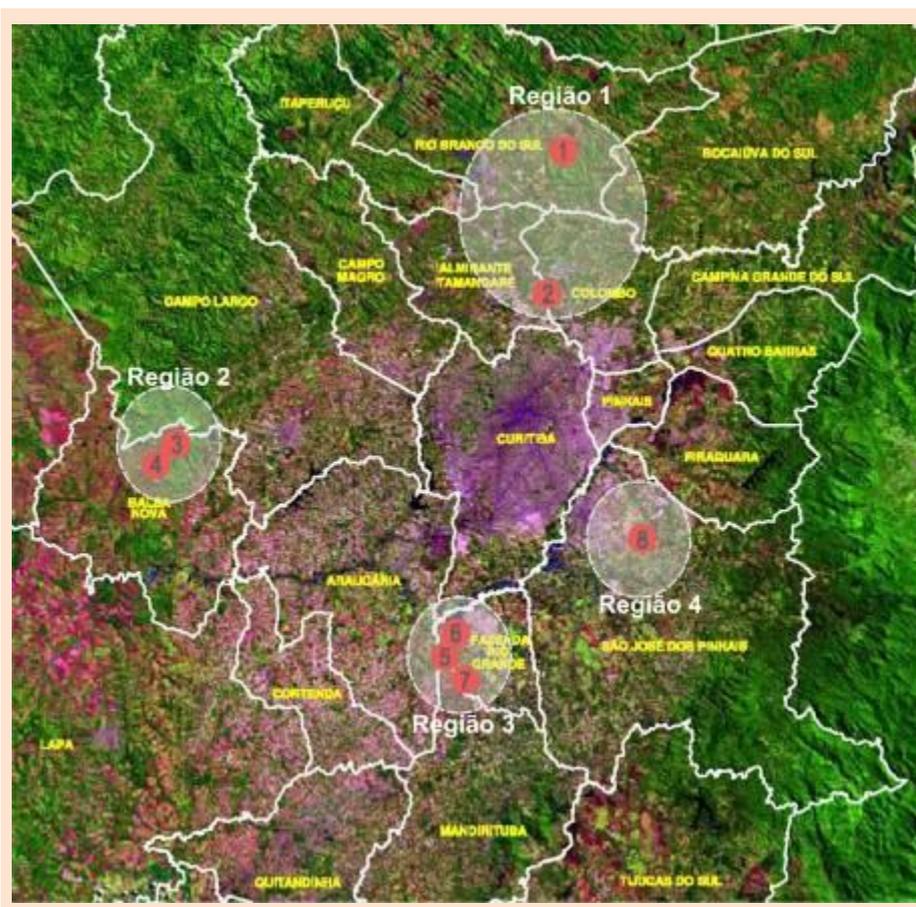


FIGURA 2 – ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS PARA A INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
FONTE: ELABORADO COM BASE EM COMEC, 1997 E LANDSAT, 1999

TABELA 7 – IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS PARA INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

REGIÕES SELECIONADAS	ÁREA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
Região 1	AR-01	Rio Branco do Sul-PR	25°10'11''S 49°13'44''W	7215075.74423 678494.93304
	AR-02	Colombo-PR	25°18'49''S 49°14'41''W	7199158.66115 676690.62557



FIGURA 3 – AR – 01

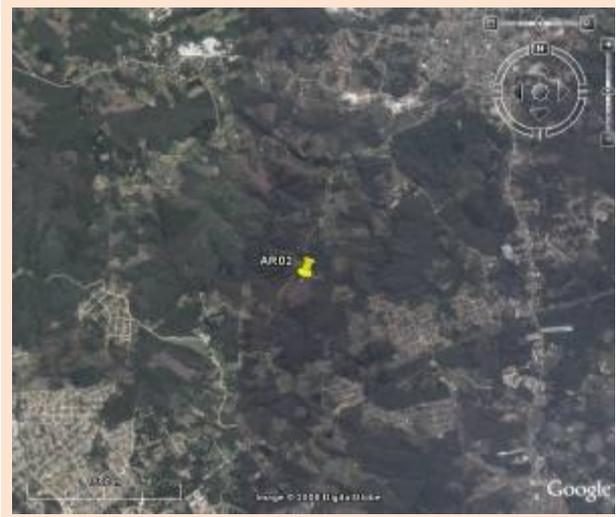


FIGURA 4 – AR - 02

REGIÕES SELECIONADAS	ÁREA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
Região 2	AR-03	Balsa Nova-PR	25°28'08''S 49°39'01''W	7182434.12475 635687.09562
	AR-04	Balsa Nova-PR	25°29'24''S 49°40'20''W	7180118.13589 633457.46188



FIGURA 5 – AR – 03

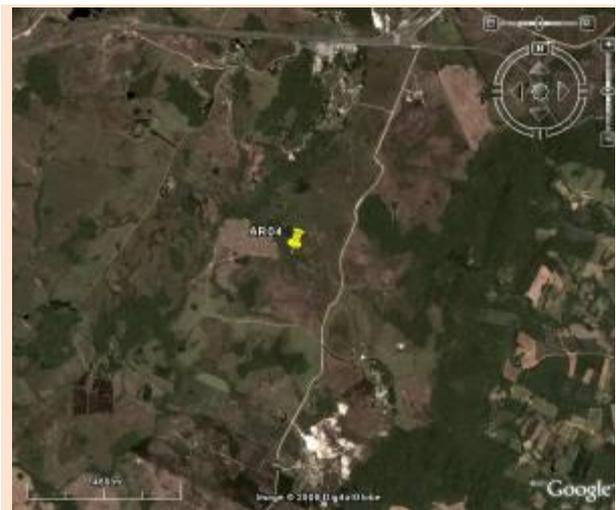


FIGURA 6 – AR - 04

REGIÕES SELECIONADAS	ÁREA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
Região 3	AR-05	Fazenda Rio Grande-PR	25°40'47''S 49°21'06''W	7158742.97788 665421.03985
	AR-06	Fazenda Rio Grande-PR	25°39'20''S 49°20'24''W	7161405.22241 666625.67459
	AR-07	Fazenda Rio Grande-PR	25°42'10''S 49°19'46''W	7156161.13548 667619.29015

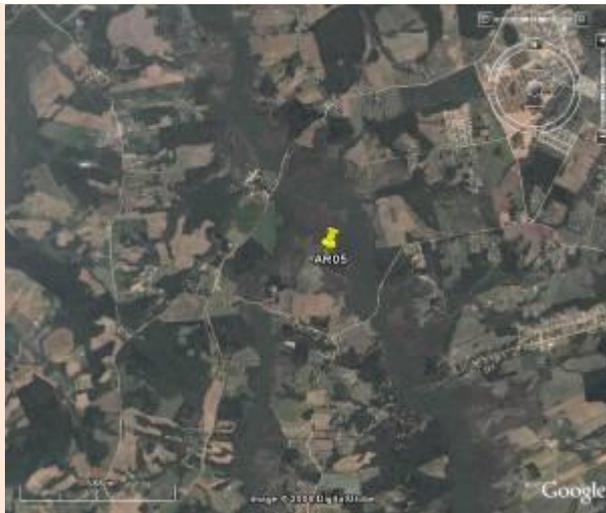


FIGURA 7 – AR – 05

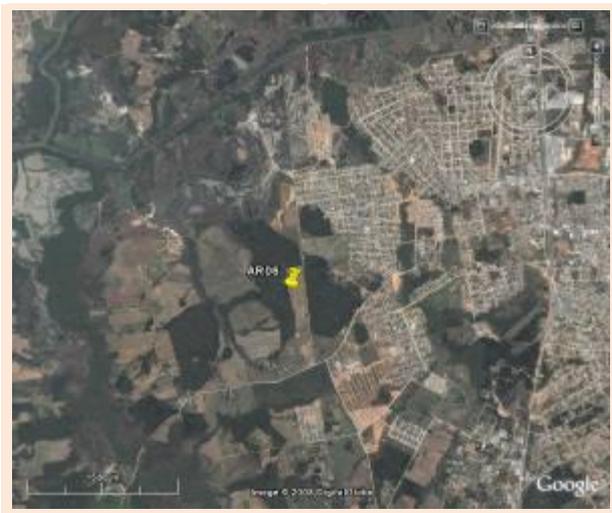


FIGURA 8 – AR – 06

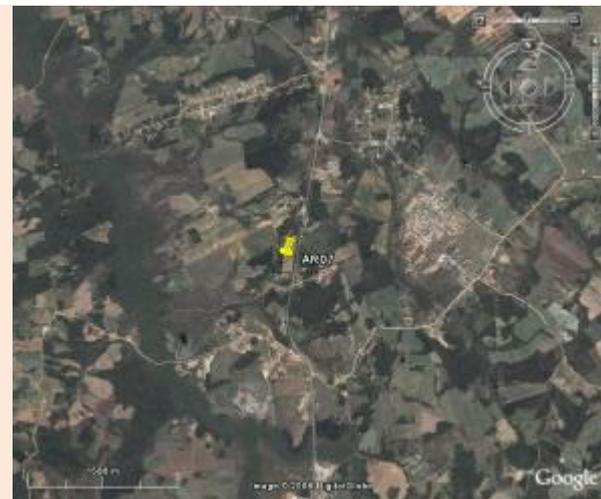


FIGURA 9 – AR – 07

REGIÕES SELECIONADAS	ÁREA	LOCALIZAÇÃO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
Região 4	AR - 08	São José dos Pinhais	25°33'10''S 49°08'12''W	7172518.58406 687199.99573

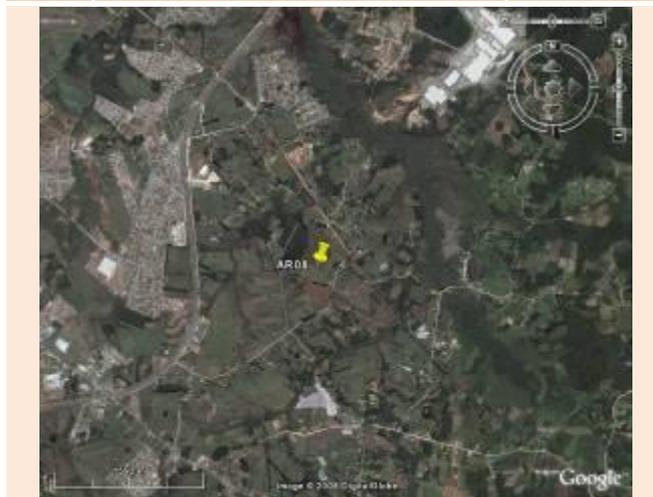


FIGURA 10 – AR – 08

FONTE: ESTRE, 2008 E GOOGLE EARTH, 2008

I.4.4. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS SEGUNDO OS CRITÉRIOS

Este item apresenta a análise das alternativas locais segundo alguns dos principais critérios elencados na Tabela 7, acima, tais como: extensão superficial; vida útil; acessos; proximidade de núcleos habitacionais e aeroportos; distância do centro gerador de massa; geologia; cobertura vegetal; unidades de conservação e mananciais de abastecimento público de água, sendo mapeados quando passíveis de espacialização.

I.4.4.1. Extensão Superficial

Para a implantação de um projeto adequado, que possa abranger as tecnologias no padrão de qualidade que estão sendo previstas pelo empreendedor avaliou-se que o ideal seria uma área em torno de 200 ha. Esta dimensão, além de possibilitar a implantação da infra-estrutura do projeto, também permitirá a criação de áreas para instituição de reserva legal obrigatória, possibilitando um planejamento adequado para a implantação das unidades tecnológicas, viabilizando o tratamento paisagístico e o isolamento físico do terreno, dentre outras funções.

Avaliando as áreas situadas nas regiões selecionadas, verifica-se que tanto a área AR-01 quanto a área AR-02 apresentam dimensões reduzidas para as necessidades do projeto. As demais áreas apresentam dimensões favoráveis. Contudo, a área AR-06 é a que apresenta a maior dimensão de área dentre as demais.

1.4.4.2. Vida Útil

A vida útil de um aterro está diretamente relacionada à extensão superficial de sua área, isto é, quanto maior o território destinado ao empreendimento, maior são as possibilidades de ampliações e, por conseguinte, ganhos em vida útil.

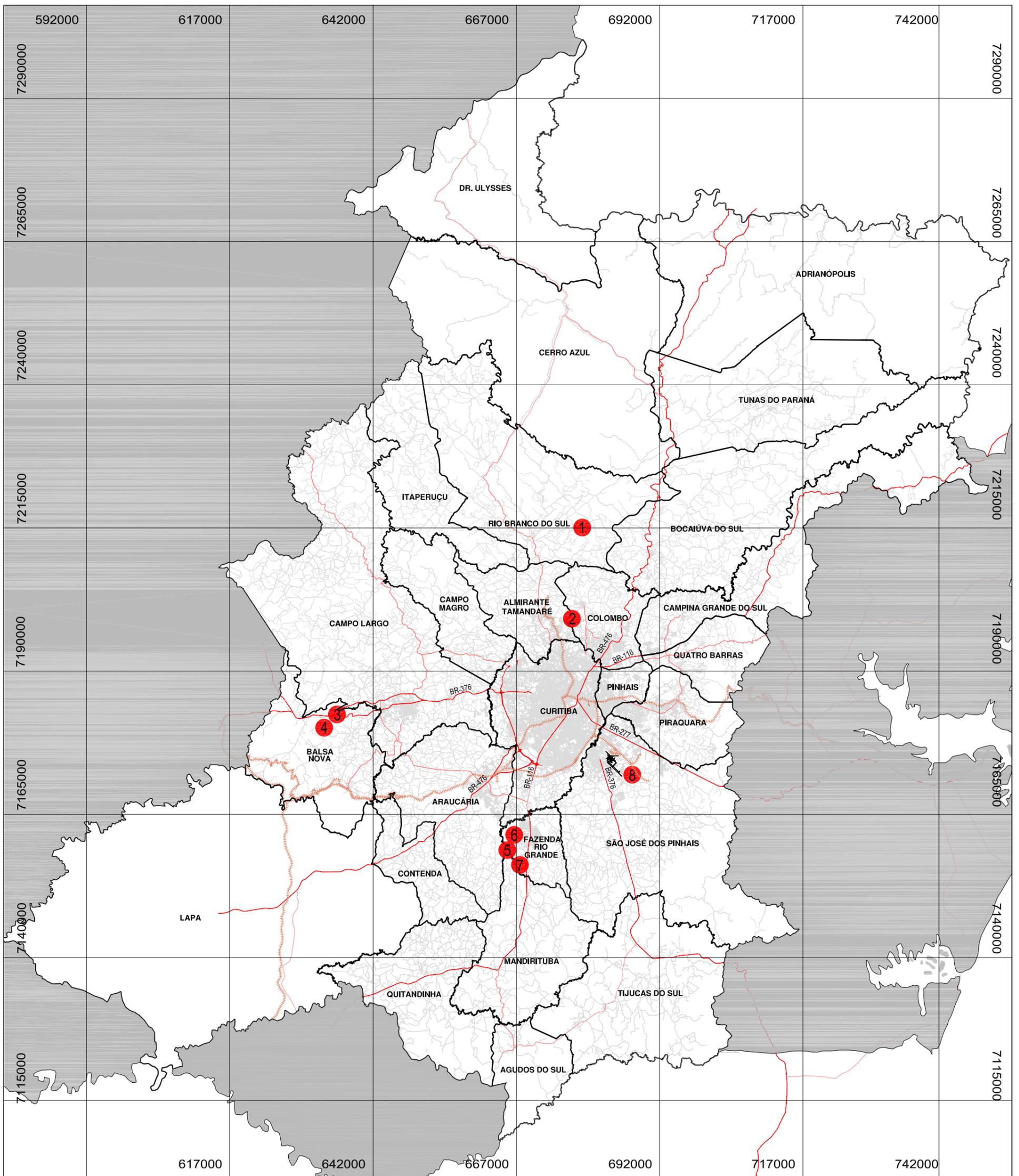
Assim sendo, constata-se que as áreas AR-01 e AR-02 não têm potencial para uma vida útil de mais de 20 anos devido as suas dimensões territoriais reduzidas.

1.4.4.3. Acessos

O tráfego de veículos transportando resíduos muitas vezes configura-se em um transtorno para moradores das vias por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do empreendimento seja em locais de baixa densidade demográfica.

Ainda, os acessos são importante alternativa de estudo, uma vez que têm influência direta nos custos de deslocamentos, sendo preferível que o percurso de ida (ou de volta) dos veículos de coleta até o local do empreendimento, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de trajeto. O acesso à área deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores.

Em termos de acesso, a área AR-03 apresenta uma localização estratégica (próxima à rodovia BR-277), assim como as demais áreas, a exceção da área AR-07 cujo acesso é um pouco deficiente (Mapa 2).



LEGENDA

-  Ferrovias
-  Vias Urbanas
-  Rodovias Federais
-  Rodovias Estaduais
-  Áreas potenciais para a implantação do empreendimento
-  Aeroporto Afonso Pena



CONSILIU MEIO AMBIENTE & PROJETOS

R. FERNANDO SIMAS, 631 - CEP 80.430-190
 FONE/FAX: (41)3339-7573 E-MAIL: geral@consiliu.com.br
 www.consiliu.com.br



ESTRE AMBIENTAL S/A.

CÓDIGO CONSILIU: **T044**

DATA: **MAIO / 2008**

PROJETO:

EIA/RIMA CGR - IGUAÇU

MUNICÍPIO/ESTADO:
Fazenda Rio Grande / PR

TÍTULO:

ACESSOS

FONTES DE DADOS:
 COMEC, 2001

Referência:
UTM -SAD 69

ESCALA:
1:650.000

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
CESAR MENEZES

CREA: 17.008 D/ PR

I.4.4.4. Proximidade de Núcleos Habitacionais e Aeroportos

É importante que o empreendimento esteja afastado no mínimo 500 metros de núcleos habitacionais conforme norma técnica da ABNT - NBR 13896/97 e de aeroportos.

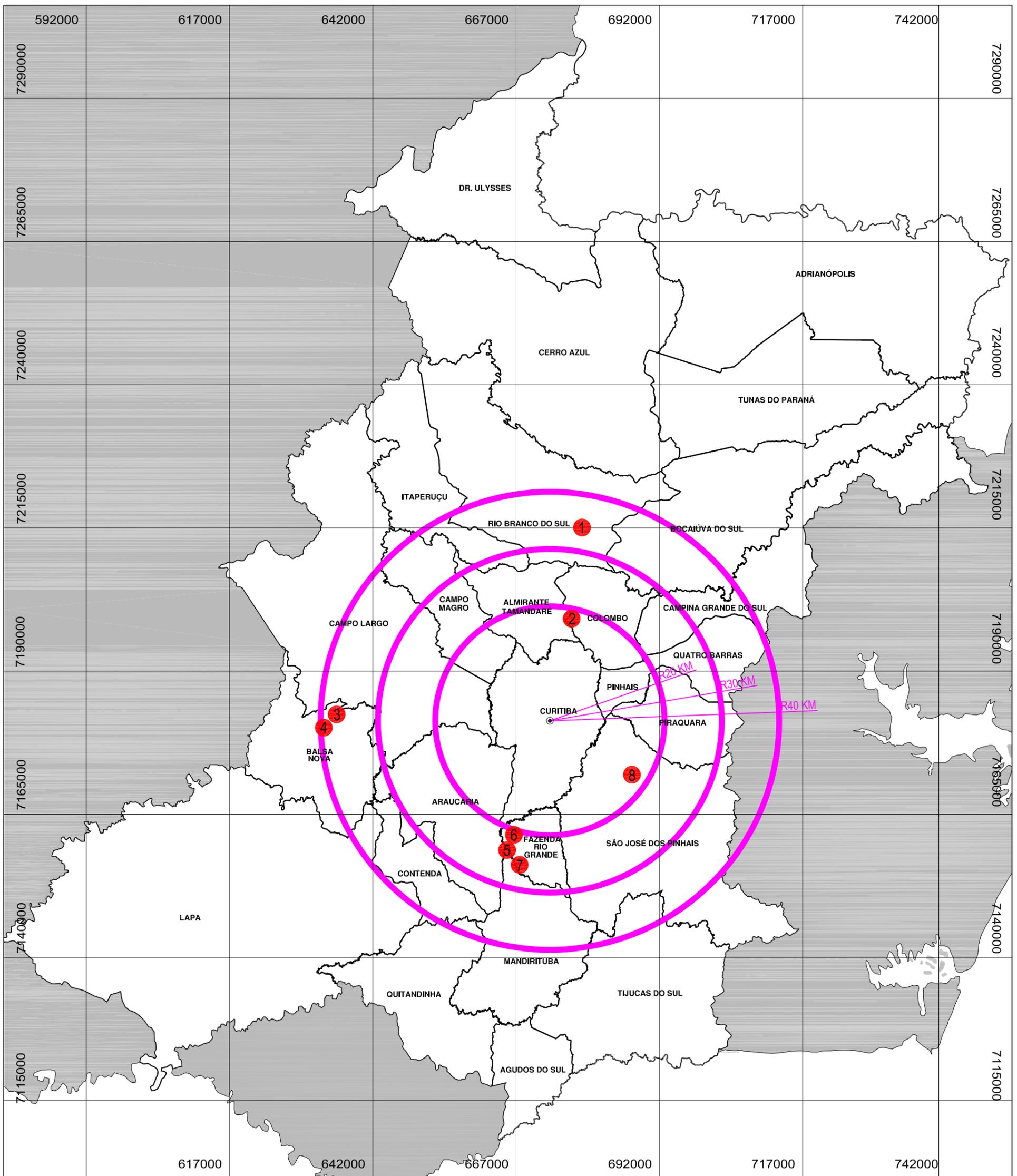
As áreas AR-01 e AR-02 estão muito próximos a assentamentos residenciais, ou seja, em distâncias menores que 500 metros. Já, as demais áreas se encontram em distâncias superiores a 500 metros de afastamento de núcleos residenciais. Não obstante, a área AR-08 deverá ser descartada, uma vez que está inserida na Área de Segurança Aeroportuária (ASA) do Aeroporto Internacional Afonso Pena, município de São José dos Pinhais.

I.4.4.5. Distância ao Centro Gerador de Massa

Considerou-se, para este estudo, como o centro de massa de geração de resíduos, a porção central da cidade de Curitiba. A partir desse centro, estabeleceram-se três raios distantes 20 km, 30 km e 40 km do centro de geração de massa.

Quanto mais distante do centro gerador de massa maior o percurso a ser realizado pelos caminhões coletores de resíduos, do ponto de coleta principal, que é a cidade de Curitiba, até a destinação final. Dentro de um processo de escolha a questão financeira deve ser considerada e é diretamente proporcional ao gasto *versus* percurso e distância.

Assim, identifica-se que as áreas AR-01 e AR-08 estão em uma distância inferior a 20 km do centro gerador de massa e bastante próxima a este limite está a área AR-06. Entre 20 km e 30 km encontram-se as áreas AR-05 e AR-07 e próximo de 40 km de distância estão as áreas AR-03 e AR-04 que sob este critério são opções mais remotas, uma vez que podem encarecer os custos previstos para o empreendimento (Mapa 3).



LEGENDA

-  Raios de Geração de Massa
-  Áreas potenciais para a implantação do empreendimento
-  Centro gerador de massa



CONSILIU MEIO AMBIENTE & PROJETOS

R. FERNANDO SIMAS, 631 - CEP 80.430-190
 FONE/FAX: (41)3339-7573 E-MAIL: geral@consiliu.com.br
 www.consiliu.com.br



ESTRE AMBIENTAL S/A.

CÓDIGO CONSILIU: **T044**

PROJETO:

EIA/RIMA CGR - IGUAÇU

DATA: **MAIO / 2008**

TÍTULO:

DISTÂNCIA AO CENTRO GERADOR DE MASSA

MUNICÍPIO/ESTADO:
Fazenda Rio Grande / PR

FONTE DE DADOS:
 COMEC, 2001

Referência:
UTM -SAD 69

ESCALA:
1:650.000

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
CESAR MENEZES

CREA: 17.008 D/ PR

I.4.4.6. Geologia

A caracterização das áreas pré-selecionadas ocorrerem a partir de estudos bibliográficos compilados no Mapa 4, em que se buscou o detalhamento de informações fundamentadas no meio físico em questão, mais especificamente em diferenciações geológicas, geomorfológicas e pedológicas, para definir a escolha de terrenos com boa adequabilidade para esse tipo de empreendimento.

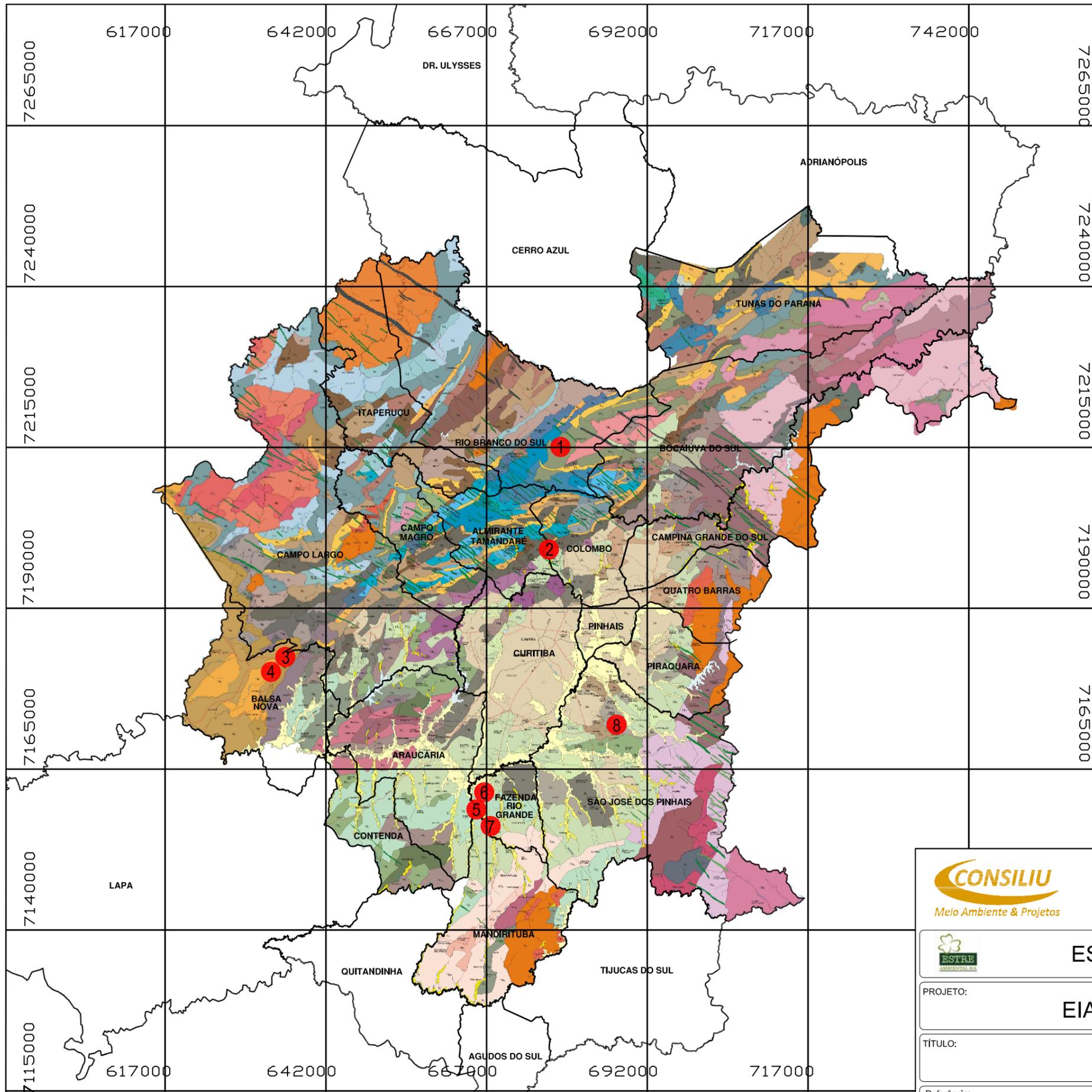
Como subsídio técnico utilizou-se informações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), como o Atlas Geoambiental da Região Metropolitana de Curitiba: Subsídios ao Planejamento Territorial (THEODOROVICZ et al. 1999). Esse trabalho realizou um mapeamento da RMC definindo várias compartimentações de terrenos, onde foram sintetizadas as diferenciações do meio físico mencionadas, juntamente com uma análise das adequabilidades e limitações frente às diversas formas de uso e ocupação do solo, bem como, suas potencialidades naturais e especificidades geológicas da Região Metropolitana de Curitiba.

A Tabela 8, abaixo, apresenta as compartimentações das áreas de estudo em relação ao domínio geoambiental, de acordo com THEODOROVICZ *et al* (1999).

TABELA 8 - COMPARTIMENTAÇÕES DAS ÁREAS DE ESTUDO DE ACORDO COM O DOMÍNIO GEOAMBIENTAL

REGIÕES SELECIONADAS	ÁREAS	DOMÍNIO GEOAMBIENTAL
Região 1	AR-01	11 a3
	AR-02	9 a1 / 9 c2
Região 2	AR-03	4 a1
	AR-04	4 a2
Região 3	AR-05	1 b
	AR-06	13 b2
	AR-07	1 b
Região 4	AR-08	2 b2

FONTE: THEODOROVICZ *ET AL.*, 1999



LEGENDA

- Áreas potenciais para a implantação do empreendimento
- DOMÍNIOS E SUBDOMÍNIOS GEOAMBIENTAIS**
- Domínio 1:** Planícies relacionadas às várzeas dos rios.
 - 1b 1b: planícies estreitas, alongadas e menos sujeitas a enchentes frequentes e de longa duração.
- Domínio 2:** Terrenos da Bacia de Curitiba - Formação Guabirotuba, constituídos predominantemente por sedimentos argilosos.
 - 2b² 2b²: Porção mais rasa de Bacia, por isso também pode, localmente aflorar rochas do embasamento. 2b²: o relevo é mais arrasado que o anterior, com declividades máximas em torno de 5%, com muitas nascentes de d' água e e nível freático muito próximo da superfície.
- Domínio 4:** Terrenos pertencentes à bacia do Paraná, constituídos predominantemente por sedimentos arenosos
 - 4a¹ Em 4a¹ e 4a², o relevo é suavemente ondulado, os solos são rasos e ocorrem muitos afloramentos rochosos na forma de lajeados, sendo que em 4a² estes ocorre com muita frequência.
 - 4a²
- Domínio 9:** Terrenos pertencentes ao Grupo Açungui, constituídos por uma variedade muito grande de rochas metamórficas de origem vulcanossedimentar, depositadas em ambiente marinho e variações morfolitostruturais e do grau de alteração das rochas.
 - 9a¹ 9a¹: Predomínio de rocha vulcanossedimentares silico-argilosas com textura feltica ou xistosa. 9a¹: Setor coincidente com zonas de cisalhamento de alto ângulo (trascorrência), por isso as rochas apresentam alta densidade de planos de fraqueza estrutural, verticalizados, sendo o relevo montanhoso, bastante controlado tectonicamente e as rochas ocorrem mais preservadas do intemperismo.
 - 9c² 9c²: Predomínio de rochas de composição arenosa, por vezes associadas com metassedimentos silico-argilosos, com três subdivisões: 9c¹, 9c² e 9c³
 - 9c² 9c²: As cristas são menos destacadas e ocorrem itercalações metavulcanossedimentares
- Domínio 11:** Terrenos sustentados por biolita-horblenda gnaisses não migmatizados e associados a zona de inteso cisalhamento dúctil de baixo e alto ângulo.
 - 11a² 11a²: As rochas apresental texturas xistosa.
- Domínio 13:** Terrenos sustentados por rochas granito-gnáissicas-migmáticas correlacionadas ao embasamento cristalino.
 - 13b² 13b²: Setor onde predomina migmatitos contendo muitas lentes de rocha básico e ultra-básicas e mais restritamente de biolita-xistos e quartzitos, co relevo moderadamente ondulado e declividades médias entre 15 e 20%.

 CONSILIU MEIO AMBIENTE & PROJETOS R. FERNANDO SIMAS, 631 - CEP 80.430-190 FONE/FAX: (41)3339-7573 E-MAIL: geral@consiliu.com.br www.consiliu.com.br	
 ESTRE AMBIENTAL S/A.	CÓDIGO CONSILIU: T044
PROJETO: EIA/RIMA CGR - IGUAÇU	DATA: MAIO / 2008
TÍTULO: GEOAMBIENTAL	MUNICÍPIO/ESTADO: Fazenda Rio Grande / PR
Referência: UTM -SAD 69	FONTE DE DADOS: COMEC, 2001
ESCALA: 1:650.000	RESPONSABILIDADE TÉCNICA: CESAR MENEZES
CREA: 17.008 D/ PR	

A área AR-01 corresponde ao Domínio 11a3 da classificação de THEODOROVICZ et al (1999), onde predominam terrenos sustentados por biotita-granitóides e biotita-hornblenda gnaisses não-migmatizados associados à zonas de intenso cisalhamento dúctil de baixo e alto ângulo com desenvolvimento de textura xistosa. Devido a esses fatores essa área é considerada frágil e inadequada para receber aterros de resíduos sólidos, assim como a área AR-02 em que ocorrem os Domínios 9a1 / 9c2. São terrenos pertencentes ao Grupo Açungui, constituídos por uma variedade muito grande de rochas metamórficas de origem vulcanossedimentar, depositadas em ambiente marinho. Especificamente no domínio 9a ocorre um predomínio de rochas vulcanossedimentares siltico-argilosas com textura filítica ou xistosa, sendo que a porção 9a1 é coincidente com zonas de cisalhamento de alto ângulo (transcorrências), por isso as rochas apresentam alta densidade de planos de fraqueza estrutural verticalizados onde o relevo é montanhoso, o que desqualifica essa área. Da mesma forma como o domínio 9c, onde predomínio é de rochas de composição arenosa.

A área AR-03 e área AR-04 situam-se no Domínio 4a1 e 4a2, respectivamente, que correspondem a terrenos pertencentes à Bacia do Paraná, constituídos predominantemente por sedimentos arenosos, que igualmente às áreas anteriores mencionadas, mostram-se inaptas a receber aterros sanitários. A área AR-04 é ainda mais inadequada uma vez que o relevo é suavemente ondulado e os solos são rasos, ocorrendo muitos afloramentos rochosos na forma de lajeados.

As áreas AR-05 e AR-07 correspondem ao Domínio 1b, caracterizados por planícies relacionadas às várzeas dos rios, e por isso são consideradas áreas totalmente inadequadas a instalação de aterros sanitários.

A área AR-06 corresponde ao Domínio 13b2, caracterizado por terrenos sustentados por rochas granito-gnaissicas-migmatíticas correlacionadas ao Embasamento Cristalino contendo muitas lentes de rochas básico-ultrabásicas que resultam num produto de alteração argiloso. O relevo nesse domínio é moderadamente ondulado e as declividades médias ficam entre 15 e 20%. Devido a esses fatores, essa área foi a que apresentou as melhores qualificações para instalação de um aterro sanitário, dentre as demais.

A área AR-08 pertence ao Domínio 2b2, onde estão os terrenos da Bacia de Curitiba – Formação Guabirotuba, constituídos predominantemente por sedimentos argilosos, especificamente na porção

mais rasa da Bacia onde o relevo apresenta declividades máximas em torno de 5%, com muitas nascentes d'água e, o nível freático situa-se muito próximo da superfície. Devido a esse fator essa área torna-se inapta à instalação de aterros sanitários de resíduos sólidos.

I.4.4.7. Cobertura Vegetal

As características e estágios de regeneração da cobertura vegetal da área, assim como locais que não necessitem de supressão de vegetação, são critérios importantíssimos que podem evidenciar a potencialidade ou não para a instalação de um empreendimento dessa categoria. Coberturas vegetais rasteiras, com gramíneas e árvores esparsas pouco significativas podem possibilitar a instalação de uma CGR.

A área AR-01 apresenta área com existência significativa de cobertura vegetal, devendo, pois, ser descartada. A área AR-02 e AR-03 não apresentam cobertura vegetal e as demais áreas apresentam vegetação rasteira ou gramínea, possibilitando a instalação do empreendimento sob esse critério. Cabe destacar que a área AR-06 apresenta uma porção recoberta por gramíneas e outra com vegetação arbórea, que poderá ser utilizada como reserva legal.

I.4.4.8. Unidades de Conservação

A Unidade de Conservação pode ser entendida, segundo a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), como o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Artigo 2º; Inciso I). São subdivididas em unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável, sendo as respectivas categorias elencadas na Tabela 9.

TABELA 9 - CATEGORIAS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	CATEGORIAS
Unidades de Proteção Integral	Estação Ecológica
	Reserva Biológica
	Parque Nacional
	Monumento Natural
	Refúgio da Vida Silvestre
Unidades de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental
	Área de Relevante Interesse Ecológico
	Floresta Nacional
	Reserva Extrativista
	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
Reserva Particular de Patrimônio Natural	

FONTE: BRASIL, 2000

De modo específico à área de estudo, nos municípios que compõem as 04 regiões potenciais, como: Rio Branco do Sul, Colombo, Balsa Nova, Fazenda Rio Grande São e José dos Pinhais, há unidades de conservação, cadastradas junto ao órgão ambiental competente – Instituto Ambiental do Paraná (IAP) - que se inserem total ou parcialmente nos municípios de Colombo, Balsa Nova e São José dos Pinhais. Em Rio Branco do Sul e Fazenda Rio Grande não há unidades de conservação em seu território (IAP, 2008). A Tabela 10, abaixo, apresenta as Unidades de Conservação implantadas nos municípios citados. Contudo, ao analisar a localização das 08 áreas potenciais para implantação do empreendimento, verifica-se que nenhuma delas encontra-se inserida em Unidades de Conservação, cadastradas junto ao IAP.

