

# Relatório de Impacto Ambiental RIMA

Centro de Gerenciamento  
de Resíduos Iguaçu

JUNHO 2008

Fazenda Rio Grande - PR



<b>O Empreendimento e suas Características.....</b>	<b>3</b>
<b>Meio Físico.....</b>	<b>13</b>
<b>Meio Biótico.....</b>	<b>35</b>
<b>Meio Socioeconômico.....</b>	<b>54</b>
<b>Influências Ambientais.....</b>	<b>77</b>
<b>Programas e Medidas Mitigadoras.....</b>	<b>92</b>
<b>Equipe Técnica.....</b>	<b>100</b>

Para conhecer e compreender todas as características do local onde se pretende instalar o Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu é necessário que seja feito um amplo estudo. A coleta destes dados abrange os meios físico, biótico e socioeconômico. Os trabalhos se concentram em identificar todos os pontos que são relacionados à área do empreendimento, como a geografia, os solos, as comunidades que cercam o empreendimento, as espécies de animais que habitam a região e o tipo de vegetação encontrada.

As informações contidas neste documento são uma compilação de dados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizada por uma equipe multidisciplinar. Com base nas informações do EIA e no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é que se diagnostica as influências do empreendimento no local. A partir destas informações se cria um Plano Básico Ambiental, que compreende ações para minimizar os impactos da implantação do projeto.

Os estudos foram feitos divididos em três áreas de atuação:

### Área de Influência Indireta

**Meio Socioeconômico:** que abrange os municípios da região de inserção do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu, identificada como região metropolitana de Curitiba.

**Meios Físico e Biótico:** para efeitos ambientais delimitou-se uma área de 5 km em torno do empreendimento.

### Área de Influência Direta:

**Meio Socioeconômico:** que compreende o município de Fazenda Rio Grande, cujo território se insere o empreendimento.

**Meios Físico e Biótico:** delimitou-se a faixa de transição de no mínimo 1 km do limite da área do empreendimento.

### Área de Intervenção:

**Para Ambos os Meios:** que corresponde a propriedade que será implantada o aterro sanitário.

# O empreendimento e suas Características

# Aterro e lixão: relações diferentes com o meio ambiente

Estudos apontam que cada habitante produz, em média, 1kg de lixo por dia. O material recebe diferentes destinos e são encaminhados para áreas a céu aberto, conhecidos como lixões. Nestes locais não há nenhum tipo de controle sobre os resíduos, o que pode gerar problemas à saúde da população. Sem os devidos cuidados, há mau cheiro, proliferação de insetos, ratos, e ainda a poluição dos rios e lençóis freáticos.



Lixões: depósitos de materiais a céu aberto

Para minimizar os efeitos do lixo jogado em áreas abertas, foram criados os aterros sanitários. No local, os resíduos são colocados conforme padrões técnicos, que visam garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública. O material recolhido em um aterro é compactado diariamente e recoberto

com terra. Com esta medida, a comunidade vizinha ao aterro não sofre com a poluição visual e com os animais, como ratos, insetos e aves que procuram restos para a alimentação. Os líquidos percolados conhecidos popularmente como chorume são tratados, evitando a contaminação das águas dos rios e subterrâneas. Os gases emitidos pelo material em decomposição são tratados, reduzindo o mau cheiro.

Os aterros sanitários se tornaram alternativas viáveis para a destinação do material produzido pelos grandes centros. Os procedimentos aplicados na disposição do lixo levam em conta os cuidados ambientais, o que traz vantagens para toda a sociedade.

#### Diferentes tipos de lixo:

- Domiciliar
- Comercial
- Público
- Especial
- Industrial
- Resíduos de Serviço de Saúde

# O empreendimento e suas características

O projeto do Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Iguaçu consiste no que se chama de aterro sanitário. Idealizado pela Estre Ambiental S.A., a idéia é precedida por um amplo estudo ambiental (EIA) realizado pela consultoria ambiental Consiliu Meio Ambiente & Projetos.

Com uma capacidade estimada para 2.500 toneladas/dia, por um período de 20 anos, o CGR - Iguaçu possui potencial para receber os resíduos urbanos gerados pelos municípios da região metropolitana de Curitiba. Com tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos, o aterro terá condições de receber resíduos urbanos, gerados nos serviços de saúde e materiais sólidos provenientes da construção civil, observando a característica de cada tipo.

## Estre Ambiental S.A.

A empresa trabalha para prover soluções em gerenciamento ambiental, gestão de resíduos sólidos e tratamento de áreas degradadas para empresas privadas e o poder público. Fundada em 1999, a Estre alia a experiência adquirida com trabalhos desenvolvidos em importantes segmentos como o de petróleo, ao de meio ambiente.

## Identificação do Empreendimento:

Nome: Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) Iguaçu  
Localização: Avenida Nossa Senhora Aparecida, nº 3188 - Santa Terezinha  
Fazenda Rio Grande - Paraná  
CEP: 83820-000  
Coordenadas UTM:  
N 666.388 L 7.163.071  
Identificação da bacia hidrográfica: Bacia do Alto Iguaçu

## Identificação do Empreendedor:

Razão Social: Estre Ambiental S.A.  
Nome Fantasia: Estre  
CNPJ: 03.147.393/0001-59  
Insc. Estadual: Isento  
End.: Avenida Presidente Juscelino Kubitschek, 1830 Torre II, 3º andar  
Itaim Bibi São Paulo/SP  
Telefone: (11) 3709.2300

## Consiliu Meio Ambiente & Projetos

Há 15 anos no mercado, a empresa mantém uma equipe técnica multidisciplinar com 30 profissionais, que atuam nas mais diversas áreas. Com sede em Curitiba, a empresa executa atividades em Goiás, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em empreendimentos hidrelétricos, portuários e de reciclagem.

# Por que construir o CGR Iguaçu?

O mundo moderno é cercado de desafios, como: aliar o desenvolvimento a sustentabilidade, explorar os recursos sem extenuá-los, encontrar saídas para a geração dos resíduos do excesso de consumismo. A sociedade se junta para elaborar ações que contribuam para a qualidade de vida dos seres humanos e tratar adequadamente os rejeitos provenientes de uma população, isto tem se tornado uma preocupação das administrações públicas municipais.

A instalação do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu pode ser considerado um fator relevante no processo de proteção ambiental e na melhoria de vida das famílias que residem no entorno da região escolhida para o empreendimento. Com a criação do aterro, é estimado que os lixões ou áreas com depósito de material a céu aberto sejam reduzidos. A área também servirá como um incentivo à reciclagem, fonte geradora de renda aos residentes próximos ao local.

Além de apresentar números consideráveis na produção de resíduos, a região metropolitana de Curitiba tem uma realidade conflitante com a quantidade de material produzido. O maior aterro da área, o da Caximba, localizado na Capital apresenta sinais de esgotamento e terá seu fechamento previsto para julho de 2009. Isto mostra a necessidade da criação de um novo local, com técnicas adequadas ao tratamento de resíduos.

A instalação do aterro sanitário proposto pela Estre Ambiental S.A. apresenta caráter de saneamento básico, sendo classificada como

Geração de lixo na região metropolitana de Curitiba:

Municípios	Geração (kg/dia)
Adrianópolis	806,5
Agudos do Sul	733
Almirante Tamandaré	42.377,50
Araucária	43.055,50
Balsa Nova	1.593,00
Bocaiúva do Sul	1.781,00
Campina Grande do Sul	12.986,50
Campo Largo	38.611,50
Campo Magro	1.250,50
Cêrro Azul	1.958,00
Colombo	87.481,00
Contenda	3.160,00
Curitiba	793.657,50
Doutor Ulysses	0
Fazenda Rio Grande	29.598,00
Itaperuçu	8.117,00
Lapa	12.035,00
Mandirituba	3.134,00
Pinhais	50.363,00
Piraquara	16.914,50
Quatro Barras	7.260,00
Quitandinha	1.523,00
Rio Branco do Sul	10.024,50
São José dos Pinhais	91.683,00
Tijucas do Sul	923
Tunas do Paraná	710,5

obra de utilidade pública.

## O material recebido

O CGR-Iguaçu foi projetado para receber resíduos sólidos, recolhidos pelos serviços municipais de coleta regular (domiciliares, comerciais e os de varrição de ruas e vias públicas). Também serão destinados ao aterro, os materiais provenientes de shoppings centers, supermercados, lojas de departamento e estabelecimentos comerciais.

# A identificação do melhor local

O empreendimento será implantado a Noroeste do município de Fazenda Rio Grande, em uma área de 267,4966 hectares (cerca de 268 campos de futebol), sendo destes 62 ocupados pelo empreendimento. De modo que parte desta área será mantida como Área de Preservação Permanente (APP).

O limite do território do aterro é feito, ao Norte, com o Rio Iguaçu, e ao Sul, com a Avenida Nossa Senhora Aparecida. A Leste, o limite é feito com uma propriedade particular e a Oeste com o Córrego Ouro Velho, afluente do Rio Iguaçu.

## O acesso

Para chegar até a área do CGR - Iguaçu existem duas opções. A primeira é pela Avenida Nossa Senhora Aparecida, que liga a área rural do município com a BR 116, cortando a região urbana da cidade. A segunda alternativa é a Rua Mato Grosso que, de acordo com a legislação municipal, trata-se de uma via perimetral, que circunda a parte esquerda da área urbanizada de Fazenda Rio Grande, saindo da BR 116 ao Sul do município e cruzando a Avenida Nossa Senhora Aparecida, na altura do terreno selecionado para a implantação da CGR Iguaçu.