TABELA 10 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INSERIDAS NAS REGIÕES POTENCIAIS

Regiões selecionadas	Unidades de Conservação	Localização Municipal
Região 1	APA Estadual do Iraí	Colombo, Piraquara, Quatro Barras, Pinhais
Região 2	Parque Municipal de Balsa Nova	Balsa Nova-PR
Região 4	Parque Municipal da Fonte	São José dos Pinhais
	APA Estadual de Guaratuba	São José dos Pinhais, Guaratuba, Tijucas do Sul, Morretes, Matinhos
	APA Estadual do Pequeno	São José dos Pinhais

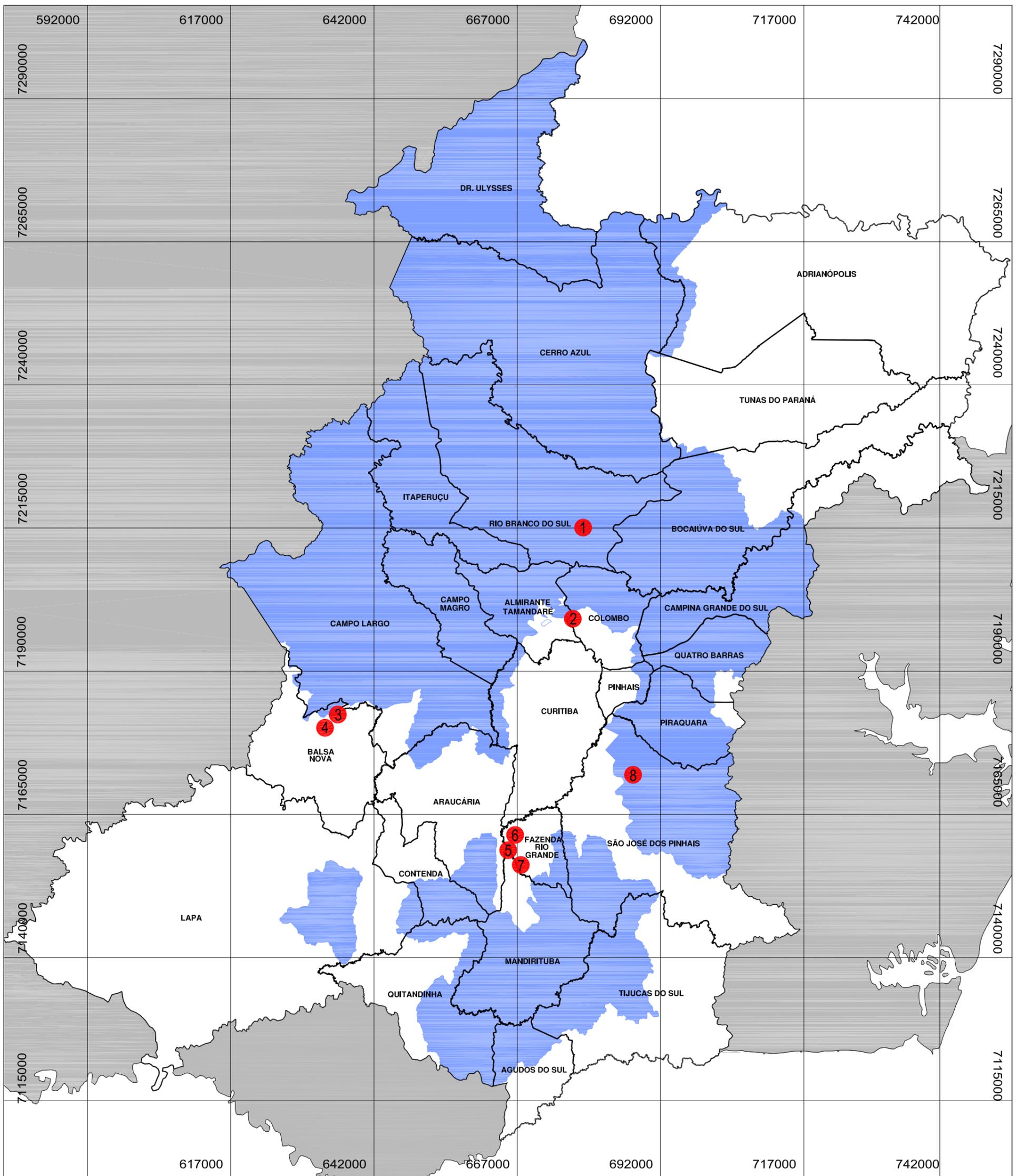
FONTE: IAP, 2008

I.4.4.9. Mananciais de Abastecimento Público de Água

Mananciais de abastecimento de água são as fontes, superficiais ou subterrâneas, utilizadas para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas. As áreas de mananciais compreendem as porções do território percorridas e drenadas pelos cursos d'água, desde as nascentes até os rios e represas (ISA, 2008).

No Estado do Paraná deve ser seguido o Decreto Estadual nº 6.390, de 05 de abril de 2006 que Declara as áreas de interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências (PARANÁ, 2006). Entende-se por Áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba as Áreas de Proteção aos Mananciais referenciadas na Lei Estadual nº 12.248 de 31 de julho de 1998.

As áreas AR-01 e AR-08 estão totalmente inseridos em área de manancial, o que inviabiliza a instalação do empreendimento. A área AR-03 insere-se parcialmente em área de manancial e as demais áreas estão fora. A área AR-06 é a que mais se distancia da área de manancial dentre as demais analisadas, conforme Mapa 5.



LEGENDA

- AQÜÍFERO KARST-Limite de Abrangência - 541 km²
Decreto Estadual nº 6390 de 2006
- Áreas potenciais para a implantação do empreendimento



CONSILIU MEIO AMBIENTE & PROJETOS

R. FERNANDO SIMAS, 631 - CEP 80.430-190
FONE/FAX: (41)3339-7573 E-MAIL: geral@consiliu.com.br
www.consiliu.com.br



ESTRE AMBIENTAL S/A.

CÓDIGO CONSILIU: T044

DATA: MAIO / 2008

MUNICÍPIO/ESTADO:
Fazenda Rio Grande / PR

PROJETO:

EIA/RIMA CGR - IGUAÇU

TÍTULO:

ÁREA DE INTERESSE DE MANANCIAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

FONTE DE DADOS:
COMEC, 2001
Decreto Estadual nº 6390/2006.

Referência:
UTM -SAD 69

ESCALA:
1:650.000

RESPONSABILIDADE TÉCNICA:
CESAR MENEZES

CREA: 17.008 D/ PR

I.4.4.10. Justificativa da área escolhida

Dentre os critérios analisados para as 08 áreas selecionadas, inseridas nas 04 regiões da Região Metropolitana de Curitiba a área que melhor apresentou atributos para a implantação de um Centro de Gerenciamento de Resíduos e que demonstrou disponibilidade para aquisição foi a **AR-06**, pertencente à Região 03, município de Fazenda Rio Grande.

A área AR-06 é a que apresenta a maior dimensão territorial (acima de 150 ha) dentre as demais áreas, o que possibilitará uma vida útil de mais de 20 anos. Está afastada a mais de 500 metros de núcleos habitacionais, totalmente fora da Área de Segurança Aeroportuária e a uma distância aproximada de 20 km do centro gerador de massa (centro da cidade de Curitiba).

Segundo a Lei Complementar nº 06/2006 e alterações: Lei Municipal nº 18/2007 e Lei Municipal nº 23/2007, que estabelecem o zoneamento e os parâmetros de uso e ocupação de Fazenda Rio Grande. A zona incidente sobre a área AR-06, Zona de Serviços, permite a instalação de um empreendimento deste porte. O Artigo 21 da Lei Complementar nº 06/2006 estabelece que esta zona destina-se à instalação de **serviços especializados**, no qual a CGR se enquadra.

Sob os enfoques ambientais, a área AR-06 apresenta uma região com cobertura vegetal gramínea e outra com vegetação arbórea, que poderá ser utilizada como barreira vegetal e como Reserva Legal do empreendimento. Ainda, a área não está inserida em Área de Interesse de Manancial de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba, segundo o Decreto Estadual nº 6.390/06 (PARANÁ, 2006).

Sob o ponto de vista geológico, a área AR-06 apresenta condições as melhores qualificações dentre as demais, devido à inexistência de nível freático elevado, uma vez que está afastada de planícies de várzeas e suas declividades são adequadas, assim como, o substrato rochoso desse local. Essa área corresponde ao Domínio 13, dentre as compartimentações denominadas como domínios geoambientais por THEODOROVICZ et al. (1999).

Cabe reforçar que a Região Metropolitana de Curitiba está passando por um processo de estagnação de áreas para destinação final de resíduos sólidos urbanos e, também lotação do aterro que atende a RMC – Cachimba - que está no limite de sua capacidade, ou seja, no término da vida útil.

Firmou-se um consórcio entre 15 municípios, que conjuntamente tentam encontrar soluções para o destino final do “lixo”. Desta forma, é produtivo que ocorram várias discussões e haja alternativas para a destinação do “lixo”, não dependendo somente de uma única solução sob controle de um único gestor.

Caso o empreendimento não venha a ser realizado, as consequências sócio-ambientais seriam imensuráveis, uma vez que são geradas diariamente em torno de 2.000 toneladas/dia de resíduos na RMC, que ficariam sem destino, causando grande caos urbano, como proliferação de vetores de doenças e mesmo contaminação de alimentos, corpos d’água, níveis freáticos, aquíferos e solo.

Por conseguinte, faz-se necessária a implantação urgente de um Centro de Tratamento em local adequado, sob os enfoques técnico, legal e sócio-ambiental.

I.5. ASPECTOS LEGAIS

I.5.1. INTRODUÇÃO

Este capítulo visa analisar a instalação de um Centro de Gerenciamento de Resíduos, em vista da obrigatoriedade de Estudo de Impacto Ambiental e as legislações e normas pertinentes.

Para fundamentar este estudo, apresenta-se uma breve menção histórica dos antecedentes do direito brasileiro e os acontecimentos globais que deram força à importância e pertinência do Estudo Prévio de Impacto Ambiental.

Em seguida, é feita análise das legislações brasileiras, em todos os níveis hierárquicos, iniciando-se pelo arcabouço jurídico federal.

O estudo baseia-se na Política Nacional do Meio Ambiente, sobretudo no princípio da precaução e da prevenção. Em seguida, apresentam-se as regulamentações desenvolvidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, relacionadas ao Licenciamento Ambiental e ao Estudo Prévio de Impacto

Ambiental, bem como regulamentações referentes às compensações de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

Analisa-se, na seqüência, a legislação do Estado do Paraná com foco na Política Estadual do Meio Ambiente; nas leis que tratam da proteção da fauna nativa e dos mananciais de abastecimento público; na regulamentação do armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, e do licenciamento ambiental no Estado.

No âmbito do Município de Fazenda Rio Grande, destacam-se a Lei do Plano Diretor Municipal; a Lei Orgânica; leis de Uso e Ocupação do Solo Municipal.

Para a contextualização preliminar apresentam-se alguns conceitos básicos utilizados neste estudo.

I.5.1.1. Conceitos

a. ATIVIDADES SUJEITAS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Aquelas que de alguma forma se enquadram na definição abaixo:

“A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis”. (Dec. 99.274, de 06 de junho de 1990, art. 17 e seguintes).

b. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

“Um conjunto de métodos e técnicas de gestão ambiental reconhecidas, com a finalidade de identificar, prever e interpretar os efeitos e impactos sobre o meio ambiente decorrente de ações propostas, tais como: legislação de solo, políticas, planos, programas, projetos, atividades, entre outros”. (Agência Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ **Avaliação de impactos ambientais**. Disponível em <http://www.cprh.pe.gov.br>. Acesso em janeiro de 2008).

Ou conforme adotado no MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS do Governo do Paraná, (MOREIRA, 1990):

Instrumento de política ambiental, formada por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto.

c. EIA/RIMA

O Estudo de Impacto Ambiental – **EIA** - é um instrumento de planejamento ambiental e de intervenção, com a finalidade de realizar um diagnóstico antecipado das conseqüências ambientais decorrentes de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente. Este estudo permite antecipar conseqüências negativas e positivas, bem como medir as alternativas apresentadas com vistas a uma opção a ser decidida pela sociedade (ANTUNES, 2005).

O Estudo “Prévio” de Impacto Ambiental insere em sua metodologia a prevenção e a precaução da degradação ambiental (MACHADO, 2006).

O Estudo de Impacto Ambiental definido no MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS do Paraná (MAIA, 1999, p. 2) apresenta o conceito de MOREIRA (1990) nos seguintes termos:

[...] um dos elementos do processo de avaliação de impacto ambiental. Trata-se da execução por equipe multidisciplinar das tarefas técnicas e científicas destinadas a analisar, sistematicamente, as conseqüências da implantação de um projeto no meio ambiente, por métodos de AIA e técnicas de previsão dos impactos ambientais. O estudo realizado sob orientação da autoridade ambiental responsável pelo licenciamento do projeto em questão, que, por meio de instruções técnicas específicas, ou termos de referencia, indica a abrangência do estudo e os fatores ambientais a serem considerados detalhadamente. O estudo de impacto ambiental compreende, no mínimo: a descrição do projeto e suas alternativas, nas etapas de planejamento, construção, operação e, quando for o caso, desativação; a delimitação e o diagnóstico ambiental da área de influencia; a identificação; a medição e a valorização dos impactos; a comparação das alternativas e a previsão de situação ambiental futura, nos casos de adoção de cada uma das alternativas, inclusive no caso de não se

executar o projeto; a identificação das medidas mitigadoras e do programa de monitoragem dos impactos; a preparação do relatório de impacto ambiental – RIMA.

O Relatório de Impacto Ambiental – **RIMA** - é parte integrante do EIA e tem por finalidade fazer com que conceitos técnicos e científicos sejam acessíveis à população em geral. É um resumo do **EIA** contendo as informações de forma simplificada e acessível.

d. IMPACTO AMBIENTAL

“É uma modificação brusca causada no meio ambiente”. (ANTUNES, 2005)

Ou conforme define a Resolução 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente:

É qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam:

- I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II – as atividades sociais e econômicas;*
- III – a biota;*
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V – a qualidade dos recursos ambientais.*

e. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O principal documento legal que dispõe sobre o licenciamento ambiental no âmbito federal é o Decreto 99.274/90. O principal agente licenciador das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental é o órgão estadual integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

“Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso”. (IBAMA, 1997).

O procedimento de licenciamento ambiental compreende a concessão de duas licenças preliminares e a licença final que o encerra, conforme ensina ANTUNES (2005):

- Licença Prévia (LP)

Concedida na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais do uso do solo.

- Licença de Instalação (LI)

Autoriza o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do projeto executivo aprovado.

- Licença de Operação (LO)

Autoriza, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas licenças previa e de instalação.

f. MEIO AMBIENTE

“É tudo aquilo que circunda a vida, é todo o meio no qual os seres vivos estão inseridos”. (ANTUNES, 2005).

“O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. (Lei 6.938/81, art. 3º, Inciso I).

g. PRINCÍPIOS DA PRECAUÇÃO E DA PREVENÇÃO

Esses princípios foram adotados de forma incisiva na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal 6.938, de 31.08.1981, destacando-se em um dos objetivos dessa política, quando dispõe da compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a preservação dos recursos ambientais, com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente (art. 4º, incisos I e VI).

Para se alcançar os objetivos, a Lei 6.938/81 estabelece alguns instrumentos. E especificamente um dos instrumentos de prevenção e precaução é a avaliação dos impactos ambientais (art.9, III).

O princípio da precaução visa à durabilidade da sadia qualidade de vida das gerações humanas e à continuidade da natureza existente no planeta. (MACHADO, 2006).

É atualmente uma referência indispensável em todas as abordagens relativas aos riscos (Michel Prieur, apud MACHADO, 2006).

Conforme lembra MACHADO (2006), os termos “precaução” e “prevenção” guardam semelhanças nas definições dos dicionários [...].

Comunga da mesma idéia ANTUNES (2005, p. 35) quando defende que o Princípio da Prevenção é muito próximo ao da Precaução, mas que com ele não se confunde. Para o jurista o *Princípio da precaução é aquele que determina que não se produzam intervenções no meio ambiente antes de ter a certeza de que estas não serão adversas para o meio ambiente*. Para o autor é o princípio da prudência ou cautela. Está relacionado à insuficiência de estudos e resultados conhecidos a partir da interferência no ambiente.

Enquanto o Princípio da Prevenção se aplica aos *impactos ambientais já conhecidos e que tenham uma história de informações sobre eles*. Conforme ANTUNES (2005) é este princípio que fundamenta o licenciamento ambiental, bem como os estudos de impacto ambiental: *O licenciamento ambiental, como principal instrumento de prevenção de danos ambientais, age de forma a prevenir os danos que uma determinada atividade causaria ao ambiente, caso não tivesse sido submetida ao licenciamento ambiental*.

I.5.2. O EMPREENDIMENTO

O projeto do Centro de Gerenciamento de Resíduos CGR - Iguaçu propõe um sistema de disposição final dos resíduos sólidos conforme detalhado no volume da CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, elaborado por ADISAN Engenharia e Projetos e ESTRE Ambiental S/A.

Este empreendimento se enquadra como Prestação de Serviços, sujeito à regulação pelo Município, quanto à legislação tributária municipal para o pagamento do Imposto Sobre Serviços e Lei de Uso e Ocupação do Solo, na modalidade de serviços específicos.

As Unidades que constituem o CGR – Iguaçu, de forma resumida são as seguintes:

- a) Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos – **Aterro Sanitário**;
- b) **Unidade de Triagem** de Resíduos Sólidos destinados à **Reciclagem**;

- c) **Unidade de Triagem**, Beneficiamento e Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da **Construção Civil e Demolição**;
- d) **Unidade de Tratamento** de Resíduos Sólidos de **Serviços de Saúde**;
- e) **Unidade de Compostagem** de Resíduos Orgânicos.

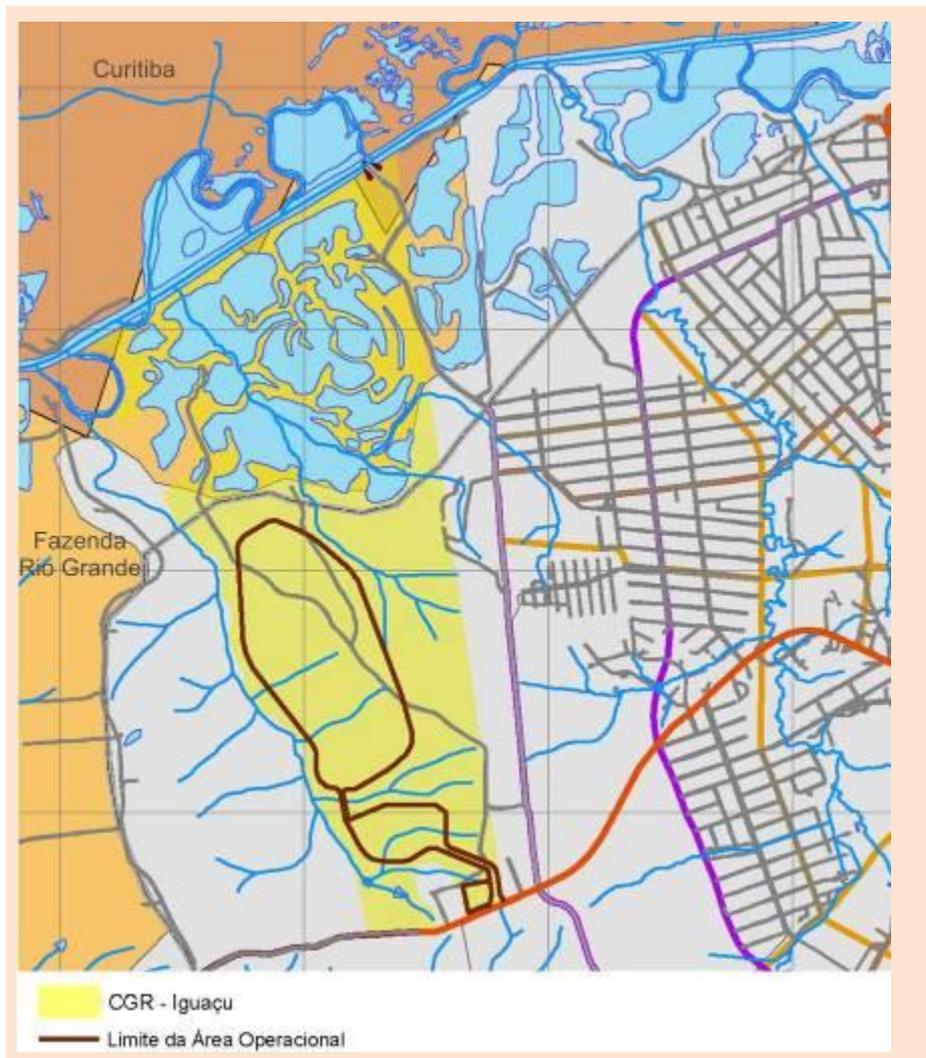


FIGURA 11 – GLEBA DO EMPREENDIMENTO E ÁREA OPERACIONAL
FONTE: CONSILIU, 2008

Caberá ao projeto do **aterro sanitário**, a extensão superficial de **45,53 ha**. O projeto prevê capacidade de disposição de 2.500 toneladas por dia, com uma quantidade média diária de 2.000 toneladas ao longo de um período de 20 anos aproximadamente.

A construção do Aterro Sanitário deverá obedecer à **NBR 13896/97, da ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas que dispõe sobre critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos.

Saliente-se que a obra exigirá intervenção em duas nascentes formadoras de um pequeno curso d'água, que ficará sob o sistema de impermeabilização de base do aterro.

Neste caso, o empreendedor apresenta medidas de correção no projeto através de sistema de drenagem de nascentes, cuja técnica a ser utilizada está detalhada no mesmo volume de Caracterização do Empreendimento.

A **UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA RECICLAGEM**, conforme projeto de concepção, terá capacidade inicial para processar 100 toneladas diárias de resíduos. A área projetada é de 4.130 m² (no interior da gleba do CGR), a ser instalada sob a responsabilidade da ESTRE que, a princípio, será operada por um sistema de “Cooperativa” formada por pessoas residentes na região do empreendimento, de preferência, moradores do município de Fazenda Rio Grande.

Esta unidade, por comportar mais de 80 t/dia está sujeita ao Estudo de Impacto Ambiental, conforme dispõe a **Resolução SEMA 031 de 24/08/1998** (art. 127, letra b.).

O CGR - Iguazu contará com uma **UNIDADE DE TRIAGEM/ BENEFICIAMENTO/ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO**, em conformidade com a Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002.

Esta unidade deverá possuir capacidade para processar 800 toneladas diárias de resíduos, em uma área, aproximadamente, de 9.940 m², no interior da gleba do CGR - Iguazu. Igualmente está sujeita ao EIA/RIMA, conforme **Resolução SEMA 031 de 24/08/1998**.

Esta unidade receberá somente os resíduos das Classes A, B e C, constantes no artigo 3º da Resolução CONAMA 307/2002.

A **UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSSS)** está projetada para ocupar, aproximadamente, uma área de 400 m², no interior da gleba do CGR - Iguazu, com uma capacidade prevista para o tratamento de 10 toneladas diárias de resíduos por meio da utilização de autoclave.

Esta Unidade deverá receber RSSS enquadrados como Grupo A e Grupo E, de acordo com o anexo I da **Resolução CONAMA nº. 358** de 29 de Abril de 2005, conforme Projeto de Concepção.

A **UNIDADE DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS** (incluindo podas) deverá ocupar, aproximadamente, uma área de 2.800 m², no interior da gleba do CGR - Iguazu, com uma capacidade prevista para o processamento de 25 toneladas diárias de resíduos, por meio de um sistema aeróbico.

A disposição final dos rejeitos sólidos gerados nessa Unidade deverá ocorrer no próprio aterro sanitário do CGR - Iguazu, visto que estes resíduos serão caracterizados como não-perigosos (Classe IIA, segundo norma NBR 10004/04 da ABNT).

I.5.3. ARCABOUÇO LEGAL

Considerando o empreendimento do CGR – Iguazu, conforme apresentado no Projeto de Concepção, com os destaques das unidades acima citados, busca-se adiante a descrição do arcabouço legal que fundamenta o EIA/RIMA, e o processo de licenciamento ambiental que envolve o referido empreendimento.

I.5.3.1. Âmbito Internacional

A título de comparação, apresentam-se algumas normas internacionais no sentido de mostrar que não há exageros na exigência brasileira com relação ao Estudo Prévio de Impacto Ambiental. Essa tem sido uma tendência global, com a finalidade de educar ambientalmente para a prática de procedimentos preventivos, exigidos igualmente para todos os interessados e favorecer a concorrência leal.

I.5.3.2. Convenção de ESPOO

A convenção sobre Avaliação de Impacto Ambiental Transfronteiriço foi assinada em Espoo (Finlândia) em 25 de fevereiro de 1991 e adotada no âmbito da Comissão das Nações Unidas para a Europa, entrando em vigor a 10 de setembro de 1997. Essa convenção compromete os países a tomar isolada ou conjuntamente, todas as medidas apropriadas e eficazes para prevenir, reduzir e combater o impacto ambiental transfronteiriço; a avaliação de impacto ambiental deveser

efetuada tendo em vista as atividades indicadas no Apêndice II, e essa avaliação deverá ser feita antes da autorização administrativa e do começo da atividade proposta; os países obrigam-se a notificar aos países que poderão sofrer as conseqüências das atividades propostas; procedimento de avaliação ambiental aberto a participação do público tanto do país que o elabora como do público das áreas dos países que poderão sofrer o impacto ambiental; além de avaliar a atividade proposta concretamente os países farão esforços no sentido de aplicar os princípios da avaliação de impacto ambiental nas políticas, planos e programas.

O Brasil deve considerar os termos dessa Convenção, ainda que não faça parte dela, nas relações de vizinhança com os países da América do Sul e parceiros do MERCOSUL. Além do que, já inseriu a maior parte das disposições da Convenção em suas normas internas e as vem praticando desde a década de 80 (MACHADO, 2006).

1.5.3.3. Diretiva 85/337 De 27.6.1985, da Comunidade Européia (CE)

Igualmente, essa diretiva regulamenta determinadas obras das quais advenham impactos ao meio ambiente, dentre elas a instalação de eliminação de resíduos tóxicos e perigosos por incineração, tratamento químico e estocagem na terra; construção de auto-estradas, vias rápidas (Anexo I, 7 desta Diretiva); Ferrovias para grande distâncias (Anexo I,7 desta Diretiva); Portos de comércio marítimo e de navegação interior (Anexo I,8 desta Diretiva); construção de aeroportos com pista acima de 2.100m (Anexo I,7 desta Diretiva); Instalações químicas integradas (Anexo I, 6 desta Diretiva) e Usinas integradas de aço (Anexo I, 4 desta diretiva).

1.5.3.4. Declaração do Rio De Janeiro/92

A Conferência das Nações Unidas para o meio Ambiente e o Desenvolvimento elaborou a Declaração do Rio de Janeiro, que, em seu **Princípio 17** afirma: *“A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para as atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente, e que dependam de uma decisão de autoridade nacional competente”*.

Ainda, pode ser destacado o **Princípio 10** que trata do principio da participação, referindo-se ainda à compensação e à reparação de danos:

A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que disponham autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar em processos de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos. Deve ser propiciado acesso efetivo a mecanismos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos.

I.5.4. ÂMBITO NACIONAL

Imprescindível o conhecimento da legislação brasileira e enquadramento das atividades do empreendimento nas normas, em todos os níveis: federal, estadual e municipal.

Neste sentido, destacam-se, entre as normas ambientais e administrativas as que se relacionam diretamente com o empreendimento proposto.

I.5.4.1. Nível Federal

O marco legal do estudo de impacto ambiental no Brasil iniciou-se na década de 70, através do **Decreto-Lei 1.413, de 14 de agosto de 1975**, que instituiu o zoneamento das áreas críticas de poluição. As empresas que se instalavam após a expedição desse decreto-lei deveriam adotar equipamentos capazes de diminuir ou impedir poluição produzida por suas atividades. Para isso seria necessária uma avaliação prévia dos impactos ambientais. (ANTUNES, 2005).

O **Decreto 76.389, de 3 de outubro de 1975**, regulamenta esse Decreto-Lei.

A **Lei 6.803, de 2 de junho de 1980**, institui a AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL (AIA), dispondo sobre as diretrizes básicas para o zoneamento ambiental nas áreas críticas de poluição e estabelece com maior precisão a necessidade da avaliação prévia nos empreendimentos industriais.

No ano seguinte, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - **Lei 6.938/81** eleva a Avaliação de Impacto Ambiental à condição de um dos instrumentos dessa nova política, mantendo-se as

exigências dos artigos 9º e 10 da lei anterior (6.803/80). Esta lei tomou por base o modelo já desenvolvido no Rio de Janeiro e consolidou os instrumentos de LP, LI e LO da ferramenta. Além do licenciamento, dispõe ainda sobre a avaliação de impacto ambiental, o zoneamento ambiental, a criação de espaços territoriais especialmente protegidos por lei, o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, os incentivos à criação e à produção de instrumentos voltados para a melhoria ambiental, além de cadastros, relatórios e sistemas de informação.

Resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) regulamentam a Lei 6.938/81. Uma das mais importantes é a **RESOLUÇÃO CONAMA 01/ 1986**, que buscou dar uma regulamentação mais completa possível sobre o assunto, fazendo referência ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). A competência do CONAMA para estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras vem determinada na própria Lei 6.938, de 31.08.1981, art. 8º, I.

Dentre as atividades obrigadas ao Estudo de Impacto Ambiental, algumas estão exemplificadas na Resolução CONAMA 01/86, e dentre elas, destacam-se *“aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos”* (RESOLUÇÃO CONAMA 1/86, art. 2º, X). Nesse contexto, a Administração Pública não pode transigir, outorgando a licença e/ou autorização sem o EPIA: *“a dispensa, imotivada, ou em fraude à Constituição, do Estudo de Impacto Ambiental dever ser considerada falta grave do servidor que a autorizar, [...] trata-se de uma violação cabal da Constituição”* (ANTUNES, 2005).

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental (ou Estudo de Impacto Ambiental) é assumido na Constituição de 1988. Torna-se exigência constitucional prevista no § 1º, inciso IV, do **artigo 225 da Constituição Federal**, obrigatório para toda instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. O Estudo de Impacto Ambiental deve ser tornado público e submetido à audiência pública. *In verbis*:

“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”. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, art. 225, § 1º, inciso IV).

Essa determinação constitucional enfatiza o direcionamento de políticas públicas na prevenção do dano ambiental.

Nesse sentido, a Constituição estabelece que o Estudo de Impacto Ambiental deva anteceder ao licenciamento Ambiental da obra ou da atividade, inserindo o vocábulo “*prévio*” ao referir-se a este instrumento. *Esse estudo não pode ser concomitante e nem posterior à implantação da obra ou a realização da atividade* (MACHADO, 2006).

Regulamentando ainda o Sistema de Licenciamento, deve ser observada a Resolução **CONAMA 237**, de 19 de dezembro de 1997. Ratifica-se que todas as atividades especificadas na Lei 6.803/80 e nas Resoluções 1/86, 11/86 e 5/87 estão sujeitas a elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental. Nesse sentido, transcreve-se o art. 3º:

A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EPIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação”.

Outras normas apresentam exigências relativas a impactos ambientais, podendo ser citados:

Decreto 95.733, de 12.2.1988 - amplia o campo de abrangência do planejamento ambiental, não deixando o “efeito ambiental” restrito somente aos casos previstos na Resolução 01/86 CONAMA: *basta que as obras ou projetos sejam de médio e/ou grande porte e que haja recurso federal empregado para que o caráter ambiental do efeito deva ser considerado* (MACHADO, 2006).

Conforme MACHADO (2006, p. 215) diante do texto do decreto federal, não só obras e projetos federais serão obrigados a considerar o “efeito ambiental”, mas os projetos e obras estaduais e municipais, que tenham recebido ou irão receber verbas federais.

Decreto nº 4.176, de 28.3.2002 – estabelece regras para a redação de atos normativos do Poder Executivo e dispõe sobre a tramitação de documentos sujeitos à aprovação do Presidente da República. Contém dois anexos, sendo previsto no anexo II, que no procedimento encaminhado ao Presidente da república devem ser abordados itens, dentre os quais, o está previsto *impacto sobre o meio ambiente (item 06)*. Portanto, diante da probabilidade de impacto ambiental o servidor público

deve fazer a informação, tornando-se responsável pela análise da possibilidade de efeitos ambientais do ato ou medida proposta. Essa responsabilidade se estende a toda a Administração Pública, servidores, ministros de estado e Secretários de Estado.

DECRETO 99.274, de 6.6.1990 – é o principal documento legal que dispõe em seu artigo 17 e seguintes, sobre o licenciamento ambiental.

“art.23 – As entidades governamentais de financiamento, ou gestoras de incentivos, condicionarão a sua concessão à comprovação do licenciamento previsto neste Regulamento”. Desta forma, os órgãos financiadores como Banco do Brasil S/A, Caixa Econômica Federal, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico deverão condicionar o financiamento à realização do EPIA, sob pena de anulação do ato por ilegalidade.

De igual importância, considera-se o Código Florestal - **Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965**, e suas alterações: MP 2166-67/2001; Dec. 7.803/89; Lei 7,754/89/ Dec. 759/93/ Dec. 2.661/98 e Decreto 3.010/99. As normas estabelecidas nesses instrumentos devem ser igualmente consideradas para a implantação do Empreendimento em análise, visto que estabelecem entre outros, os parâmetros de **APP's** (art.2º e 3º); definem obras de utilidade pública para fins de aplicação do referido código; a possibilidade de supressão de vegetação em área de preservação permanente (art. 4º); medidas de proteção e penalidades.

Regulamentando a questão de penalidades, foi editada a **Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**, chamada lei de **Crimes Ambientais**, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. De acordo com o art.2º, *“quem, de qualquer forma, concorre para a prática de crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida de sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la”.*

As responsabilidades são de caráter administrativo, civil e penal, alcançando as pessoas jurídicas, pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato (Parágrafo Único, art. 3º).

Pode-se afirmar que um grande avanço foi obtido em relação aos licenciamentos ambientais de significativo impacto ambiental, com a **Lei 9.985, de 18 de julho de 2000**, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal. Para o assunto em pauta, destaca-se o **artigo 36** e seus parágrafos. Trata-se do instituto da **compensação**, em que o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de Proteção Integral.

Regulamentando esse instituto cite-se a **Resolução CONAMA 371, de 05 de abril de 2006**. Esta Resolução estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n o 9.985, de 18 de julho de 2000.

Outras Resoluções do CONAMA de fundamental importância, a serem consideradas são: RESOLUÇÃO 303, de 20 de março de 2002 e RESOLUÇÃO 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006.

A **Resolução 369/2006**, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. Enquanto a **Resolução 303/2002**, referenciada pela Resolução 369/2006, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Resolução CONAMA 307/ 2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, classificando-os (art. 3º.) em:

- Classe A - os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
 - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
 - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
 - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B - os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

- Classe C - os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
- Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Ressalte-se que o empreendimento do CGR – Iguazu propõe a triagem, beneficiamento e armazenamento de Resíduos das Classes A, B e C, não sendo aceitos os de classe D, e resíduos fora dos padrões permitidos, devendo estes serem encaminhados para locais licenciados.

No **artigo 4º, § 1º** estabelece a proibição de disposição desses resíduos em aterros de resíduos domiciliares:

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, obedecidos os prazos definidos no art. 13 desta Resolução.

§ 2º Os resíduos deverão ser destinados de acordo com o disposto no art. 10 desta Resolução.

E o **artigo 10**, estabelece a destinação dos resíduos, de acordo com as classes:

Art. 10. Os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Conforme já comentado acima, a proposta do CGR – Iguazu é de dar tratamento e destinação final aos resíduos das Classes A, B e C, de acordo com as normas desta Resolução.

NBR 10004/04, da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma que trata da Classificação dos Resíduos Sólidos.

“A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido”.

Esta norma define os resíduos em duas categorias: Classe I (perigosos) e Classe II (não-perigosos). Sendo que a Classe II se subdivide em: não-inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB).

Os resíduos Classe I são aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente. Os principais aspectos que conferem periculosidade aos resíduos sólidos são os seguintes: reatividade, toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e patogenicidade.

Os resíduos Classe IIA (não-perigosos e não-inertes) são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I (perigosos) ou de resíduos Classe IIB (não-perigosos e inertes), nos termos da norma em questão.

Os resíduos Classe IIB (não-perigosos e inertes) são aqueles que não possuem, em sua massa, concentrações de compostos ou substâncias que conferem toxicidade ao meio ambiente (em um extrato lixiviado não deve ser liberada qualquer substância tóxica). Além disso, nenhum de seus constituintes solubilizados deve possuir concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Ainda, dentre as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas cita-se a **NBR 13896/97, da ABNT**, que dispõe sobre critérios pra projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos.

Esta norma prevê que a distância mínima recomendada do Aterro Sanitário seja superior a 500 metros de núcleos habitacionais a partir do limite da área útil do aterro.

No Paraná o licenciamento para a implantação deste empreendimento está disciplinado pela Resolução SEMA 031/ 98, que não apresenta este detalhamento, compreendendo-se, portanto, que se aplica a norma da ABNT 13.896/97, para o aterro de resíduos não perigosos.

No sentido de favorecer a compreensão do empreendimento sob o aspecto legal disponibiliza-se a seguir na Tabela 11.

TABELA 11– LEGISLAÇÃO FEDERAL INCIDENTE SOBRE O EMPREENDIMENTO

NORMA / DATA	SÚMULA
LEI 4.771 DE 15/09/1965 COM ALTERAÇÕES PELA MP 2166-67/2001; DEC.7.803/89; LEI 7.754/89; DEC. 750/93; DEC. 2.661/98; DEC.3.010/99	Institui o Código Florestal
PORTARIA MINTER No. 53 DE 01 DE MARÇO DE 1979	Determina que projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual competente.
LEI 6.803, DE 02/07/1980	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências.
LEI 6.938, DE 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA 001/1986	Instrumento de Regulamentação de Avaliação de Impacto Ambiental que estabelece normas e critérios básicos para a AIA, definindo tipos de projetos que exijam AIA, modalidades e atividades do processo de avaliação, competência e responsabilidades dos envolvidos, estabelecendo os elementos básicos do EIA e do RIMA.
RESOLUÇÃO CONAMA 09/1987	Regulamenta prazos e critérios para Audiência Pública do EIA/ RIMA.
DECRETO 95.733 DE 12/02/1988	Amplia o campo de abrangência do planejamento ambiental, não deixando o efeito ambiental restrito somente aos casos previstos na Resolução 01/86 CONAMA: <i>Art. 1º No planejamento de projetos e obras, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social, que esses empreendimentos possam causar ao meio considerado.</i>
CONSTITUIÇÃO FEDERAL 1988	Capítulo do Meio Ambiente, Art. 225, § 1º, inciso IV: <i>“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”.</i>
NBR 13896/1997	Dispõe sobre os critérios para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos.
LEI 9.605, DE 12/02/1998	Lei de Crimes Ambientais, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
DECRETO 99.274 DE 06/06/1990	Regulamenta a Lei n. 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei n.6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e da outras providências. É o principal documento legal que dispõe em seu artigo 17 e seguintes, sobre o licenciamento ambiental.
NORMA ABNT NBR 13591/ 1996	De Março de 1996 - Define os termos empregados exclusivamente em relação à compostagem de resíduos sólidos domiciliares.

NORMA / DATA	SÚMULA
NORMA ABNT NBR 13896/ 1997	De junho de 1997, referente a Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação.
RESOLUÇÃO CONAMA 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio ambiente. Ratifica-se que todas as atividades especificadas na Lei 6.803/80 e nas Resoluções 1/86, 11/86 e 5/87 estão sujeitas a elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental
LEI 9.985 DE 18/07/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC., com destaque ao art. 36, que obriga o empreendedor de empreendimentos de significativo impacto ambiental, a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de Proteção Integral,
DECRETO 4.340 DE 22/08/2002	Regulamenta a Lei 9.985/2000, especialmente os artigos 31 a 34, do Capítulo VIII, que trata da Compensação por significativo impacto ambiental.
RESOLUÇÃO CONAMA 303 DE 20 DE MARÇO DE 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
RESOLUÇÃO CONAMA 307 DE 05 DE JULHO DE 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
DECRETO 5.092 DE 21/05/2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. Regulamenta a Lei 6.938/81 e Dec.4.340/02.
NORMA ABNT NBR 10004/2004	Dispõe da Classificação dos Resíduos Sólidos, definindo-os em duas categorias: Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos).
RESOLUÇÃO CONAMA 358 DE 29 DE ABRIL DE 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA 369 DE 28 DE MARÇO DE 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.
RESOLUÇÃO CONAMA 371/2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei n o 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
LEI FEDERAL 11.445 DE 05 DE JANEIRO DE 2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n ^{os} 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n ^o 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

1.5.4.2. Nível Estadual

Diversos Estados, tais como: Amazonas, Pará, Rondônia, Ceará, Rio Grande do Sul, e Paraná adotam em suas Constituições Estaduais a exigência do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA).

É o caso da constituição paranaense como se confere a seguir.

CONSTITUIÇÃO ESTADUAL – PARANÁ, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2001.

A **Constituição do Paraná** explicita no **artigo 207, § 1º, inciso V**, que será exigido o EPIA *“para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade”*.

1.5.4.2.1. Outras Normas - Resolução Conjunta Sema/lap

No Paraná o órgão responsável pela análise e aprovação de um empreendimento potencialmente impactante é o Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

O EIA/RIMA é submetido à aprovação do IAP, excetuado os casos de competência federal, e a solicitação de tal exigência é feita através da Diretoria de Controle de Recursos Ambientais – DIRAM e Departamento de Licenciamento Estratégico – DLE.

É de competência federal, ou seja, do IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, órgão do SISNAMA, o licenciamento ambiental a que se refere o artigo 10 da Lei 6.938/81 (PNMA): *empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional*.

Regulamenta essa lei, a Resolução CONAMA 237/ 1997, especificando no artigo 4º, quais são esses empreendimentos e atividades:

Art. 4º. [...]a saber

I - localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União;

II - localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados;

III - cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;

IV - destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;

V - bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Para o Instituto Ambiental do Paraná são 237 Tipologias de atividades potencialmente impactantes³.

O empreendimento relativo à disposição de Resíduos Sólidos Industriais, Urbanos e de Serviços de Saúde depende de autorização ambiental do IAP, e está obrigado ao EIA/RIMA, por ser considerado potencialmente impactante. O procedimento está regulamentado na Resolução 031/98, da SEMA. Esta é uma norma de grande importância no Estado, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.

LEI ESTADUAL 11.054, DE 11 DE JANEIRO DE 1995:

Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, que deve ser observada paralelamente ao código Florestal Brasileiro e suas regulamentações.

Esta lei trata do regime florestal no território paranaense, incluindo demais formas de vegetação, devendo a atividade florestal assegurar a manutenção da qualidade de vida e o equilíbrio ecológico. Vincula ainda às técnicas de manejo, a autorização para exploração dos remanescentes de floresta

³ Relação disponibilizada aos interessados no sítio <http://www.iap.pr.gov.br>.

nativa do Estado. Impõe a obrigatoriedade de reposição florestal, controle estatístico e informativo da disponibilidade e consumo de florestas e dos produtos florestais em suas várias formas e fases.

Quanto às florestas não sujeitas ao regime de utilização limitada prevista na lei, permite-se sua exploração e transformação, ressalvada a de preservação permanente. Assim determina o art. 29:

As formações florestais, localizadas na faixa de entorno de lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais, terão função protetora, podendo, no entanto, ser exploradas através de técnicas de manejo, a critério da autoridade florestal, salvo as faixas previstas como de preservação permanente com limite mínimo de 30m a contar da linha de água junto às margens.

Outra determinação da presente lei é a descrita no artigo 34, em que a *autoridade florestal baixará normas concorrentes com a legislação federal para ordenar o uso das florestas nativas e demais formas de vegetação nativas localizadas nas regiões de distribuição natural de mata atlântica, matas de araucárias, matas subtropicais pluviais e Região Metropolitana de Curitiba, obedecendo aos critérios gerais desta Lei.*

No sentido de resguardar a cobertura florestal, a lei dispõe que a autoridade florestal mantenha controle estatístico e informativo da disponibilidade e consumo de florestas e dos produtos florestais em suas várias formas e fases, divulgando periodicamente estas informações (Art. 33). Um dos meios para esse controle é o DOF – Documento de Origem Florestal.

Entende-se, portanto, pertinente, mencionar a Portaria IAP nº. 120, de 09 de julho de 2007 que disciplina dentro do Estado do Paraná a Instrução Normativa IBAMA nº. 112, de 21 de agosto de 2006, que implantou o novo sistema informatizado de controle de origem, transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestal, o **Documento de Origem Florestal – DOF**. Instituído pela Portaria MMA nº 253, de 18 de agosto de 2006, DOF é uma licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as informações sobre a procedência desses produtos e subprodutos.

Outro ponto importante a ser comentado diz respeito a Reserva Legal. Com previsão no Código Florestal Brasileiro, e mantida na Lei Florestal do Estado (11.054/ 95), a Reserva Legal igualmente é

regulamentada no Decreto Estadual 387, de 02 de março de 1999, e Decreto Estadual 3320, de 12 de julho de 2004. O Estado do Paraná, em conformidade com a lei federal e visando à manutenção do tecido florestal determina a reserva de um mínimo de 20% da propriedade rural, como reserva legal.

Há que se esclarecer que a Reserva Legal atinge não só propriedade rural, mas também urbanas. O Código Florestal Brasileiro aplica-se à área urbana, de acordo com a correta interpretação do artigo 2º, Parágrafo Único:

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

Com a edição e da publicação da Lei Federal nº. 7.803 de 18 de julho de 1.989, (que atualiza a LF 4.771/67) passou a ser obrigatório para o proprietário de imóvel rural, a averbação da reserva legal, no percentual mínimo de 20 % da área de sua propriedade. O descumprimento deste comando legal, passou a constituir-se em passivo ambiental para o proprietário de imóvel rural, conforme expõe MONTILHA, 2004.⁴

No caso em análise, a gleba foi anexada ao perímetro urbano por meio da lei do Plano Diretor (LC 04/2006) e Lei de Perímetro (LC010/2007) do Município de Fazenda Rio Grande, devendo portanto, conservar a reserva legal, conforme discorrido anteriormente.

Quanto à Reserva Legal observe-se ainda a Resolução Conjunta IBAMA /SEMA/ IAP No. 005, de 28 de março de 2008, a qual define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades nelas permissíveis no Estado do Paraná. Esta regulamentação permite o cômputo das áreas úmidas como Reserva Legal, segundo critérios estabelecidos nos artigos 8º a 13.

⁴ MONTILHA, Gabriel. **A Obrigação de se Manter a Reserva Florestal Legal em Imóvel Urbano**. IAP/ Curitiba: 2004. Disponível em www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/iap/reserva_legal_urbana.pdf. Acesso em 15 de fevereiro de 2008.

LEI ESTADUAL 12.493, DE 22 DE JANEIRO DE 1999:

Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Conta com alterações no artigo 10, através da Lei 15.456/2007.

De acordo com o texto legal, **Art. 14. § 1º**, *“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 as condições e critérios estabelecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP”*.

O **Art. 16** evidencia que *“as atividades de transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos estão sujeitas a prévia análise e licenciamento ambiental perante o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, de acordo com as normas legais vigentes”*.

Destaque-se ainda o **art. 20** onde se determina que *“todos os Municípios do Estado do Paraná, para fins de cumprimento da presente Lei, deverão 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”*.

A Lei 12.493/99 é regulamentada pelo **Decreto Estadual 6.674/2002**, que determina em seu artigo Art. 14, o seguinte: *“Os processos de autorização ambiental para fins de armazenamento, reciclagem, reutilização, tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos gerados em outros Estados da Federação ou em outros países, para atividades receptoras de resíduos sólidos já licenciadas pelo IAP, serão protocolados junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, que, através de sua Câmara Técnica de Resíduos Sólidos, os analisará, individualmente, emitindo pareceres técnicos, observada a Resolução nº 006/2001 – CEMA”*.

A **Resolução no 006/2001**, de 02 de maio de 2001, proíbe o armazenamento, o tratamento e/ou a disposição final de resíduos radioativos e explosivos gerados em outros Estados da Federação, bem como em outros Países.

Uma outra resolução que merece destaque é a **Resolução Conjunta n. 01/04 SEMA/IAP**, que estabelece requisitos, critérios técnicos e procedimentos para a impermeabilização de áreas para implantação de Aterros Sanitários, visando a proteção e a conservação do solo e das águas subterrâneas. O Anexo I dessa resolução constitui-se em manual para implantação de aterros sanitários em valas de pequenas dimensões. Note-se que a resolução estabelece critérios ambientais para a escolha da área, para instalação de aterros em valas de pequenas dimensões: localização fora do manancial de abastecimento; 200m distante de rios e nascentes; 1500m de distância de núcleos populacionais; observando a profundidade do *lençol ou nível freático*.

Embora essa resolução esteja direcionada a municípios de pequeno porte e não conte com tecnologias tão avançadas como a proposta para CGR – Iguaçu é importante observar os parâmetros apresentados.

Outra norma importante a ser considerada é o **Decreto 6.390 de 05 de abril de 2006**, que declara as áreas de interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba. Delimita as áreas de interesse de mananciais de abastecimento público, bem como dispõe das diretrizes gerais para a sua gestão.

Este decreto regulamenta a **Lei Estadual 12.248, de 31 de julho de 1998**, que cria o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, com os seguintes objetivos:

Artigo 1º [...]

I - assegurar as condições essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público;

II - integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual, municipal e iniciativas de agentes privados;

III - compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos;

IV - empreender as ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;

V - propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal no. 9.433/97, no âmbito dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.

LEI ESTADUAL 12.726 DE 26 DE NOVEMBRO DE 1999

Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, que deve ser observada em todos os empreendimentos no âmbito do Estado do Paraná, observada a Política Nacional, considerando a importância das bacias hidrográficas do Estado, bem como o sistema de outorga de uso dos recursos hídricos.

A Outorga é o ato administrativo mediante o qual o Poder Público outorgante faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato. Ou seja:

É o ato administrativo que expressa os termos e as condições mediante as quais o Governo Estadual permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos, consistindo em prerrogativa intransferível do Governo do Estado. (art. 6º).

Conforme o art. 15 da Lei 12.726/99, regulamentado pelo artigo 3º, § 2º do Decreto 4646/01, o direito de uso de recursos hídricos é condicionado à disponibilidade hídrica.

Qualquer interferência em recursos hídricos (águas de rio, lago, águas subterrâneas, nascentes) prescinde de autorização do Poder Público.

Esta previsão da outorga também consta da Resolução 031/98 SEMA, no artigo 10, que se transcreve:

Art. 10 - Em se tratando de empreendimentos, atividades ou obras que necessitem de uso ou derivação de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, de domínio do Estado do Paraná, será solicitada pelo IAP, quando da análise do requerimento de Licença Prévia ou de Autorização Ambiental, a outorga de concessão, autorização ou permissão administrativa da SUDERHSA.

A lei 12.726/99 é regulamentada pelo Decreto Estadual 4646 de 31 de agosto de 2001, que disciplina o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos (artigos 12 a 18 da Lei 12.726/99). O Decreto Estadual 5361/02, veio regulamentar a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, cabendo à SUDERHSA a função de Agência de Bacia Hidrográfica, pelo Decreto 1.651, de 04 de agosto de 2003.

O artigo 6º, incisos I a VI, do Decreto 4646/2001 regulamenta quais usos ou interferências em recursos hídricos estão sujeitos à outorga, conforme se confere a seguir:

I - derivações ou captação de parcela de água existente em um corpo hídrico, para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos;

V - intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares que visem ao controle de cheias;

VI - outros usos e ações e execução de obras ou serviços necessários a implantação de qualquer intervenção ou empreendimento, que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou, ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água.

Portanto, no Paraná a responsabilidade pela outorga é da SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) observados os normativos constantes nos decretos acima referenciados, bem como, as normas internas desse órgão. Dentre elas, cite-se a **NORMA DE OUTORGA Nº. - 004_RIO**, de novembro de 2006, que padroniza as informações para a autorização de uso dos recursos hídricos, apresenta o Requerimento de solicitação de Outorga para Uso de Recursos Hídricos, modalidade INTERVENÇÕES E OBRAS, bem como os respectivos documentos para abertura de processo administrativo.

No sentido de favorecer a compreensão do empreendimento sob o aspecto legal disponibiliza-se a seguir, a Tabela 12.

TABELA 12– LEGISLAÇÃO ESTADUAL INCIDENTE SOBRE O EMPREENDIMENTO

NORMA / DATA	SÚMULA
CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ	Artigo 207, § 1º, Inciso V: Será exigido o EPIA “para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade”.
LEI 8.935 DE 07/03/1989	Dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público e adota outras providências.
LEI 11.054 DE 11/01/ 1995	Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná.
LEI COMPLEMENTAR 82 DE 24 DE JUNHO DE 1998	Dispõe sobre a criação e implantação de Consórcio Intermunicipal, relacionado à prestação de serviços públicos de

NORMA / DATA	SÚMULA
	interesse comum, nas funções, áreas e setores especificados, além de outras providências.
DECRETO 4.514 DE 24 DE JUNHO DE 1998	Regulamenta a Lei Complementar nº 82/98, de 24 de junho de 1998, que estabelece normas e diretrizes para a cooperação do Estado na constituição e implementação de Consórcio Intermunicipal.
RESOLUÇÃO SEMA 031 DE 24/08/1998.	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.
LEI 12.248 DE 31/07/1998	<p>Cria o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba, com os seguintes objetivos: Artigo 1º [...]</p> <p><i>I - assegurar as condições essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público;</i> <i>II - integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual, municipal e iniciativas de agentes privados;</i> <i>III - compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos;</i> <i>IV - empreender as ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;</i> <i>V - propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal no. 9.433/97, no âmbito dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.</i></p>
LEI 12.493 DE 22/01/1999	<p>Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências:</p> <p><i>Art. 14. § 1º, “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 as condições e critérios estabelecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP”.</i></p> <p>[...]</p> <p><i>Art. 20. “Todos os Municípios do Estado do Paraná, para fins de cumprimento da presente Lei, deverão 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”.</i></p>
DECRETO 387 DE 02/03/1999	<p>Art. 1o - Fica instituído o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente, integrado ao Programa de Conservação da Biodiversidade (Rede da Biodiversidade), Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória (SERFLOR), Programa Estadual de Desenvolvimento Florestal (PRODEFLO) e Programa Florestas Municipais.</p> <p>Art. 4o - Para os efeitos deste Decreto, entende-se por:</p> <p>a) Reserva Florestal Legal - as florestas e demais formas de vegetação representadas em uma ou várias parcelas, em pelo menos 20% da área total da propriedade rural, com uso permitido apenas através de técnicas de manejo que garantam a sua perpetuidade.</p>
LEI 12.726 DE 26/11/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.

NORMA / DATA	SÚMULA
DECRETO 6.674 DE 2002	Regulamenta a Lei 12.493/99
INSTRUÇÃO NORMATIVA IAPIN DIRAM 103.002	Estabelece os critérios, procedimentos, níveis de competência, aspectos técnicos e premissas para a concessão de Licenciamento Ambiental para Empreendimentos/Atividades de Gerenciamento (armazenamento, transporte, tratamento, e disposição final) de Resíduos Sólidos (industriais, de unidades e serviços de saúde e urbanos), bem como sistematiza o trâmite administrativo necessário.
RESOLUÇÃO CONJUNTA 01/04	Estabelece requisitos, critérios técnicos e procedimentos para a impermeabilização de áreas para implantação de Aterros Sanitários, visando a proteção e a conservação do solo e das águas subterrâneas.
ANEXO I RESOLUÇÃO CONJUNTA 01/04	Manual para implantação de aterros sanitários em valas de pequenas dimensões. Estabelece critérios ambientais para a escolha da área, para instalação de aterros em valas de pequenas dimensões: <ul style="list-style-type: none"> • Localização fora do manancial de abastecimento; 200m distante de rios e nascentes; • 1500 m de distância de núcleos populacionais; • observar a profundidade do lençol freático.
DECRETO 3.148 DE 15/06/2004 E ANEXOS I,II, III	Estabelece a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, seus princípios, alvos, objetivos e mecanismos de execução; define o Sistema Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA, cria o Conselho Estadual de Proteção à Fauna – CONFAUNA, implanta a Rede Estadual de Proteção à Fauna Nativa – Rede PRÓ-FAUNA e dá outras providências.
DEC. 3320 DE 12/07/2004	Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências. Art. 4º. São áreas prioritárias para a implantação das Reservas Legais: I - o entorno das unidades de conservação de proteção integral; II - o interior das Áreas de Proteção Ambiental – APAs;III – “uma faixa de 5 (cinco) quilômetros a partir de cada margem dos rios que compõem os Corredores da Biodiversidade elencados no art. 5º do Decreto nº 387/99, acrescido do seguinte inciso e parágrafo único:”
DEC. 3320 DE 12/07/2004	Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências. Art. 4º. São áreas prioritárias para a implantação das Reservas Legais: I - o entorno das unidades de conservação de proteção integral; II - o interior das Áreas de Proteção Ambiental – APAs;III – “uma faixa de 5 (cinco) quilômetros a partir de cada margem dos rios que compõem os Corredores da Biodiversidade elencados no art. 5º do Decreto nº 387/99, acrescido do seguinte inciso e parágrafo único:”.
DECRETO 6.390 DE 05/04/2006 E ANEXO	Regulamenta a Lei 12.248/98. Declara as áreas de interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba. Delimita as áreas de interesse de mananciais de abastecimento público, bem como dispõe das diretrizes gerais para a sua gestão.
NORMA DE OUTORGA No.004/2006 SUDERHSA	Padroniza as informações para a autorização de uso dos recursos hídricos; apresenta o Requerimento de solicitação de Outorga para Uso de Recursos Hídricos, modalidade INTERVENÇÕES E OBRAS, bem como os respectivos documentos para abertura de processo administrativo.

NORMA / DATA	SÚMULA
RESOLUÇÃO 01/2007 DE 23/01/2007	<p>Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências para empreendimentos de saneamento que contemplem sistemas de esgotamento sanitário e sistemas de abastecimento de água.</p> <p>[...]</p> <p><i>Art. 7º. Os resíduos gerados nas ETE's (escuma, os gerados no desarenador e gradeamento e os lodos de esgoto) e nas ETA's (lodo) poderão ser destinadas a aterros localizados nas áreas das estações e gerenciados pelas operadoras de saneamento, obedecendo critérios e requisitos estabelecidos pelo IAP.</i></p> <p><i>Parágrafo único. Os resíduos citados no caput deste artigo poderão ser destinados à aterros sanitários municipais ou regionais, devidamente licenciados e com a anuência do gestor do aterro em questão.</i></p> <p><i>Art. 8º. Qualquer empreendimento, independentemente do seu licenciamento ambiental, que necessite de supressão de vegetação, deverá obter a autorização específica.</i></p>
LEI 15.456 DE 15/01/2007	<p>Altera artigo 10 da Lei Estadual 12.493/1999:</p> <p>" Art. 10. (...) § 1º Ficam proibidos, em todo o território do Estado do Paraná, a instalação e o funcionamento de empreendimento de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais em <u>distância inferior a 10 (dez) quilômetros de núcleos populacionais.</u></p> <p>§ 2º Os empreendimentos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais que estejam funcionando em desacordo com o disposto no parágrafo 1º, terão prazo de 3 (três) anos, a contar da data da vigência desta lei, para se adequarem."</p>
RESOLUÇÃO CONJUNTA SEMA- IBAMA- IAP No. 005, DE 28/03/2008.	<p>Define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades nelas permissíveis no Estado do Paraná e revoga a Resolução Conjunta SEMA/IBAMA/IAP no. 005, de 25 de setembro de 2007.</p>

I.5.4.3. Nível Municipal

Além da Lei Orgânica Municipal, que se apresenta como a Constituição Municipal, o município de Fazenda Rio Grande no cumprimento de suas atribuições, e no exercício de sua autonomia concedida pela Constituição Federal de 1988, apresenta leis de ordens urbanísticas e ambientais.

Dentre as leis urbanísticas vigentes foram identificadas, as seguintes leis, que, entretanto não apresentam alternativas específicas para a instalação de Aterro Sanitário, nem quanto a edificações, localização ou zoneamento.

Desta forma, no âmbito municipal, aplica-se o contido no artigo 17, da Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal – LC 06/2006:

[...] as atividades não especificadas na Lei serão analisadas pelo Município e pelos órgãos setoriais competentes, que estabelecerão alternativas de localização e, se necessário, medidas mitigadoras, nos casos de impactos ambientais, urbanísticos e de circulação, ou de incompatibilidade de usos.

Lei do Plano Diretor - Lei Complementar 04/2006

O Plano Diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento municipal, sob o aspecto físico, social, econômico e administrativo, visando a orientação das ações do poder público e da iniciativa privada, bem como o atendimento às aspirações da comunidade, sendo a principal referência normatizadora das relações entre o cidadão, às instituições e o ambiente. (Art. 6º).

Sua eficácia está fundamentada nas **DIRETRIZES** fixadas com claro compromisso de proteção do meio ambiente, com o estabelecimento de diretrizes ambientais municipais (Art. 21), destacando-se o artigo 7º, incisos II e V:

Art. 7º. [...]

II - promoção do desenvolvimento sustentável, entendido este como o acesso à moradia, infraestrutura, serviços e equipamentos, para as atuais e futuras gerações, de forma ambientalmente correta;

[...];

V - proteção, preservação e recuperação do ambiente natural;

Ainda, podem ser observados os compromissos com o meio ambiente ao se tomar conhecimento dos objetivos gerais e específicos de referida Lei, com vistas à proteção, recuperação e conservação dos bens sócio-ambientais (art. 15).

Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal – LC 6/2006, e Alterações: Leis 18/2007 e 23/2007

Esta lei sujeita todas as atividades exercidas no solo urbano no Município de Fazenda Rio Grande, em qualquer escala ou nível, de iniciativa pública ou privada.

Assim sendo, a Lei estabelece regras de uso e ocupação do solo, determinando que a permissão para localização de qualquer atividade (art. 3º), contemplada ou não por esta Lei, principalmente aquelas consideradas perigosas, incômodas ou nocivas, dependerá de aprovação do projeto completo e projeto específico pelos órgãos competentes, e conforme o caso, aprovação da União, do Estado e do Município (art. 14). Apresenta ainda um capítulo específico ao Meio Ambiente (Cap.VI, arts. 29 a 37).

A classificação, definição e relação dos usos do solo estão dispostas no Artigo 13, sob o aspecto da Atividade, Natureza e Escala.

Quanto à **atividade** o Uso do Solo se classifica em: *Uso Habitacional; Uso Comercial e de Serviços; Uso Industrial; Uso Agropecuário e Uso Extrativista.*

Quanto à **natureza**, classifica-se em *Perigosa; Nociva e Incômoda.*

Quanto à **Escala**, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços são classificados em **Pequeno Porte; Médio Porte e Grande Porte.**

Para o caso em estudo, o Centro de Gerenciamento de Resíduos, CGR – Iguaçu em Serviços, enquadra-se em **Atividade de Serviços Específicos** (Art.13, §1º, II, e), de **Natureza Incômoda** (art.13, § 2º, III) e de **Grande Porte**, quanto à Escala (art.13, §3º, I, c). Entende-se por Serviços Específicos as atividades peculiares, cuja adequação à vizinhança e ao Sistema Viário depende de uma análise especial nos termos do artigo 13, §1º, II, letra e.

Uma vez confirmado este enquadramento para o CGR, observa-se que a proposta locacional do empreendimento abrange as seguintes zonas: **Zona de Serviços – ZS; Zona de Interesse Ambiental 1 - ZIA1; e Zona de Interesse Ambiental 2 - ZIA2.** Sendo que a construção das unidades ocorrerá somente na faixa da Zona de Serviço (ZS), com propostas de recuperação ambiental das áreas contidas nas Zonas ZIA 1 e ZIA2, conforme apresentado na Figura 12, abaixo:

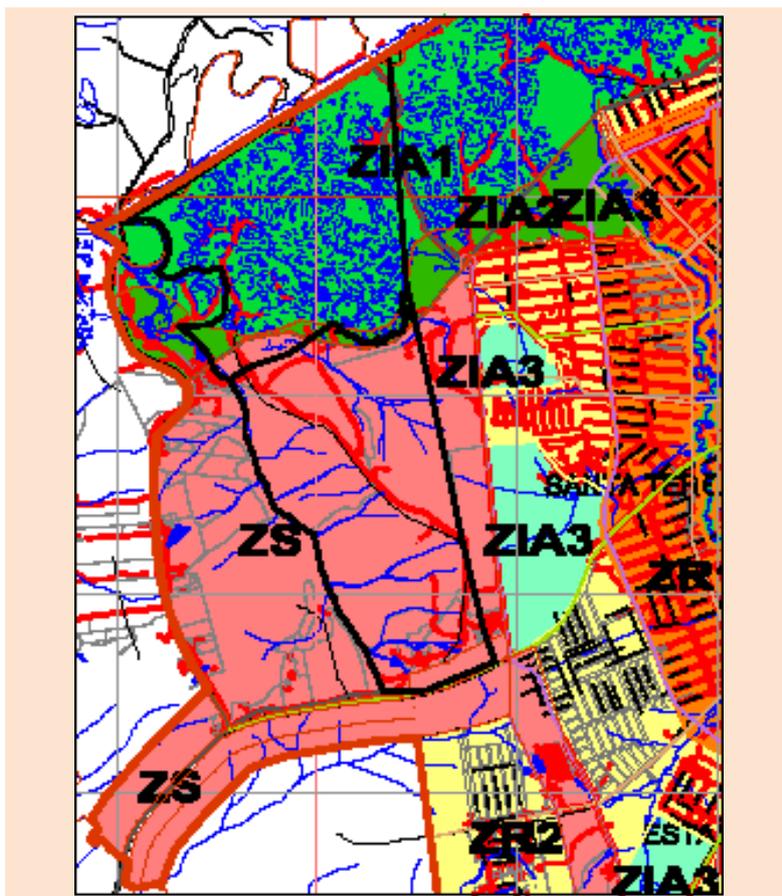


FIGURA 12 – ZONEAMENTO INCIDENTE NA ÁREA DA CENTRAL
Fonte: CONSILIU, 2008

De acordo com o estabelecido para a Zona de Serviço – ZS, no **artigo 21** da LC 06/2006, esta zona destina-se para a instalação de **serviços especializados** e de atividades industriais com baixo risco de poluição ambiental, onde poderão se concentrar estabelecimentos de serviços gerais, ligados a atividades de apoio à rodovia federal, e indústrias não poluentes. Os objetivos apontados para esta zona são os seguintes:

I - proporcionar alto grau de acessibilidade às indústrias e serviços que ali se instalarem, por estar situada em entroncamento estratégico de vias;

II - otimizar a ocupação do solo, priorizando a instalação dos novos empreendimentos, seja ao longo da Br-116, seja em terrenos não edificados e contíguos a empreendimentos já instalados. (grifo nosso).

Diante do exposto o Empreendimento viria a cumprir o objetivo destacado no inciso II do artigo 21.

Além de se considerar o zoneamento municipal, há que se observar o enquadramento do empreendimento junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

A classificação do Aterro Sanitário junto ao IAP é considerada “Atividades Poluidoras, Degradoras e/ou Modificadoras do Meio Ambiente (**Resolução SEMA 031**, de 24 de agosto de 1998, Capítulo II e Capítulo III)”.

A exigência de EIA/RIMA, para o empreendimento do CGR – Iguazu está fundamentada nessa Resolução, **artigo 56**, que diz o seguinte:

Art. 56 - Considerando o tipo, o porte e a localização; dependerá de elaboração de EIA/RIMA, a ser submetido à aprovação do IAP, excetuados os casos de competência federal, o licenciamento ambiental de empreendimentos, atividades ou obras considerados de significativo impacto ambiental, tais como:

[...]

XV. Retificação de Rios;

XIX. Aterros sanitários que recebam mais que 80 t/dia (oitenta toneladas por dia) ou situados em área de importância do ponto de vista ambiental;

XX. Sistemas de tratamento (processamento) e destino final de resíduos perigosos;

XXI. Incineradores de resíduos perigosos;

Esta resolução estabelece requisitos, critérios e procedimentos administrativos referente a licenciamento ambiental, autorizações ambientais, autorizações florestais e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná. No Capítulo II, insere as Disposições Gerais sobre Licenciamento e Autorização Ambiental de Atividades Poluidoras, Degradoras e/ou Modificadoras do Meio Ambiente. No Capítulo III, especifica as disposições relativas a Licenciamentos e Autorizações Ambientais Específicas, detalhando na Seção V, os procedimentos para os Empreendimentos de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Industriais, Urbanos ou de Serviços de Saúde; e a Seção VI, trata dos Empreendimentos de Armazenamento de Resíduos Sólidos Industriais, Urbanos e Hospitalares.

Portanto, estes procedimentos devem ser observados para a instalação do CGR – Iguazu, juntamente com as leis municipais vigentes.

O Município não conta com um Código Ambiental Municipal. Algumas normas de caráter ambiental estão inseridas na Lei de Uso e Ocupação do Solo, no Capítulo VI, e no Código de Obras do Município. O foco está na proteção dos Recursos Hídricos do município; áreas de proteção ambiental e recreação; árvores isoladas; arborização e formações vegetais.

Nota-se ainda a existência de decretos municipais relativos à criação de APA's.

O **Decreto 87, de 02 de março de 1995**, dispõe da preservação ambiental de áreas, sendo declaradas as áreas das bacias dos seguintes rios que compõe os mananciais e recursos hídricos do Município: Rio Iguaçú; Rio Maurício e Rio Despique. Este decreto proíbe a implantação de atividades potencialmente poluidoras nessa Área de Preservação Ambiental; a introdução de atividades que propiciem riscos erosivos e de assoreamento; o uso de produtos ou substâncias agro-químicas e biocidas; o parcelamento indiscriminado do solo; e a pesca predatória e a caça em geral. As delimitações desta APA são modificadas pelo **Decreto 138 de 18 de setembro de 1996**.

O **Decreto 128, de 30 de julho de 1996**, trata da criação da Área de Preservação Ambiental I, localizada entre os Bairros Iguaçú e Santa Terezinha com o objetivo de proteger e preservar os ecossistemas e assegurar a preservação de seus recursos naturais. Proíbe de corte as árvores localizadas dentro dos limites descritos neste decreto (art. 1º) ou qualquer outra prática que possa levá-las à morte (art. 2º).

Lei Complementar 08, de 15 de setembro de 2006, trata do Parcelamento do solo. É alterada pela Lei Complementar Nº. 17, de 17 de dezembro de 2007. Disciplina os projetos de loteamento, desmembramento e remembramento do solo para fins urbanos do Município de Fazenda Rio Grande, sendo elaborada nos termos da Lei Federal 6.766/79 e demais disposições sobre a matéria, complementadas pelas normas específicas de competência do Município. Desta lei, destaque-se a definição para *Áreas Verdes*, inserida no artigo 4º, inciso II: *bosques de mata nativa da flora do Município de Fazenda Rio Grande que contribuam para a preservação de águas existentes, do habitat, da fauna, da estabilidade dos solos, da proteção paisagística e manutenção da distribuição equilibrada dos maciços vegetais*.

Esta Lei determina que as áreas verdes existentes sejam preservadas:

Art. 31 - No ato de recebimento do alvará de loteamento e da cópia do projeto aprovado pelo Município, o interessado assinará um termo de compromisso no qual se obrigará a:

[...]

VI - preservar as áreas verdes existentes, sob pena responsabilização cível, administrativa e criminal.

Lei Complementar 09/2006 de 15.09.2006, dispõe do Código de Obras Municipal.

Todos os projetos de obras e instalações no município estão sujeitas a esta Lei. O artigo 6º estabelece que para construção ou reforma de instalações capazes de causar, sob qualquer forma, impactos ao meio ambiente, será exigida licença prévia dos órgãos ambientais estadual e municipal quando da aprovação do projeto, de acordo com o disposto na legislação pertinente.

Este código apresenta normas importantes a serem observadas para o empreendimento em análise.

Transcreve-se a seguir alguns artigos pertinentes ao estudo:

Art. 61 - São permitidas as construções em lotes cortados por rios, córregos, valas de escoamento de águas pluviais, e lagoas, desde que respeitadas as faixas de drenagem e de fundo de vale e realizadas - pelos proprietários - as obras ou serviços necessários para garantir a estabilidade e o saneamento do local, exigidos pela legislação pertinente.

Neste caso, lembre-se da Resolução CONAMA 371/2006 que regulamenta a compensação ambiental, estabelecida pela Lei Federal 9985/2000 (SNUC).

O Código de Obras Municipal proíbe edificações sobre faixas de drenagem e de preservação de fundo de vale (art.62), bem como intervenções em cursos d'água sem a devida licença especial da administração municipal, como consta do artigo 63, *in verbis*:

Art. 63 - São vedados quaisquer desvios de cursos d'água, tomadas d'água nestes cursos, construções de açudes, represas, barragens, tapumes e obras ou serviços que impeçam o escoamento das águas, exceto com licença especial da administração municipal.

Compreende-se que a referida licença especial da administração municipal deva observar as normas federais e estaduais que regulamentam a proteção ambiental, em especial a proteção dos recursos hídricos, lembrando-se sempre do princípio da precaução e da prevenção.

No que se refere ao aterro sanitário, o presente Código não especifica condições para obras de aterro sanitário. Apenas menciona edificações destinadas à indústria poluente, no artigo 128, as quais estão obrigadas a medidas para eliminar ou reduzir o impacto ambiental, conforme se confere no artigo 128:

Art. 128 - Toda edificação destinada à instalação de indústria poluente ficará obrigada à implantação de medidas para eliminar ou reduzir, a níveis toleráveis, o grau de poluição, com o reaproveitamento de resíduos e subprodutos, de acordo com a regulamentação e a legislação pertinente.

Outra lei a ser considerada na implantação do preterido empreendimento, é a lei que regulamenta o sistema viário municipal.

O município de Fazenda Rio Grande tem na **Lei Complementar 07** de 15 de setembro de 2006, com as alterações implementadas pela **LC 19**, de 17 de dezembro de 2007, as normas que se destinam a hierarquizar, dimensionar, e disciplinar a implantação do Sistema Viário Básico do Município, conforme as diretrizes estabelecidas na Lei do Plano Diretor.

De acordo com esta lei complementar, a classificação das vias obedece as seguintes categorias funcionais e abrange a área urbana e rural do Município de Fazenda Rio Grande:

Art. 4º. [...]

I - Rodovia: trata-se da BR-116, cuja função é conduzir, de forma expressa, o tráfego com origem e/ou destino fora do território do Município;

II - Vias Marginais: vias que acompanham a BR-116 no trecho urbano de Fazenda Rio Grande, [...];

III - Vias Intermunicipais: [...]

IV - Vias Arteriais: são vias urbanas, com a função de conduzir o tráfego nos percursos de maior distância, [...] com restrições ao transporte de cargas;

V - Vias Perimetrais: [...]

VI - Vias Coletoras: [...]

VII - Vias Locais: [...]

Atualmente, a via de acesso à área está classificada como via arterial, com restrições ao transporte de cargas. Necessário, portanto que se utilize outra alternativa que não atravesse o centro da cidade, providenciando-se os ajustes necessários, tais como obras de melhorias na pavimentação, pontes e sinalizações.