A área foi escolhida com base em um zoneamento da região metropolitana da Curitiba para reconhecer as possíveis restrições legais e ambientais. Com este

estudo preliminar foram identificadas as áreas de proteção aos mananciais, áreas de parques, urbana e rural e unidades de conservação.

Foram selecionadas quatro regiões para a possível instalação de um aterro sanitário. Nestas áreas foram avaliadas as características geomorfológicas, configurações topográficas, distâncias de equipamentos urbanos (como linhas de transmissão, tubovias, adutoras, etc), acessibilidade, extensão superficial, distância de áreas de segurança aeroportuária, afastamento de assentamento residenciais de, no mínimo, 500 metros, disponibilidade de jazida de terra, presença de maciços com vegetação nativa, pontos de captação de água para abastecimento público, entre outros.

Como ferramentas preliminares para a avaliação foram utilizados mapas temáticos, fotografias aéreas, imagens e cartas topográficas, sendo que a confirmação dos dados foi feito com visitas aos locais pré-selecionados.

Atualmente existem técnicas para o tratamento dos resíduos sólidos, compostos de papel, madeira, papelão, plástico duro, metais, vidro, couro, fraldas, entre outros. As mais usadas são:

- a reciclagem: onde há o reaproveitamento e a reincorporação ao processo produtivo de qualquer produto ou material. A reciclagem traz vantagens como a economia dos recursos naturais, a redução de recarga de resíduos que podem contaminar solos e rios e a redução e otimização nos custos para a disponibilização final dos resíduos;
- a compostagem: é um processo de decomposição biológica controlada da matéria orgânica existente no lixo;
- e a incineração: com a combustão controlada são reduzidos o peso e o volume dos resíduos, além de destruir os microorganismos.

## Estruturas e funcionamento do CGR

Para atender as necessidades e a utilidade proposta, o Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu é composto das seguintes estruturas:

- Sistema de Disposição Final de Resíduos Sólidos: aterro sanitário com capacidade para disposição de 2.500 toneladas por dia.
- Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos: destinados a reciclagem com capacidade para processar 100 toneladas por dia.

- Unidade de Triagem, Beneficiamento e Armazenamento de Resíduos Sólidos provenientes da Construção Civil e Demolição: com capacidade para receber 80 toneladas por dia.

- Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde: com capacidade para tratar 10 toneladas por dia.

- Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos: com capacidade para processar 25 toneladas por dia.

No Sistema de Disposição de Resíduos Sólidos, para a colocação dos resíduos é preciso realizar a preparação da área. O aterro será iniciado na parte Norte do terreno, com a execução de um dique de contenção com solo compactado. A altura será de cerca de 2,5 metros e junto a base (talude) deste dique, será feito um platô, que acompanhará a topografia do terreno, com um caimento de 1%. Este declive será necessário para a drenagem, no sentido do centro para as laterais do platô. O local contará com um sistema de proteção ambiental, que consiste em uma manta para impermeabilização de base e drenagem de líquidos percolados (chorume).



Os resíduos levados diariamente por caminhões serão depositados na área já preparada. Um trator esteira irá compactar o material, no sentido ascendente contra o talude, formando uma rampa. Para que os resíduos fiquem bem comprimidos, o trator irá passar de três a cinco vezes sobre o material. Ao final de cada trabalho, uma camada de solo com cerca de 20 centímetros irá recobrir a massa. Após a última camada da (célula), a superfície será recoberta com um metro de solo compactado, constituindo a cobertura definitiva do aterro. Assim que a área estiver completa será plantado grama no local.

Para cobrir toda a área, será usado o solo do próprio terreno, resultante de operações de corte e regularização do terreno. A escavação será planejada e realizada conforme o desenvolvimento do aterro. Assim, o volume de terra que deverá ser armazenado é menor e favorece o uso racional. O projeto prevê que se houver necessidade de estocagem de solo, o material utilizado será recolhido da própria área ou de um local próximo.

Para os dias de chuva, uma manta de PVC deverá ser utilizada como cobertura dos resíduos, durante o trabalho de compactação. A execução das atividades só será realizada quando houver condições climáticas favoráveis.

Todo o aterro é contemplado com o um sistema de drenagem de gases e líquidos percolados (chorume). A manutenção e o prolongamento destes sistemas será executado conforme a disposição dos resíduos. Os taludes externos das camadas (inclusive com o plantio de gramíneas), bem como o sistema definitivo de drenagem superficial, somente serão feitos com o

encerramento da disposição de resíduos na referida camada do alteamento.

## Cuidados com o meio ambiente

O aterro sanitário é uma técnica de disposição final de resíduos sólidos, balizados em princípios da engenharia e de normas técnicas e operacionais específicas. O objetivo é acomodar na superfície a maior quantidade possível de resíduos sólidos no menor espaço possível. Para isto são tomadas medidas que evitam danos ao meio ambiente e a saúde pública.

O CGR - Iguazu deverá ter os seguintes sistemas de proteção ambiental:

- Sistema de impermeabilização de base e das laterais (taludes internos da área de disposição de resíduos): constitui-se de um liner sintético (geomembrana de PEAD Polietileno de Alta Densidade com dois milímetros de espessura) e de um pacote de solo compactado. Este sistema contribui para a preservação do solo contra a contaminação.
- Sistema de cobertura de resíduos diária (operacional) e definitiva;
- Sistema de drenagem de efluentes líquidos percolados: para a coleta do chorume será implantado um conjunto de drenos distribuídos em malha, na forma de “espinha de peixe”, constituídos por coletores instalados com declive adequado.



Drenos em forma de espinha de peixe

- Sistema de armazenamento, tratamento e recirculação de líquidos percolados: compreende um reservatório com capacidade para acumular, de forma segura, um volume gerado em mais de três dias de chorume, em um período crítico de chuvas. A partir deste reservatório, os efluentes líquidos percolados acumulados serão submetidos a um Sistema de Tratamento, a fim de reduzir a carga orgânica e a concentração de poluentes.



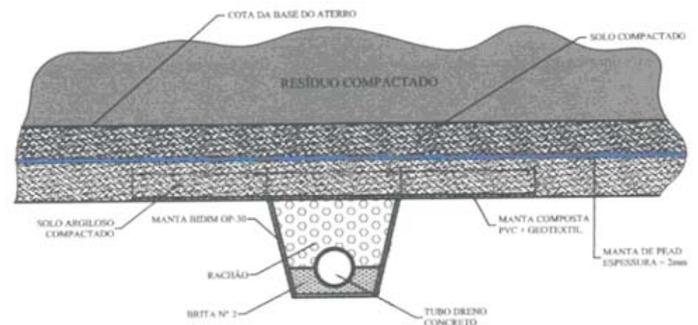
Recirculação por aspersão de chorume

- Sistema de drenagem e queima de gases: a decomposição anaeróbia da fração orgânica dos resíduos sólidos gera biogás, formado principalmente por metano e gás carbônico. Para evitar a formação de “bolsões” internos de gases, será caracterizado por drenos verticais, distribuídos na massa de resíduos, com cerca de 50 metros de distância um do outro. Nas saídas dos drenos serão instalados “flares” para a queima dos gases gerados no aterro sanitário e, dessa forma, evitar que os poluentes atinjam a atmosfera.



Sistema de drenagem e queima de gases

- Sistema de drenagem de nascentes: Para a construção do aterro sanitário será necessária a intervenção em duas nascentes formadoras de um pequeno curso d'água. Com o objetivo de evitar o assoreamento e a interrupção do escoamento natural será construído um dreno, que terá seu início junto às nascentes e que seguirá até a saída da área projetada.



SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA

Sistema de drenagem de nascentes

- Sistema de drenagem superficial para águas pluviais: o objetivo é coletar as águas da chuva e conduzi-las por drenos naturais evitando assim os processos erosivos. O trabalho também diminui a geração de líquidos percolados, bem como auxilia na manutenção das condições de estabilidade do maciço de resíduos sólidos.

- Sistema de monitoramento geotécnico e de águas subterrâneas.

O aterro sanitário Iguazu também terá controle de admissão de resíduos, fechamento de 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).

## Interagindo com a comunidade

O projeto do CGR Iguazu prevê ações que visam minimizar as influências do empreendimento na comunidade em que estará inserido. Todo o material que chegar ao aterro passará por um controle de admissão com a pesagem e identificação do tipo de resíduo. Toda a área do terreno será fechada com portão e cerca de alambrado, impedindo o acesso de animais e pessoas estranhas ao empreendimento. Aliado a este sistema de isolamento, também haverá um cinturão verde.

Como parte da política de gestão do empreendimento será feita a orientação aos motoristas que transportam os resíduos para a checagem das condições de acondicionamento da carga levada. Quando houver necessidade, uma equipe de profissionais fará a limpeza das vias de acesso nas proximidades do empreendimento.

O objetivo da Estre Ambiental S.A. é incorporar ao CGR uma Unidade de Triagem de Resíduos Sólido que possa ser destinada à reciclagem como: papéis, plásticos, metais e

vidros. A estrutura terá capacidade para processar 100 toneladas diárias de resíduos, em uma área com aproximadamente 4.130 metros quadrados. A operação da unidade será feita por uma cooperativa, formada por pessoas da região, promovendo a geração de renda e a ação social no município.



Triagem de Materiais



Armazenamento de Materiais Recicláveis

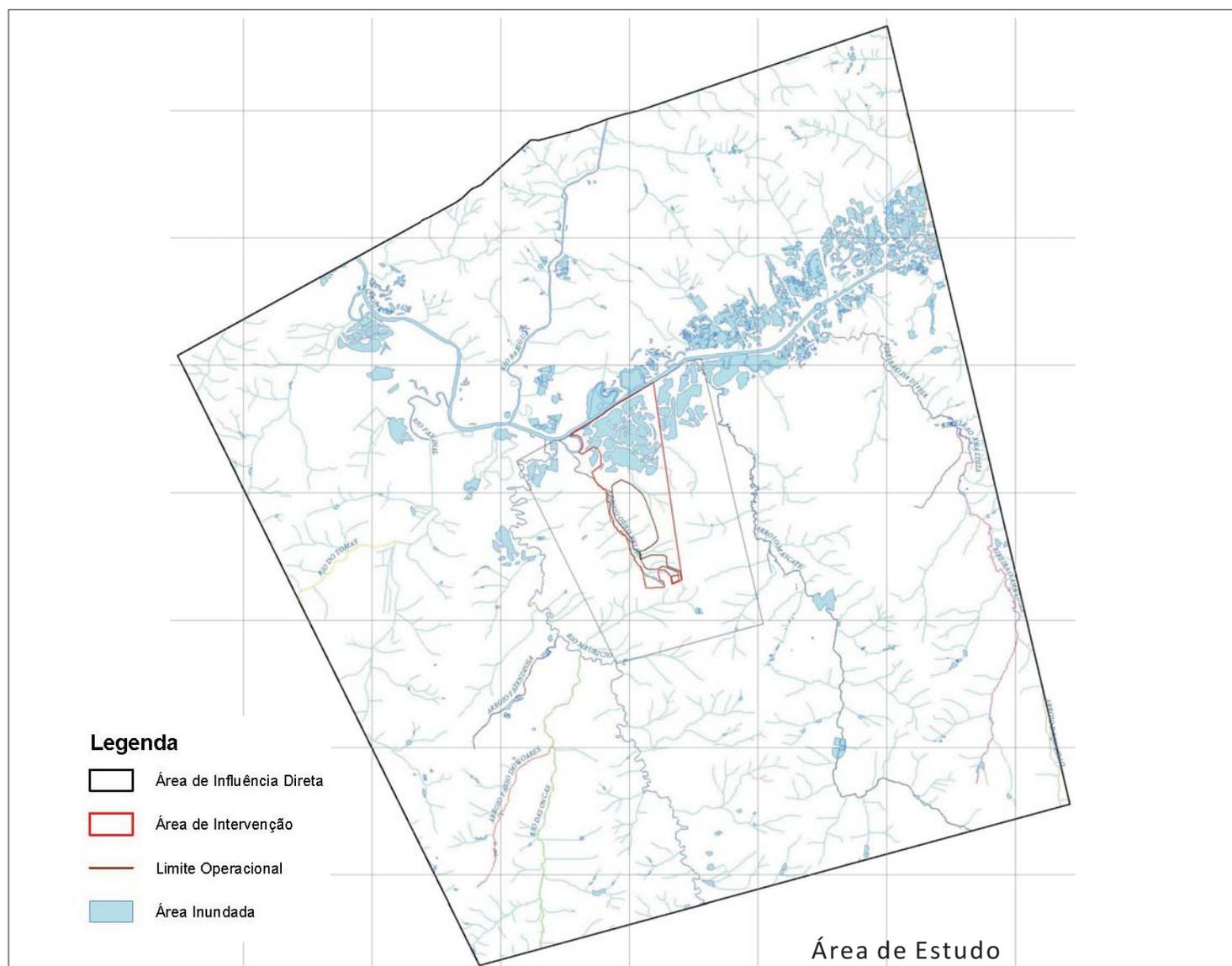
# Meio Físico

A seguir serão apresentados os principais dados sobre o meio físico, que compreende as principais características das áreas estudadas, como o tipo de clima, a predominância dos ventos, a temperatura, as características do solo e das rochas, bem como as águas superficiais e subterrâneas.

Para analisar as características do meio físico foram utilizadas pesquisas bibliográficas em órgãos públicos, como a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e o Departamento Nacional de Pesos e Medidas (DNPM), para o levantamento de normas, legislações e informações necessárias.

Após a coleta de dados teóricos, houve a etapa de fotointerpretação. Com base em fotos aéreas foram recolhidas informações sobre elementos geológicos e geomorfológicos de cada área. Também foram feitas análises de dados digitais do Plano Diretor de Mineração para a região metropolitana de Curitiba e realizados estudos de campo.

Para conhecer melhor as características físicas da área de estudo foram executados levantamentos de campo, investigações de superfície e de subsuperfície. Foram realizadas sondagens mecânicas e também coletas de amostras de solos para análise das características físicas e químicas e medições e amostragens referentes à qualidade da água, ar e de ruídos.



A caracterização das condições climáticas da região onde será implantado o Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu foi feita com base na análise dos sistemas atmosféricos atuantes, dinâmica das massas de ar e climatologia do município de Fazenda Rio Grande. Se a implantação do empreendimento causar algum tipo de influência será de importância reduzida.

## Sistemas Atmosféricos Atuantes na Região

O município de Fazenda Rio Grande, assim como toda a região metropolitana de Curitiba está sob a influência de quatro sistemas atmosféricos:

- a Massa Tropical Atlântica (MTa);
- a Massa Polar Atlântica (MPa);
- a Massa Tropical Continental (MTc);
- e a Massa Equatorial Continental (MEc).

Durante o inverno atuam as massas Polar Atlântica e a Tropical Atlântica, dando origem à Frente Polar Atlântica, que leva nebulosidade e chuva à região. A chegada da massa fria diminui a temperatura e ocasiona a formação de geada. No verão, atuam também a Tropical Continental, quente e seca, provocando calor e tempo bom e, a Equatorial Continental, quente e úmida, que gera chuvas convectivas.

## Classificação Climática

O clima encontrado em Fazenda Rio Grande é o Subtropical Úmido Mesotérmico, caracterizado por ser úmido, com verões frescos e geadas severas no inverno. De acordo com a classificação com base na dinâmica das massas de ar, de Arthur Straehler, o clima é Subtropical Úmido. Na teoria de Köppen, é Mesotérmico com verões frescos, com geadas severas e sem estação seca.

## Climatologia

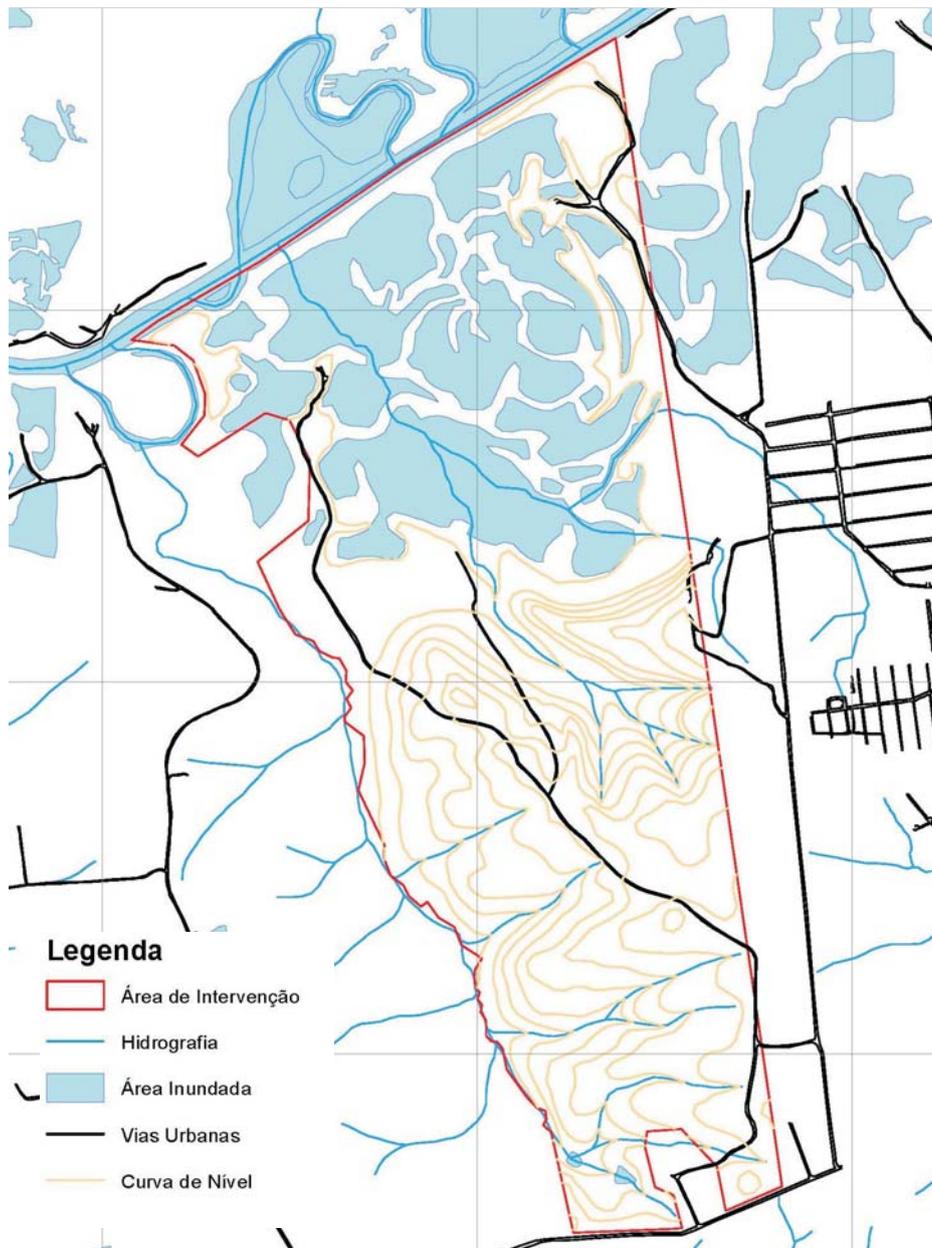
O clima do município de Fazenda Rio Grande caracteriza-se pela presença de chuvas bem distribuídas ao longo de todos os meses do ano. A precipitação anual média varia na faixa de 1100 a 1500 mm. Como não apresenta uma estação seca, os índices anuais de umidade relativa do ar encontram-se na faixa de 75 a 90%.