No sentido de favorecer a compreensão do empreendimento sob o aspecto legal disponibiliza-se o Tabela 12:

TABELA 13– LEGISLAÇÃO MUNICIPAL INCIDENTE SOBRE O EMPREENDIMENTO

NORMA / DATA	SÚMULA
Lei Orgânica	<p>O Município através desta lei busca cumprir a determinação constitucional (federal e estadual) de proteção ao Meio ambiente, estabelecendo no artigo 166 e parágrafos as normas municipais destacando-se o que segue:</p> <p>[...]</p> <p><i>§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público Municipal cumprir e fazer cumprir os preceitos e normas enumeradas no § 1º do Art. 207, da Constituição Estadual.</i></p> <p><i>§ 2º - A exploração de recursos minerais, inclusive extrações de areias, cascalhos ou pedreiras, <u>ou ainda de corte da flora silvestre</u>, deverá <u>apresentar relatório de impacto ambiental, com solução para a recuperação do ambiente explorado</u>, o qual deverá ser objeto de análise conclusiva de técnicos do Município e do Instituto Ambiental do Estado, apresentando soluções e forma de preservação do ambiente para gerações futuras, sem o qual não será fornecido alvará para a sua execução.</i></p> <p><i>§ 3º - É vedada a aprovação de parcelamento de solo, a qualquer título, que ponha em risco ou <u>prejudique mananciais hídricos, nascentes ou vegetação nativa</u>, no perímetro urbano e rural.</i></p>
Lei Plano Diretor Lei Complementar Nº 4, de 15 de setembro de 2006.	<p>Art. 7º princípios:</p> <p>II - promoção do desenvolvimento sustentável, entendido este como o acesso à moradia, infra-estrutura, serviços e equipamentos, para as atuais e futuras gerações, de forma ambientalmente correta; [...];</p> <p>V - proteção, preservação e recuperação do ambiente natural;</p> <p>Art. 15 - O desenvolvimento de políticas de preservação do patrimônio sócio-ambiental do Município de Fazenda Rio Grande visa à proteção, recuperação e conservação dos bens sócio-ambientais, devendo atender aos seguintes objetivos:</p> <p>I - garantia de integridade do patrimônio sócio-ambiental do Município;</p> <p>II - incorporação da proteção do patrimônio sócio-ambiental ao processo permanente de planejamento e ordenação do território;</p> <p>III - aplicação de instrumentos normativos, administrativos e financeiros para viabilizar a gestão do patrimônio sócio-ambiental;</p> <p>IV - conscientização da população quanto aos valores culturais e</p>

NORMA / DATA	SÚMULA
	<p>ambientais à necessidade de sua proteção e recuperação; V - impedimento ou controle do funcionamento e da implantação ou ampliação de construções ou atividades que comportem risco efetivo ou potencial de dano à qualidade de vida e ao patrimônio sócio-ambiental.</p> <p>Art. 16 - São objetivos gerais do Plano Diretor de Fazenda Rio Grande; [...]</p> <p>VIII - proteger as várzeas do rio Iguazu, Mascate e mananciais do rio Despique e Maurício;</p> <p>Art. 19 - Para a promoção do desenvolvimento na escala regional devem ser observadas as seguintes diretrizes:</p> <p>III - implementação de uma política ambiental municipal em consonância com a política ambiental estadual, tendo como estratégias de ação a criação da Área de Proteção Ambiental do Iguazu, do Parque Municipal do Iguazu e a criação do Corredor Ecológico Ana Luiza; IV - implementação de uma política municipal de preservação das áreas das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e futuros, articulando, junto ao Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba e aos municípios de São José dos Pinhais, Mandirituba e Araucária, a criação das Áreas de Proteção Ambiental do rio Despique e Maurício; V - implementação da política regional de saneamento ambiental, através da implementação do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos;</p> <p>Art. 21 - São diretrizes ambientais municipais:</p> <p>I - ampliação das áreas verdes, melhorando a relação área verde por habitante no Município; II - garantia da presença de áreas verdes no meio urbano, assim como das reservas legais; III - política e ações integradas de saneamento ambiental; IV - garantia da existência e do desenvolvimento de condições básicas de produção, regularização, disponibilização e conservação de recursos hídricos necessários ao atendimento da população, das atividades econômicas e de forma a minimizar os efeitos de erosão e alagamentos; V - manutenção da qualidade hídrica compatível com os usos a que se destina; VI - conservação das áreas de interesse ambiental do rio Iguazu, Ana Luiza, Mascate e Parque Verde. VII - acesso dos bairros a espaço ambiental protegido.</p> <p>Art. 28 - São diretrizes da infra-estrutura:</p> <p>II - implantação do saneamento ambiental na escala do município, integrando políticas, ações e obras de abastecimento de água, resíduo sólidos, esgotamento sanitário e drenagem;</p> <p>Art. 36. Ficam determinadas, como Áreas Rurais, aquelas correspondentes à área do território municipal não localizada dentro do perímetro urbano e limitada pela Área de Interesse Ambiental, Área de</p>

NORMA / DATA	SÚMULA
	<p>Manancial e Corredor Ecológico Ana Luiza. Os objetivos desta macrozona são:</p> <p>III - recuperar e preservar as florestas naturais, reservas legais, a mata ciliar, áreas proteção de morros, áreas de extração mineral desativadas e a biodiversidade.</p> <p>IV - permitir o uso industrial, desde que mantidas as características de baixa densidade ocupacional, respeito ao módulo mínimo rural, compatibilidade de uso com áreas rurais vizinhas e baixa impermeabilização do solo, a ser aferida na proporção entre área construída e área total.</p>
<p>Lei 6/2006 -de Uso e Ocupação do Solo Municipal Alterações: Leis 18/2007 e 23/2007</p>	<p>Art. 2º - Ficam sujeitas às disposições da presente Lei todas as atividades exercidas no solo urbano, em qualquer escala ou nível, de iniciativa pública ou particular, além das disposições já estabelecidas pelas Leis Federais e Estaduais em vigor.</p> <p>Art. 3º - A permissão para localização de qualquer atividade não contemplada por esta Lei, principalmente aquelas consideradas perigosas, incômodas ou nocivas, dependerá de aprovação do projeto específico pelos órgãos competentes.</p> <p>Art. 13 - Os usos do solo, para implantação do Zoneamento de Fazenda Rio Grande, exemplificados na Tabela I, parte integrante desta Lei, são classificados, definidos e relacionados quanto à atividade, natureza e escala:</p> <p>§ 1º Quanto à atividade:</p> <p>II - Uso Comercial e de Serviços: atividade caracterizada pela relação de troca, visando o lucro, estabelecendo a circulação de mercadorias, ou atividade caracterizada pelo préstimo de mão-de-obra e assistência de ordem intelectual ou espiritual sendo: [...]</p> <p>d) Comércio e Serviços Gerais: atividades destinadas à população em geral, as quais, por seu porte ou natureza, exigem confinamento em áreas próprias;</p> <p>e) Comércio e Serviços Específicos: atividades peculiares, cuja adequação à vizinhança e ao sistema viário depende de uma análise especial.</p> <p>Art. 14 - A permissão para a localização de qualquer atividade considerada como perigosa, nociva ou incômoda, dependerá da aprovação do projeto completo, inclusive, se for o caso, pelos órgãos competentes da União, do Estado e do Município, além das exigências específicas de cada caso. [...]</p> <p>Art. 16 - Além dos usos proibidos, indicados na Tabela II, parte integrante desta Lei, deverá ser proibida:</p> <p>III - atividade que ameace a extinção de espécies da biota regional; bem como qualquer outro uso que, por suas características, comprometa a qualidade hídrica da bacia e a qualidade de conservação do meio ambiente.</p>

NORMA / DATA	SÚMULA
	<p>Art. 17 - As atividades não especificadas nesta Lei serão analisadas pelo Município e pelos órgãos setoriais competentes, que estabelecerão alternativas de localização e, se necessário, medidas mitigadoras, nos casos de impactos ambientais, urbanísticos e de circulação, ou de incompatibilidade de usos.</p> <p>Art. 26 - Fica estabelecida como Zona de Interesse Ambiental 1 aquela correspondente às áreas ao longo do rio Iguazu e às áreas verdes públicas de interesse ambiental, que deverão ser destinadas a parques, áreas de lazer e outras atividades que não agridam o meio ambiente. [...]</p> <p>Art. 27 - A Zona de Interesse Ambiental 2, assim designada pela existência de uma cobertura vegetal de porte e de uma área de preservação do rio Iguazu, inicia-se a leste da BR-116, estabelecendo-se entre a futura via metropolitana e a divisa com o perímetro urbano do Município de Fazenda Rio Grande.</p> <p>Art. 28 - A Zona de Interesse Ambiental 3 é caracterizada pela existência de uma cobertura florestal de porte, sendo correspondente a oito áreas no território urbano.</p>
<p>Lei 8/2006 Parcelamento do solo; Alteração: Lei 017/2007</p>	<p>Disciplina os projetos de loteamento, desmembramento e remembramento do solo para fins urbanos do Município de Fazenda Rio Grande, sendo elaborada nos termos da Lei Federal 6.766/79 e demais disposições sobre a matéria, complementadas pelas normas específicas de competência do Município. Dentre seus regulamentos, destaca-se a proteção a áreas verdes (art.4º. e art. 31, VI).</p>
<p>Lei Complementar 09/2006 de 15.09.2006</p>	<p>Código de Obras:</p> <p>Art.1º Par. Único: Todos os projetos de obras e instalações deverão estar de acordo com este Código, com a legislação vigente sobre zoneamento do uso e ocupação do solo e sobre parcelamento do solo, bem como com os princípios previstos na lei do Plano Diretor de Fazenda Rio Grande, em conformidade com o § 1º do artigo 182 da Constituição Federal.</p> <p>Art. 6º - Para construção ou reforma de instalações capazes de causar, sob qualquer forma, impactos ao meio ambiente, será exigida licença prévia dos órgãos ambientais estadual e municipal quando da aprovação do projeto, de acordo com o disposto na legislação pertinente.</p> <p>Parágrafo único - Consideram-se impactos ao meio ambiente natural e construído as interferências negativas nas condições de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, do solo, do ar, de insolação e acústica das edificações, dos edifícios e logradouros das áreas urbanas e de uso do espaço municipal.</p> <p>Art. 34 - São obras de transformação ambiental: ver incisos.</p> <p>Art. 61 - São permitidas as construções em lotes cortados por rios, córregos, valas de escoamento de águas pluviais, e lagoas, desde que respeitadas as faixas de drenagem e de fundo de vale e realizadas - pelos proprietários- as obras ou serviços necessários para garantir a estabilidade e o saneamento do local, exigidos pela legislação pertinente.</p> <p>Art. 62 - São vedadas as edificações sobre as faixas de drenagem e de preservação de fundo de vale.</p> <p>Art. 63 - São vedados quaisquer desvios de cursos d'água, tomadas d'água nestes cursos, construções de açudes, represas, barragens,</p>

NORMA / DATA	SÚMULA
	<p>tapumes e obras ou serviços que impeçam o escoamento das águas, exceto com licença especial da administração municipal.</p> <p>Art. 64. [...]§ 2º- Nenhuma drenagem poderá ser feita à montante da captação de um sistema público de abastecimento de água, sem a prévia autorização dos órgãos competentes das administrações estadual ou municipal.</p> <p>Art. 128 - Toda edificação destinada à instalação de indústria poluente ficará obrigada à implantação de medidas para eliminar ou reduzir, a níveis toleráveis, o grau de poluição, com o reaproveitamento de resíduos e subprodutos, de acordo com a regulamentação e a legislação pertinente.</p> <p>Art. 249 - As edificações para depósitos - destinadas ao armazenamento de produtos deverão ter, no mínimo, compartimentos, ambientes ou locais para:</p> <ul style="list-style-type: none"> I - armazenamento; II - instalações sanitárias; III - serviços; IV - acesso e circulação de pessoas; V - acesso e estacionamento para veículos; VI - pátio de carga e descarga. <p>Art. 250 - As edificações para indústrias em geral, destinadas a atividades de extração ou transformação de substâncias em novos bens ou produtos, por métodos mecânicos ou químicos, mediante força motriz, deverão ter, no mínimo, compartimentos, ambientes ou locais para:</p> <ul style="list-style-type: none"> I - recepção, espera ou atendimento ao público; II - instalações sanitárias; III - trabalho; IV - armazenagem; V - administração e serviços; VI - acesso e circulação de pessoas; VII - acesso e estacionamento para veículos; VIII - pátio de carga e descarga.
Decreto 87 de 02/03/1995	<p>Preservação ambiental áreas</p> <p>Art. 1º Ficam declaradas como de Preservação Ambiental as áreas das bacias dos seguintes rios que compõe os mananciais e recursos hídricos da Fazenda Rio Grande, conforme as descrições e delimitações em mapa anexo e que ficam fazendo parte integrante deste decreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> I - Rio Iguaçu II - Rio Maurício III - Rio Despique <p>Art. 3º Fica proibido, as áreas de preservação ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> I - a implantação de atividades potencialmente poluidoras, capazes de afetar a qualidade ambiental local; II - a introdução de atividades que propiciem riscos erosivos e de assoreamento; III - o uso de produtos ou substâncias agro químicas e biocidas; IV - o parcelamento indiscriminado do solo; V - a pesca predatória e a caça em geral.
Decreto 128, de 30 de julho de 1996	Cria APA I-

NORMA / DATA	SÚMULA
	<p>Art. 1º - Fica criada a área de Preservação Ambiental I, localizada entre os Bairros Iguaçu e Santa Terezinha, de acordo com o memorial descritivo adiante definido e planta de situação, parte integrante deste Decreto, com o objetivo de proteger e preservar os ecossistemas e assegurar a preservação de seus recursos naturais.</p> <p>DESCRIÇÃO DA ÁREA:</p> <p>"O ponto 0=PP tem início a 38,00 m do final da Rua São Benedito, Bairro Santa Teresinha, deste ponto deflete a esquerda com rumo 76º 57 00" NW, numa distância de 121,00 m, deste ponto deflete a direita com rumo 13º 03 00" NE, numa distância de 100,00 m, deste ponto deflete a esquerda com rumo 76º 57 00", numa distância de 706,00 m, deste ponto deflete a esquerda com rumo 13º 03 00" NE, numa distância de 470,00 m, deste ponto deflete a esquerda com rumo 79º 27 00" SE, numa distância de 700,00 m, deste ponto deflete a esquerda com rumo 10º 33 00" NE, numa distância de 100,00 m, até encontrar o muro do Cemitério Evangélico".</p> <p>Art. 2º - As árvores localizadas dentro dos limites descritos no Artigo 1º deste Decreto ficam declaradas proibidas de corte ou qualquer outra prática que possa levá-las à morte.</p>
Decreto 138 de 18 de setembro de 1996.	<p>Altera delimitações da APA do Iguaçu.</p> <p>Art. 1º - A área do Rio Iguaçu, declarada de preservação ambiental pelo Decreto nº 87, de 02 de março de 1995, passa a apresentar a delimitação topográfica constante do anexo, parte integrante deste Decreto.</p>

I.5.5. CONSIDERAÇÕES E PROPOSIÇÕES

A princípio, observa-se que a maioria dos procedimentos propostos é viável perante a legislação em geral, considerando-se que o Empreendedor apresenta tecnologia avançada, no sentido de garantir a sustentabilidade ambiental do CGR.

Não resta dúvida que o empreendimento envolve Atividades Poluidoras, Degradadoras e/ou Modificadoras do Meio Ambiente, e por esta razão está sujeito ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório.

Por outro lado, deve-se considerar a importância do Aterro Sanitário para o município, bem como Região Metropolitana de Curitiba, uma vez que o Aterro que atende a região (Caximba) está com capacidade esgotada, com vida útil prorrogada para dezembro de 2008.

Em busca da solução desse problema, os municípios da Região Metropolitana de Curitiba formaram um Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Tem por objetivo a concessão dos serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares provenientes dos municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Quatro Barras, Quitandinha e São José dos Pinhais.

Observe-se ainda que a Lei Federal 11.445/2007, Lei de Saneamento Básico, obriga os municípios brasileiros a elaborar programas de gerenciamento, incluindo reciclagem e compostagem, tendo como limite a data de 23 de fevereiro de 2008.

O empreendimento CGR – Iguaçu se constitui em importante passo no gerenciamento de resíduos sólidos no Município, podendo preencher esta lacuna do Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos da RMC. Contudo, há considerações legais a serem observadas para o licenciamento do empreendimento, objeto deste EIA/RIMA. Ressaltam-se, portanto, alguns pontos que colidem com a legislação, ora local, ora Estadual, ora Federal.

SISTEMA VIÁRIO MUNICIPAL

Conforme verificado, a via que chega até a gleba é uma via arterial, com restrições ao transporte de cargas (LC 07/2006, alterada pela LC 19/2006, artigo 4º, inciso IV).

Necessário, portanto que se utilize outra alternativa que não atravesse o centro da cidade, providenciando-se os ajustes necessários, tais como obras de melhorias na pavimentação, pontes ou viadutos, sinalizações etc.

INTERVENÇÃO EM NASCENTES

A primeira situação refere-se à intervenção em nascentes e respectivas APP, conforme relatado no Volume de Caracterização (p. 42). O empreendedor indica a técnica de correção, garantindo a sustentabilidade ambiental para a intervenção.

De acordo com a lei local, é possível essa intervenção em nascente, por meio de licença especial da administração local. (**Código de Obras, art. 63.**).

Deverão ser observadas as normas constantes na Resolução 369/2006 e Resolução SEMA 031/98, discorridas nos próximos itens.

INTERVENÇÃO EM APP

Juntamente com essa intervenção, será necessária ainda a supressão de vegetação da respectiva APP, considerada de pequena monta. Pretende o empreendedor, transferir este volume menor para uma área que será mantida, de maior volume, favorecendo a flora e fauna local.

Para estas intervenções deverão ser seguidas as regulamentações da **Resolução 369/ 2006**: “Define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental (Art. 1º)”.

A excepcionalidade está condicionada aos casos de utilidade pública, conforme prescreve o § 1º, e artigo 2º, inciso I, letra b):

§ 1º. É vedada a intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascentes, veredas, manguezais e dunas originalmente providas de vegetação, previstas nos incisos II, IV, X e XI do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, salvo nos casos de utilidade pública dispostos no inciso I do art. 2º desta Resolução, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos do § 7º. do art. 4º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

Regulamenta também o licenciamento para esta situação a **Resolução SEMA 031**, de 24 de agosto de 1998, **artigo 30, inciso III**, conforme segue:

Art. 30 - Em todo e quaisquer requerimentos de licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal ou anuência prévia:

- I. Devem ser observados rigorosamente o disposto no artigo 2º da Lei Federal N.º 4.771/65, complementado pelos artigos 3º e 4º da Resolução CONAMA n.º 004/85, os artigos 1º, 2º e 3º da Lei Federal n.º 7.754/89, e ainda, o disposto no artigo 6º da Lei Estadual n.º 11.054/95 com relação às áreas de preservação permanente, sejam em áreas urbanas, rurais ou região litorânea;*
- II. Quando constatadas áreas de preservação permanente degradadas, o IAP exigirá junto ao requerente, o termo de compromisso para sua restauração, antes da decisão administrativa referente ao requerimento em questão; e*

- III. *Que envolvam supressão total ou parcial de cobertura vegetal e/ou localização de atividades, obras ou empreendimentos, total ou parcialmente, em áreas consideradas de preservação permanente, seja em área urbana, rural ou região litorânea, terão que ser submetidas a apreciação jurídica da Procuradoria Jurídica do IAP, antes da decisão administrativa a ser emanada.*

UTILIDADE PÚBLICA

Entende-se que os serviços a serem prestados pelo CGR são de utilidade pública, na medida em que apresenta soluções de tratamento e disposição final para os resíduos orgânicos, recicláveis, da área de saúde e da construção civil, no município, diante de um quadro de “dificuldades” locacionais para o Aterro Sanitário na RMC.

Os resíduos da construção civil têm sido objetos de largas discussões nos municípios, pois sua disposição indiscriminada e inadequada tem causado grande impacto no meio ambiente.

A observância da Resolução CONAMA 307/02 é fundamental. Trata-se de importante instrumento que disciplina as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais, a partir de adequado gerenciamento de resíduos, que consiste em reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Desta maneira, a Unidade de Triagem específica para o beneficiamento, armazenamento dos resíduos da construção civil, além de privilegiar a reutilização do material, a reinserção dele no meio produtivo, destina ao aterro sanitário somente o rejeito, confirmando a utilidade pública do empreendimento.

Ressalte-se ainda a importância do empreendimento ao privilegiar a mão de obra da região e o aproveitamento do potencial de comercialização dos resíduos sólidos, bem como a participação na educação ambiental e na disseminação da segregação dos resíduos junto à fonte geradora.

OUTORGA DO DIREITO DE USO DE RECURSO HÍDRICO

A intervenção na nascente e na respectiva APP está sujeita a outorga do direito de uso de recurso hídrico conforme legislação federal, bem como à licença especial da Prefeitura Municipal de Fazenda Rio Grande.

O Código Obras do município de Fazenda Rio Grande, LC 09/06, estabelece o seguinte:

Art. 63 - São vedados quaisquer desvios de cursos d'água, tomadas d'água nestes cursos, construções de açudes, represas, barragens, tapumes e obras ou serviços que impeçam o escoamento das águas, exceto com licença especial da administração municipal.

A **Resolução CONAMA 369/06** dispõe da necessidade da outorga do direito de uso de recurso hídrico para as situações de intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente (§ 3º, art. 1º).

§ 3º A autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, definida no inciso II do art. 3º da Resolução CONAMA n.º 303, de 2002, fica condicionada à outorga do direito de uso de recurso hídrico, conforme o disposto no art. 12 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

No Estado do Paraná a outorga é de competência da SUDERHSA, conforme já citado anteriormente, seguindo-se a **NORMA DE OUTORGA No. - 004_RIO**, de novembro de 2006, que padroniza as informações para a autorização de uso dos recursos hídricos.

O artigo 2º da **Resolução 369/06** reforça o estudo de impacto ambiental bem como a conformidade com demais leis:

Art. 2º. O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública;

b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;

III - intervenção ou supressão de vegetação eventual e de baixo impacto ambiental, observados os parâmetros desta Resolução.

Condiciona ainda a intervenção ao cumprimento das seguintes exigências, conforme **art. 3º**:

Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, entre outras exigências, comprovar:

I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;

II - atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;

III - averbação da Área de Reserva Legal; e

IV - a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Esta unidade está sendo projetada para receber os resíduos enquadrados como Grupo A e Grupo E, pela **Resolução CONAMA 358/ 2005**, e Anexo I.

Conforme consta do no Projeto de Concepção, esta unidade está em conformidade com as normas e os critérios estabelecidos no Anexo II, Resolução CONAMA 358/2005, para a disposição final de resíduos de serviços de saúde, uma vez que segue os critérios:

- a) Da Seleção de Área;
- b) Segurança e sinalização;
- c) Aspectos técnicos; e
- d) Processo de disposição final de resíduos de serviços de saúde.

Alem de observar a conformidade com a Resolução citada, há que enquadrar na **Resolução SEMA 031, de 24 de agosto de 1998**, quanto ao controle preventivo da poluição, conforme listado no art. 29, transcrito a seguir:

Art. 29 - No controle preventivo da poluição e/ou degradação do meio ambiente, serão considerados simultaneamente os impactos ambientais:

- I. Nos recursos hídricos superficiais, subterrâneos e águas costeiras, acarretados por efluentes líquidos, resíduos sólidos, sedimentos e por contaminação por agrotóxicos e biocidas;*
- II. No solo, acarretados por resíduos sólidos ou efluentes líquidos, agrotóxicos, biocidas e uso indevido por atividades não condizentes com o local;*
- III. Na atmosfera, acarretados por emissões gasosas e por gases tóxicos;*
- IV. Sonoros, acarretados por níveis de ruídos incompatíveis com o tipo de ocupação destinada às vizinhanças.*

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Não há previsão legal em lei municipal, sobre a compostagem. Entretanto a tendência atual é pela instalação de usinas de compostagem de resíduos orgânicos como alternativa aos Aterros Sanitários, uma vez que diminuiria consideravelmente a disposição desses resíduos no Aterro.

Lembre-se que a Lei Federal 11.445/2007 que trata da Política Nacional de Saneamento Básico dispõe da compostagem como alternativa de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

O processo de compostagem integra a Política Estadual do Meio Ambiente, fato este confirmado em busca pelo *site* do Governo do Estado do Paraná.⁵

Segundo informações contidas no *site*, a compostagem é um processo biológico, que só será eficiente se for controlado e monitorado de forma contínua e adequada. Determinados procedimentos devem ser acompanhados, preferivelmente, por técnicos, que irão monitorar as etapas primordiais garantindo assim, o bom resultado final do produto. Ainda, para o bom desempenho desta unidade, deve se fortalecer a segregação na fonte geradora.

Compostagem é um *“Processo de decomposição da matéria orgânica dos RSU que, por ação de bactérias aeróbicas (na presença de oxigênio essencial ao seu desenvolvimento) e de determinados fungos, produzem um produto final semelhante a húmus, o composto, que tem como aplicação mais importante o poder ser corretivo orgânico dos solos”*. (WEB-RESOL, <http://www.resol.com.br/>. Acesso 18/02/2008).

Baseado na Lei Federal supracitada, a promotoria pública no Paraná tem requerido a implantação da compostagem nos municípios para aliviar a carga dos aterros.

A Resolução SEMA 031/98 tem previsão para a realização de Estudos de Impacto Ambiental para as usinas de Reciclagem e Compostagem em quantidades superiores a 80 toneladas por dia.

Diante de todo o conteúdo exposto e analisado, conclue-se pela possibilidade legal da instalação das cinco (5) unidades propostas para o Centro de Gerenciamento de Resíduos, CGR – Iguaçu, tendo em vista as legislações vigentes.

⁵ <http://www.meioambiente.pr.gov.br/> - Acesso em 18 de fevereiro de 2008.

Ressalte-se que o Empreendedor apresenta medidas compensatórias, mencionadas no Volume de Caracterização onde se sugere a adequação às exigências legais e dos princípios da precaução e prevenção.

I.6. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A alternativa tecnológica adotada pelo Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos Não – Perigosos (Classes IIA e IIB, de acordo com a Norma NBR 10004/2004 “Resíduos Sólidos – Classificação” da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT) e demais unidades integrantes do Centro de Gerenciamento de Resíduos CGR - Iguaçu são apresentadas neste capítulo.

As unidades componentes do Centro de Gerenciamento de Resíduos CGR – Iguaçu são descritas abaixo:

- Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos – Aterro Sanitário, capacidade para disposição de 2.500 toneladas por dia.
- Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos destinados a reciclagem, capacidade para processar 100 toneladas por dia.
- Unidade de Triagem, Beneficiamento e Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da Construção Civil e Demolição, capacidade para receber 80 toneladas por dia.
- Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde, capacidade para tratar 10 toneladas por dia.
- Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos, capacidade para processar 25 toneladas por dia.

As características da opção tecnológica adotada em cada Unidade do empreendimento serão apresentadas, incluindo as obras e atividades a serem nelas desenvolvidas.

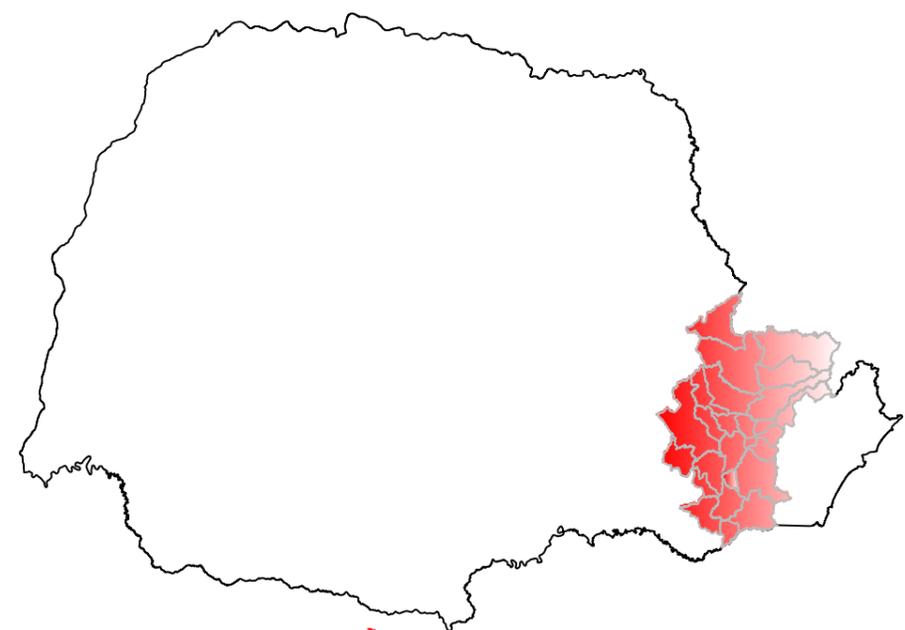
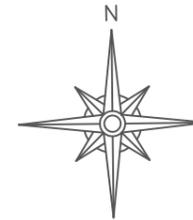
A partir da descrição das técnicas, obras e atividades, será possível identificar as ações que apresentarão potencial para alterar a qualidade ambiental da região sob influência do empreendimento, assim como a fase temporal em que estas alterações poderão ocorrer. Deste modo, a descrição das características deverá subsidiar o entendimento dos procedimentos operacionais das Unidades do CGR - Iguaçu e, por conseguinte, servir de base para a identificação e avaliação de possíveis impactos ambientais.

Nesse sentido, também será possível definir os sistemas adequados de proteção ambiental a serem implantados nas Unidades do CGR - Iguaçu, a fim de resguardar, com eficiência e segurança, a qualidade dos elementos e recursos naturais presentes na região sob sua influência, evitando, dessa forma, a ocorrência de danos significativos ao meio ambiente e à saúde pública.

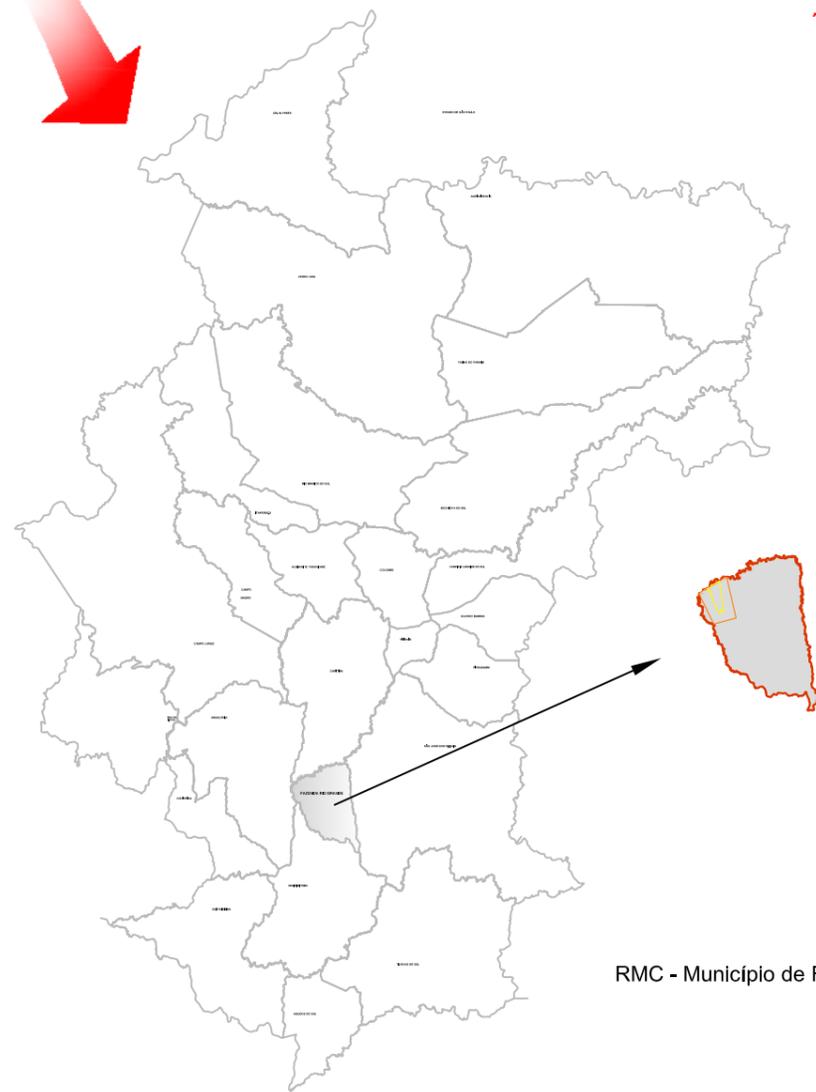
Todas essas questões serão abordadas, de maneira ordenada, de modo que, após o Diagnóstico Ambiental da Área de Intervenção (ou Área Diretamente Afetada) e das Áreas de Influência Direta e Indireta, será apresentada a identificação e caracterização dos impactos ambientais potenciais para esse tipo de empreendimento, bem como a proposição de medidas mitigadoras para os respectivos impactos levantados.

I.6.1. LOCALIZAÇÃO

O Centro de Gerenciamento de Resíduos será implantado a noroeste do Município de Fazenda Rio Grande. A gleba selecionada para a implantação do CGR - Iguaçu conta com uma área total de 267,4966 ha, dos quais 39,38 ha serão mantidos como Área de Preservação Permanente. A área do empreendimento limita-se ao norte com o Rio Iguaçu, ao sul com a Avenida Nossa Senhora Aparecida, a leste com uma propriedade particular e a oeste com o Córrego Ouro Velho, esse corpo d'água é contribuinte do Rio Iguaçu, conforme apresentado no Mapa 6:



MUNICÍPIOS DA RMC NO ESTADO DO PARANÁ



RMC - Município de Fazenda Rio Grande



ÁREA DO EMPREENDIMENTO

LEGENDA:

-  CAVA
-  LAGO E LAGOA PERENE
-  LAGO E LAGOA INTERMITENTE
-  ALAGADO E MANGUE
-  RIO INTERMITENTE
-  ÁREA - ATERRO
-  ÁREA TOTAL - TERRENO
-  RMC REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

EIA - RIMA - Fazenda Rio Grande

Mapa de Localização

JANEIRO 2008

EMPREENDEDOR



PROJETO



I.6.2. DEFINIÇÃO DA OPÇÃO TECNOLÓGICA

A alternativa tecnológica escolhida para a disposição final de resíduos sólidos gerados na Região Metropolitana de Curitiba foi o Aterro Sanitário, cujo objetivo é dispor, de forma adequada, os resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais não-perigosos) Classes IIA e IIB, segundo a Norma NBR 10004/2004 da ABNT.

O Aterro Sanitário é um método de disposição final de resíduos sólidos fundamentado em princípios básicos de engenharia, normas técnicas e operacionais específicas, a fim de acomodar os resíduos sólidos compactados, sem causar danos ao meio ambiente ou à saúde pública. De acordo com uma definição clássica, é um local destinado ao aterramento de resíduos, previamente preparado com sistemas de impermeabilização de base e das laterais, de drenagens de líquidos percolados (chorume), de águas pluviais e de gases.

Nessa parte do EIA será realizada uma descrição da concepção do Aterro Sanitário, que busca atender toda a legislação ambiental em vigor, bem como reduzir o potencial de impacto ambiental associado a esse tipo de Empreendimento.

Inicialmente serão discutidas as características ambientais da gleba selecionada para a construção do Aterro Sanitário, as quais terão relação direta com os dispositivos de proteção ambiental a serem empregados no Empreendimento. No momento, apenas serão apresentados os dados relativos à área de intervenção propriamente dita, sendo que os demais dados, referentes às características ambientais do entorno e da região do Empreendimento, serão discutidos no capítulo que trata do Diagnóstico Ambiental.

Na seqüência será apresentada a concepção geométrica espacial do Aterro Sanitário, com uma análise da melhor forma de ocupação do espaço físico disponível, visando uma utilização eficiente da extensão superficial da gleba sem prejudicar sua qualidade ambiental. Nesse aspecto serão apresentadas plantas indicando as obras de adequação do terreno necessárias para receber o futuro Aterro Sanitário, plantas com as fases do alteamento de camadas de resíduos sólidos, bem como desenhos ilustrativos das etapas de implantação até o horizonte de projeto.

Serão apresentados os sistemas de proteção ambiental, associados ao Empreendimento, que visam garantir a manutenção da qualidade ambiental da gleba e da região sob sua influência. Suas características básicas serão representadas por figuras.

Alguns aspectos relativos à estabilidade física do maciço de resíduos sólidos também serão abordados, tendo em vista a segurança do alteamento projetado, a qual deverá influir no desempenho dos sistemas de proteção ambiental.

I.6.3. TIPOLOGIA E FLUXO DOS RESÍDUOS A SEREM ENCAMINHADOS AO ATERRO SANITÁRIO

Na definição da alternativa tecnológica, foi considerada como um dos pontos principais, a caracterização dos tipos de resíduos que serão encaminhados para o sistema de disposição final (aterro sanitário) que integrará o CGR - Iguazu.

Esta caracterização terá como referência a Norma Técnica NBR 10004/04 “Resíduos Sólidos – Classificação” (ABNT), que estabelece que: *“A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido”*. Por esta norma, resíduo sólido é definido como todos os materiais que se apresentem no estado sólido e semi-sólido, resultantes de sobras das atividades da comunidade.

As principais atividades que geram resíduos são as seguintes: doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços de conservação urbana, construção civil, etc. Ficam incluídos nesta definição, os lodos provenientes de sistemas de tratamento de efluentes líquidos, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos e em corpos de água, ou, exijam para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis face à melhor tecnologia disponível.

A referida norma define os resíduos em 2 categorias, Classe I (perigosos) e Classe II (não-perigosos), sendo a Classe II subdividida em não-inertes (Classe IIA) e inertes (Classe IIB).

Os resíduos Classe I são aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente. Os principais aspectos que conferem periculosidade aos resíduos sólidos são os seguintes: reatividade, toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e patogenicidade.

Os resíduos Classe IIA (não-perigosos e não-inertes) são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I (perigosos) ou de resíduos Classe IIB (não-perigosos e inertes), nos termos da norma em questão.

Os resíduos Classe IIB (não-perigosos e inertes) são aqueles que não possuem, em sua massa, concentrações de compostos ou substâncias que conferem toxicidade ao meio ambiente (em um extrato lixiviado não deve ser liberada qualquer substância tóxica). Além disso, nenhum de seus constituintes solubilizados deve possuir concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os resíduos sólidos provenientes dos serviços de coleta regular dos municípios (domiciliares, comerciais e de varrição de logradouros públicos, incluindo podas) são classificados como Classe IIA, principalmente pela presença de matéria orgânica biodegradável.

O Aterro Sanitário do CGR - Iguaçu foi projetado para receber resíduos sólidos recolhidos pelos serviços municipais de coleta regular (resíduos domiciliares, comerciais e aqueles provenientes da varrição de logradouros públicos), também podendo receber resíduos produzidos por grandes estabelecimentos comerciais, como supermercados, *shopping centers*, lojas de departamento, entre outros.

Dependendo do resíduo a ser recebido, poderá ser necessária a realização de uma análise mais detalhada, através de ensaios de laboratório, conforme estabelecido pelas normas NBR 10007/04, 10005/04 e 10006/04 da ABNT (que tratam, respectivamente, da amostragem de resíduos, do teste de lixiviação e de solubilização).

Quanto à quantidade de resíduos a ser encaminhada para o aterro sanitário do CGR - Iguaçu é previsto um recebimento de até 2.500 t/dia, com uma quantidade média diária de 2.000 toneladas ao longo de um período de 20 anos aproximadamente.

I.6.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA GLEBA

A gleba selecionada para a implantação do aterro sanitário apresenta conformação topográfica pouco acidentada, com caimento predominante para a direção noroeste, ou seja, na direção da confluência do rio Iguaçu e de seu afluente, que são os respectivos limites da gleba ao norte e a oeste.

Apresenta-se com declividades que variam de 5 a 30% e cotas com variação de 50 m aproximadamente, sendo a parte mais elevada situada ao sul, junto à Avenida Nossa Senhora Aparecida, na cota 920 m, e a parte mais baixa situada a noroeste, junto ao Rio Iguaçu, na cota 870m.

A área é cortada, no sentido de sudeste para noroeste, por três pequenos talwegues que contribuem para o afluente do rio Iguaçu, no limite oeste da gleba.

A gleba do empreendimento CGR - Iguaçu possui uma extensão superficial total de 267,4966 ha, contendo Áreas de Preservação Permanente e áreas com vegetação a serem preservadas.