A velocidade média do vento varia de dois metros por segundo a cinco metros por

segundo, com direção predominante Leste.

**A**s temperaturas médias mensais e anuais apresentam variação, sendo o mês de julho o que tem os menores valores e os meses de janeiro a março, os de maiores valores. A média anual é de 15°C a 18°C.

**A**s maiores taxas de radiação solar são encontradas nos meses de maior insolação (período seco), enquanto que nos meses onde a nebulosidade é grande, os valores são mais baixos. Os meses de inverno apresentam os índices mais baixos de radiação, enquanto que fevereiro e março apresentam os maiores números.



Área de Intervenção

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição sonora é considerada o terceiro poluente mais perigoso, após a poluição atmosférica e das águas. Por isto, cada vez mais, é dada a importância aos estudos dos níveis sonoros e aos ruídos (sons indesejáveis).

No local onde está prevista a instalação do empreendimento, a poluição sonora e o controle são regulamentados por leis na esfera federal:

- Resolução n° 001/1990, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA);
- Resolução n° 252/1999 (CONAMA);
- Resolução n° 204/2006, do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN);
- NBR n° 10.151/2000;
- NBR n° 10.152/1987.

Além da legislação brasileira, a OMS estabelece o valor de 55 decibéis (nível da intensidade sonora), como valor limítrofe para um período de 16 horas, sendo considerado como desconforto.

Para conhecer os níveis de ruídos da área foram feitas medições. O estudo visa diagnosticar se haverá possíveis impactos

com a implantação do empreendimento. Para realizar as aferições foram utilizados instrumentos de medição confiáveis e calibrados, como decibelímetro (para verificar e coletar os níveis sonoros), calibrador (para ajustar o equipamento anterior) e um notebook para anotações e armazenagem de dados.

Os estudos levam em conta o potencial impacto das emissões sonoras das obras de implantação e da operação do empreendimento que se dará sobre a vizinhança e ainda, sobre animais terrestres. Foram monitorados cinco pontos distribuídos entre as áreas do empreendimento, locais próximos às populações circunvizinhas, via de acesso e a região da serraria e da olaria, que ficam no entorno do empreendimento.

As medições foram feitas com o levantamento de valores instantâneos de ruídos, a cada 10 segundos, durante o período de três minutos. No período do estudo foram registrados os valores máximos e mínimos.

## Monitoramento Diurno

As medições neste período foram realizadas nas condições de vento fraco a moderado. No

ponto 1, em uma vila próxima ao empreendimento, em um campo de futebol, foram registrados valores de 74 decibéis (dB) e mínimo de 33,9 dB. Os ruídos foram causados por barulhos de construções próximas, motores em funcionamento não identificados, pessoas falando, crianças brincando e latido constante de cachorro. Durante a medição não foram registrados barulhos provenientes de tráfego de veículos.

Na área do futuro empreendimento, hoje sem atividade, os níveis sonoros registrados foram bem baixos, sendo apenas de pássaros, galhos de árvores e insetos. Ao longe, houve identificação de barulhos de caminhões. O pico de ruído foi causado pelo canto de um pássaro próximo ao local da medição (66,1 dB).



Decibelímetro (A) e calibrador (B), ambos MINIPA

O terceiro ponto observado foi próximo a uma olaria. Foram detectados baixos níveis sonoros, sendo detectados ruídos de caminhões ao longe, sons metálicos na forma de impulsos (batidos) e cantar de pássaros. O nível máximo registrado foi de 48,8 dB e o

mínimo de 33,5 dB.

Os maiores níveis sonoros foram registrados no quarto ponto. Situado próximo a entrada do futuro aterro sanitário e na frente de uma serraria, a qual operava no momento do monitoramento. Os níveis mais altos tinham essa madeireira como fonte, registrando um pico de 77,3 dB, na passagem de um caminhão. Nos momentos mais “silenciosos”, o nível sonoro foi de 57,3 dB.

A mesma via de acesso do ponto 4 foi monitorada no ponto 5, mas em um local com mais presença de pessoas. Os níveis sonoros encontrados foram considerados baixos (mínimo de 35,1 dB). O mais alto foi captado na passagem de um veículo em baixa velocidade (72,3 dB), considerado alto para o padrão da área.

De um modo geral a situação é considerada dentro dos padrões e com baixos níveis sonoros. Os ruídos permaneceram em patamares considerados seguros do ponto de vista da saúde dos receptores desses locais, sem considerar as condições de segurança do trabalho.



Localização dos pontos de monitoramento de ruídos

**A** poluição atmosférica é resultado do lançamento de gases e partículas a partir de fontes diversas, como veículos e indústrias. Por meio de ciclos biogeoquímicos, a natureza também é responsável por constantes modificações na composição da atmosfera. Embora seja uma emissão natural a decomposição de matéria orgânica é responsável pela emissão de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) e CH<sub>4</sub> (gás metano). Para minimizar a alteração da qualidade do ar, todo empreendimento cuja atividade pode lançar poluentes, como no caso de aterros sanitários, deve-se controlar e, quando possível, tratar as emissões de gases.

**As** concentrações geradas pela atividade em estudo devem ser somadas ao que já existe no entorno, a fim de avaliar se a qualidade do ar será mantida em níveis aceitáveis pelas organizações de saúde e pela legislação ambiental. Além disso, a qualidade do ar influencia a fauna, a flora e os materiais. Em centros urbanos e industriais, a atmosfera pode ficar rica em ácidos prejudicando o solo, as estruturas metálicas e causando deterioração de concreto.

**As** atividades do CGR - Iguazu não possuem fontes representativas de poluentes de impacto regional (material particulado e gases tóxicos), desde que tomadas às medidas adequadas para minimizar os impactos

ambientais.

O estudo leva em conta a emissão de gases lançados pela decomposição da matéria orgânica e formas de minimizar a emissão de impactos.

**No** Brasil, por meio da portaria normativa IBAMA 348/90 e resolução CONAMA 03/904, foram estabelecidos os padrões nacionais de qualidade do ar. No estado do Paraná, a Lei 13.806/02 aborda as atividades de controle da poluição atmosférica, padrões e gestão da

## A qualidade do ar da região

**A** avaliação da qualidade do ar nas áreas de influência do empreendimento é feita a partir dos relatórios da qualidade do ar na região metropolitana de Curitiba e divulgados anualmente pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Os dados são baseados na Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar da Região Metropolitana de Curitiba (RMQARMC), que possui algumas estações monitorando o ar desde 1985. As estações analisadas são a sete, em Araucária e a cinco, em Curitiba.

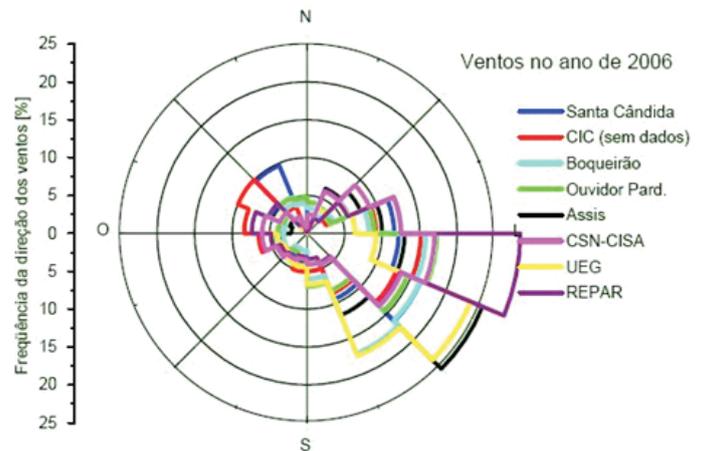
**De** acordo com as análises, o ozônio O<sub>3</sub> é a substância cuja concentração chega mais próxima ao limite.

Outra substância que apresenta valores relativamente altos em algumas estações são as PTS (partículas totais em suspensão). As maiores concentrações são na região central de Curitiba e em áreas industriais. Para avaliação histórica das concentrações, a média de todas as estações para as diferentes substâncias mostra que as concentrações são variáveis ao longo dos anos, algumas delas mostrando oscilações ou tendências de aumento ou diminuição. Os níveis de fumaça são relativamente baixos, embora tenham sofrido um pequeno aumento. Os óxidos de enxofre, que vinham mostrando uma tendência de aumento desde 2000 reduziram-se no último ano. A concentração de óxidos de enxofre mostra uma tendência de aumento se foram avaliados todos os sete anos de dados.

O futuro CGR Iguaçu ficará no quadrante Sul das estações de qualidade do ar. Os ventos sopram pouco nesta direção, sendo que a predominância é nas direções Leste/Sudeste. Como as principais fontes de poluentes antropogênicas estão em Curitiba (veiculares nos centros e bairros e industriais na CIC) e em Araucária (industriais e veiculares), a região de estudo recebe com pouca freqüência a poluição gerada nestas fontes.

O aumento na frota de veículos e na atividade industrial não tem gerado aumento na emissão de poluentes. A qualidade dos combustíveis e dos processos tem contribuído neste ponto. A aplicação de leis mais rigorosas também contribuiu para o controle da poluição.

No caso do CGR - Iguaçu, as emissões são principalmente provenientes da movimentação de terra, que emite material particulado e da circulação de veículos, máquinas e geradores de energia. Os gases de decomposição também podem afetar a qualidade do ar pela presença de odores.



Direções predominantes de vento nas estações

## Área de Influência Indireta

A região está situada na área geologicamente denominada de Escudo Paranaense (terrenos mais antigos do estado), sendo assentada sobre rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico (arqueano proterozóico inferior), as quais se encontram cortadas por diques de rochas ígneas de composição básica do Jurássico-Cretáceo. Recobrimo as rochas, ocorrem os sedimentos pliocênicos a pleistocênicos da Bacia Sedimental de Curitiba (formações Guabirota e Tingüis, além dos sedimentos inconsolidados correspondentes a depósitos aluvionares do Holoceno.

As rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico constituem o substrato da área e integram o Embasamento Cristalino. Trata-se de rochas metamórficas de alto grau (migmatitos e gnaisses) e granitos de anatexia, datadas do Proterozóico Inferior e que ocorrem no Planalto de Curitiba e também na Serra do Mar.

A formação da Serra Geral está restrita a Bacia do Paraná. Os diabásios são os tipos mais comuns observados nos diques mesozóicos. Trata-se de rochas maciças, com cor escura, variando do cinza-escuro para o preto.

A formação Guabirota é denominada toda a sequência de sedimentos cenozóicos da bacia de Curitiba. Posteriormente foi reconhecida a existência de inconformidades erosivas no interior da formação, o que levou a caracterização de uma nova sequência sedimentar, definida como Tingüis.

A formação Guabirota é constituída principalmente por argilas, que apresentam coloração cinza-esverdeada e possuem textura extremamente fina, com grãos de feldspato e quartzo. Isto indica a presença de processos de desagregação mecânica das rochas do embasamento Cristalino, sobre as quais as argilas assentam-se discordantemente. Há, também, a ocorrência de corpos lenticulares de areias arcossianas no interior dos pacotes argilosos.



Afloramento de Argila na Formação Guabirota

Os sedimentos foram depositados durante o preenchimento da Bacia Sedimentar de Curitiba, havendo evidências de que sofreram profunda erosão após a fase final de preenchimento. Hoje estão separados em áreas geográficas distintas, intercaladas com depósitos holocênicos assentados diretamente sobre as rochas do embasamento.

Os sedimentos da formação Tingüis originaram-se pelo retrabalhamento das argilas e areias da Formação Guabirota, ocorrido durante nova inversão climática (para clima úmido). A deposição ocorreu, provavelmente, nos períodos Plioceno Superior e Pleistoceno Inferior, quando o clima voltou a ser semi-árido. No processo, os sedimentos mais grossos depositaram-se antes, enquanto que os mais finos foram arrastados para as partes baixas do terreno, o que explica a textura mais grossa e arenosa apresentada pela Formação Tingüi.

Os depósitos aluvionares são sedimentos Holocênicos, totalmente inconsolidados, depositados ao longo das principais

drenagens da região, ao longo do Rio Iguaçu. Assentam-se ou sobre os sedimentos da Formação Guabirota, ou diretamente sobre rochas do complexo Gnáissico-Migmatítico. Apresentam má seleção, são de espessura variável e inconsolidados. Ocupam as mais baixas declividades ao longo do vale do Rio Iguaçu.

A constituição é de argila orgânica, argila clástica, areias e, em menor proporção, cascalhos. A partir da superfície, apresenta argilas negras ricas em matéria orgânica, sucedida por argilas silticas e siltico-argilosas esbranquiçadas. Intercalados a estes pacotes existem bolsões centimétricos a métricos de areias grossas, de coloração esbranquiçada a acinzentada e de composição quartzosa e quartzo-feldspática.



Solo residual de embasamento

## Área de Influência Direta e de Intervenção

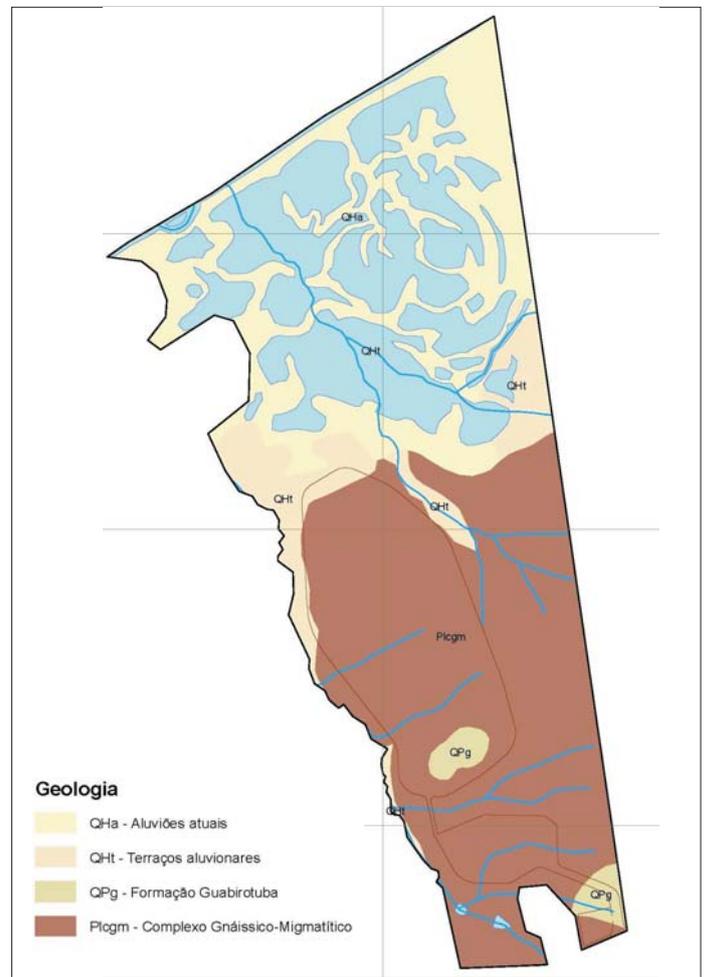
As regiões referidas estão quase que totalmente localizadas sobre rochas gnáissico-migmatíticas, do embasamento cristalino de

idade pré-cambriana. Ocorre também nesse contexto pequenas áreas de sedimentos da formação Guabirota.

Os depósitos recentes, caracterizados por sedimentos aluvionares e terraços aluvionares, encontram-se associados às drenagens e não pertencem à área onde será efetuada a obra em questão.



Afloramento de sedimentos aluvionares

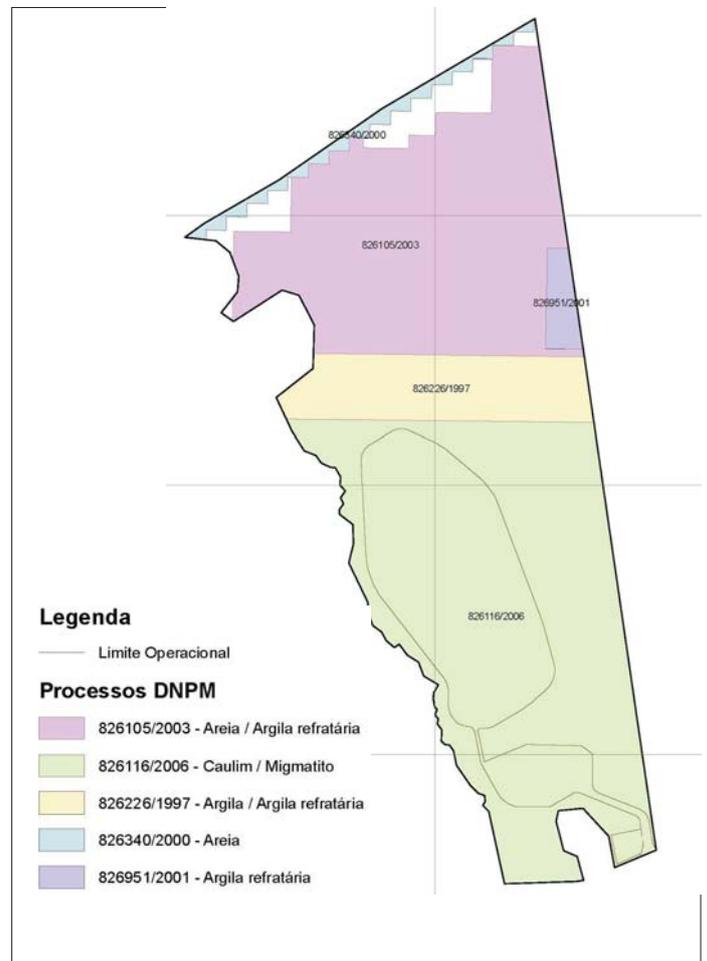


Geologia - Área de Intervenção

## Recursos Minerais

As ocorrências na Área de Influência Direta limitam-se a depósitos de areia e argila em várzeas ao longo do Rio Iguaçu e alguns afluentes. São apresentados, geralmente, por uma camada argilosa na porção superior e uma camada arenosa na base. Há, também, a ocorrência de saibro e potencialidade para brita nas rochas de composição gnáissico-migmatítica.

Na Área de Intervenção, que corresponde a propriedade adquirida para o aterro sanitário, existem cinco processos minerários para pesquisa mineralm, sendo que apenas dois processos encontram-se na área de ocupação.



Processos DNPM - Área de Intervenção

Os critérios para descrição, coleta e identificação de classes de solos, foram feitas com a observação de fotos aéreas, mapa de solos do estado do Paraná e trabalhos de campo. Para a Área de Intervenção do empreendimento foram descritos quatro pontos de amostragem. Cada ponto amostrado teve o material coletado e separado e, foram realizadas análises físicas (granulometria baseia-se na velocidade de queda das partículas) e químicas (pH, carbono orgânico, fósforo solúvel, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, acidez total, etc).

A classificação do solo foi feita de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Foi fundamental proceder uma identificação precisa das características e horizontes dos solos estudados.