Para a caracterização do subsolo local foram realizadas duas campanhas de sondagem pela empresa SILWAL Sondagens e Fundações Ltda. Na primeira campanha, durante o período de 24 de Julho a 07 de Agosto de 2007, foram realizados 18 furos de sondagens a percussão, enquanto que, na segunda, durante o período de 28 de Setembro a 05 de Outubro de 2007, foram executados 14 furos de sondagens a percussão. Os perfis destes furos são apresentados em anexo do presente documento.

Os perfis das sondagens realizadas apresentam a classificação do material do substrato, a respectiva resistência à penetração do amostrador (índice N_{SPT}) ao longo da profundidade do furo, bem como a profundidade do nível freático em relação à superfície do terreno.

Na gleba também foram realizados 09 ensaios de infiltração *in situ*, em furos da segunda campanha de sondagens, cujos resultados também são apresentados em anexo.

Com base nos resultados das campanhas de sondagem, foram determinadas, preliminarmente, as características das operações de terraplenagem possíveis de serem realizadas na gleba.

Através da análise das sondagens, constata-se uma camada de solo local, com, aproximadamente, até 10 m de profundidade, passível de desmonte e própria para utilização na compactação da base e para a cobertura dos resíduos. Nesse sentido, é prevista, também, a possibilidade de cortes em talude natural com altura de até 10 m, na inclinação 1,0 V : 1,5 H.

A implantação do aterro sanitário exigirá a intervenção em um corpo d'água no interior da gleba e, por conseguinte, na vegetação existente em sua Área de Preservação Permanente, sendo este aspecto tratado com mais detalhes no Diagnóstico Ambiental.

As características físicas verificadas na gleba através de levantamento topográfico e das sondagens de reconhecimento do subsolo, bem como a identificação da cobertura vegetal ali existente, foram os fatores determinantes para a definição geométrica espacial do aterro sanitário, que será descrita no próximo item deste capítulo.

É apresentado no Anexo 04 foto aérea da gleba destinada ao empreendimento.

1.6.4.1. Topografia

A planta com levantamento planialtimétrico com as curvas de metro em metro e aspectos contendo a localização dos pontos de sondagem realizados encontram-se ilustradas em documento anexo (Anexo 05– Mapa 8).

1.6.4.2. Usos de solo existentes no local

A ocupação atual do solo, da área escolhida para a implantação do empreendimento, caracteriza-se pela vegetação natural (matas ciliares) e vegetação remanescente, resultante de uma área que encontra-se em estado de pousio, por se tratar de uma área onde eram produzidas culturas de ciclo anual de verão e inverno. Outra característica marcante da área abordada no estudo é a existência de cavas, originadas devido a extração de argila e areia, conforme apresentado nas Figura 13 a Figura 16).



FIGURA 13 – USO ATUAL DA ÁREA



FIGURA 14 – USO ATUAL DA ÁREA

FONTE: CONSILIU, 2008.



FIGURA 15 – VISTA DAS CAVAS DO RIO IGUAÇU



FIGURA 16 – CAVA

FONTE: CONSILIU, 2008.

1.6.4.3. Características Geológicas

A All está inserida na área geologicamente denominada de Escudo Paranaense (terrenos mais antigos do estado), estando assentada sobre rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico (Arqueano - Proterozóico Inferior), as quais encontram-se cortadas por diques de rochas ígneas de composição básica do Jurássico-Cretáceo. Recobrimo tais rochas, ocorrem os sedimentos pliocênicos a pleistocênicos da Bacia Sedimentar de Curitiba (Formações Guabirota e Tingüis), além dos sedimentos inconsolidados correspondentes a depósitos aluvionares do Holoceno.

Esta seção está baseada nos estudos desenvolvidos no projeto Geotecnia-RMC, que foi elaborado através de convênio entre COMEC e MINEROPAR. A área estudada faz parte da bacia do Alto Iguaçu e está localizada no Planalto de Curitiba que faz parte do Primeiro Planalto Paranaense, sendo que as nascentes de diversos afluentes de cabeceira do rio Iguaçu localizam-se na Serra do Mar. O Planalto de Curitiba apresenta grandes extensões planas e suaves onduladas. O Primeiro Planalto Paranaense limita-se a leste pelas elevações da Serra do Mar e a oeste pela escarpa de rochas sedimentares paleozóicas quase horizontais, que na área correspondem aos arenitos da Formação Furnas do Devoniano Inferior.

Na seqüência encontra-se a classificação utilizada na caracterização da Geotecnia.

- Unidade de Terreno A (Aluvionar Holocênico)
- Unidade de Terreno T (Aluvionar em Terraços Holocênicos)
- Unidade de Terreno GD (Residuais e/ou Transportados sobre Argilas da Formação Guabirota)
- Unidade de Terreno CR (Residuais e/ou Transportados sobre Gnaisses e Migmatios)

1.6.4.3.1. Geomorfologia

Na All, diferenciam-se claramente os seguintes compartimentos geomorfológicos:

- O Planalto Cristalino. Apresenta-se bem dissecado, formando um relevo mais enérgico (declividades entre 10 e 20%) que o Planalto Sedimentar. Configura o embasamento formado

por blocos de rochas cristalinas, de relevo suave a fortemente dobrado, o qual sustenta uma paisagem de topografia suavemente ondulada a ondulada, em geral com colinas com formas de topo achatado e arredondado, com vertentes côncavo-convexas.

- O Planalto Sedimentar ocorre próximo à foz do rio Iguaçu, sendo caracterizado por depósitos da antiga depressão parcialmente dissecada (Formação Guabirotuba), recobertos por sedimentos mais recentes do Quaternário, colúvios-alúvios, colúvios e aluviões holocênicos. As feições morfológicas características são colinas suaves, com topos amplos e aplainados e encostas suaves a ligeiramente suaves.
- Planícies Aluviais: são terrenos planos a sub-horizontais, englobando a planície de inundação do rio Iguaçu e seus afluentes e os terraços colúvio-aluvionares (terrenos situados alguns metros acima da planície de inundação adjacente). São constituídas por sedimentos holocênicos, com o lençol freático aflorante ou muito próximo à superfície. As declividades variam em torno de 0-2,5%, propiciando inundações periódicas.

1.6.4.4. Características Hidrogeológicas

Na Área de Influência Indireta do Empreendimento (AII), ocorrem dois grandes sistemas aquíferos: um desenvolvido nas rochas fraturadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico, e outro nas lentes arcossianas da Formação Guabirotuba. Também observa-se um aproveitamento das águas do lençol freático captadas através de poços escavados no solo (poços cacimba).

- Rochas Fraturadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico: As rochas gnáissico-migmatíticas, quando inalteradas e pouco fraturadas, apresentam porosidade natural muito reduzida, representando um meio quase impermeável, pouco propício ao armazenamento e à circulação de água subterrânea. Entretanto, quando esses litotipos estão fraturados, ocorre o desenvolvimento de uma permeabilidade secundária, a qual é diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento das fraturas ou dos sistemas de fraturas. Recoberto o aquífero fraturado, encontra-se um manto de intemperismo de espessura variável - em geral entre 5m e 20m - que lhe confere, localmente, características confinantes ou semi-confinantes, favorecendo a ocorrência de condições para uma recarga contínua do sistema através da drenagem vertical descendente. Apesar dessas condições, este tipo de aquífero, por sua própria natureza, não oferece condições de armazenamento de volumes consideráveis de

água subterrânea, muito embora, em situações especiais - com zonas de fraturas desenvolvidas e abertas - seja possível a obtenção de poços com vazões excepcionais da ordem de 100m³/h.

- Lentes Arcosianas da Formação Guabirotuba: Os aquíferos da Formação Guabirotuba estão representados exclusivamente pelas lentes arcosianas ou arenosas envolvidas pelas argilas desta unidade. A favorabilidade destas lentes para circulação e armazenamento de água subterrânea é função direta dos menores teores de argila e das maiores espessuras. A grande variação faciológica vertical e horizontal da seqüência sedimentar empresta ao sistema aquífero, além de características semi-confinantes, diferenças nos valores dos parâmetros hidrodinâmicos. Apresentam-se como aquíferos de baixo grau de vulnerabilidade à contaminação orgânica, pois o meio é poroso e capeado em grande parte de sua extensão por uma cobertura argilosa, a qual proporciona proteção e promove os processos de depuração de eventuais contaminantes provenientes da superfície.
- Aquífero Freático: As águas do aquífero freático ou livre são aquelas acumuladas na zona saturada do solo, abaixo da superfície do lençol freático. Essa superfície depende da topografia do terreno, tendendo em geral a acompanhar a conformação da superfície do solo. A elevação do lençol freático flutua naturalmente durante o ano todo, em função de períodos secos e chuvosos, podendo variar desde alguns centímetros até algumas dezenas de metros, dependendo da área. Devido ao fato de se tratar de aquíferos livres, os mesmos apresentam alto grau de vulnerabilidade, pois os materiais contaminantes são facilmente carregados para o seu interior devido à proximidade da superfície.

1.6.4.5. Sondagens

Foram executados 32 furos Sondagem à Percussão, que perfizeram um total de 481,84 Metros Lineares no período de 24 de julho a 07 de agosto de 2007 e de 28 de setembro a 05 de outubro de 2007.

A Sondagem foi executada pelo processo à percussão S.P.T.T. (Standart Penetration Test, Torque), utilizando tubos de revestimento de 2”1/2 de diâmetro externo, barrilete amostrador padrão com 50,80 mm de diâmetro externo e torquímetro RL 300 , RL 350 e R 600 (Gedore) para medição do Torque.

Na Sondagem à percussão S.P.T.T., os resultados considerados são, a soma dos golpes para penetração dos últimos 30 cm do amostrador padrão no solo (S.P.T. normal), o valor do Torque (Kgf_m) obtido através do torquímetro; encontram-se anotados nos perfis em anexo.

Os detalhamentos dos resultados referentes aos estudos de sondagem encontram-se no Volume II – Meio Físico do presente Estudo de Impacto Ambiental.

1.6.4.6. Infiltração

Foram executados 09 ensaios de infiltração *IN SITU*, seguindo A NORMA BRASILEIRA NBR/7229 – ITEM 5.2.1 – ensaio de infiltração para determinação da capacidade de absorção do solo, utilizando-se também do ensaio de permeabilidade tipo LEFRANC, esses levantamentos foram realizados em campo, no período de 15 de outubro a 17 de outubro de 2007.

OS ensaios foram realizados nos furos da sondagem previamente realizada, com aproximadamente 2” de diâmetro.

Para determinação do Coeficiente de permeabilidade C_i , leva-se em consideração o tempo para absorção de água no solo, marcando-se 1 cm na régua graduada, considerando-se o volume ensaiado.

No primeiro dia de ensaio, os furos foram totalmente preenchidos com água e assim foram mantidos (cheios) por quatro horas seguidas. No segundo dia, a água inicial foi medida, e em seguida os furos foram novamente cheios. Depois da absorção total, a água no terceiro dia foi novamente medida antes do início do ensaio e em seguida, foram iniciadas as medições de tempo para o rebaixamento da água.

O ensaio determina que quando o tempo de rebaixamento de 1 cm se dá em menos de 3 minutos, o ensaio deve ser repetido por 5 vezes e deve ser adotado o 5º valor.

Durante a execução dos ensaios, a temperatura média foi de 20° C.

Os detalhamentos dos resultados referentes aos estudos de infiltração encontram-se no Volume II – Meio Físico do presente Estudo de Impacto Ambiental.

I.6.5. CARACTERIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

I.6.5.1. Conformação geométrica do aterro

O terreno destinado ao aterro sanitário apresenta conformações topográficas levemente acidentadas, com declividades variando de 5 a 30% e caimento predominante para noroeste, drenando para o córrego da divisa oeste, contribuinte do rio Iguaçu ao norte da gleba.

A parte mais elevada da gleba está junto à parte sul e leste da divisa, com cota variando de 920 a 905 m, e sua parte mais baixa junto às divisas norte e oeste, com cota variando de 884 a 870 m.

Com base nesses valores de declividades e de cotas topográficas, considerando, ainda, as características intrínsecas da gleba, uma análise foi realizada com vistas à implantação do aterro sanitário com um melhor aproveitamento possível da área disponível. Dessa forma, o estudo para a ocupação da gleba indicou que a construção do aterro sanitário deverá ser iniciada na parte mais baixa do terreno, ou seja, na parte norte. A partir do ponto mais baixo, as camadas de resíduos serão sobrepostas até atingirem o limite superior possível de ser aproveitado.

As características de declividade do terreno exigem que seja realizada uma obra de terraplenagem para a sua adequação, pelos seguintes motivos:

- a colocação de resíduos sem a realização de corte no terreno natural, não permitiria uma adequada estabilidade do maciço, uma vez que há riscos de escorregamentos do aterro sanitário;
- a colocação de materiais sintéticos para a formação do “*liner*” de impermeabilização, nas condições topográficas naturais do terreno, não permitiria a instalação e a fixação adequada dos mesmos, favorecendo o seu escorregamento e, conseqüente, perda de função;
- o aproveitamento da gleba seria inadequado sem prévias escavações, pois haveria uma redução na capacidade de recebimento de resíduos a serem aterrados e, deste modo, não se faria uso adequado do volume de solo ali disponível, ou seja, haveria um desperdício deste recurso natural presente na gleba;

- a operação do aterro sanitário exige o uso de material terroso para a cobertura diária e definitiva das camadas de resíduos, e a não realização de cortes no terreno natural implicaria na utilização de outras jazidas de solo, localizadas fora da área de intervenção.

Com a imposição dessas condicionantes ao projeto do aterro sanitário, foi possível determinar o trecho da gleba onde efetivamente haverá intervenção com a disposição de resíduos sólidos. A extensão superficial deste trecho é de 45,53 ha.

I.6.6. FUNDAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

O aterro será iniciado, na parte norte da área, com a execução de um dique de contenção (ou de disparo do alteamento) com solo devidamente compactado. Junto à base (ao pé) do talude interno deste dique, que terá altura em torno de 2,5 m (do lado interno da área de disposição de resíduos), um platô deverá ser executado acompanhando a topografia do terreno, com declividade de 1% para a drenagem, no sentido do centro para as laterais do platô. Nesse local, com os sistemas de proteção ambiental (impermeabilização de base e drenagem de líquidos percolados) previamente implantados, será depositada a 1ª camada de resíduos, com 5,0 m de altura, em média.

Após a execução da 1ª camada do alteamento, novas escavações no terreno serão feitas para acomodação da segunda camada.

Essa seqüência de trabalho, para acomodar as células de resíduos, será realizada até a execução da 6ª camada. Dessa forma, serão realizadas seis operações de corte no terreno original para o alteamento do aterro sanitário.

Outras nove camadas de resíduos do aterro sanitário serão realizadas através de sobre-elevação do maciço já formado até a 6ª camada, ou seja, a continuidade do alteamento (a partir da 7ª camada) ocorrerá sobre as camadas executadas com o corte do terreno original. Esta sobre-elevação do maciço prosseguirá, aproximadamente, até a cota de 962 m, quando o aterro sanitário totalizará 15 camadas de resíduos.

Cada uma das camadas terá altura média de 5 m e declividade de 1% em direção às laterais do maciço. As extensões superficiais de cada camada serão variáveis, em função do projeto geométrico do alteamento, considerando a largura das bermas e a inclinação dos taludes.

A partir desta concepção do maciço de resíduos sólidos, foi possível determinar o espaço útil do aterro sanitário de 12.376.350 m³ destinado à disposição dos resíduos sólidos, em uma área ocupada de 455.300 m².

Considerando uma adequada compactação das células de resíduos, de forma a obter uma densidade dos resíduos de 1,0 t/m³, tem-se que será possível dispor nesse local cerca de 12.376.350 toneladas de resíduos.

As obras de terraplenagem, para adequação do terreno natural ao recebimento do aterro sanitário, deverão gerar um volume de corte de aproximadamente 1.741.700 m³ de solo.

Parte do solo resultante deste corte do terreno será utilizada para a execução do sistema de impermeabilização de base, enquanto que outra parte do material será adequadamente armazenada em área previamente preparada e protegida com sistema de drenagem superficial (para águas pluviais) em seu entorno, sendo utilizado para a execução da cobertura diária (operacional) dos resíduos dispostos no aterro sanitário. Conforme será discutido posteriormente no capítulo “Diagnóstico Ambiental” do presente EIA, o solo local apresenta boas características para essa finalidade.

Ressalte-se que as escavações serão realizadas gradualmente, segundo o desenvolvimento da camada em operação, de modo que não seja feita uma estocagem significativa de solo que poderá ficar sujeita às intempéries.

Na formação das camadas de células de resíduos, será observada, como condição para assegurar uma estabilidade do maciço, a inclinação do talude final de disposição, que deverá obedecer a relação de 1(V):2(H). Durante a operação da frente de trabalho (na célula diária de disposição), os taludes de resíduos terão inclinação de 1(V):3(H).

Ao ser concluída uma célula ou parte de uma camada com 5 m de altura, a próxima célula de resíduos deverá ser executada a partir do talude frontal da célula anterior, e assim por diante, com as demais células, até que a camada seja completamente preenchida ou encerrada.

A conformação espacial, projetada para o alteamento de resíduos, deverá promover um maciço final estabilizado. Ressalte-se que uma análise de estabilidade geotécnica é apresentada no Volume II do presente documento.

O aterro sanitário do CGR - Iguazu foi projetado com capacidade para o recebimento e adequada disposição de 2.500 toneladas de resíduos por dia. Considerando o volume útil previsto para o aterramento dos resíduos, que o recebimento médio seja de 2.000 toneladas diárias (média adotada ao longo da operação do aterro) e, ainda, a ocorrência de recalques devido à deformabilidade e decomposição dos resíduos (proporcionando espaço adicional para a disposição de resíduos), pode-se concluir que a vida útil do aterro sanitário será em torno de 20 anos.

A TABELA 14 a seguir resume os dados referentes à caracterização do aterro sanitário, bem como das operações de terraplenagem a serem executadas.

TABELA 14 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO ATERRO SANITÁRIO.

Nº DA CAMADA	ÁREA OCUPADA (M ²)	VOLUME DE ESCAVAÇÃO	VOLUME TOTAL: RESÍDUOS + SOLO (M ³)	VOLUME DE RESÍDUOS (M ³)	MASSA DE RESÍDUOS (TONELADA)	CONSUMO DE SOLO (M ³)	VOLUME ACUMULADO DE SOLO: ESCAVAÇÃO - CONSUMO (M ³)
1	60.960	109.050	304.800	274.320	274.320	403.080	-294.030
2	154.100	318.600	770.500	693.450	693.450	186.800	-162.230
3	334.340	986.850	1.671.700	1.504.530	1.504.530	374.170	450.450
4	318.800	23.400	1.594.000	1.434.600	1.434.600	171.250	302.600
5	307.800	80.400	1.539.000	1.385.100	1.385.100	174.300	208.700
6	296.960	223.400	1.484.800	1.336.320	1.336.320	172.180	259.920
7	261.600	-	1.308.000	1.177.200	1.177.200	130.800	129.120
8	227.810	-	1.139.050	1.025.145	1.025.145	113.905	15.215
9	195.480	-	977.400	879.660	879.660	97.740	-82.525
10	164.730	-	823.650	741.285	741.285	82.365	-164.890
11	135.740	-	678.700	610.830	610.830	67.870	-232.760

Nº DA CAMADA	ÁREA OCUPADA (M ²)	VOLUME DE ESCAVAÇÃO	VOLUME TOTAL: RESÍDUOS + SOLO (M ³)	VOLUME DE RESÍDUOS (M ³)	MASSA DE RESÍDUOS (TONELADA)	CONSUMO DE SOLO (M ³)	VOLUME ACUMULADO DE SOLO: ESCAVAÇÃO - CONSUMO (M ³)
12	108.600	-	543.000	488.700	488.700	54.300	-287.060
13	83.450	-	417.250	375.525	375.525	41.725	-328.785
14	60.390	-	301.950	271.755	271.755	30.195	-358.980
15	39.540	-	197.700	177.930	177.930	19.770	-378.750
Total		1.741.700	13.751.500	12.376.350	12.376.350	2.120.450	

Fonte: Adisan, 2008.

A tabela anterior apresenta um déficit no volume acumulado de solo, considerando a escavação local e a utilização do solo obtido, durante a operação do Aterro Sanitário.

Adotando que o solo utilizado tenha procedência exclusiva da gleba do Empreendimento, esse déficit somente poderá ocorrer se não for realizado um reaproveitamento do solo destinado à cobertura diária (operacional) dos resíduos dispostos no Aterro.

Nesse sentido, para a implantação e operação do Aterro Sanitário, a utilização de solo escavado na própria gleba deverá ocorrer de forma gradual e controlada. Além disso, o material empregado na cobertura diária dos resíduos deverá ser reutilizado, por meio de sua raspagem, para dar continuidade à operação da célula ativa (não encerrada) de disposição. Esse material raspado deverá ser armazenado temporariamente (durante a jornada diária de trabalho), próximo à frente de disposição, e novamente utilizado como cobertura, no término da jornada diária de trabalho. Assim, com a adoção dessas medidas, não se espera falta de solo para a operação do Aterro Sanitário em grande parte de sua vida útil. No caso de confirmação de déficit, estima-se que sua ocorrência será apenas a partir do 12º ano da vida útil do Aterro, considerando um recebimento diário de 2.000 toneladas de resíduos, em média.

Destaca-se, ainda, que os resíduos sólidos da construção civil e demolição, a serem recebidos na respectiva Unidade de Triagem, Beneficiamento e Armazenamento do CGR - Iguazu, também poderão ser utilizados para a cobertura dos resíduos no Aterro, desde que sejam apropriados para tal finalidade e sob anuência do Órgão Ambiental.

Se ainda houver déficit de solo em algum momento da vida útil do Aterro Sanitário, mesmo com tais medidas de racionalização no emprego de material para cobertura diária dos resíduos, o volume necessário de solo deverá provir de nova área ou de jazida devidamente licenciada.

Dessa forma, uma possível falta de solo para cobertura não deverá ser um empecilho significativo para o bom andamento da operação do Aterro Sanitário do CGR - Iguaçu.

Nas ilustrações anexas são apresentadas visualizações do Aterro Sanitário concluído (Anexo 06 e 07).

I.6.7. METODOLOGIA OPERACIONAL DO ATERRO SANITÁRIO

Os resíduos sólidos trazidos diariamente por caminhões transportadores serão depositados na frente de trabalho (da célula em operação), ao nível da base da área de disposição, já devidamente preparada e com os sistemas de proteção ambiental implantados. Os resíduos serão compactados através de trator de esteira, no sentido ascendente, contra o talude (do descarregamento anterior), formando uma rampa com inclinação 1V:3H.

Para a adequada compactação do lixo, o trator executará de 3 a 5 passadas sobre o material disposto. Ao final de cada dia de trabalho, a célula de resíduos, correspondente a essa jornada, será recoberta com uma camada de solo de aproximadamente 0,20 m (abaixo, na Figura 17 ilustração deste procedimento).



FIGURA 17 – COBERTURA DA CÉLULA DE DISPOSIÇÃO COM CAMADA DE SOLO.

Fonte: Adisan, 2008.

A última camada de célula terá a superfície final recoberta com uma camada de 1,0 m de solo compactado, constituindo a cobertura definitiva do aterro. Essa concepção também será utilizada no acabamento dos taludes, com posterior plantio de gramíneas.

O solo para a cobertura dos resíduos será proveniente da própria gleba, resultante das operações de corte e regularização do terreno. A escavação será planejada de forma que ela avance na medida do desenvolvimento do Aterro, a fim de minimizar o volume de solo que deverá ser armazenado, favorecendo a racionalização do seu uso.

Quando houver necessidade de estocagem de solo escavado, prevê-se que será utilizada a própria área, em local próximo da frente de trabalho do Aterro. Neste local serão escavadas valas de drenagem, interligadas ao sistema de drenagem provisória de águas pluviais, as quais serão submetidas à manutenção constante. Ao longo da vida útil do Aterro Sanitário, se existir a necessidade de importação de solo, esta será planejada de acordo com a utilização prevista, não devendo ocorrer, nesse caso, a estocagem de material no interior da gleba.

Para os dias de chuva, uma manta de PVC deverá ser utilizada como cobertura dos resíduos, durante a operação, para que depois (em condição climática favorável) seja executada a cobertura com solo.

Os prolongamentos dos sistemas de drenagem (gases e líquidos percolados) serão executados conforme o avanço da disposição de resíduos. Os taludes externos das camadas (inclusive com o plantio de gramíneas), bem como o sistema definitivo de drenagem superficial, somente são executados após o encerramento da disposição de resíduos na referida camada do alteamento.

Os equipamentos utilizados no sistema operacional do Aterro Sanitário são (Tabela 15):

Tabela 15 – Equipamentos utilizados no sistema operacional do CGR.

Equipamentos	Quantidade
Escavadeira Hidráulica	2
Caminhão Basculante	6
Trator sobre esteiras (equipados com lâmina de 150 HP – D6)	3
Pá Carregadeira	1
Caminhão pipa	1
Rolo Compressor (pé de carneiro)	1

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Nas próximas figuras observa-se a seqüência de execução das células.

Para a formação da célula, os caminhões de coleta descarregam os resíduos no sopé da elevação do talude ou da célula inicial de resíduos, a qual esta anteriormente preparada para o recebimento, conforme apresentado na Figura 18:



FIGURA 18 – FORMAÇÃO DAS CÉLULAS (DESCARREGAGEM DE RESÍDUOS)

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

Com o auxílio de um trator de esteiras os resíduos são empurrados contra a elevação inicial, formando assim, uma rampa com inclinação de 1:3 (1 vertical : 3 horizontal). Como observado na Figura 19.



FIGURA 19 - FORMAÇÃO DAS CÉLULAS (FORMAÇÃO DA RAMPA)

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Na Figura 20 podemos observar que o lixo é espalhado sobre a rampa pelo trator de esteiras, o qual empurra os resíduos de baixo para cima. Após a finalização do espalhamento na forma de camadas, são compactados pelo trator, que deverá repetir o procedimento de subida e descida de 3 a 5 vezes sobre a rampa.



FIGURA 20 - FORMAÇÃO DAS CÉLULAS (COMPACTAÇÃO DA RAMPA)

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Ao final da jornada de trabalho, ou quando a coleta de lixo estiver terminada, a nova camada, já compactada, recebe uma cobertura de solo, formando uma nova célula. O solo de cobertura é espalhado pelo trator de esteiras em movimentos de subida e descida ao decorrer da rampa. Como mostra a Figura 21.



FIGURA 21 - FORMAÇÃO DAS CÉLULAS (COBERTURA COM SOLO)

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Para uma adequada operação do aterro sanitário do CGR- Iguaçu, é prevista a necessidade dos profissionais elencados a seguir (Tabela 16), distribuídos nos setores gerencial, administrativo, operacional, controle (guarita, balança) e manutenção:

TABELA 16 – PROFISSIONAIS NECESSÁRIOS.

CATEGORIA PROFISSIONAL	QUANTIDADE
Engenheiro Responsável	1
Encarregado Geral	1
Auxiliar Administrativo	1
Operadores de Balança	2
Topógrafo	1
Auxiliar de Topografia	1
Operadores de Máquinas	3
Motoristas	3
Vigias	4
Mecânico	1
Almoxarife	1
Sinalizador	1
Apontador	1
Serventes / Serviços Gerais	4

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

1.6.8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

O aterro sanitário é uma técnica de disposição final de resíduos sólidos, fundamentado em princípios básicos de engenharia e normas técnicas e operacionais específicas, que têm como objetivo, acomodar na superfície a maior quantidade possível de resíduos sólidos no menor espaço possível, dotado de dispositivos de proteção ambiental para evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

O aterro sanitário do CGR – Iguaçu deverá ser provido de sistemas adequados de proteção ambiental, dentre os quais:

- Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos);
- Sistema de cobertura dos resíduos – diária (operacional) e definitiva;
- Sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados;
- Sistema de armazenamento, tratamento e recirculação de líquidos percolados;

- Sistema de drenagem e queima de gases;
- Sistema de drenagem de nascentes;
- Sistema de drenagem superficial para águas pluviais;
- Sistema de monitoramento geotécnico e de águas subterrâneas.

Além disso, o aterro sanitário também deverá contar com:

- Controle de admissão de resíduos;
- Fechamento da gleba e vigilância permanente;
- Acessos internos;
- Manutenção e limpeza das vias de acesso;
- Instalações de apoio (administração, laboratório, portaria, balança, lava-rodas, centro de educação ambiental, refeitório, sanitários); e
- Cortina Vegetal.

O bom desempenho destes sistemas já é comprovado nos atuais empreendimentos em operação, sob responsabilidade da Estre Ambiental S/A.

A seguir são descritas as características de cada sistema de proteção ambiental proposto para o empreendimento em questão:

1.6.8.1. Drenagem das Nascentes

Para a construção do aterro sanitário será necessária a intervenção em duas nascentes formadoras de um pequeno curso d'água, que ficará sob o sistema de impermeabilização de base do aterro. Dessa forma, com o objetivo de evitar o assoreamento e a interrupção do escoamento desse curso natural, será executado um sistema de drenagem para a manutenção do regime das nascentes, constituído, basicamente, por uma linha de dreno, que terá seu início junto às nascentes (cabeceiras) e que se desenvolverá ao longo do curso d'água até a sua saída da área projetada para receber a implantação do aterro.

O elemento de drenagem será constituído por tubos perfurados de concreto, inseridos em vala totalmente preenchida por brita e rachão.

O pacote de rachão / brita será envolvido por geotêxtil (tipo não-tecido - “bidim”) para evitar a colmatção do dreno com o solo de cobertura. Nos pontos de afloramento da água, a captação será realizada através da abertura de uma cava com formato circular, de 5,0 m de diâmetro aproximadamente. Essa cava também será preenchida com pedra do tipo rachão, sendo totalmente envolvida por geotêxtil tipo não-tecido.

Após a colocação de brita / rachão, ao longo de toda a extensão do canal (da linha de dreno das nascentes), será instalada uma manta composta de PVC e geotêxtil, distribuída no eixo central do canal, para evitar a ascensão da umidade do terreno, através de capilaridade e, com isso, pressões no sistema de impermeabilização do aterro sanitário. A manta será recoberta com uma camada de argila compactada. A Figura 22 a seguir ilustra a concepção deste sistema.

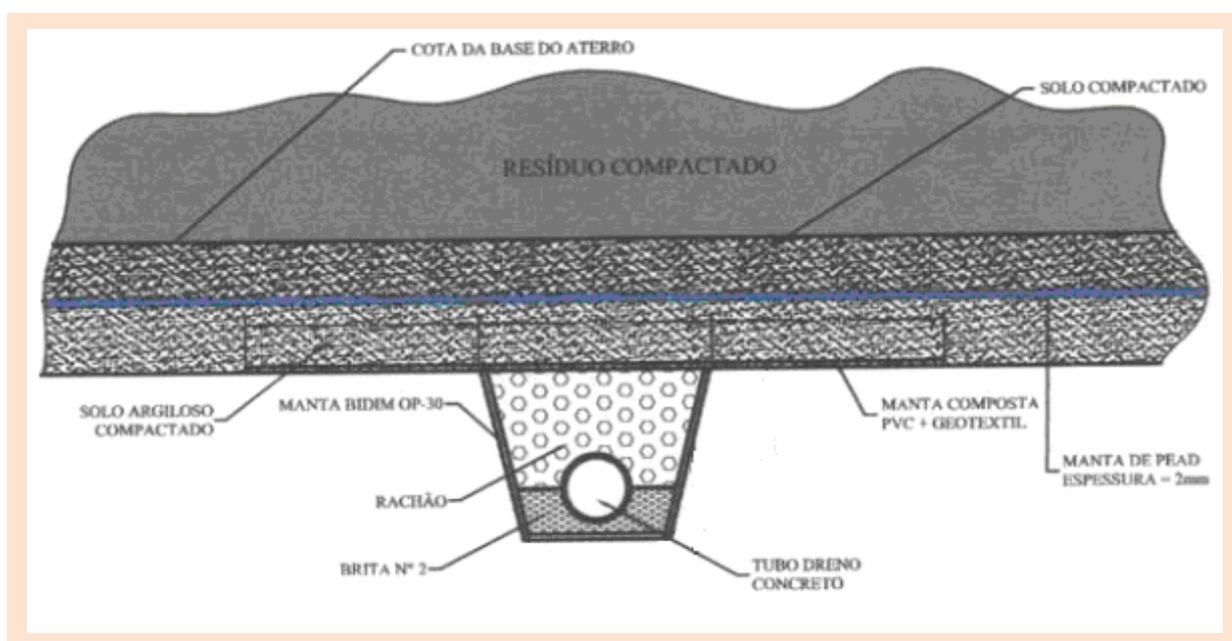


FIGURA 22 – SISTEMA DE DRENAGEM DE NASCENTES (SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA)

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

1.6.8.2. Camada de Impermeabilização de Base

A camada de impermeabilização a ser construída na base do aterro sanitário será constituída de um “*liner*” sintético (geomembrana) e de um pacote de solo compactado. Após a execução das operações de corte do terreno natural, será executada uma operação de revolvimento da camada de solo superficial (cerca de 0,20 m) por meio de equipamentos de terraplenagem, para regularização do terreno (a Figura 23, abaixo referente à implantação do CGR - Paulínia, no Estado de São Paulo, sob responsabilidade da Estre Ambiental S/A).



FIGURA 23 - IMPLANTAÇÃO DO CGR - PAULÍNIA

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

Esse revolvimento possibilitará a eliminação de galhos, rochas e de outros elementos que possam comprometer a regularização da superfície. Sobre a base de terra regularizada e compactada, será executada uma camada de solo que terá espessura de 0,50 m. Essa camada de solo também será compactada (por rolo pé-de-carneiro, com vibração), até que se obtenha um GC (grau de compactação – Proctor Normal) em torno de 98%. A compactação deverá ser executada em etapas, a cada espessura intermediária de solo lançado, até ser atingida a espessura de 0,50 m.

Para a regularização da superfície dessa camada, haverá o espalhamento de solo com uma moto-niveladora e compactação com rolo liso, de forma a eliminar as marcas deixadas pelo rolo compactador tipo pé-de-carneiro.

Sobre essa camada regularizada de solo compactado será instalada uma geomembrana de PEAD – Polietileno de Alta Densidade, com espessura de 2,0 mm. Esta geomembrana deverá ser devidamente ancorada nas cristas dos taludes internos da área de disposição de resíduos, bem como no dique de contenção ou de disparo do alteamento. Acima do PEAD será disposta uma camada de solo compactado com espessura de 0,50 m e GC Normal de 95%, para assegurar proteção mecânica à geomembrana.

As figuras abaixo (Figura 24 e Figura 25) ilustram a geomembrana de PEAD e o início da execução de sua camada de proteção, com o descarregamento de solo e a posterior compactação.



FIGURA 24 – GEOMEMBRANA (DESCARREGAMENTO DE SOLO)

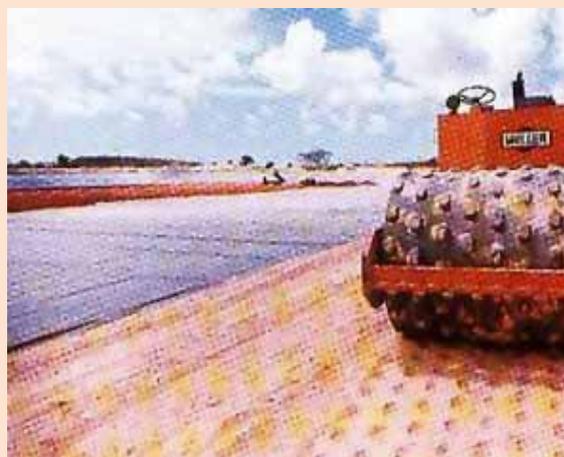


FIGURA 25 – GEOMEMBRANA (COMPACTAÇÃO)

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

Ressalta-se que, nos primeiros lançamentos de solo sobre o PEAD, deverá ser utilizado rolo liso para a compactação, a fim de evitar possíveis danos à integridade do material.

Na execução da camada suporte (abaixo do PEAD), bem como da camada de proteção da geomembrana, a compactação será feita de modo a ser obtido um coeficiente de permeabilidade (k) que atenda o parâmetro estabelecido em normas técnicas vigentes.

A geomembrana a ser utilizada deverá ser fabricada com Polietileno de Alta Densidade, devendo ter as seguintes propriedades físicas (Tabela 17):

TABELA 17 – PRINCIPAIS PROPRIEDADES FÍSICAS DA GEOMEMBRANA.

PROPRIEDADE	UNIDADE
Espessura	2 mm
Densidade	0,95 g/cm ³
Tensão de escoamento	17 N/mm ²
Tensão de ruptura	32 N/mm ²
Elongação no escoamento	8 % mínimo
Elongação na ruptura	700% mínimo
Módulo de elasticidade	420 N/mm ²
Temperatura de fragilização	-75° C
Estabilidade dimensional	1,5 %
Resistência tenso fissuramento	1500 horas
Resistência ao puncionamento	530 N
Resistência ao rasgo	300 N

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

A geomembrana também deverá ter propriedades químicas satisfatórias que ofereçam resistência a solventes orgânicos e inorgânicos.

Durante a execução do sistema de impermeabilização de base do aterro sanitário, contemplando os trabalhos de compactação do solo e de instalação da geomembrana de PEAD, será desenvolvido um controle tecnológico, cujos relatórios finais serão encaminhados ao IAP.

As geomembranas podem ser fornecidas em rolos com 50 m de comprimento e 5,8 m de largura, sendo sua instalação através de soldas realizadas em campo.