## Área de Influência Indireta

Na região de estudo foram identificados quatro classes de solos:

- Latossolos: constituídos por material mineral, com horizonte B (que sofreu

alterações físicas e químicas em grau não muito avançado, mas suficiente para alterar a cor), imediatamente após o horizonte A. Por ocuparem 30% do território paranaense e por serem utilizados em larga escala, estes solos podem ser considerados como os mais importantes do Estado.

São normalmente muito profundos, porosos e fortemente drenados, com constituição predominantemente de óxidos de ferro e de alumínio e, minerais de argila do grupo da caulinita.

- Latossolos Brunos: Compreende solos minerais não hidromórficos (excesso de umidade), matiz mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Por ocorrerem em altitudes quase sempre superiores a 900 metros, com prevalência de um clima frio e úmido, possuem um horizonte A espesso. Possuem uma grande quantidade de matéria orgânica.

Ocorre em relevo praticamente plano e suave ondulado, ocupando na paisagem as superfícies mais estáveis, situadas quase sempre nos divisores de água. Possuem textura argilosa, plástica e pegajoso quando molhado.

- Argissolos: compreende solos constituídos por material mineral ou argila. Em geral, são solos com grande variação em características morfológicas, físicas e químicas. Na área, as ocorrências mais comuns são dos argissolos vermelho-amarelos.

Os argissolos são pouco expressivos na área e apresentam estrutura fraca em forma de grãos simples com aspecto de maciça porosa, consistência solta com solo seco e úmido, não plástico e não pegajoso.

- Cambissolos: constituídos de material mineral, pouco profundos e bem drenados. Apresenta cor escura.

- Gleissolos: são caracterizados por solos mal drenados, determinados pela ação do clima e da vegetação, não se desenvolvem integralmente em virtude da restrição imposta pela grande influência da água no solo. Apresenta cores neutras.



Perfil de Cambissolo Háplico



Detalhe do Perfil de Gleissolo Melânico

## Área de Influência Direta e de Intervenção

- Cambissolos: poucos profundos e rasos, com pequenas diferenciações sem acúmulo de argila, textura franco-arenosa ou mais argilosa. As cores são variáveis, desde amareladas até avermelhadas. As principais limitações ao uso agrícola são pela pequena profundidade, baixa fertilidade natural e ocorrência em relevo declivoso.

- Gleissolos: compreende solos minerais, hidromórficos, com deficiência de oxigênio devido ao encharcamento do solo por um longo período.

Os trabalhos de geomorfologia visaram um entendimento das características regionais do relevo levando em consideração os aspectos dos padrões de forma e, também, a estrutura superficial da paisagem. Para isto foi considerado a forma da rede de drenagem, características dos materiais superficiais e das alterações antrópicas existentes.

De acordo com o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, elaborado pela MINEROPAR, na Área de Influência Indireta são identificadas as seguintes unidades morfoestruturais:

## Área de Influência Direta e de Intervenção

Nestas regiões aparecem:

**Planalto de Curitiba:** situado no Primeiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas em V (queda acentuada).

**Planalto do Alto Iguaçu:** apresenta dissecação baixa. A classe de declividade predominante é menor que 6%.

**Planícies Fluviais:** unidade morfoestrutural

das Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas. São terrenos planos e sub-horizontais, englobando a planície de inundação do Rio Iguaçu e seus afluentes.



Planalto de Curitiba



Área de Planície Aluvionar

# Declividade

As cartas de declividade foram utilizadas para o estabelecimento de diferentes classes de inclinação do relevo. A utilização deste tipo de documento apresenta uma generalização dos declives e um espaçamento entre as curvas, mas é considerada adequada para o trabalho.

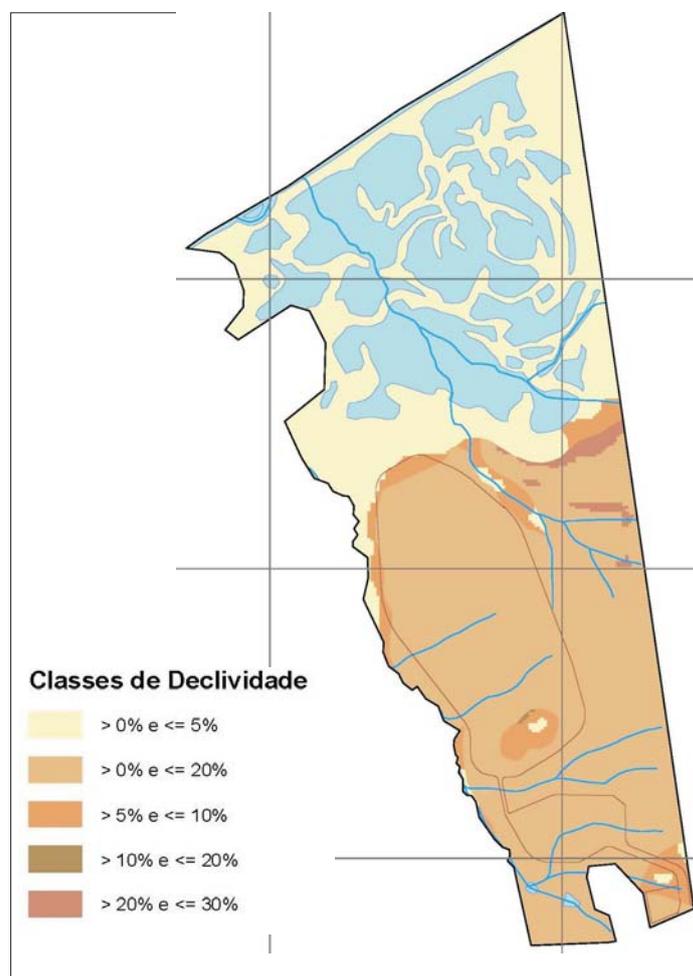
Quanto as classes de declividade é importante destacar que:

- acima de 100%: indicada como Área de Preservação Permanente (APP);
- 50 a 100%: intervalo onde não são permitidos usos urbanos;
- 30 a 50%: previsto pela Lei nº 6.766/79, passível de ocupação mediante apresentação de projetos especiais;
- 20 a 30%: considerado crítico em estudo geomorfológicos sobre processos erosivos;
- 2 a 20%: áreas consideradas pouco críticas em estudos geomorfológicos;
- abaixo de 2%: áreas planas associadas a fundos de vales e planícies que são sujeitas a riscos de inundação.



Relevo

Na análise da carta de declividades da área da Estre Ambiental S.A. existe uma grande quantidade de vertentes com inclinações consideradas pouco críticas e áreas planas associadas aos fundos de vale e planícies que são sujeitos a inundação. As áreas com baixa declividade não serão ocupadas pelo CGR Iguazu.



Declividade - Área de Intervenção

# Materiais Inconsolidados

Durante os estudos e com base no projeto Geotecnia-RMC Fazenda Rio Grande, são encontrados os seguintes materiais inconsolidados, na Área de Influência Indireta:

- **Aluvionar Holocênico (A):** ao longo dos vales de drenagens, ocorrem solos hidromórficos argilosos de coloração preta a acinzentada.

- **Aluvionar em Terraços Helocênicos (T):** sedimentos arenosiltítico-argilosos depositados em ambiente fluvial, intercalados com camadas de areia fina a grossa e cascalhos.

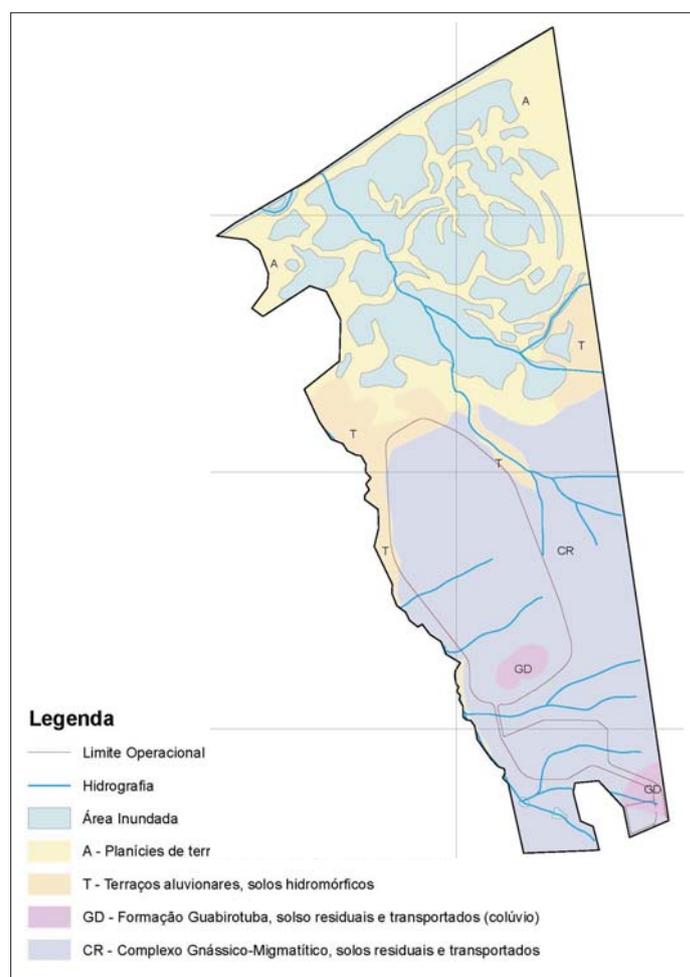
- **Residuais e/ou transportados sobre argilas da formação Guabirotuba (DG):** é maduro, latossolo de cor vermelha, argiloso, com inclusões de solo transportado.

- **Residuais e/ou Transportados sobre Gnaisses e Migmatitos (CR):**

São materiais que poderão ser utilizados na construção de aterros e de camadas impermeabilizantes. A estabilidade está diretamente associada à presença de

estruturas reliquias da rocha matriz.

Na Área de Influência Direta e na de Intervenção não foram identificados os seguintes materiais: residuais e/ou transportados sobre Rochas Básicas (DB) e Residuais e/ou Transportados sobre Granitos e Gnaisses (GMA).



Materiais Inconsolidados - Área de Intervenção

O mapa geotécnico visa fornecer uma série de informações sobre o meio físico, auxiliando no adequado planejamento do espaço territorial, permitindo identificar as áreas mais favoráveis a ocupação e os riscos associados aos diferentes terrenos. O mapa foi elaborado por meio do cruzamento dos mapas geológico, de solos e de declividade e de informações obtidas junto a Minopar

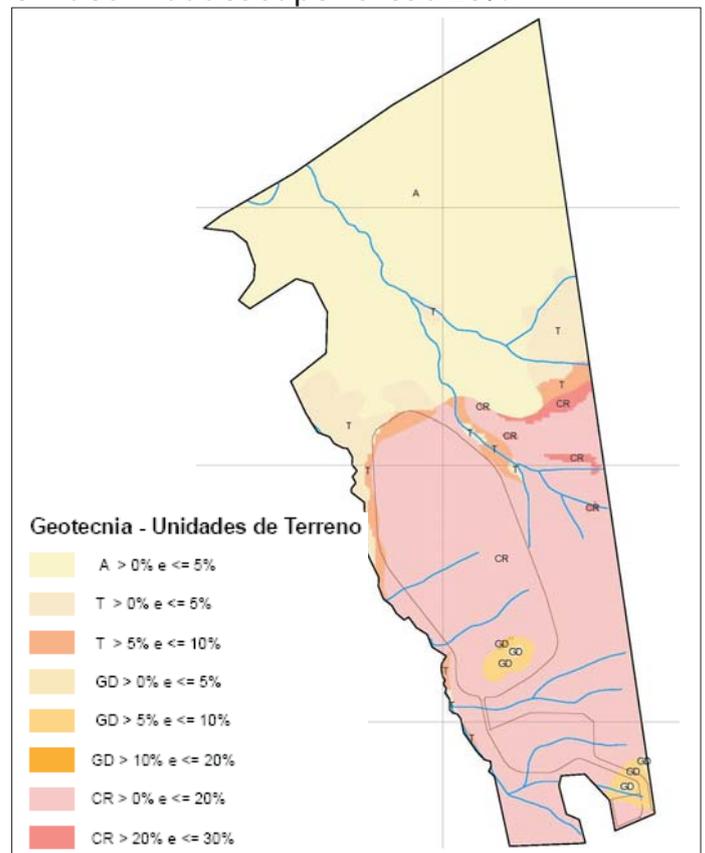
## Área de Influência Direta e Intervenção

Nestas regiões foram identificadas as seguintes unidades:

- **Unidade de Terreno A (Aluvionar Holocênico):** os problemas esperados nesta região estão relacionados ao nível freático baixo ou alforante. Possui uma suscetibilidade alta a enchentes e inundações. Material com baixa capacidade de suporte de carga, com possibilidade de recalques em fundações.
- **Unidade de Terreno T (Aluvionar em Terraços Holocênicos):** atenção especial ao nível freático subafiorante, suscetibilidade média a alta a enchentes. Material com baixa capacidade de suporte de carga, com possibilidade de recalques em fundações.

- **Unidade de Terreno GD (Residuais e/ou Transportados sobre Argilas da Formação Guabirotuba):** os terrenos são suscetíveis a erosão por ravinamento com a retirada da camada superficial do solo, em áreas sem proteção da vegetação. Potencialmente instáveis a escorregamento e rastejo de solo em declives superiores a 20%.

- **Unidade de Terreno CR (Residuais e/ou Transportados sobre Gnaisses e Migmatitos):** os problemas esperados nesta região são a alta suscetibilidade a erosão e potencialmente instáveis a escorregamentos e rastejo de solos em declividades superiores a 20%.



Geotecnia - Área de Intervenção

# Águas Superficiais

O aumento das fontes de poluição da água e a necessidade de uso múltiplo dos recursos hídricos tornaram extremamente importantes o conhecimento detalhado das fontes de água. Quando se quer implantar um empreendimento próximo a um corpo d'água, é necessário conhecer a bacia hidrográfica que drena para a área.

Dois bacias hidrográficas de interesse foram identificadas na Área de Influência do empreendimento. A maior delas é a bacia do Rio Iguaçu, cuja área de drenagem inclui a segunda bacia de interesse, do córrego (Arroio Velho) que tem calha no limite Oeste da área do CGR.

## Bacia do Rio Iguaçu

Com as nascentes situadas próximas a Serra do mar, a bacia do Rio Iguaçu é uma das mais importantes do estado do Paraná. Suas águas são utilizadas para abastecimento, geração de energia e turismo, além de outras atividades econômicas.

A bacia possui aproximadamente 72 mil km<sup>2</sup>, abrangendo um trecho na Argentina e no estado de Santa Catarina. Tendo um

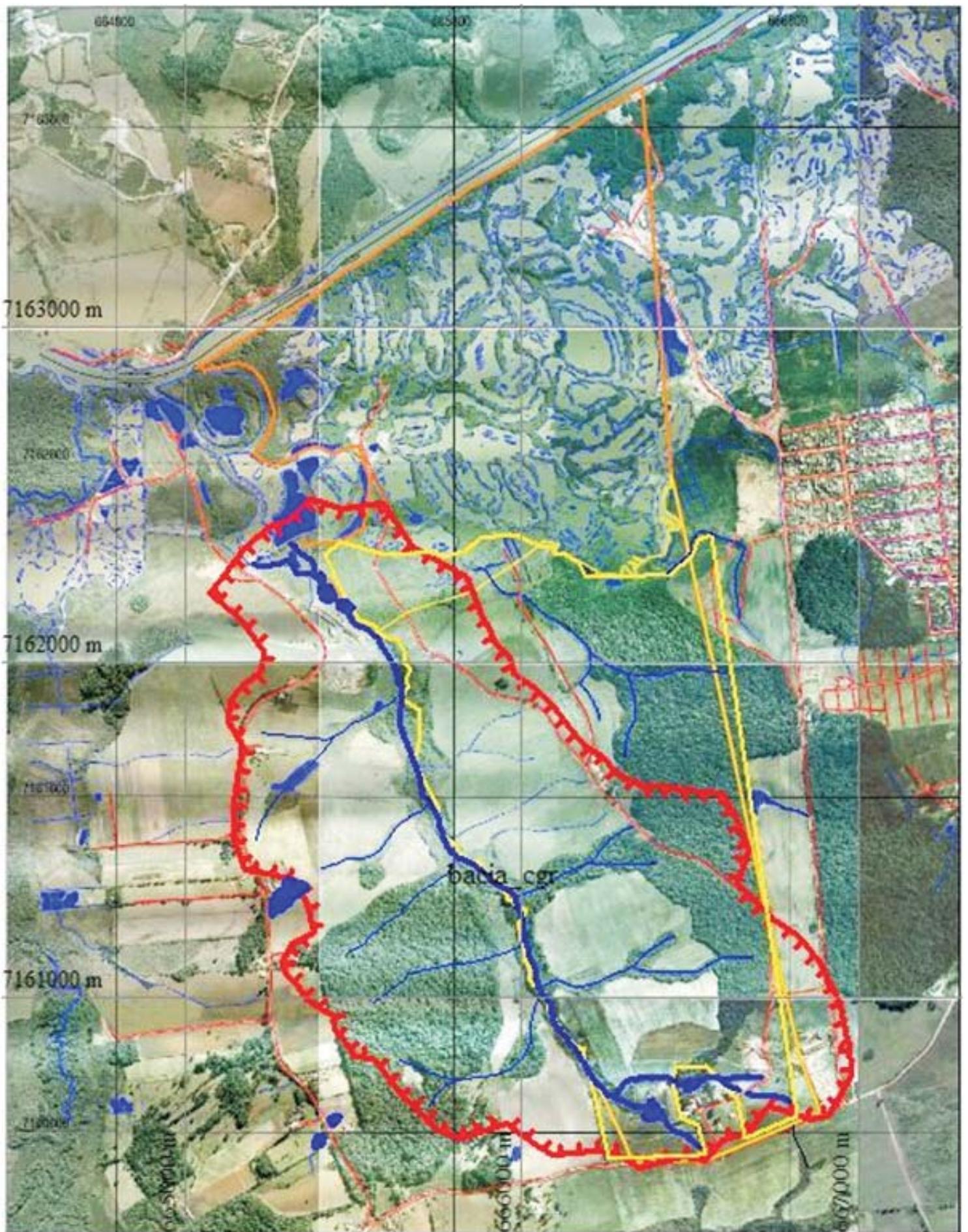
comprimento total aproximado de mais de 900 km. Até o município de Fazenda Rio Grande são aproximadamente 50 km.

A bacia é muito heterogênea quanto ao uso e ocupação do solo. Possui áreas de ocupação rural e também de regiões urbanas. Sofre a influência de esgotos urbanos, com e sem tratamento, o que gera uma baixa qualidade da água do Rio Iguaçu.

## Corpos hídricos da Área de Intervenção

O principal corpo hídrico com potencial de sofrer impacto pela implantação do CGR - Iguaçu é um córrego que percorre toda a divisa Oeste do terreno. Denominado de Arroio Velho, possui uma área de drenagem de cerca de 2 km<sup>2</sup> e 3 km de comprimento. Pode-se considerar que toda a margem direita da bacia hidrográfica do Arroio Velho está contida na área do empreendimento.