Na Figura apresentada a seguir, é mostrado o esquema do sistema de impermeabilização com a geomembrana (Figura 26):

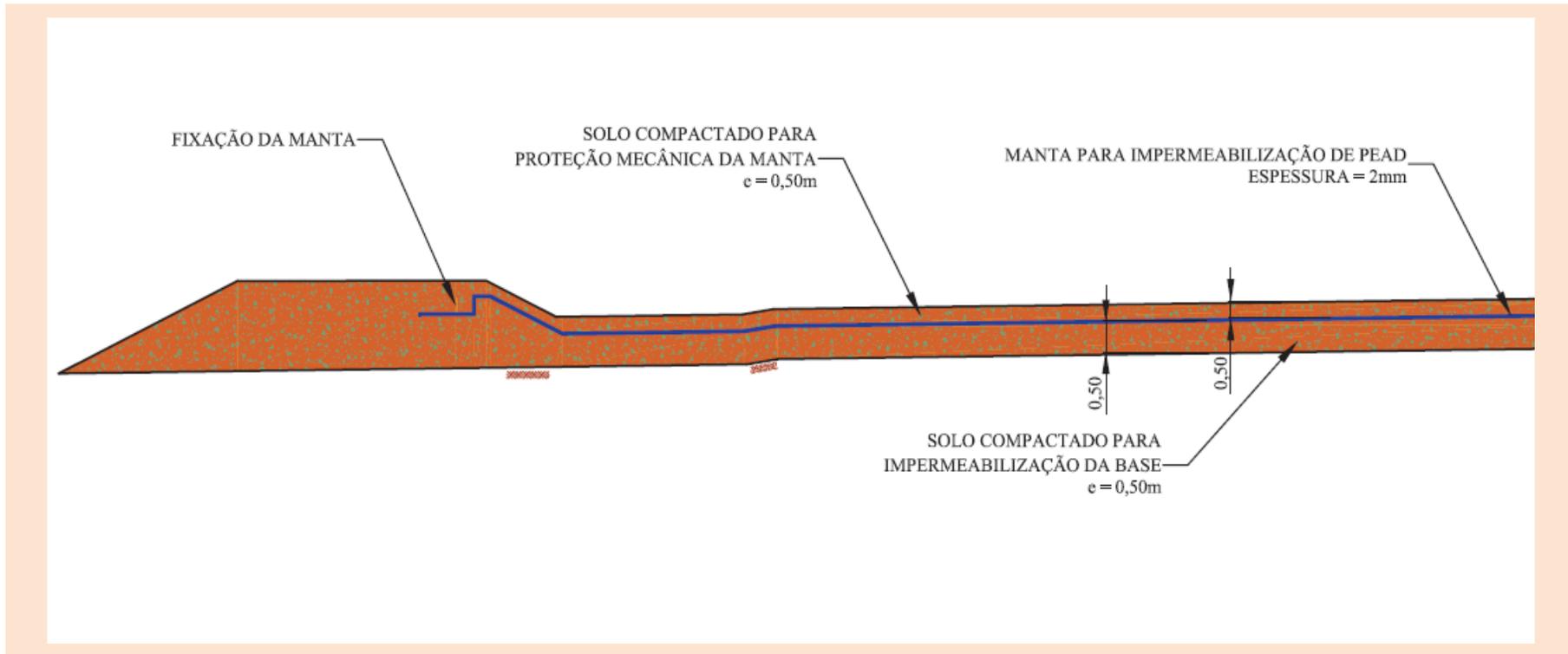


FIGURA 26 – ESQUEMA DA CAMADA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DA BASE

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

Na figura abaixo são mostrados os procedimentos de instalação da geomembrana de PEAD, neste caso ocorre a soldagem da geomembrana, que esta sendo realizada em um talude interno de escavação.



FIGURA 27 – INSTALAÇÃO DA GEOMEMBRANA

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

A seguir na Figura 28, pode-se observar a vista geral aérea da área impermeabilizada com a geomembrana de PEAD. Na indicação da seta amarela apresenta-se a execução da camada de proteção, sobre a camada de geomembrana de PEAD.



FIGURA 28 – ÁREA IMPERMEABILIZADA COM GEOMEMBRANA

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

1.6.8.3. Drenagem de Gases

A decomposição anaeróbia da fração orgânica dos resíduos sólidos gera biogás, formado principalmente por metano e gás carbônico, os quais devem ser retirados do maciço de resíduos, de forma a evitar riscos de explosão e prejuízos à estabilidade geotécnica do aterro sanitário.

Deste modo, o projeto do aterro sanitário do CGR - Iguazu contemplou a implantação de um sistema adequado de drenagem de gases a serem gerados no interior do maciço de resíduos, com o objetivo de evitar a formação de “bolsões” internos de gases.

Este sistema de drenagem de gases será caracterizado por drenos verticais adequadamente distribuídos na massa de resíduos, espaçados de 50 m, aproximadamente, um do outro. Os drenos serão instalados desde o início do alteamento de resíduos (na base da primeira camada, sobre o sistema de impermeabilização), assentados acima de uma base de concreto. Cada dreno será prolongado à medida que a altura do alteamento de resíduos aumentar, ou seja, conforme o desenvolvimento das camadas.

Os drenos verticais de gases serão interligados ao sistema de drenagem de líquidos percolados, direcionando o fluxo ascendente de gases (para fora do maciço) e o fluxo descendente de líquidos percolados coletados nas camadas (para os drenos de base do aterro). A ilustração abaixo Figura 29 (CGR – Itapevi /SP) indica o dreno de gás (seta azul) interligado ao dreno de percolados (seta amarela).



FIGURA 29 – DRENO DE GÁS E DRENO DE PERCOLADOS.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

Com relação aos aspectos construtivos, os drenos de gases serão constituídos por um cilindro de brita nº 4 e rachão, com diâmetro de 1,0 m, envolto por uma malha de aço (tipo alambrado), que terá, no seu centro, um tubo perfurado de PEAD com 150 mm de diâmetro.

Nas extremidades superiores (na saída) dos drenos verticais serão instalados “flares” para a queima dos gases gerados no aterro sanitário e, dessa forma, evitar que os mesmos possam atingir a atmosfera.

A Estre, a exemplo do que já é feito em alguns de seus empreendimentos (tais como o CGR - Itapevi e o CGR - Paulínia), também pretende realizar a queima centralizada e controlada do biogás proveniente do aterro sanitário do CGR - Iguazu, quando o volume gerado de biogás, em um determinado momento do período de operação do aterro sanitário, indicar viabilidade econômica para este investimento, com o intuito de venda dos créditos de carbono obtidos, conforme as regras estabelecidas no Protocolo de Kyoto. Abaixo, na Figura 30 a Unidade de queima centralizada de biogás no CGR - Itapevi.



FIGURA 30 – UNIDADE DE QUEIMA CENTRALIZADA DE BIOGÁS.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2007.

A seguir é apresentado um esquema do sistema de drenagem de gases. Figura 31.

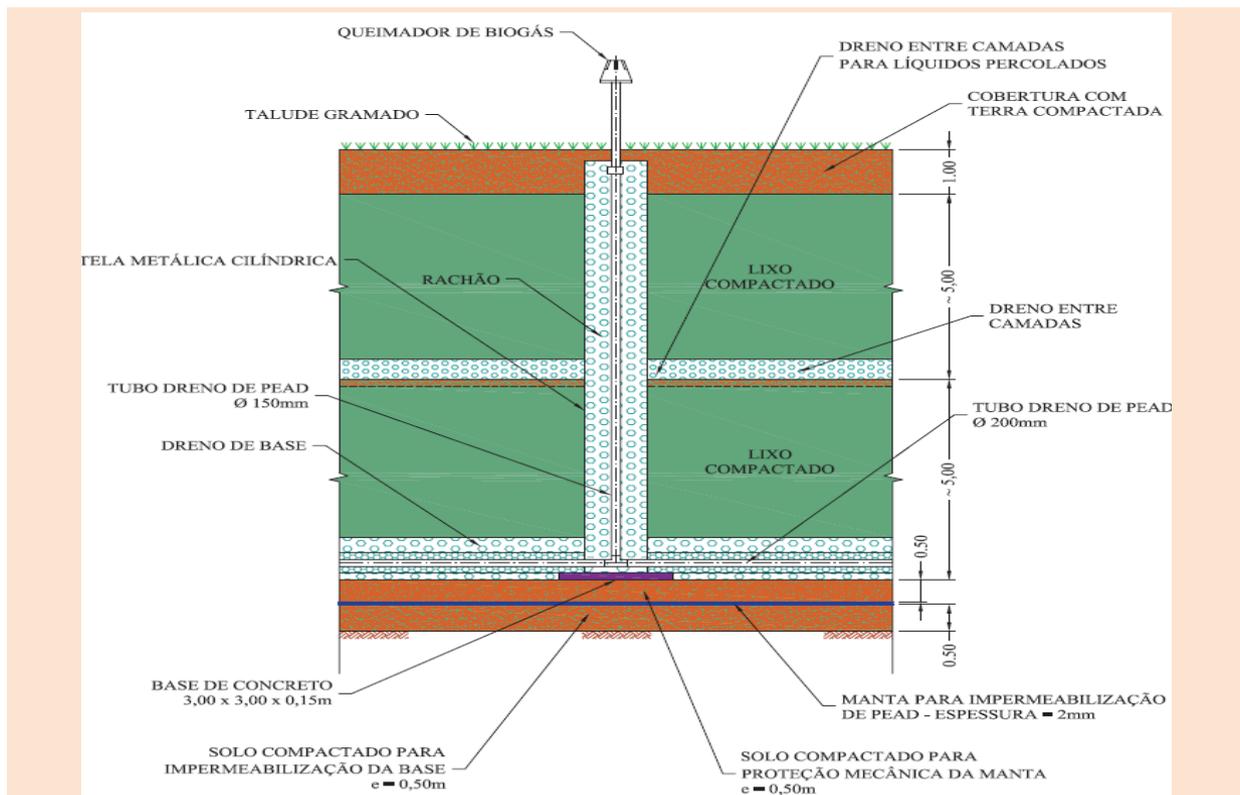


FIGURA 31 – ESQUEMA DE DRENOS DE BIOGÁS.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.4. Drenagem Superficial de Águas Pluviais

O sistema de drenagem superficial tem por objetivo coletar as águas originadas pelas precipitações pluviais que ocorrem na área do empreendimento, assim como nas regiões situadas a montante da mesma e que estejam sob sua influência. Uma vez coletadas, as águas pluviais devem ser conduzidas pelo sistema até as drenagens naturais, de forma apropriada, sem o desencadeamento de processos erosivos.

Este sistema de drenagem é muito importante na área de disposição de resíduos sólidos, para que a frente de trabalho do aterro (local onde se desenvolve a célula diária) permaneça em condições adequadas de operação, considerando as atividades de compactação e cobertura dos resíduos. Os elementos do sistema disciplinam o escoamento das águas ali precipitadas, promovendo um desvio do fluxo captado de modo que não ocorram acúmulos superficiais de águas e, por conseguinte, infiltrações excessivas na massa de resíduos e no solo de cobertura. Nesse sentido, sua atuação deve minimizar a geração de líquidos percolados, bem como auxiliar na manutenção das condições de estabilidade do maciço de resíduos sólidos.

O sistema de drenagem de águas pluviais foi concebido por um conjunto de elementos de caráter provisório (concepção implantada e alterada conforme o avanço da frente de trabalho ou de acordo com o desenvolvimento das camadas do aterro) e permanente (implantação definitiva do sistema em uma porção já concluída do aterramento de resíduos).

Com o objetivo de evitar o surgimento de erosão em pontos à jusante do aterro sanitário, deverão ser implantadas, nas extremidades (saídas) dos elementos do sistema de drenagem superficial, caixas de retenção de sólidos e de dissipação de energia do fluxo captado de águas pluviais, a fim de que o lançamento final seja adequado, em áreas com cobertura vegetal, sem o arraste de partículas sólidas. Os demais componentes do sistema de drenagem de águas pluviais serão constituídos por:

1.6.8.4.1. Valas de drenagem para as áreas de montante das escavações

Essas valas terão por objetivo captar as águas resultantes de precipitações pluviométricas nas regiões de montante das escavações realizadas para a construção das camadas de células de resíduos. As valas executadas para essa finalidade possuirão baixa declividade para evitar altas velocidades de escoamento em seu interior e, com isso, a ocorrência de feições erosivas. O material resultante da escavação da vala será posicionado em sua lateral, do lado inferior do terreno, formando uma leira entre a mesma e o prisma de escavação de uma nova plataforma do aterro sanitário. Esse tipo de vala também será construído no entorno da área de possível estoque de solo. As águas recolhidas serão direcionadas para elementos de sedimentação e, posteriormente, para áreas naturais de drenagem da gleba.

1.6.8.4.2. Valas de interceptação nos platôs acabados

Nos platôs do aterro sanitário (superfícies superiores das camadas) poderão ocorrer, durante as precipitações pluviométricas, processos de arraste de partículas do solo de cobertura. Esse fenômeno poderá induzir a ocorrência de processos erosivos sobre o próprio aterro sanitário e, conseqüentemente, a desestabilização do maciço de resíduos. Assim, a instalação do sistema de drenagem superficial nesses platôs evitará que as águas escoem livremente e de forma aleatória.

Nesses locais, o sistema de drenagem será caracterizado por um pequeno dique de solo (no limite inferior, na forma de uma pequena barreira) e por canaletas com baixa declividade. O material sedimentado ao longo das canaletas será periodicamente removido, através de equipamentos manuais. As águas recolhidas também serão direcionadas para elementos de sedimentação, com posterior lançamento em drenagem natural.

1.6.8.4.3. Canaletas de Proteção de Bermas e Taludes

Estes dispositivos serão destinados ao recolhimento de águas pluviais precipitadas nas bermas (superfícies entre uma camada e outra) e nos taludes das camadas de resíduos já acabadas. Serão constituídas por elementos de concreto (meia-cana), colocados na linha de base (no pé) dos taludes.

O volume recolhido será encaminhado aos elementos de sedimentação já informados anteriormente.

1.6.8.4.4. Dispositivo de Descida

Os dispositivos de descida de águas pluviais conduzirão o fluxo captado pelas canaletas de bermas e taludes até a base da primeira camada (ou até o pé do primeiro talude). Para evitar vazões concentradas, esses dispositivos e seus pontos de lançamento das águas pluviais serão distribuídos sobre o aterro sanitário. As descidas serão constituídas por canaletas escavadas no próprio material de cobertura dos taludes e das bermas, e revestidas por estrutura de gabião. O ponto de lançamento final dos dispositivos de descida ocorrerá em caixa de dissipação de energia e de sedimentação, também em estrutura de gabião.

1.6.8.4.5. Obras no Contorno do Aterro Sanitário

No contorno do aterro sanitário haverá outros elementos com o objetivo de melhorar as condições de drenagem das águas pluviais, a serem instalados em trechos específicos do empreendimento. Esses componentes terão por objetivo garantir a estabilidade do maciço de resíduos sólidos, dos acessos e de outros componentes do CGR - Iguaçú. Dentre os principais elementos, cujo detalhamento será dado em projeto executivo, podem ser citados os seguintes: canaletas de concreto, escada hidráulica de concreto, degraus hidráulicos em gabião, bueiros e bueiros de greide.

1.6.8.5. Dimensionamento Hidráulico do Sistema

1.6.8.5.1. Determinação da Vazão de Projeto

Para determinação das vazões que irão nortear o cálculo hidráulico das diferentes estruturas de drenagem superficial será utilizado o Método Racional, que normalmente é aplicado em pequenas bacias de contribuição:

$$Q = C . i . A . (1/6)$$

Onde:

Q = vazão a ser drenada numa determinada seção em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial;

A = área de contribuição em ha;

i = intensidade da chuva crítica em mm/min

Na Tabela 18, estão os coeficientes de escoamento superficial, considerando o predomínio de solo do tipo silte arenoso:

TABELA 18 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.

COBERTURA SUPERFICIAL	DECLIVIDADE DO TERRENO	
	<= 7%	> 7%
Vegetação natural	0,25	0,30
Áreas gramadas	0,40	0,50
Solos aparentes	0,60	0,70

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

A chuva crítica, que ocasiona a maior vazão em uma determinada seção, tem como duração, o tempo de concentração da área contribuinte.

O tempo de concentração pode ser calculado pela fórmula a seguir:

$$T_c = 5,3 (L^2 / I)^{1/3}$$

(em minutos)

Onde:

L = comprimento do talvegue em (km)

I = declividade média do talvegue em m/m

Para a intensidade da chuva, pode-se utilizar a equação referente à cidade de Curitiba, apresentada a seguir:

$$i = \frac{99,154 \times T^{0,217}}{(t+26)^{1,15}}$$

Onde:

i = intensidade pluviométrica em mm/min

t = duração da chuva em minutos (para chuva crítica: $t = T_c$)

T = período de retorno em anos (adotado $T = 25$ anos)

Determinação das seções de escoamento

O dimensionamento hidráulico das seções de escoamento será efetuado através da Equação de *Manning*:

$$Q = (1/n) \cdot Rh^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot S$$

Onde:

Q = vazão de projeto em m^3/s

Rh = raio hidráulico da seção = área molhada / perímetro molhado

I = declividade de fundo do elemento de escoamento em m/m

S = área da seção transversal de escoamento em m^2

n = coeficiente de rugosidade, conforme a seguir:

TABELA 19 -COEFICIENTES DE RUGOSIDADE.

ESTRUTURA DE ESCOAMENTO	N
Tubos e calhas de concreto	0,015
Canais revestidos com gabião	0,028
Valetas e canais escavados no terreno natural	0,025

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

Esses parâmetros embasarão o dimensionamento das unidades de drenagem no projeto executivo.

Para efeito do EIA, foi desenvolvida a concepção do sistema de drenagem e elaborado o pré-dimensionamento de alguns elementos:

- Canaleta de concreto: \varnothing 400 mm
- Descidas em gabiões: L = 4,0 m e C= 10,0 m (Figura 32)
- Caixa de sedimentação: L = 6,0 m e C= 10,0 m

Nas ilustrações a seguir são apresentados alguns detalhes da drenagem das águas pluviais e no Anexo 08 encontra-se a planta do sistema de drenagem superficial do CGR - Iguaçú.

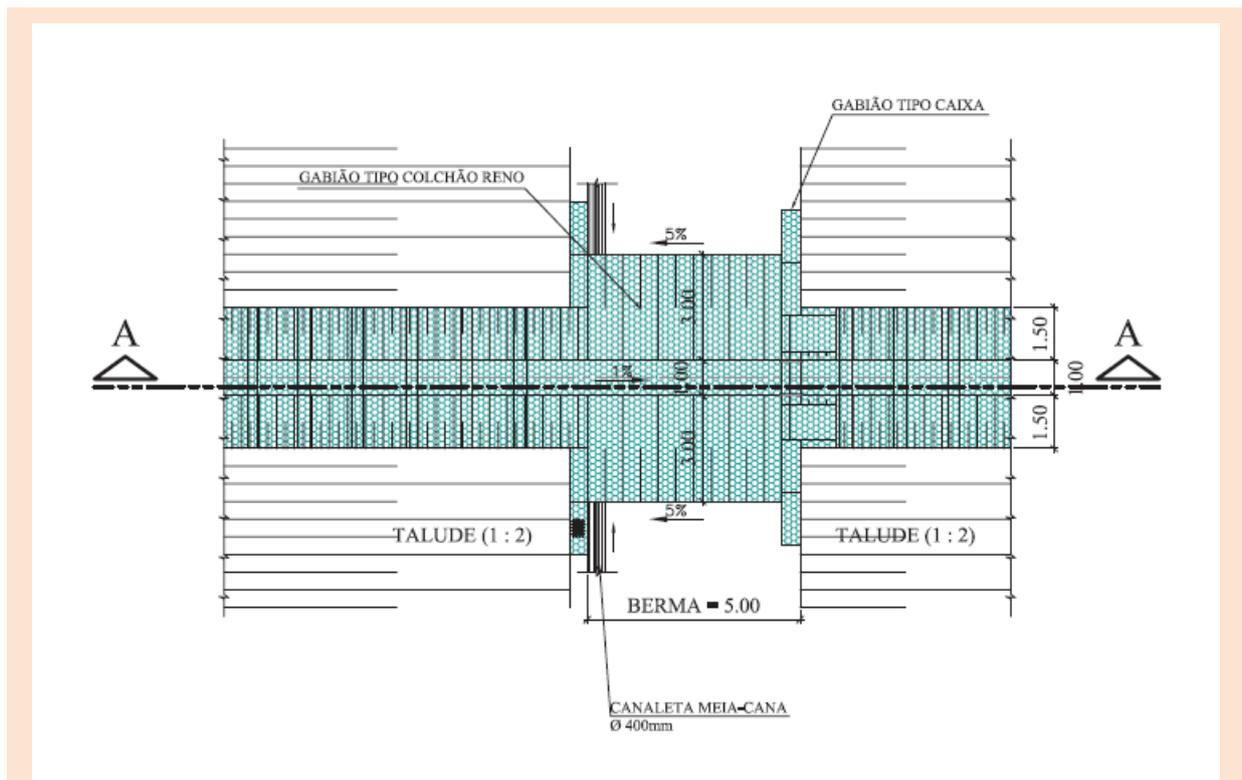


FIGURA 32 – DETALHE DAS DESCIDAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

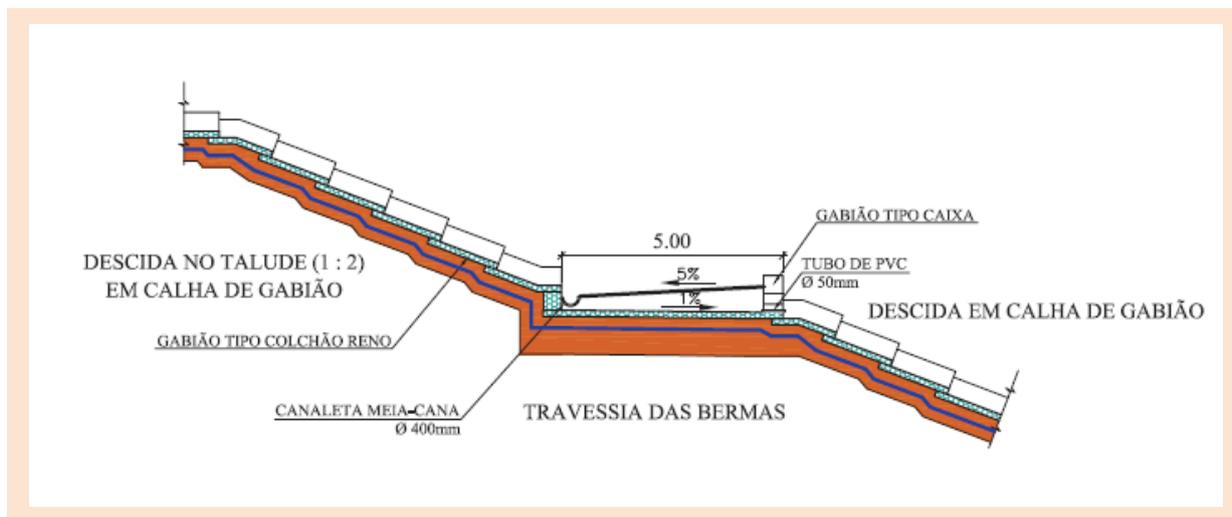


FIGURA 33 – SEÇÃO LONGITUDINAL / CORTE A-A

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.6. Drenagem de Efluentes Líquidos Percolados

Para a coleta dos efluentes líquidos percolados (chorume), gerados na massa de resíduos sólidos, será implantado um sistema específico de drenagem, a ser executado na base do aterro (sobre o sistema de impermeabilização) e nas demais camadas de resíduos subsequentes.

Considera-se que o volume de líquidos percolados a ser drenado é função da precipitação pluviométrica na área do Aterro Sanitário, da evapotranspiração local, das declividades (concepção geométrica do alteamento), do tipo de cobertura superficial e da capacidade da camada de cobertura em reter águas pluviais.

Dentre os possíveis métodos utilizados para o cálculo (teórico) do volume de líquidos percolados, adotou-se o método do balanço de água, que busca representar o fenômeno físico da percolação em um maciço homogêneo constituído por material poroso. Do volume de água que se precipita sobre a área do Aterro, parte é devolvida à atmosfera pela evapotranspiração, parte esco superficialmente e o restante se infiltra, podendo ficar retida na camada de cobertura ou produzir um fluxo de percolação, quando for atingida sua saturação.

Efetua-se uma estimativa da quantidade de líquidos percolados a serem gerados no aterro sanitário, através deste método, elaborado a partir de dados climatológicos obtidos da rede de estações meteorológicas do IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná, cujo resultado é mostrado na Tabela 20:

TABELA 20 – MÉTODO DO BALANÇO HÍDRICO.

ITEM (MM)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
EP	116	91	85	68	39	38	39	54	68	86	98	100	882,0
P	194	140	130	73	95	76	102	66	138	131	103	130	1.378,0
C	0,22	0,22	0,22	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,22	0,22	0,22	-
ES	42,68	30,8	28,6	13,14	17,1	13,68	18,36	11,88	24,84	28,82	22,66	28,6	281,16
I	151,32	109,2	101,4	59,86	77,9	62,32	83,64	54,12	113,16	102,18	80,34	101,4	1.096,84
I-EP	35,32	18,2	16,4	-8,14	38,9	24,32	44,64	0,12	45,16	16,18	-17,66	1,4	214,84
∑ I-EP	-	-	0	-8,14	30,76	55,08	99,72	99,84	145	161,18	143,52	144,92	871,88
AS	150	150	150	134	122	103	84	59	54	57,4	84,1	150	1.297,50
Δ AS	0	0	0	-16	-12	-19	-19	-25	-5	3,4	26,7	65,9	-
ER	116,0	91,0	85,0	75,86	89,9	81,32	102,64	79,12	118,16	98,78	53,64	35,5	1.026,92
PER	35,32	18,2	16,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69,92

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Onde:

EP = Evapotranspiração potencial

P = Precipitação média mensal

C = Coeficiente de escoamento superficial

ES = Escoamento superficial

I = Infiltração

AS = Armazenamento de água no solo

ER = Evapotranspiração real

PER = Altura mensal percolada

Qm = Vazão média mensal (l/s)

Acon = Área de contribuição da seção considerada (m²)

A partir dos valores da tabela anterior, constata-se um valor mensal máximo de 35,32 mm de efluentes líquidos percolados a serem gerados no mês de janeiro.

Com essa altura mensal (máxima) percolada, pode-se calcular uma vazão média mensal com a equação abaixo:

$$Q_m = (PER \times A_{con}) / 2.592.000$$

Onde:

Q_m= Vazão média mensal de líquido percolado (l/s)

PER= Altura média mensal percolada (mm)

A_{con}= área de contribuição da seção considerada (m²)

Dessa forma, com o valor da altura de percolado de 35,32 mm, resultado do mês de janeiro do balanço hídrico modelado, obtém-se a vazão média mensal de líquido percolado nas várias fases de implantação do aterro sanitário, conforme mostrado na Tabela 21 (sendo adotada a altura de 36 mm nos cálculos):

TABELA 21 – VAZÕES ESTIMADAS DE LÍQUIDOS PERCOLADOS.

FASES DE IMPLANTAÇÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (M ²)	VAZÃO MÉDIA Q (L/s)
1ª Fase	49.900	0,69
2ª Fase	40.800	0,56
3ª Fase	37.900	0,52
4ª Fase	34.300	0,47
5ª Fase	49.900	0,69
6ª Fase	45.500	0,63
7ª Fase	48.500	0,66
8ª Fase	46.300	0,64
9ª Fase	52.500	0,72
10ª Fase	49.700	0,68

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Na estimativa da vazão a ser gerada, foram consideradas dez fases para a execução do maciço de resíduos que totalizará um alteamento de quinze camadas. Assim, o desenvolvimento do aterro sanitário foi dividido em dez fases, com o intuito de estabelecer uma área de contribuição, considerada na estimativa da geração de líquidos percolados, mais próxima possível daquela que efetivamente se consolidará durante a operação do Aterro.

Nesse sentido, em termos de extensão superficial do Aterro (que possa contribuir para a geração de líquidos percolados pela infiltração de águas pluviais), somente foi considerada a área de contribuição da fase ativa (aquela em operação ou que ainda não tenha recebido a cobertura definitiva), assumindo que a fase anterior esteja completamente encerrada, com a cobertura definitiva. Deste modo, admitiu-se que a área de uma fase concluída não contribua significativamente para a geração de líquidos percolados.

Considerando a maior vazão prevista de 0,72 L/s, o volume diário de líquidos percolados a ser gerado, na condição mais desfavorável, será da ordem de 62 m³/dia.

Com base nessa previsão de geração de líquidos percolados no Aterro Sanitário, determinou-se a estrutura de drenagem, de armazenamento, de tratamento e de recirculação a ser utilizada.

Uma parte importante do sistema de drenagem de líquidos percolados estará concentrada na base do aterro sanitário, sobre a camada de impermeabilização.

Para a base foi concebido um conjunto de drenos distribuídos em malha, na forma de “espinha de peixe”, constituídos por coletores principais e secundários, todos instalados com declividade adequada. Os coletores principais deverão receber os drenos secundários que se interligarão a estes em ângulos de 45°. Os drenos serão construídos com um pacote composto de brita nº 4 e rachão, sendo que nos drenos principais será colocado um tubo perfurado de PEAD, que irá facilitar o escoamento dos líquidos percolados coletados. Esses drenos serão executados quando a disposição de resíduos na base atingir aproximadamente 1,0 m de altura. Após compactação, uma vala, com largura aproximada de 1,0 m, será escavada na massa de resíduos dispostos na base, para a colocação da brita, do rachão e do tubo de PEAD. Na execução dos drenos, uma declividade mínima de 1% deverá ser obtida, no sentido do centro para as laterais. A Figura 34a abaixo indica o referido sistema de drenagem de líquidos percolados, implantado em um empreendimento da Estre.

**FIGURA 34 – SISTEMA DE DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS**

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Na porção mais baixa da área de disposição de resíduos (na parte de menor cota), junto ao pé (base) do talude interno do dique de disparo ou de contenção, deverá ser executado um dreno tipo “colchão drenante”, acompanhando toda a extensão do dique, a fim de interceptar um possível fluxo de líquidos percolados nessa parte do aterro. Este elemento também será implantado em todo o perímetro da área de disposição de resíduos, de modo que a malha de drenos de base, na forma de “espinha de peixe”, seja conectada a ele. Este colchão ou leito drenante também será construído com brita nº 4 e rachão, tendo, em seu interior, um tubo perfurado de PEAD de 200 mm.

O mesmo esquema de drenagem, utilizado na base, será aplicado no desenvolvimento das demais camadas de células de resíduos que constituirão o aterro sanitário. Assim, na superfície superior de cada camada, será instalado um conjunto de drenos semelhantes aos da base, dispostos em malha e interligados à drenagem de base por meio dos drenos verticais de gases. Os drenos de líquidos percolados, a serem implantados nas camadas, terão seção de 0,60 x 0,60 m, aproximadamente, também sendo constituídos de brita nº 4 e rachão.

Sob as bermas de cada camada, também se prevê a execução de um dreno tipo colchão, o qual deverá acompanhar toda a parte frontal do alteamento. Esse colchão drenante terá por objetivo recolher todos os líquidos percolados eventualmente não captados por outro elemento do sistema

de drenagem, a fim de impedir uma possível percolação desses efluentes através dos taludes externos do alteamento de resíduos.

O projeto do sistema de drenagem de líquidos percolados também contemplou um elemento de drenagem a ser instalado transversalmente ao alteamento de resíduos, acompanhando a inclinação dos taludes das camadas do aterro sanitário. Esta linha de drenagem (seta amarela da Figura 35, abaixo, referente ao CGR-Itapevi, sob responsabilidade da Estre Ambiental S/A), implantada em uma seção transversal do maciço, procurará aumentar o desempenho na captação de líquidos percolados existentes no interior da massa de resíduos.



FIGURA 35 - DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Os líquidos percolados recolhidos pelo sistema de drenagem serão direcionados a um reservatório devidamente impermeabilizado e provido de cobertura. A partir deste armazenamento, os líquidos percolados serão submetidos a um Sistema de Tratamento que será implantado no interior da própria gleba do Empreendimento.

Após passagem pelo referido Sistema, será promovida uma recirculação dos efluentes líquidos tratados na massa de resíduos, de forma gradual e controlada.

Nas Figura 36, Figura 37 e Figura 38 mostradas a seguir, são observados os sistemas de drenagem dos Efluentes Líquidos Percolados.

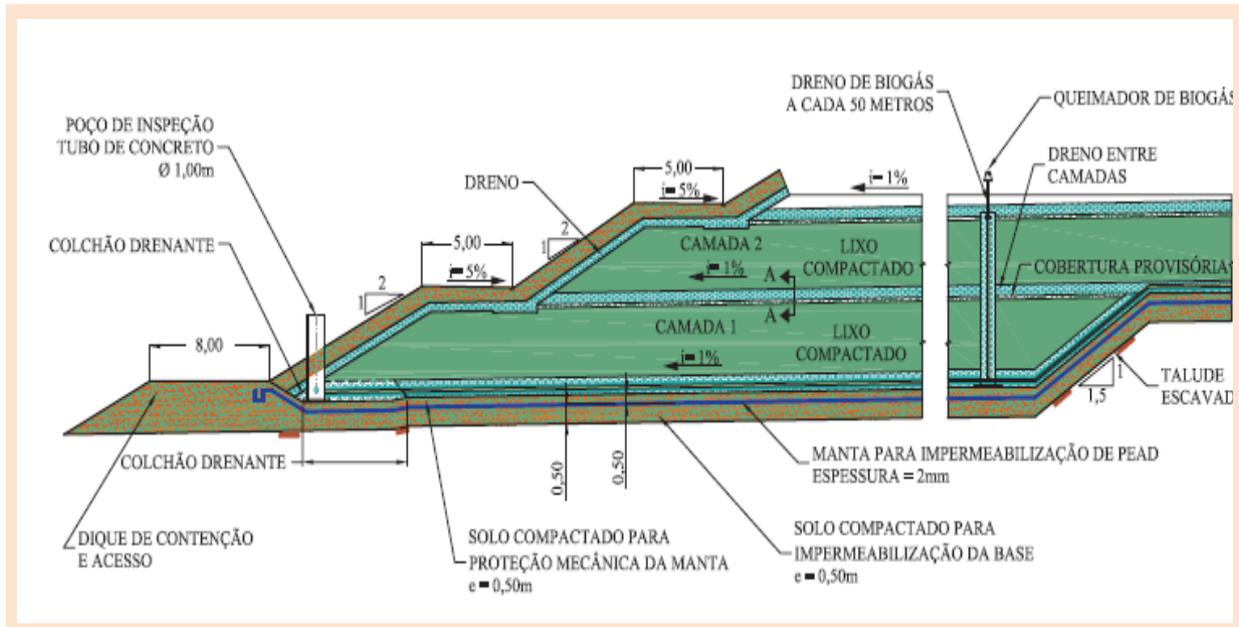


FIGURA 36 – ESQUEMA DOS DRENOS DE LÍQUIDOS PERCOLADOS.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

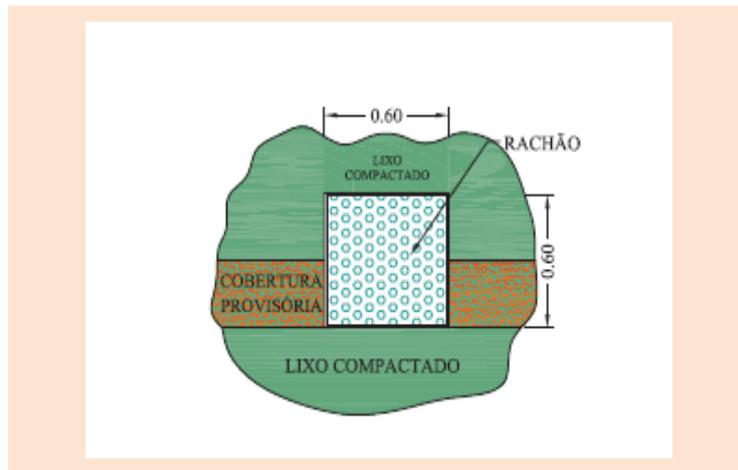


FIGURA 37 - DRENO ENTRE CAMADAS / CORTE A - A

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

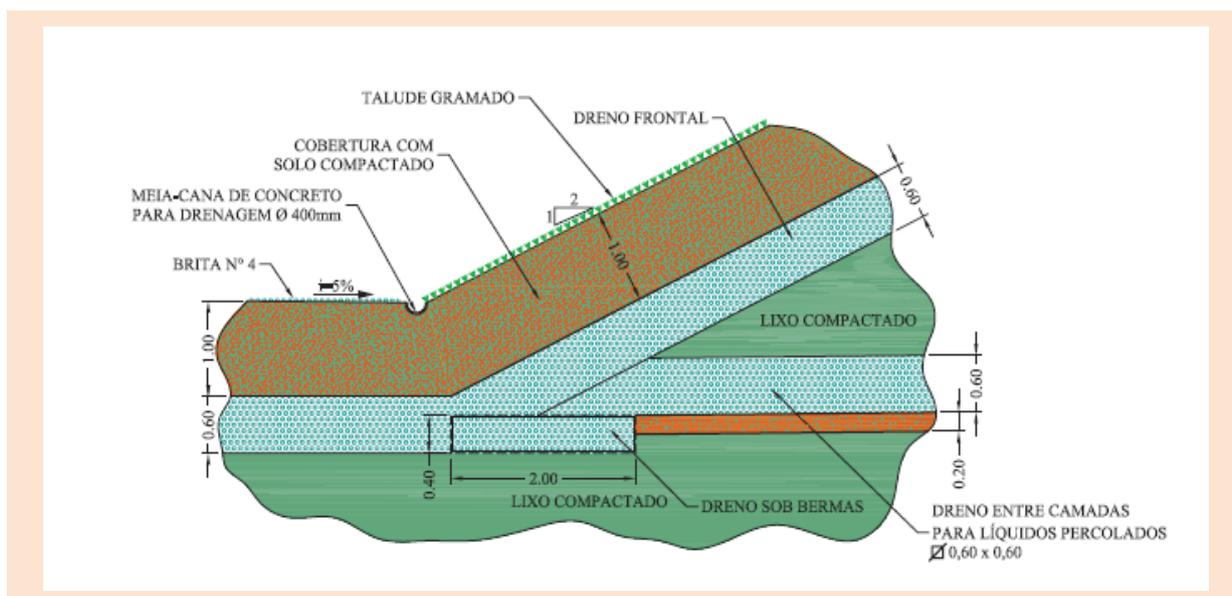


FIGURA 38 - DRENO SOB BERMAS.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.7. Sistema de Armazenamento, Tratamento e Recirculação de Efluentes Líquidos Percolados

Os efluentes líquidos percolados, a serem gerados no Aterro Sanitário do CGR - Iguaçu, deverão ser coletados por sistema específico de drenagem, inserido na massa de resíduos aterrados (na base do Aterro e nas camadas de resíduos subseqüentes), cuja vazão deverá ser adequadamente encaminhada para reservatório escavado no solo e impermeabilizado com geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD.

Este reservatório de líquidos percolados deverá possuir capacidade para acumular, de forma segura, um volume gerado em mais de três dias, em um cenário crítico de chuvas. Para que o abastecimento deste reservatório ocorra por gravidade, sua localização será em porções baixas da gleba (de menor cota), em ponto estratégico, próximo do alteamento de resíduos sólidos.

A partir deste reservatório, os efluentes líquidos percolados, em sua forma bruta, ali acumulados, serão submetidos a um Sistema de Tratamento no interior da gleba do Empreendimento, a fim de reduzir sua carga orgânica e a concentração de poluentes.

Com o objetivo de operar o Aterro Sanitário de maneira tecnicamente adequada e ambientalmente segura, a Estre Ambiental S/A pretende implantar o referido Sistema de Tratamento que deverá ser constituído, basicamente, pelas seguintes Unidades:

- Reservatório com aeração;
- Caixa separadora de sólidos;
- Flotadores;
- Tanques homogeneizadores;
- Tanque regulador;
- Reatores ou filtros biológicos; e
- Tanque de lodos.

Em suma, o princípio do Sistema de Tratamento proposto será uma combinação de um processo de flotação com a técnica de lodos ativados, havendo quatro etapas principais:

- Tratamento preliminar
- Tratamento primário (flotação)
- Tratamento secundário (lodos ativados) e
- Tratamento dos lodos gerados.

O funcionamento do Sistema deverá ser automatizado por uma central de comandos elétricos programáveis.

1.6.8.7.1. Etapa Preliminar do Tratamento

No reservatório será promovida uma oxigenação dos líquidos percolados por meio de equipamentos aeradores, cujo funcionamento será contínuo, independentemente da automação do Sistema de Tratamento. O ar ambiente será sugado e injetado no volume dos líquidos percolados, provocando uma aeração forçada e, por conseguinte, uma oxidação de certas substâncias (tais como: gorduras, nitratos, etc.) que ali existam. Estando os líquidos percolados retidos no reservatório aerado por um

determinado período de tempo (de poucos dias), uma degradação inicial da carga orgânica dos mesmos será obtida.

Os equipamentos aeradores serão instalados em pontos distribuídos do reservatório, com espaçamento adequado entre eles, para que a oxigenação ocorra de maneira mais uniforme possível no volume armazenado. Abaixo é vista uma lagoa aerada e impermeabilizada (Figura 39).



FIGURA 39 - VISTA DE UMA LAGOA AERADA E IMPERMEABILIZADA

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.7.2. Tratamento Primário (Flotação)

Em seqüência ao reservatório aerado, os líquidos percolados deverão passar uma caixa separadora de sólidos (CSS), devidamente dimensionada, e por dois flotadores idênticos em série. Em cada flotador, os líquidos percolados deverão permanecer por algumas horas, para a remoção de grande parte dos sólidos suspensos totais (SST), o que deverá reduzir, de forma mais significativa, a concentração da carga poluente.

A flotação é um processo de separação de partículas suspensas em meio líquido, no qual são introduzidas bolhas de ar que migram para a superfície arrastando as partículas que nelas se aderem. Devido a sua simplicidade operacional, o processo de flotação é utilizado para separar uma grande variedade de sólidos, principalmente minerais. O ar poderá ser introduzido através de aparelhos difusores instalados em cada flotador.

O dimensionamento dos flotores deverá considerar a vazão de ar, a concentração, a taxa de alimentação e a velocidade de ascensão das partículas sólidas. Poderão ser utilizados reagentes químicos (floculantes à base de alumínio ou de ferro), no intuito de melhorar a eficiência do processo de separação sólido - líquido.

O material flotado, resultante do processo, consistirá em uma lama com variável quantidade de água, de acordo com as características dos efluentes líquidos percolados, o qual deverá ser retirado, com a utilização de um ventilador, e encaminhado para um tanque específico (Figura 40).

A transferência dos efluentes líquidos do flotor 1 para o 2 será feita por equilíbrio hidrostático.

No **flotador 1** existirão dois sensores de nível para a detecção do:

- nível mínimo de recirculação do flotor 1; e
- nível máximo do flotor 1.

No **flotador 2** existirão três sensores de nível para a detecção do:

- nível mínimo de recirculação do flotor 2;
- nível máximo do flotor 2; e
- nível mínimo de transferência do flotor 2 para o tanque homogeneizador 1.

Basicamente, os sensores de nível terão as seguintes funções:

- Garantir o nível de afluente necessário ao adequado funcionamento das bombas;
- Assegurar o nível máximo de cada Unidade do Sistema de Tratamento, para evitar a ocorrência de transbordamentos e/ou “afogamentos” de equipamentos; e
- Controlar o nível “ótimo” para a máxima eficiência de cada Unidade do Sistema.

Ressalta-se que é prevista a construção de bacias de contenção para a instalação das Unidades do Sistema de Tratamento dos líquidos percolados.



FIGURA 40 – PLANTA DE FLOTAÇÃO E HOMOGENEIZAÇÃO

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.7.3. Tratamento Secundário (Lodos Ativados)

Após a passagem nos flutuadores, os efluentes líquidos percolados deverão apresentar uma grande diminuição de sólidos totais, o que já será uma redução significativa da carga orgânica inicialmente existente.

No próximo estágio do Sistema de Tratamento, os líquidos percolados, por meio de bombeamento, serão submetidos a mais dois equipamentos em série, especificamente, dois tanques homogeneizadores de igual capacidade volumétrica, os quais possibilitarão o processo de lodos ativados e a contínua remoção da carga orgânica dos efluentes.

Nos homogeneizadores deverá ocorrer uma agitação e oxigenação do volume líquido, o qual deverá ficar ali retido por algumas horas. Tais fenômenos (agitação e oxigenação dos efluentes) ocorrerão através de uma bomba de recirculação que realizará a retirada de parte do volume líquido e a injetará de volta aos tanques, pela entrada superior, devendo existir, ainda, dispositivos aeradores acoplados aos tanques para aumentar a taxa de transferência de oxigênio ao volume líquido.

O fluxo dos líquidos afluentes e efluentes (vazões de entrada e saída) aos tanques homogeneizadores também será controlado por sensores de nível, os quais permitirão ou provocarão o regime de vazão destes equipamentos (ou seja, a entrada e saída dos líquidos), através de uma bomba instalada para esse efeito.

No **homogeneizador 1** existirão três sensores de nível para a detecção do:

- nível mínimo de recirculação do homogeneizador 1;
- nível máximo de recirculação do homogeneizador 1;
- nível máximo do homogeneizador 1; e
- nível mínimo de transferência do homogeneizador 1 para o 2;

No **homogeneizador 2** existirão quatro sensores de nível para a detecção do:

- nível mínimo de recirculação do Homogeneizador 2;
- nível máximo de recirculação do Homogeneizador 2;
- nível máximo do Homogeneizador 2;
- nível mínimo de transferência do homogeneizador 1 para o tanque regulador e, por conseguinte, para o primeiro reator ou filtro biológico.

Sendo integrante de um processo de lodos ativados, a homogeneização será uma etapa muito importante do Sistema de Tratamento, devendo ter uma operação vigiada, de modo que o crescimento e sobrevivência dos microorganismos (responsáveis pela degradação da carga poluidora) possam ser controlados.

Nesse sentido, a fim de acompanhar o desempenho dos homogeneizadores, o Sistema deverá contar, a jusante, com um tanque regulador que permitirá a última uniformização dos líquidos

percolados, antes da entrada no estágio de tratamento biológico, que se constituirá por dois reatores idênticos em série (filtros biológicos de percolação vertical).

Por algumas horas de retenção, o reator ou filtro biológico deverá promover a maior redução da carga poluente dos líquidos percolados submetidos ao Sistema de Tratamento. Tais reatores também deverão ter dispositivos aeradores neles acoplados, para o fornecimento de oxigênio durante a filtração.

O princípio básico de funcionamento do reator será o de leito percolador, em que os líquidos atravessarão um enchimento (composto de materiais plásticos) onde microrganismos (bactérias aeróbicas, por exemplo) formarão colônias e se desenvolverão. As matérias orgânicas, aderidas ou retidas nesse enchimento, serão degradadas por esses microorganismos. Ao conjunto “microrganismos e matéria orgânica” dá-se o nome de biomassa.

Posteriormente, na zona inferior de decantador, serão concentrados os resíduos da biomassa, sob a forma de lamas biológicas.

Na parte superior do decantador, e diametralmente oposta à entrada dos efluentes líquidos, localizará a saída dos líquidos tratados para fora do Sistema, especificamente para um tanque simples de armazenamento (Figura 41).



FIGURA 41 - TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE LIQUIDOS PERCOLADOS TRATADOS

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Ao final de cerca de um mês de funcionamento regular do Sistema de Tratamento, é possível prever uma eficiência de depuração entre 85 a 95%, calculada com base na razão DBO_5 (Demanda Biológica de Oxigênio ao fim de 5 dias) no afluente bruto (líquido percolado “chorume”) e no efluente líquido tratado.

1.6.8.7.4. Tratamento dos Lodos

Os decantadores promoverão a estabilização dos lodos acumulados que deverão ser evacuados na sua forma líquida. Estes lodos poderão ser destinados ao próprio Aterro Sanitário do CGR - Iguaçu, com uma prévia desidratação, ou à Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos, também prevista para ser implantada no CGR, considerando a inexistência de agentes patogênicos nesses lodos resultantes do Sistema.

A estabilização química dos lodos será obtida com a adição de cloreto férrico, cal, alumínio ou polímeros orgânicos, de modo que ocorra um aumento da quantidade de sólidos secos.

Para o espessamento dos lodos (aumento da concentração de sólidos), os próprios decantadores, pelo princípio gravitacional, poderão ser utilizados para os lodos provenientes do tratamento primário. Para os lodos biológicos, pode-se prever a utilização de um centrifugador.

O centrifugador permite obter acelerações elevadas e velocidades de sedimentação muito superiores às de espessamento natural, normalmente para partículas finas. Geralmente é adicionada uma determinada quantidade de polímero de modo a facilitar a agregação e sedimentação dos flocos.

A base geral de funcionamento consiste na alimentação dos lodos pelo centro do equipamento ou por uma de suas extremidades, com o uso de bombas, até o limite do seu enchimento, a partir do qual é interrompida a alimentação e iniciado o processo de separação dos sólidos do efluente líquido remanescente. Devido ao efeito da força centrífuga, o lodo separa-se em duas fases, ficando os sólidos juntos à parede exterior e o líquido clarificado no interior.

A seguir é apresentado um Fluxograma Básico do Sistema de Armazenamento e Tratamento dos efluentes líquidos percolados (Figura 42):

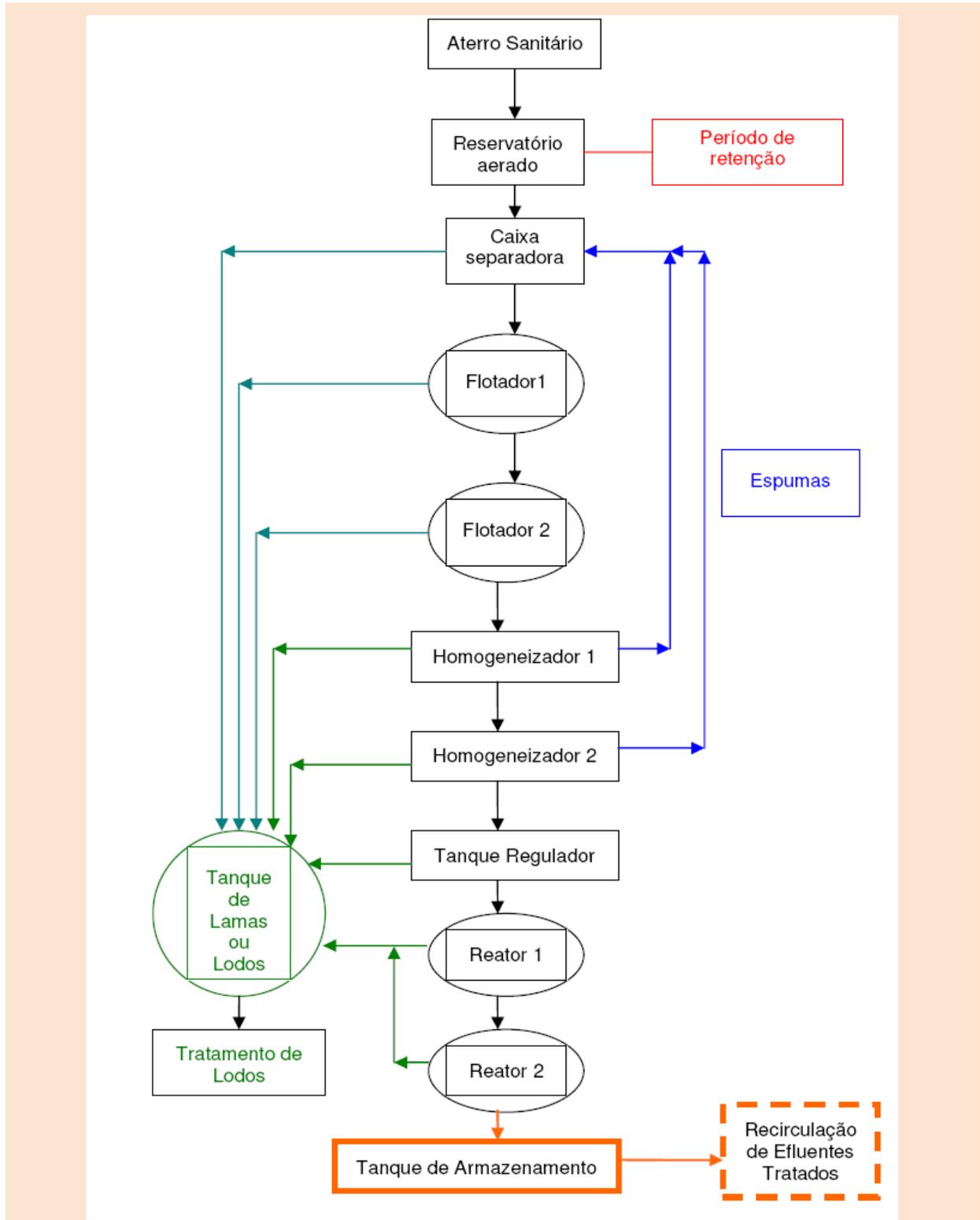


FIGURA 42 - FLUXOGRAMA BÁSICO DO SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E TRATAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS PERCOLADOS

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

A eficiência do Sistema de Tratamento será obtida por meio da caracterização físico-química dos efluentes líquidos percolados gerados no Aterro Sanitário, em sua forma bruta, antes da entrada no referido Sistema, acompanhada da posterior análise dos efluentes na saída do Sistema, com o levantamento dos parâmetros pertinentes (quanto à concentração de substâncias poluentes) para a comparação dos valores. Deste modo, um plano de monitoramento do desempenho do Sistema de Tratamento dos líquidos percolados deverá ser implantado, o qual deverá definir:

- os parâmetros a serem analisados e comparados;
- os pontos de coleta de amostras, antes e depois do Sistema; e
- a periodicidade das coletas e análises físico-químicas.

Ao longo da operação do Sistema de Tratamento, oportunamente, a Estre Ambiental S/A poderá desenvolver estudos para o aperfeiçoamento da tecnologia proposta, a depender da eficiência alcançada ou dos resultados obtidos no tratamento dos líquidos percolados.



FIGURA 43 – UNIDADES DE TRATAMENTO

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.7.5. Destinação dos Líquidos Percolados Tratados

Os efluentes líquidos percolados, embora tratados, não deverão ser lançados em qualquer corpo d'água superficial, mesmo que tais efluentes tenham qualidade atestada que possibilite esse descarte.

A destinação dos líquidos percolados tratados, a ser adotada, será a recirculação dos mesmos no próprio Aterro Sanitário, por meio de aspersão e/ou de infiltração na massa de resíduos sólidos. A recirculação será executada gradualmente, com o uso de bomba inserida no tanque de armazenamento, e o transporte será feito por tubulações de PEAD. O processo de recirculação destes efluentes deverá ser criteriosamente controlado, considerando, também, o regime de chuvas na região do Empreendimento.



FIGURA 44 – SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO POR ASPERSÃO

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

No caso da aspersão, os líquidos percolados tratados poderão ser aspergidos em uma área já impermeabilizada com PEAD, mas que ainda não tenha recebido a disposição de resíduos sólidos. Nesse local, com uma extensão superficial exposta aos raios solares, os líquidos percolados serão submetidos a um processo de evaporação natural.



FIGURA 45 – SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO POR ASPERSÃO

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

No caso da infiltração, os líquidos percolados tratados serão introduzidos em pontos distribuídos no Aterro, de forma a não criar caminhos preferenciais de escoamento interno ou zonas muito saturadas, as quais poderão desestabilizar o maciço de resíduos sólidos.

Em um primeiro momento, nos primeiros anos de operação do Aterro Sanitário do CGR - Iguazu, quando a quantidade de resíduos aterrados ainda não for significativa, com relação à capacidade total (volumétrica) do Aterro, a geração de líquidos percolados deverá ser pequena. Nesse caso, os aspectos operacionais de armazenamento e recirculação dos líquidos tratados serão favorecidos, considerando a vazão reduzida de líquidos percolados a ser gerada.

1.6.8.7.6. Volume Gerado de Líquidos Percolados

No decorrer da vida útil do Empreendimento, será realizado um levantamento periódico do volume efetivamente gerado de líquidos percolados no Aterro Sanitário, para fins de análises comparativas com método teórico de estimativa de geração.

A vazão real de líquidos percolados, a ser constatada no Aterro já concebido, poderá ser obtida por dispositivo de medição (tipo calha ou vertedor) instalado antes do reservatório aerado; enquanto que o controle do nível (altura) dos líquidos no interior do maciço de resíduos sólidos, será feito através de piezômetros a serem inseridos no alteamento do Aterro, adequadamente nele distribuídos. Nesse levantamento do cenário real, também serão registrados os índices diários de pluviometria local.

Na estimativa teórica da geração de líquidos percolados, foi adotado o método do Balanço Hídrico, conforme já apresentado anteriormente, o qual procura representar o fenômeno físico da percolação em um maciço homogêneo constituído por material poroso, a partir da seguinte premissa: do volume de água que se precipita sobre a área do Aterro, parte é devolvida à atmosfera pela evapotranspiração, parte escoia superficialmente e o restante se infiltra, podendo ficar retida na camada de cobertura ou produzir um fluxo de percolação, quando for atingida sua saturação.

A partir de uma altura mensal (máxima) percolada, obtida por este método teórico, pode-se calcular uma vazão média mensal com a equação abaixo:

$$Q_m = (PER \times A_{con}) / 2.592.000$$

Onde:

Q_m= Vazão média mensal de líquido percolado (L/s)

PER= Altura média mensal percolada (mm)

A_{con}= área de contribuição da seção considerada (m²)

1.6.8.7.7. Volume Excedente de Líquidos Percolados Tratados

Em geral, não se espera uma discrepância muito significativa do volume de líquidos percolados, estimado teoricamente, com o volume efetivo (máximo) a ser verificado em campo, durante a operação do Aterro Sanitário.

A partir de um determinado momento da vida útil do Aterro Sanitário, a geração de líquidos percolados poderá sofrer um incremento devido à maior quantidade de resíduos aterrados, bem como, à ação de eventuais ocorrências significativas de precipitações pluviométricas no local do Empreendimento, caracterizando um cenário de balanço hídrico positivo. Nesse sentido, por consequência, um maior volume de líquidos percolados tratados (pelo Sistema antes descrito, de flotação e de lodos ativados) deverá ser armazenado e recirculado.

Deste modo, como medida de segurança e prevenção, a Estre Ambiental S/A pretende implantar um sistema que realize um processo de evaporação no eventual volume excedente de líquidos percolados tratados, a fim de não sobrecarregar as condições operacionais da recirculação proposta, por meio de aspersão e infiltração.

Assim, para a destinação de um possível volume excedente de efluentes líquidos tratados, será implantado um sistema de princípio térmico, que buscará a evaporação dos mesmos. Tal sistema também será construído no interior da gleba do CGR - Iguazu, podendo ser implantado a jusante do tanque de armazenamento dos líquidos tratados, correspondente ao Sistema de flotação e lodos ativados, apresentado anteriormente.

A fonte energética deste processo térmico poderá advir da queima centralizada do biogás a ser formado no próprio Aterro Sanitário, proveniente da degradação dos resíduos sólidos aterrados. Os gases gerados no Aterro serão coletados por drenos verticais adequadamente distribuídos no maciço de resíduos sólidos, cujo prolongamento se dará conforme o desenvolvimento das camadas do alteamento.

Como já acontece em outros de seus empreendimentos (tais como o CGR - Itapevi e o CGR - Paulínia, no Estado de São Paulo), a Estre Ambiental S/A também pretende realizar a queima centralizada e controlada do biogás proveniente do Aterro Sanitário do CGR - Iguazu, quando o volume gerado de biogás for significativo, em um determinado momento do período de sua operação, havendo a viabilidade econômica para este investimento.

Uma vez implantada uma central de queima do biogás, a Estre Ambiental S/A pretende buscar um aproveitamento energético deste efluente gasoso, que possivelmente será direcionado para a evaporação do volume excedente dos líquidos percolados tratados. Com esse objetivo,

equipamentos que gerem energia, a partir da queima do biogás, deverão ser instalados no CGR - Iguaçu.

Abaixo as Figura 46 a Figura 49, apresentam equipamentos do processo térmico dos efluentes líquidos tratados:



FIGURA 46 - EVAPORADOR



FIGURA 47 - CONDENSADOR

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA, 2008.



FIGURA 48 - RESFRIADOR



FIGURA 49 - DEPURADOR

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008.

Após o processo térmico, o remanescente líquido, que ainda possa existir, poderá ser destinado para:

- lavagem de máquinas de terraplenagem usadas na operação do Aterro;
- lava-rodas de veículos e caminhões de transporte de solo e de resíduos;
- ações de paisagismo (irrigação de áreas verdes do Empreendimento); e
- umedecimento de vias internas de acesso, minimizando a suspensão de poeira e de particulados.

O remanescente líquido do processo térmico também deverá ser adequadamente caracterizado para atestar a compatibilidade do seu uso pretendido.

Destaca-se, novamente, o posicionamento de não descartar líquidos percolados tratados em qualquer corpo d'água superficial, mesmo que sejam remanescentes do processo de evaporação aqui apresentado.

Por fim, ressalte-se que o empreendedor definirá o destino de encaminhamento dos líquidos percolados tratados sob anuência do Órgão Ambiental.

1.6.8.7.8. Desativação do Aterro Sanitário

O processo construtivo concebido para o aterro sanitário do CGR - Iguaçu considerou que, à medida que forem sendo concluídas as camadas do alteamento de resíduos, algumas atividades de desativação desse sistema já estarão sendo consolidadas.

Os platôs finais das camadas, assim como os taludes já concluídos, receberão um pacote de solo compactado com espessura de 1,0m, que terá por finalidade selar a superfície final do aterro sanitário. Sobre essa camada de solo, será plantado grama, com o objetivo de evitar a ocorrência de processos erosivos e de minimizar a infiltração de águas pluviais.

O sistema de drenagem de águas pluviais será construído com o objetivo de permanecer em uso após o término da disposição de resíduos sólidos, sendo um importante sistema de proteção

ambiental após a paralisação das atividades de aterramento de resíduos sólidos no local. Além disso, um projeto paisagístico será desenvolvido para integrar o maciço à paisagem local.

Mesmo após a desativação do aterro sanitário, operações de manutenção (nas coberturas e nos sistemas de drenagem – de águas pluviais, de líquidos percolados e de gases) e de monitoramento (geotécnico e de águas subterrâneas) ainda deverão ser realizadas na gleba do empreendimento. Do mesmo modo, o serviço de vigilância continuará sendo realizado, de forma a evitar entradas não permitidas e descargas clandestinas de resíduos no local.

Os líquidos percolados gerados no aterro sanitário continuarão a ser coletados, armazenados e recirculados, havendo, ainda, a possibilidade de encaminhamento dos líquidos percolados para tratamento externo (alternativa a ser estudada e discutida com o órgão ambiental), enquanto que a coleta e queima dos gases também terá prosseguimento.

A Figura 50 ilustra as camadas encerradas do aterramento de resíduos:

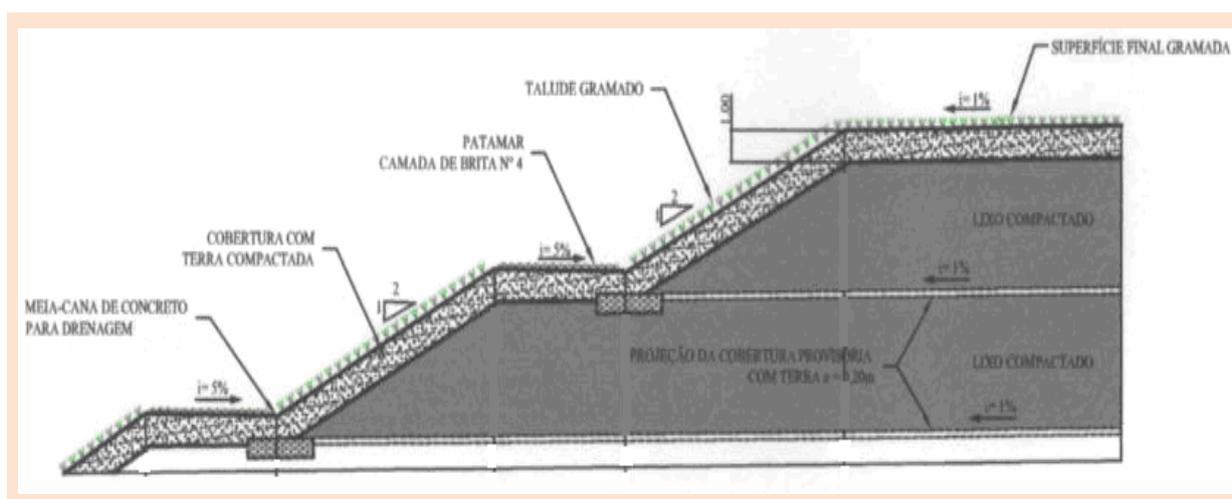


FIGURA 50 - CAMADAS ENCERRADAS DE ATERAMENTO DE RESÍDUOS (ACABAMENTO DOS TALUDES E PATAMARES)

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

1.6.8.7.9. Controle da Admissão de Resíduos Sólidos

No processo operacional do aterro sanitário, um dos principais pontos a ser observado é a tipologia dos resíduos a serem dispostos no local, com um adequado procedimento de controle na entrada do

empreendimento, tendo em vista que o aterro sanitário do CGR - Iguaçu deverá receber apenas resíduos sólidos (Classe II) domiciliares, comerciais e industriais não-perigosos.

O controle de recebimento dos resíduos sólidos será feito inicialmente pela pesagem da carga através de balança rodoviária a ser instalada na entrada do empreendimento. Os funcionários da guarita serão responsáveis pela verificação da procedência dos resíduos, sendo registradas informações como identificação do veículo, placa, motorista e horário. Na saída, após o descarregamento, os caminhões transportadores também serão pesados para o levantamento quantitativo dos resíduos recebidos.

A ilustração abaixo apresenta a balança e guarita do aterro sanitário do CDR - Pedreira, em operação no município de São Paulo, sob a responsabilidade da Estre Ambiental S/A.



FIGURA 51 - BALANÇA E GUARITA DO ATERRO SANITÁRIO DO CDR – PEDREIRA.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008.

Para resíduos domiciliares (incluindo varrição de logradouros públicos e resíduos comerciais não-perigosos), após checagem da empresa coletora (se a mesma consta em cadastro), será realizada uma inspeção visual nas características dos resíduos. Se houver suspeitas de que o material descarregado é incompatível com as características gerais de resíduos domiciliares, o material será separado e submetido a uma avaliação mais profunda, com análises físico-químicas de amostras. No caso de alguma irregularidade, o gerador (ou responsável) será imediatamente comunicado, não sendo admitido o aterramento da carga incompatível de resíduos.

Para resíduos industriais (não-perigosos), além da checagem do transportador, será verificada a respectiva Autorização para Transporte e Destinação Final de Resíduos, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Antes de adentrar no aterro, uma inspeção visual e amostras da carga serão coletadas por funcionários treinados, para a realização de ensaios expeditos no próprio laboratório do CGR - Iguaçu. O transportador deverá aguardar até o resultado dos ensaios para a liberação da entrada ao aterro. A listagem destes ensaios poderá compreender: reatividade em água, reatividade em ácido sulfúrico, reatividade em hidróxido de sódio, pH, aspecto físico, odor, cor e líquidos livres. Em alguns casos, conforme orientações prévias, estas amostras poderão ser encaminhadas para análises de contraprova em laboratório externo, para verificar a classificação de acordo com a Norma NBR 10004/04 – “Resíduos sólidos - Classificação” (ABNT). Havendo alguma desconformidade, a descarga será proibida e o gerador (ou responsável), bem como o IAP, serão imediatamente comunicados para providências cabíveis.

A pesagem dos resíduos servirá para o controle quantitativo das cargas recebidas no aterro, possibilitando um acompanhamento de sua evolução ao longo da vida útil do empreendimento, bem como uma análise estatística tratando de procedências, tipo de resíduo, quantidade, volume, etc.

1.6.8.7.10. Guarita / Portaria / Balanças

Locais onde serão realizados os trabalhos de recepção, inspeção e controle dos caminhões (transportadores de resíduos) e veículos (funcionários e visitantes) que chegarão ao CGR - Iguaçu. O empreendimento será dotado de uma portaria principal na Avenida Nossa Senhora Aparecida (na porção sul da gleba). Na guarita / portaria se fará o controle geral de acesso ao empreendimento, com vistas à segurança e à entrada de resíduos autorizados. O registro da carga (quantidade recebida de resíduos a serem aterrados) será obtido por duas balanças rodoviárias eletrônicas, onde será realizada a pesagem na entrada e na saída dos caminhões transportadores de resíduos. Além do controle quantitativo, os resíduos serão inspecionados visualmente e amostras serão encaminhadas para análises laboratoriais a fim de atestar a adequabilidade das características dos resíduos recebidos.

1.6.8.7.11. Fechamento da Gleba / Cinturão Verde / Vigilância

O Centro de Gerenciamento de Resíduos CGR - Iguaçu será dotado de fechamento com portão e cerca de alambrado, instalada ao longo de todo o perímetro da gleba, a ser construída de forma a impedir o acesso de animais e de pessoas estranhas ou não autorizadas ao empreendimento. Aliado a este sistema de isolamento, também haverá um cinturão verde implantado no entorno de toda a área do CGR - Iguaçu.

As frentes de trabalho serão dotadas de iluminação elétrica, possibilitando, de forma adequada, as descargas dos caminhões, os serviços de manutenção e de vigilância do aterro sanitário.

1.6.8.7.12. Manutenção da Limpeza da Via de Acesso

Uma possível ocorrência no transporte de resíduos será o espalhamento de detritos pela via de acesso ao empreendimento. Isso poderá ocorrer com os veículos que chegarão, caso as cargas não estiverem adequadamente acomodadas, e com os veículos que sairão do aterro, após a descarga nas frentes de trabalho, devido a possível aderência de detritos nas rodas e pneus.

Para minimizar os efeitos dessa ocorrência, fará parte da política de gestão do empreendimento, a orientação junto aos motoristas de veículos transportadores de resíduos sólidos, para uma checagem das condições de acondicionamento da carga levada.

Além disso, quando houver a necessidade, será disponibilizada uma equipe de funcionários para a limpeza da via nas proximidades do empreendimento, a fim de recolher materiais eventualmente deixados cair pelos veículos coletores.

Outra medida a ser implantada no CGR - Iguaçu será um lavador de rodas dos veículos, que terá por objetivo remover os possíveis detritos e resíduos sólidos impregnados nos pneus e, dessa forma, evitar que esses materiais possam atingir as vias públicas. Tal sistema possuirá elementos isolados de drenagem que direcionarão os efluentes líquidos a uma caixa de acúmulo, para posterior tratamento / destinação adequados.

1.6.8.7.13. Acesso interno

A adequada operação do aterro sanitário também dependerá das condições do acesso interno a ser utilizado pelos veículos coletores de resíduos para atingir a frente de trabalho. As condições naturais do terreno apresentam boa capacidade de suporte para o tráfego de veículos. O acesso interno será de terra batida, revestido por brita, dotado de sinalização e de elementos de drenagem superficial. Os taludes, às margens da via interna, receberão o plantio de gramíneas para evitar o desencadeamento de processos erosivos.

Para os trechos de acesso provisório (conforme o desenvolvimento das camadas do aterro), deverá ser realizada uma compactação da base e a colocação de brita no leito carroçável.

1.6.8.7.14. Energia elétrica

A localidade do empreendimento é servida por rede de distribuição da concessionária que atua no município de Fazenda Rio Grande. Ao longo da via interna do empreendimento, deverão existir postes de distribuição de energia elétrica para alimentar as instalações e equipamentos em geral.

1.6.8.7.15. Comunicação

O CGR - Iguaçu deverá possuir ligação à rede de telefonia fixa, sendo também abrangido pelo serviço de telefonia celular. O rádio também será utilizado tanto para comunicação interna como externa.

1.6.8.7.16. Abastecimento de água

A água utilizada pelo empreendimento poderá provir de rede pública de abastecimento e/ou provir de captação em poço a ser executado na gleba.

1.6.8.7.17. Instalações de apoio operacional

Tais instalações serão constituídas por: administração (escritório, recepção), refeitório, instalações sanitárias, vestiários, centro de educação ambiental, oficina e laboratório. Ressalte-se que o CGR - Iguaçu possuirá um tanque de combustível (diesel), a ser devidamente instalado em uma bacia de

contenção, para o abastecimento das máquinas e caminhões (transportadores de solo), conforme houver a necessidade.

I.6.9. CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES QUE IRÃO COMPOR O CGR – IGUAÇU

I.6.9.1. Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem

O aterro sanitário do Centro de Gerenciamento de Resíduos CGR - Iguaçu terá capacidade para operar 2.500 toneladas diárias de resíduos sólidos não-perigosos, dentre os quais, domésticos, comerciais e industriais, conforme já descrito.

Considerando que irá receber resíduos de diversas localidades, possivelmente alguns com pelo menos um tipo de separação primária, é intenção da Estre Ambiental S/A incorporar ao CGR uma Unidade de Triagem de resíduos sólidos que possam ser destinados à reciclagem, tais como: papéis, plásticos, metais e vidros.

Esta Unidade, com uma capacidade inicial para processar 100 toneladas diárias de resíduos, em uma área aproximada de 4.130 m² (no interior da gleba do CGR), deverá ser instalada sob a responsabilidade da Estre e, a princípio, operada por um sistema de “Cooperativa” a ser formada por pessoas residentes na região do empreendimento, de preferência, moradores do município de Fazenda Rio Grande. A atividade a ser desenvolvida nessa Unidade de Triagem do CGR - Iguaçu deverá se constituir em um programa de ação social da Estre junto à comunidade local.

I.6.9.1.1. Condições de Mercado

Um aspecto analisado pela Estre foi a questão econômica do negócio. Nesse sentido, houve uma investigação dos principais materiais, passíveis de comercialização, contidos na massa de resíduos provenientes dos serviços de coleta. Verificou-se que grande parte dos resíduos encaminhados para o aterro sanitário apresenta potencial para comercialização, tendo em vista a presença significativa de papel, papelão, plástico, vidro, metais ferrosos e não ferrosos.

Ressalte-se que a venda destes materiais é sazonal, dependendo da flutuação da demanda do mercado consumidor de matérias-primas. Além disso, a venda dos materiais recicláveis também

depende de suas características, como teor de umidade, presença de impurezas e/ou contaminantes, impregnação com óleos e graxas, entre outras. Os materiais, que estiverem de alguma forma contaminados com qualquer elemento que altere as suas características ou que afete as condições necessárias para o seu reaproveitamento, não possuem valor comercial e, portanto, não é viabilizada a sua reciclagem.

Um exemplo típico são os papéis encontrados na massa de resíduos, com elevado teor de umidade e/ou impregnados com contaminantes (óleos, graxas, substâncias diversas). Estes papéis não possuem valor comercial por se encontrarem misturados à massa heterogênea de resíduos, não sendo viável a aplicação de recursos para a sua separação e processamento, a fim de torná-los passíveis de reaproveitamento. Deste modo, é muito importante a segregação de resíduos recicláveis antes de serem misturados com outros tipos de resíduos.

1.6.9.1.2. Aspectos Tecnológicos

A Unidade de Triagem do CGR - Iguaçu deverá adotar uma tecnologia que não exija altos investimentos, mas que tenha eficiência operacional para processar resíduos que contenham o máximo possível de materiais potencialmente comercializáveis para a reciclagem.

Um fator importante para a definição da forma operacional da triagem dos resíduos, foi a disponibilidade de mão-de-obra no município de Fazenda Rio Grande, assim como na sua região. Isto permitirá que o projeto da Unidade proporcione ganhos e benefícios sociais, pois a separação manual dos materiais recicláveis poderá aproveitar desempregados e trabalhadores sem qualificação.

A separação manual dos materiais permitirá que sejam retirados, da massa de resíduos, aqueles efetivamente adequados à reciclagem, não havendo necessidade de descartes posteriores no processo operacional da Unidade.

Tendo em vista que, no momento, ainda, não há mercado para receptionar grandes quantidades de materiais recicláveis e, considerando a composição média dos resíduos recebidos atualmente nos empreendimentos da Estre, a capacidade instalada da Unidade de Triagem de resíduos sólidos do

CGR - Iguazu deverá ser de 100 toneladas diárias, capacidade prevista para ser operacional e economicamente viável.

Para a Unidade serão enviados resíduos sólidos de natureza “doméstica”, provenientes de atividades industriais, comerciais e domiciliares, sendo identificadas cargas destes resíduos com a maior quantidade possível de materiais recicláveis para a triagem.

Ressalte-se que os geradores de resíduos, a serem destinados ao empreendimento, deverão ser informados e orientados para que realizem uma prévia separação básica de materiais potencialmente recicláveis, antes de serem coletados, ou seja, uma segregação preliminar na fonte geradora deverá ser estimulada, considerando que este aspecto favorecerá a operação da Unidade de Triagem do CGR - Iguazu, com ganhos ambientais e sócio-econômicos. Do mesmo modo, os responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos também serão orientados nesse sentido, a fim de que materiais separados pelos geradores (tais como: papel, plástico, vidro e metal) sejam acondicionados adequadamente, sem uma mistura com tipos de resíduos que possam inviabilizar o seu reaproveitamento.

Assim, os operadores do CGR - Iguazu poderão identificar, previamente, aqueles veículos transportadores de resíduos que deverão se encaminhar para a Unidade de Triagem de recicláveis.

1.6.9.1.3. Estruturas e Aspectos Operacionais

A Unidade de Triagem de resíduos sólidos será composta das seguintes estruturas:

- Silo de armazenagem;
- Tremonha;
- Correia transportadora;
- Contêineres para armazenamento intermediário de resíduos separados;
- Pátio para estocagem de rejeitos;
- Baias para armazenamento de materiais recicláveis.

O silo de armazenamento de resíduos, que poderá ser construído em chapas metálicas, deverá ser implantado em um ponto mais alto para que se tenha um desnível entre esse equipamento e os demais componentes, possibilitando a transferência do material. O silo permitirá a estocagem de uma carga recebida de cada vez.

Considerando que cada veículo transportador tem, aproximadamente, 15 m^3 de resíduos soltos e o silo com 2,0 m de altura, tem-se a necessidade de uma superfície com $7,5 \text{ m}^2$. Utilizando-se uma margem de folga, é prevista, para o silo, uma superfície quadrada de 3,0 m de lado. As Figura 52 e Figura 53 (sem escala) ilustram um possível esquema do sistema:

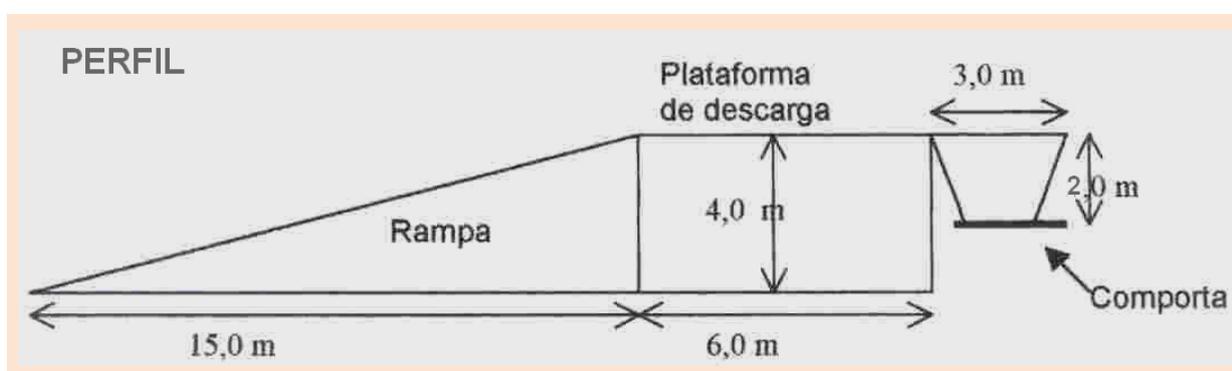


FIGURA 52 - PERFIL DA RAMPA DE ACESSO, PLATAFORMA DE DESCARGA DE RESÍDUOS E SILO.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

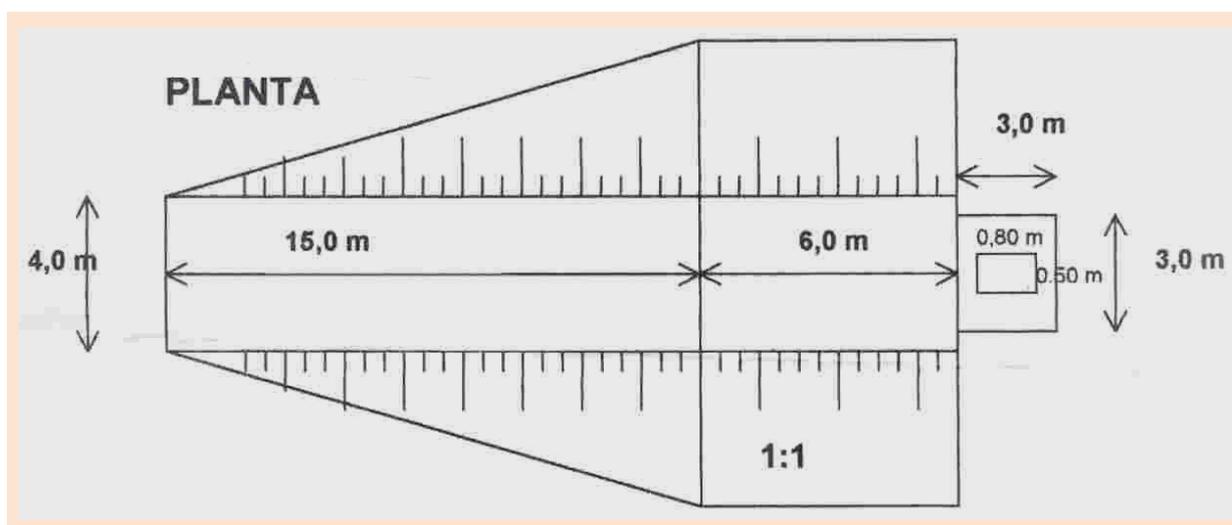


FIGURA 53 - PLANTA DA RAMPA DE ACESSO, PLATAFORMA DE DESCARGA DE RESÍDUOS E SILO.

FONTE: DADOS DESENVOLVIDOS E APRESENTADOS PELA ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Para facilitar a descarga de fundo, o silo será constituído por uma forma tronco-cônica.

A borda superior do silo poderá estar localizada a cerca de 4,0 m acima da base do terreno, podendo ser necessária a execução de uma rampa com solo compactado para se atingir a boca do silo e, assim, lançar os resíduos. Entre o final da rampa e a boca do silo, deverá existir uma superfície plana para o veículo transportador de resíduos realizar a sua descarga nivelado.

A superfície superior da rampa, bem como da plataforma de descarga, receberá revestimento de argamassa de concreto. Possíveis taludes serão revestidos por gramíneas e toda a área de descarga deverá ser provida de sistema de drenagem superficial de águas pluviais em seu entorno.

A área do silo possuirá estrutura de cobertura e vedações laterais para impedir a entrada de águas pluviais e a ação de ventos.

No fundo do silo, será instalada uma tremonha que funcionará como um indutor dos resíduos para a correia transportadora.

Entre o silo de armazenamento e a tremonha será instalada uma comporta, de acionamento manual, com o objetivo de paralisar a alimentação da correia transportadora nos horários de parada da Unidade de Triagem.

Na correia transportadora os resíduos serão espalhados, a fim de permitir o processo de separação. A correia transportadora será de borracha e seu movimento se dará por meio de roletes metálicos. Na cabeceira dessa esteira, próximo do ponto onde haverá a descarga da tremonha, será instalado um motor elétrico para a movimentação da esteira. A energia gerada por esse motor será passada para um sistema de transmissão, para a roda motriz, de forma que seja possível alterar a velocidade da correia transportadora.

Esse aspecto operacional será muito importante, pois permitirá que a atividade de separação seja realizada com maior efetividade em função das características dos resíduos recebidos. Nas laterais da correia transportadora, será instalada uma calha ao longo de todo o seu comprimento, de forma a evitar uma possível queda de resíduos.

Os operários da Unidade de Triagem serão distribuídos ao longo de cada lado da esteira, sobre uma plataforma metálica com altura adequada. Todos os trabalhadores da Unidade, os quais receberão treinamento para desempenhar a atividade de forma segura e correta, deverão atuar com equipamentos adequados de proteção individual (EPI), tais como: aventais, botas, luvas e máscaras. Além disso, a Unidade de Triagem possuirá equipamentos de combate a incêndio, como extintores portáteis.

Junto à correia transportadora serão instalados contêineres para a colocação dos materiais separados da massa de resíduos, pelos operários. Esses contêineres poderão ser utilizados para o depósito exclusivo de um determinado tipo de material.

No final da esteira, será instalado um contêiner metálico com cerca de 4 m³, para a coleta dos rejeitos do processo de triagem, ou seja, o material que não foi segregado para a reciclagem. Este contêiner será deslocável por meio de um caminhão poliguindaste ou de uma pá-carregadeira.

A Figura 54 (sem escala) ilustra um possível esquema da esteira de catação de materiais recicláveis:

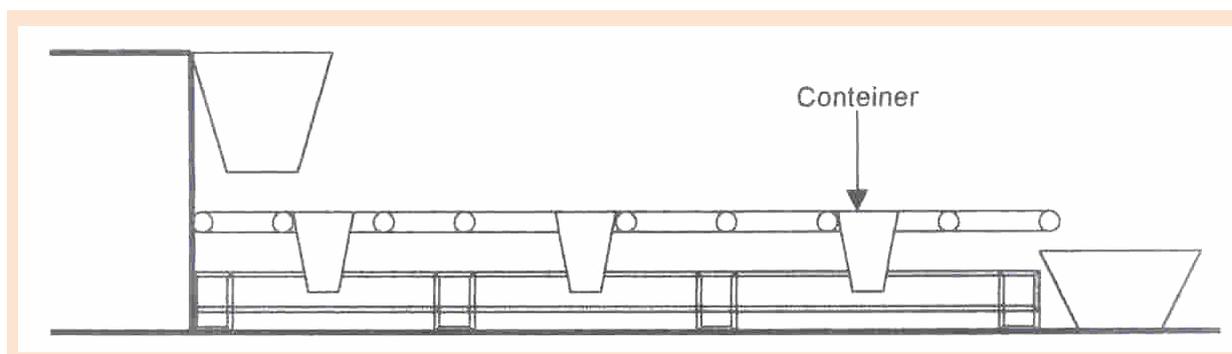


FIGURA 54 - ESQUEMA EXEMPLIFICATIVO DA ESTEIRA DE SEPARAÇÃO.

Fonte: Dados desenvolvidos e apresentados pela Adisan Engenharia e Projetos Ltda.

Todo o sistema de triagem dos resíduos será implantado em um galpão coberto, devidamente ventilado, com fechamento em suas laterais para impedir a ação de ventos e chuvas.

A base interna (piso) do galpão deverá ser revestida com argamassa de concreto, com acabamento da superfície favorável à limpeza e higienização. Internamente, no entorno do galpão, será implantado um sistema de drenagem para a coleta de águas de lavagem e de eventuais líquidos

percolados dos resíduos. Esses efluentes líquidos deverão ser acumulados em um tanque impermeabilizado, para posterior tratamento e destinação adequados.

Ao lado do sistema de triagem será implantada uma área coberta para o armazenamento dos materiais recicláveis que foram separados pelos operários. Esse local também será fechado lateralmente, dotado de piso impermeável de concreto e sistema de drenagem superficial. Os materiais serão depositados nessa área em baias específicas (com divisórias), de acordo com o tipo e características de cada material.

Os caminhões que recolherão os materiais recicláveis se posicionarão do lado externo do galpão da Unidade e o carregamento poderá ser realizado por meio mecânico, com a utilização de pá-carregadeira ou manualmente, com o uso de carrinhos adequados.

Na Unidade de Triagem do CGR - Iguaçu também está prevista a implementação de ações para o controle e eliminação de possíveis vetores que possam ali se manifestarem. Deverá ser estabelecido um processo contínuo para evitar a proliferação de quaisquer vetores no local.

Para ilustrar a Unidade que se pretende implantar no CGR - Iguaçu, são apresentadas, a seguir, algumas fotos da Unidade de Triagem de resíduos sólidos destinados à reciclagem, implantada e em operação no CGR - Paulínia, município de Paulínia – SP (Figura 55 a Figura 59).



FIGURA 55 – VISTA GERAL DA UNIDADE DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (CGR-PAULÍNIA).



FIGURA 56 – INTERIOR DO GALPÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM (CGR-PAULÍNIA).

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008.



FIGURA 57 – TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLAVES



FIGURA 58 – DETALHE DA TRIAGEM DOS MATERIAIS

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008



FIGURA 59 - ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS JÁ SEPARADOS.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008.

1.6.9.2. Unidade de Triagem / Beneficiamento / Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da Construção Civil e Demolição

Em concordância com a Resolução CONAMA n° 307 de 05 de julho de 2002 – que estabelece critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a Estre Ambiental S/A prevê, no CGR - Iguazu, a implantação de uma Unidade de Triagem / Beneficiamento / Armazenamento de resíduos sólidos provenientes da construção civil e de serviços de demolição. Deste modo, a Estre não

destinará esses resíduos para o sistema de disposição final de resíduos sólidos (Aterro Sanitário) do Empreendimento.

A partir da recepção, tais resíduos serão encaminhados para a referida Unidade, especificamente para um pátio de descarregamento, nivelado e de terra batida, onde deverá ser realizada a separação dos materiais segundo as tipologias estabelecidas pela Resolução CONAMA 307/02 em seu Artigo 3º.

Nesta Unidade, em outro pátio adjacente ao de descarregamento e em um nível inferior, haverá um sistema britador de resíduos Classe A (resíduos recicláveis como agregados, conforme Artigo 3º da citada Resolução) composto, basicamente, por: alimentador, dispositivo britador, rebritador, peneira e correias transportadoras. O desnível a existir entre os pátios possibilitará a alimentação do sistema britador.

O processamento deste sistema britador permitirá que os materiais (resíduos Classe A) possam ser reutilizados, com a obtenção de determinadas granulometrias, na forma de bica corrida, areia e pedrisco, por exemplo. Para ilustrar a concepção da Unidade pretendida no CGR - Iguazu, são apresentadas as Figura 60 a Figura 62, as quais referem-se a Unidade implantada no CGR - Paulínia, município de Paulínia - SP.



FIGURA 60 – VISTA GERAL DO BRITADOR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA, 2008.



FIGURA 61 – SISTEMA BRITADOR DE RCC



FIGURA 62 – DETALHE DE UMA ESTEIRA DO SISTEMA.

FONTE: ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA., 2008.

Após a triagem do material recebido, será realizado o seguinte encaminhamento para cada tipo de resíduo da construção civil, de acordo com a Resolução CONAMA 307/02:

- Resíduo Classe A (entulhos em geral, resíduos recicláveis como agregados): deverá ser processado no sistema britador da Unidade e reutilizado na forma de agregado, como revestimento das vias internas de acesso do próprio CGR - Iguaçu;
- Resíduo Classe B (resíduos recicláveis constituídos de papel, plástico, vidro ou metal, por exemplo): deverá ser encaminhado para a Unidade de Triagem de resíduos recicláveis, no interior do próprio CGR - Iguaçu, para ser destinado à reciclagem juntamente com outros materiais ali já separados;
- Resíduo Classe C (gesso e demais resíduos oriundos desse material): deverá ser encaminhado para o descarte final no Aterro Sanitário do CGR - Iguaçu;
- Resíduo Classe D (resíduos perigosos, tais como: tintas, solventes, óleos, vernizes): deverá ser encaminhado, sob anuência dos Órgãos competentes, para destinação específica e adequada, conforme normas técnicas pertinentes.

A Unidade de Triagem / Beneficiamento / Armazenamento de resíduos sólidos da construção civil deverá possuir capacidade para processar 800 toneladas diárias de resíduos, em uma área, aproximadamente, de 9.940 m², no interior da gleba do CGR - Iguaçu.

1.6.9.3. Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

A Unidade de Tratamento de resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS) deverá ocupar, aproximadamente, uma área de 400 m², no interior da gleba do CGR - Iguaçu, com uma capacidade prevista para o tratamento de 10 toneladas diárias de resíduos por meio da utilização de autoclave.

Esta Unidade deverá receber RSSS enquadrados como Grupo A e Grupo E, de acordo com o anexo I da Resolução CONAMA nº 358 de 29 de Abril de 2005, não devendo receber resíduos sólidos contendo citotóxicos, produtos químicos tóxicos ou farmacêuticos perigosos, que possam emanar vapores ou se volatilizar. Também não poderão ser processados produtos utilizados em pacientes submetidos à quimioterapia (que possam estar impregnados com citotóxicos), além de produtos com baixo ponto de fusão (como mercúrio de termômetros descartados) e resíduos radioativos.

A referida Unidade será composta por:

- Área de armazenamento temporário de resíduos infectantes;
- Área de tratamento dos resíduos infectantes, que deverá abrigar o equipamento esterilizador (autoclave);
- Área de trituração de resíduos esterilizados; e
- Área de armazenamento temporário de resíduos tratados.

A Unidade de Tratamento de RSSS deverá ser devidamente isolada do restante de outras unidades do CGR - Iguaçu, com sinalização de advertência e controle de acesso. A autoclave é um equipamento que promove a esterilização dos resíduos de serviços de saúde pela ação de vapor saturado com pulsos de alta pressão e vácuo, em uma elevada temperatura estabelecida por um tempo determinado. O equipamento trabalha com contêineres que são inseridos em sua câmara interna, a cada ciclo de esterilização, o qual pode ser programado por meio de controle automatizado, podendo ser impressos os parâmetros do ciclo, tais como: tempo, temperatura e peso da carga.

Para alcançar a pressão e a temperatura necessária para a esterilização, o equipamento deve receber vapor que poderá provir de uma caldeira a gás. Nesse caso, uma pequena edificação deverá abrigar uma caldeira geradora de vapor, necessário para o processo de esterilização dos resíduos.

A área operacional da Unidade de Tratamento, incluindo o depósito temporário de resíduos infectantes e a área de resíduos esterilizados, deverá possuir base impermeabilizada e sistema de drenagem de efluentes líquidos. A Unidade deverá contar com tanque impermeabilizado para acumular efluentes líquidos ali gerados, incluindo o processo de autoclavagem e os serviços de lavagem. Os efluentes coletados nesse tanque poderão ser ali tratados preliminarmente, antes de serem encaminhados para tratamento e destinação adequados.

A infra-estrutura do CGR - Iguaçu (instalações de apoio e controle, tais como: acesso interno, administração, etc.) também será utilizada pela Unidade de Tratamento de RSSS.

A disposição final dos resíduos tratados na UTRSSS poderá ocorrer no próprio aterro sanitário do CGR - Iguaçu, com a anuência do órgão ambiental, visto que, após a devida esterilização, estes resíduos passarão a ser caracterizados como não-infectantes ou não-perigosos (Classe IIA, segundo norma NBR 10004/04 da ABNT).

1.6.9.3.1. Operação da Unidade de Tratamento de RSSS

Os resíduos sólidos de serviços de saúde deverão ser segregados diretamente nas fontes geradoras, antes de serem encaminhados à Unidade de Tratamento do CGR - Iguaçu. Tais resíduos deverão ser embalados em sacos plásticos brancos, com a devida simbologia de infectante, e transportados por empresas especializadas ou terceirizadas, em veículos apropriados para tal finalidade. O acondicionamento e o transporte dos resíduos infectantes deverão atender normas técnicas específicas, tais como a NBR 12810/93 – Coleta de resíduos de serviços de saúde (ABNT).

A Estre poderá orientar os estabelecimentos geradores a elaborarem um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS. As restrições de tratamento do processo de autoclavagem, quanto à tipologia dos resíduos, deverão ser expostas no contrato de prestação de serviços.

Na entrada do empreendimento, os veículos deverão ser pesados em balança apropriada e informações pertinentes (tais como: peso, tipo de veículo, dados da empresa transportadora e origem da carga) deverão ser registradas e inseridas em um sistema de controle da administração da Unidade.

Com a chegada de cada veículo coletor, os resíduos sólidos de serviços de saúde serão descarregados e encaminhados ao depósito de resíduos a serem tratados, por funcionários adequadamente equipados com botas, luvas, avental e máscara.

A estocagem não deverá exceder um período de 24 horas e, uma vez na área de armazenamento temporário da Unidade de Tratamento, os resíduos infectantes, inseridos em contêineres metálicos, deverão ser transferidos até a autoclave com um carrinho de transporte.

O processo terá início após o fechamento da porta da câmara de esterilização, com um pulso de vácuo para a retirada de ar do interior da mesma, por meio de uma bomba. Antes do ponto de drenagem, deverá ser instalado um filtro para o ar retirado, com uma capacidade adequada de retenção e de vazão. Quando este filtro estiver saturado, no final de sua vida útil, o mesmo deverá ser trocado e submetido a um ciclo de esterilização da própria autoclave, antes de ser descartado juntamente com os demais resíduos tratados.

Após a retirada do ar e com a utilização do vapor produzido pela caldeira, deverá ser realizada a injeção de vapor saturado para o aumento da temperatura, visando a homogeneização desta no interior da câmara. Para iniciar a esterilização dos resíduos infectantes, a pressão poderá atingir 3,5bar (3,45 atm) e a temperatura interna deverá alcançar o valor de 150°C aproximadamente.

Assim que os parâmetros do processo (temperatura e pressão) forem atingidos, a exposição da carga de resíduos deverá durar, no mínimo, 15 minutos.

Com o término da fase de esterilização (carga exposta às condições pré-estabelecidas por tempo determinado), um novo pulso de vácuo deverá retirar o vapor e os condensados das paredes internas da câmara. A cada ciclo deverá ser emitido um relatório de controle com os parâmetros registrados pela autoclave.

Considerando os tempos gastos na movimentação dos resíduos (carga e descarga), estima-se que o período de cada ciclo seja, aproximadamente, de 40 minutos.

Encerrada a esterilização, os resíduos deverão ser levados para um equipamento triturador, o qual poderá reduzir o volume dos resíduos em até 80% do volume inicial. Uma vez triturados, os resíduos deverão ser transferidos a uma caçamba que deverá contê-los até a disposição final em aterro sanitário.

Com o término do processo, deverá ser emitido um certificado de tratamento e de disposição, contendo as informações dos resíduos submetidos à esterilização.

Em caso de eventual paralisação no funcionamento da autoclave, existindo resíduos infectantes ainda não esterilizados, estes deverão ser encaminhados, de forma adequada, para outra unidade de tratamento devidamente licenciada.

1.6.9.3.2. Planos de Monitoramento

Com o objetivo de estabelecer os procedimentos para o acompanhamento das atividades da Unidade de Tratamento de RSSS e de verificar a eficiência das medidas de proteção, é proposta a realização de planos de monitoramento, contemplando a eficiência do processo de esterilização dos resíduos infectantes (com a utilização de indicador biológico), a emissão de odores, a integridade e o adequado funcionamento dos equipamentos (por meio de calibrações e inspeções periódicas), o controle de vetores (com a contratação de empresa especializada) e a análise dos efluentes líquidos gerados na Unidade de Tratamento de RSSS.

A eficiência microbiológica do processo de esterilização deverá ser comprovada com análises de cultura de microorganismo resistente, no caso, o *Bacillus stearothermophilus*, que é um procedimento corrente da comunidade científica internacional para a avaliação do desempenho de autoclaves, por se tratar de esporos conhecidos e mais resistentes ao tratamento térmico.

No interior da câmara da autoclave, ampolas contendo a cultura de microorganismos deverão ser distribuídas em pontos estratégicos dos contêineres, entre os resíduos, para a verificação da letalidade do ciclo. Encerrado o ciclo, as ampolas deverão ser recuperadas e, juntamente com uma ampola de controle (não exposta ao tratamento da autoclave), encaminhadas para a pesquisa de microorganismos sobreviventes. A eficiência da esterilização será atestada se não houver crescimento dos microorganismos submetidos ao ciclo teste, havendo a inativação da população de esporos.

I.6.9.4. Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos

A Unidade de Compostagem de resíduos orgânicos (incluindo podas) deverá ocupar, aproximadamente, uma área de 2.800 m², no interior da gleba do CGR – Iguaçu, com uma capacidade prevista para o processamento de 25 toneladas diárias de resíduos, por meio de um sistema aeróbico.

Dentre as várias técnicas de compostagem, a Estre pretende adotar, no CGR - Iguaçu, um processo aeróbico de compostagem, após uma análise das alternativas de sistemas disponíveis e com a anuência do órgão ambiental.

I.6.9.4.1. Conceitos da Técnica de Compostagem

A compostagem é uma técnica para o tratamento de resíduos orgânicos, por meio de uma biodegradação controlada dos mesmos. Pode ser um processo aeróbico, com reviramento mecânico em pilhas estáticas ou com aeração forçada em dispositivos fechados. O processo envolve uma população bastante heterogênea de microorganismos (bactérias e fungos), podendo ser dividido em duas fases: degradação ativa e maturação (ou cura).

A fase de degradação é caracterizada pela ação principal de microorganismos termófilos, ativos em temperaturas de 45° a 65°C. Esta faixa de temperatura deve ser mantida para a eliminação de microorganismos patogênicos. Nessa primeira fase, ocorre uma decomposição da matéria orgânica facilmente degradável, como os carboidratos, e uma maior estabilização da matéria orgânica.

Já a fase de maturação ou cura é caracterizada pela ação de microorganismos mesófilos, ativos em temperaturas de 20° a 45°C. Após a maturação, o composto está “humificado” e viável para uso agrícola, podendo ser aplicado no solo em substituição a fertilizantes químicos de síntese.

Os processos aeróbicos privilegiam o desenvolvimento de microorganismos do mesmo tipo, ocorrendo a estabilização da matéria orgânica na presença de oxigênio livre. O prazo de cura desta estabilização, no processo tradicional, varia de 30 a 120 dias, dependendo principalmente das características dos resíduos, do clima da região, e da eventual presença de substâncias que possam inibir o desenvolvimento dos microorganismos.

Para o início do processo de compostagem, são necessários “agentes de enchimento” que devem ser incorporados à mistura do material orgânico, com as seguintes funções:

- Fornecer energia para a degradação biológica (estabelecer uma relação favorável de carbono : nitrogênio);
- Obter uma concentração adequada de sólidos totais (no início, em torno de 40%); e
- Melhorar a integridade estrutural da mistura (proporcionar estabilidade física).

Os tipos de enchimento que podem ser utilizados são os seguintes:

- Palhas, folhas, grama, serragem, lascas de madeira (materiais de poda);
- Estercos de animais (vaca, cavalo, porco);
- Espigas de milho, “farinhas” de peixe, restos de frutas, cascas de batata;
- Papel, lodos (biosólidos).

Alguns fatores que afetam a atividade microbiológica e, conseqüentemente, o processo de compostagem são os seguintes:

Umidade – o excesso de umidade pode causar falta de oxigenação (anaerobiose) pelo preenchimento dos espaços vazios, ocupados pela água. Por outro lado, a falta de umidade inibe a ação dos microorganismos e dificulta a manutenção da temperatura;

Oxigenação ou Taxa de Aeração – por ser um processo aeróbico, a presença de oxigênio é indispensável para a ação dos microorganismos e para o controle da temperatura. A oxigenação pode ser forçada (por compressor) ou feita por reviramento mecânico ou manual;

Temperatura – deve ser favorável à ação dos microorganismos, servindo como indicador da eficiência do processo;

Concentração de nutrientes – o crescimento e diversificação dos microorganismos possuem relação direta com a disponibilidade de nutrientes. A relação carbono/nitrogênio deve ser adequada (aproximadamente 30:1) para ser fonte de energia e de reprodução dos

microorganismos. Vegetais secos (“palhas”) são ricos em C, enquanto legumes e resíduos fecais (por exemplo) são ricos em N;

Tamanho das partículas – quanto menor o tamanho das partículas, maior será a rapidez do processo, por aumentar a superfície de contato, além de uma maior capacidade de aeração e menor compactação.

A técnica da compostagem pode apresentar algumas vantagens, tais como:

- Com a utilização do composto gerado (adubo orgânico), pode ser realizada uma substituição de parte do fertilizante químico, o qual responde por uma parcela significativa do custo da produção agrícola;
- O composto aplicado pode favorecer as condições químicas (reter nutrientes) e físicas do solo, reduzindo os efeitos da erosão;
- A operação de uma Unidade de Compostagem pode contribuir para aliviar a carga destinada ao sistema de disposição final de resíduos sólidos (aterro sanitário), favorecendo ao aumento da vida útil desse sistema;
- A compostagem pode ser utilizada como instrumento de educação ambiental, despertando a consciência ecológica da comunidade local.

1.6.9.4.2. Concepção do Sistema Aeróbico de Compostagem

Com o intuito de obter um controle e um monitoramento eficiente dos parâmetros do processo aeróbico, pretende-se implantar um sistema confinado de compostagem, onde o processamento dos resíduos orgânicos ocorra em bioreatores fechados que possibilitem uma aeração forçada e uma exaustão controlada de gases por meio de biofiltros.

Na Unidade de Compostagem poderão ser utilizados equipamentos (bioreatores) modulares, a serem instalados de acordo com a demanda de resíduos orgânicos (passíveis de compostagem) recebidos no CGR - Iguaçu. Esta concepção modular possibilitará um melhor aproveitamento do

espaço físico da Unidade de Compostagem e cada módulo (bioreator) poderá ser dimensionado para determinada capacidade de processamento.

Cada bioreator será provido de biofiltro para o controle dos gases ali gerados, bem como de sistema de drenagem e recirculação de eventuais líquidos percolados. Além disso, este sistema fechado permitirá uma degradação biológica acelerada, com um controle da taxa de oxigenação e da evolução da temperatura interna durante o processo de compostagem.

Os resíduos orgânicos deverão ser previamente preparados para serem inseridos nos bioreatores, com o emprego de equipamento de mistura e homogeneização.

Basicamente, a Unidade de Compostagem deverá possuir:

- área para circulação e manobra de veículos e máquinas;
- área operacional que abrigará os equipamentos (bioreatores) de compostagem; e
- sistemas de proteção ambiental, tais como:
 - impermeabilização de base;
 - drenagem superficial de águas pluviais; e
 - controle de vetores.

A área operacional da referida Unidade deverá ser constituída por:

- equipamento de mistura, homogeneização e estruturação dos resíduos orgânicos;
- bioreatores modulares;
- sistema de insuflação de ar ou aeração forçada;
- sistema de coleta e recirculação de eventuais líquidos percolados; e
- biofiltro para o controle de gases.

A infra-estrutura do CGR - Iguaçu (instalações de apoio e controle, tais como: acesso interno, administração, etc.) também será utilizada pela Unidade de Compostagem de resíduos orgânicos.

A disposição final dos rejeitos sólidos gerados nessa Unidade deverá ocorrer no próprio aterro sanitário do CGR - Iguaçu, visto que estes resíduos serão caracterizados como não-perigosos (Classe IIA, segundo norma NBR 10004/04 da ABNT).

I.7. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

As diferentes áreas do conhecimento, de acordo com suas características, têm um domínio próprio de abrangência para o desenvolvimento dos respectivos estudos, ou seja, uma área de influência específica.

Em nível legal, o termo “área de influência” encontra-se descrito na Resolução nº 001 de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em seu Artigo 5º, o qual estabelece como uma das cinco diretrizes gerais para o desenvolvimento de estudos de impacto ambiental, o seguinte: “...III: *Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza*”.

As drenagens presentes na região pertencem diretamente a bacia hidrográfica do rio Iguaçu, bacia esta de grande porte, portanto considerando o exposto e para efeito do presente estudo, a “área de influência do projeto” foi definida e subdividida observando características particulares presentes nos elementos físicos, bióticos e socioeconômicos. Desse modo, foram criadas duas definições distintas, sendo uma para os elementos físicos e bióticos e outra, com relação aos elementos socioeconômicos.

No estudo do meio socioeconômico são considerados três níveis de abrangência dos seus possíveis impactos, a saber: a Área de Influência Indireta (AII), que abrange os municípios da região de inserção da CGR, identificada como Região Metropolitana de Curitiba (RMC); a Área de Influência Direta (AID), que compreende o Município de Fazenda Rio Grande, em cujo território se insere o empreendimento; e a Área de Intervenção (AI), que por sua vez contempla a propriedade que sofrerá intervenção direta desta CGR, seja ela parcial ou total. Cada uma destas áreas é tratada de maneira diferenciada quanto à metodologia de abordagem, sendo que a análise da AI, relativa ao meio socioeconômico, contemplou a caracterização das atividades do entorno imediato ao

empreendimento, uma vez que a AI propriamente dita não sofrerá impactos socioeconômicos, já que é de posse do empreendedor e atualmente não encontra-se produtiva.

Deste modo, as áreas de influência, são tratadas neste documento tomando por base dados secundários oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde, Ministério da Educação, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), bem como do Plano Diretor Municipal de Fazenda Rio Grande, sendo que a AID é tratada também por meio de informações obtidas em entrevistas com atores administrativos locais. A AI, por sua vez, é tratada por meio de levantamentos de campo.

I.7.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA – AII

Em reunião da equipe multidisciplinar envolvida no projeto, foi delimitada como Área de Influência Indireta da CGR que foi estabelecida segundo a abrangência estimada para os efeitos ambientais, neste sentido, delimitou-se a área definida de aproximadamente 5 km em torno do empreendimento, sendo suficiente para caracterizar os aspectos relativos ao meio físico e biótico.

Esta área está representada em mapas em escala adequada, compatível com as informações necessárias. A única exceção é a caracterização regional dos recursos hídricos superficiais, que considera informações do Alto Iguaçu.

Para a composição dos estudos do meio Sócio-econômico, a Área de Influência Indireta abrange os municípios da região de inserção da CGR, ou seja, os municípios da região metropolitana de Curitiba (RMC) que compõe-se de 26 municípios, quais sejam: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais Tunas do Paraná e Tijucas do Sul.

I.7.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A delimitação da Área de Influência Direta decorre dos próprios limites da área onde será implantado o empreendimento, compreendendo não apenas a área destinada às instalações da CGR Iguaçu, como também a Faixa de Transição de no mínimo 1 quilometro do limite do empreendimento.

Esta área corresponde, assim, não apenas a área de intervenção propriamente dita, mas a área também integrante do empreendimento que será destinada à revegetação e estabelecimento de uma barreira física entre o empreendimento e a ocupação em seu entorno imediato.

Esta área está representada em mapas na escala adequada com as informações apresentadas.

Para a realização dos estudos do meio socioeconômico do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu a Área de Influência Direta constitui o perímetro do Município de Fazenda Rio Grande. Trata-se de um município brasileiro do estado do Paraná, localizado na porção sul da Região Metropolitana de Curitiba, fazendo divisa com os municípios de Curitiba ao norte, Araucária a oeste, São José dos Pinhais a leste e Mandirituba a sul. Geograficamente, sua localização é 25°39'27" latitude sul e 49°18'29" longitude oeste.

O diagnóstico socioeconômico da AID baseia-se principalmente nas informações e discussões apresentadas no Plano Diretor de Fazenda Rio Grande, bem como em levantamentos realizados junto a Prefeitura deste Município e publicações do IPARDES relativo ao Perfil dos Municípios Paranaenses.

Para a análise do meio socioeconômico a AID constitui o Município de inserção do Empreendimento, neste caso, Fazenda Rio Grande.

I.7.3. ÁREA DE INTERVENÇÃO DO EMPREENDIMENTO – AI

A área atribuída com Área de Intervenção do Empreendimento foi considerada a mesma para os estudos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Constitui a área da propriedade onde será implantado o empreendimento, esta, localiza-se no município de Fazenda Rio Grande, ocupa uma área total de 267,4966 ha, sendo destes, 62 ha ocupados pelo empreendimento e 205,4966 ha de área livre.

I.8. CONSIDERAÇÕES

No que diz respeito as inserções do empreendimento, é interessante destacar a possibilidade de geração de um número expressivo de empregos na região, empregos diretos durante a realização das obras na fase de instalação e posteriormente na fase de operação do Centro de Gerenciamento de Resíduos – Iguazu empregos diretos e indiretos.

Também cabe citar a previsão da implantação de um sistema de “Cooperativa” a ser formada por pessoas residentes na região do empreendimento, de preferência, moradores do município de Fazenda Rio Grande, para operar na Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem, unidade esta, que possuirá uma capacidade inicial para processar 100 toneladas diárias de resíduos, em uma área aproximada de 4.130 m² (no interior da gleba do CGR).

A possibilidade de não execução deste empreendimento, caso, o mesmo seja considerado ambientalmente inviável e não obtenha a sua licença específica, evidentemente, além de deixar de gerar empregos e comutativamente crescer a renda de diversas famílias, haverá a imposição à sociedade da Região Metropolitana de Curitiba uma alternativa a menos para a disposição final de seus Resíduos, haja vista a atual situação, de capacidade máxima atingida pelo Aterro hoje existente.

Referências Bibliográficas

ADISAN – Engenharia e Projetos. **Dados sobre a Caracterização do Empreendimento e Estudos de Engenharia**. São Paulo, 2008.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Lumen Júris, 2005.

BRASIL. Lei Federal nº 9.958, de 18 de julho de 2000. Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.rppnbrasil.org.br/down_leg_federal/SNUC.doc>. Acesso em: mar. 2008.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Base de dados sobre a situação ambiental da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1997.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Dados da situação geográfica da Região Metropolitana de Curitiba**. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/comec/>>. Acesso em: maio. 2008.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 04, de 09 de outubro de 1995. **Estabelece as Áreas de Segurança Aeroportuária – ASAs**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=182>>. Acesso em: mar 2008.

ESTRE – Ambiental S/A. Dados sobre as áreas pré-selecionadas para implantação do empreendimento: **Alternativa Locacional**. Curitiba, 2008.

FERNANDES, V. B. **Diretrizes para definição de áreas potenciais para implantação de aterros sanitários Classe II**. Curitiba, 2004. 107 f. Monografia (Especialização em Gestão e Engenharia Ambiental). Instituto de Engenharia do Paraná/Universidade Federal do Paraná.

GOOGLE EARTH. **Imagem das áreas pré-selecionadas para implantação do empreendimento**. 2008.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Lista geral das unidades de conservação**. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Tabelas_Ucs/listageral.pdf>. Acesso em: maio. 2008

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

ISA - Instituto Socioambiental. **Dados sobre mananciais**. Disponível em: <http://www.mananciais.org.br/site/mananciais_rmosp> Acesso em: maio. 2008

LANDSAT – Satélite de Monitoramento. **Imagem da Região Metropolitana de Curitiba por Satélite LandSat 7 ETM+**. 1999.

MACHADO, Paulo A. Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 14ª Edição. São Paulo: Malheiros Editores, 2006.

MONTILHA, Gabriel. A obrigação de se manter a reserva florestal legal em imóvel Urbano. IAP, Curitiba: 2004. Disponível em www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/iap/reserva_legal_urbana.pdf. Acesso em 15 de fevereiro de 2008.

MOREIRA, Iara V.D. **Origens e experiências de avaliação de impactos ambientais em países selecionados**. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, IAP – Governo do Paraná, 3ª edição, PIAB: 1999.

PARANÁ. Decreto Estadual nº 6.390, de 05 de abril de 2006. Declara as áreas de interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências...**Diário Oficial**, Poder Executivo, Curitiba, PR. Publicado em Diário Oficial em 05 de abril de 2006. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/7da033e7f15c8bb98325714800665cd4?OpenDocument>> Acesso em: maio. 2008

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Limpeza Pública. **Composição Gravimétrica dos resíduos Sólidos de Curitiba e Região Metropolitana**, 2005.

QUEIROZ, Sandra M. P. de. **Avaliação de Impactos Ambientais – conceitos, definições e objetivos**. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, IAP – Governo do Paraná, 3ª edição, PIAB: 1999.

_____. **Avaliação de Impactos Ambientais no Brasil – Antecedentes, situação atual e perspectivas futuras**. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, IAP – Governo do Paraná, 3ª edição, PIAB: 1999.

Sites visitados

<http://www.iap.pr.gov.br>.

<http://www.cprh.pe.gov.br>.

ANEXOS