O rio recebe a contribuição de dois pequenos cursos d'água, contribuindo com aproximadamente 18% da área total da bacia. Os dois pequenos corpos possuem as margens razoavelmente bem conservadas e com pouca interferência antrópica aparente.



Área da Bacia do Arroio Velho

# Qualidade das Águas Superficiais

Um estudo foi feito para diagnosticar a qualidade atual das águas sobre a terra, principalmente na área diretamente afetada pelo empreendimento. A implantação de um aterro sanitário pode causar influência na qualidade da água.

Os corpos hídricos podem ser classificados quanto a sua qualidade. As águas doces são classificadas da maior para a menor qualidade em: classe especial; classe 1; classe 2; classe 3 e classe 4.

## Área de Influência Indireta e Direta

Os dados coletados mostram que o Rio Iguaçu manteve-se, em dois pontos monitorados, poluído por mais de 10 anos. Isto se deve a incidência de esgoto sanitário, águas pluviais contaminadas além de outras fontes de poluição.

Segundo informações do “Monitoramento da Qualidade das Águas dos rios da Região Metropolitana de Curitiba”, no período de 1992 a 2005 (Bollmann et al, 2005), a água do Rio Maurício, que possui área de contribuição bem menor e está situado na margem

esquerda do Rio Iguaçu, assim como o empreendimento, e apresenta uma qualidade melhor. Somente de 2001 a 2005, é que a qualidade da água apresentou uma piora, chegando ao nível médio poluído.

## Área de Intervenção

Assim como os rios da área de Influência Indireta e Direta, os corpos hídricos da Área de Intervenção são considerados pertencentes à Classe 2. Para diagnosticar o estado atual da água, foi realizada uma campanha amostral em três córregos dentro da região a ser diretamente afetada pela implantação do empreendimento.

O Arroio Velho ponto 1 de amostragem, mostrou com vazão maior que o ponto 2 (córrego que afluí para o rio citado), abaixo do Ponto 1. O ponto 3 é um pequeno lago formado pelo represamento de um córrego, o qual também afluí para o Arroio Velho.

Dos 51 parâmetros analisados, apenas oito deles, ou aproximadamente 15%, resultaram em valores acima dos recomendados pelo CONAMA. Percebe-se que comparando os

três corpos hídricos monitorados, o ponto 3 possui regime intermediário e por essa forma possui o maior número de parâmetros fora de classe. Há uma tendência de valores mais altos que os padronizados dos parâmetros fenóis, ferro, fósforo total. De forma geral, os resultados mostram que os três córregos monitorados têm qualidade boa.

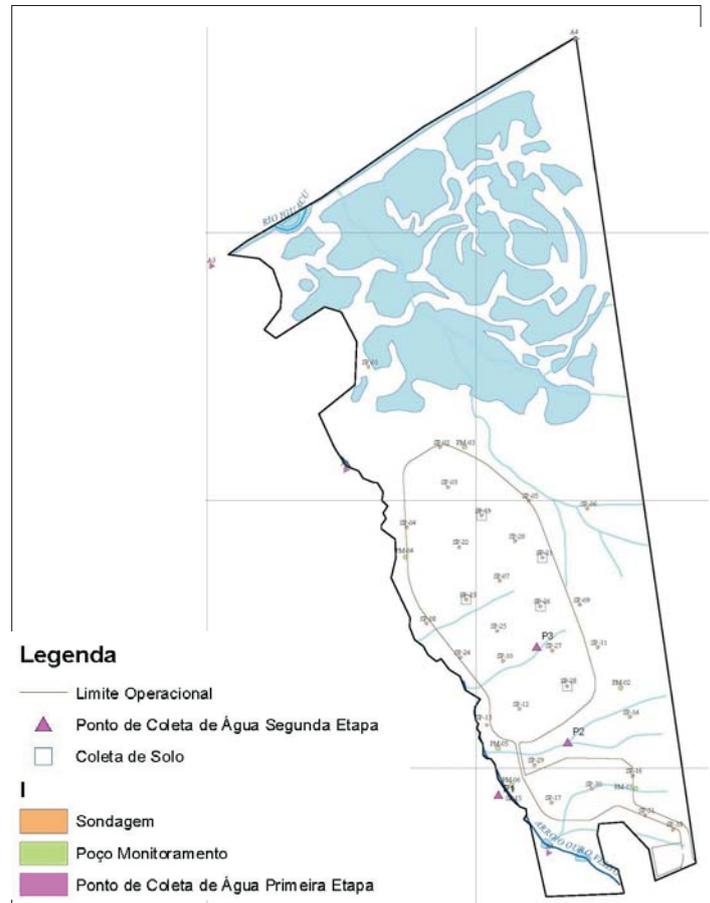


Ponto de monitoramento de qualidade

Durante o período de pré-projeto, a Área de Intervenção e a Diretamente Afetada foram monitoradas pelos empreendedores quanto aos parâmetros. Foram analisados cinco pontos. O ponto 1, situado na área de intervenção acima de onde será implantado o aterro. O ponto 2, no Arroio Velho, em local logo abaixo da área de operação do aterro. Os pontos 3 e 4 estão abaixo e acima da Área de Intervenção, no Rio Iguaçu. O ponto 5 está em uma cava a beira do Rio Iguaçu.

Os pontos 1,2 e 5 apresentam qualidade razoável em relação aos parâmetros apresentados. Já os pontos situados no Rio

Iguaçu apresentam quantidade bem elevada de coliformes totais e termotolerantes, em níveis que podem ser considerados preocupantes.



Locais de Investigações e Coletas - Área de Intervenção

# Águas Subterrâneas

Ocorrem dois grandes sistemas aquíferos: um desenvolvido nas rochas fraturadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico e outro nas lentes arcossianas da Formação Guabirotuba. Também se observa um aproveitamento das águas do lençol freático captadas por meio de poços escavados no solo.

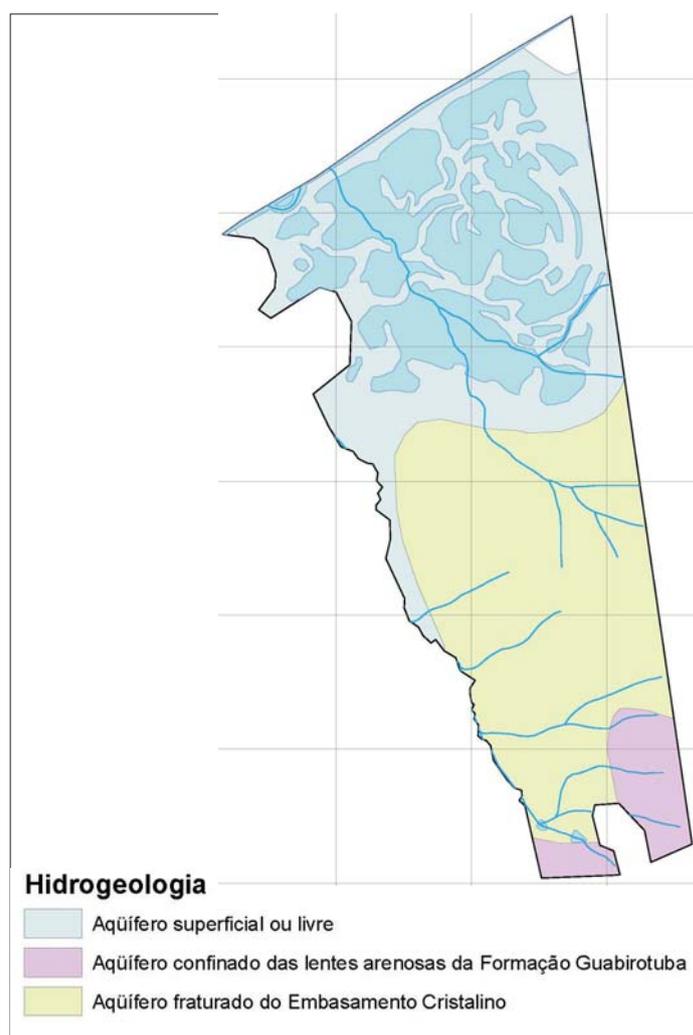
Para verificar o comportamento do freático na área de implantação do CGR Iguaçu, foram programados e executados sondagens mecânicas.

Os resultados dos ensaios de permeabilidade executados, mostram que, em geral, o coeficiente de permeabilidade do solo é baixo, com granulometria de natureza argilosa oriunda da alteração dos migmatitos.

## Qualidade das Águas Subterrâneas

Por meio de seis pólos no local de implantação foram coletadas amostras para determinar a qualidade da água. Os dados também são utilizados para acompanhar os valores após a implantação e, também, a estanqueidade da impermeabilização ao fundo do aterro sanitário.

Em relação aos parâmetros estabelecidos pela Portaria 418/04, do Ministério da Saúde, constatou-se que a cor aparente, a concentração de ferro total, nitrato, turbidez e alumínio total apresentaram valores acima do estabelecido nos poços. Quanto as análises microbiológicas, os teores de coliformes totais e coliformes tolerantes apresentaram-se baixos em todos os poços.



Hidrogeologia - Área de Intervenção

# Meio Biótico

**A** área do futuro empreendimento está localizada na região fitoecológica da Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária, sendo exclusiva do Planalto Meridional Brasileiro e ocorrendo em áreas elevadas mais ao norte nas serras do Mar e da Mantiqueira.

**A** região foi submetida a degradação, principalmente com a extração de areia/argila e a agropecuária. A vegetação presente apresenta as seguintes tipologias: Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Floresta Ombrófila Mista Montana, Estepe Gramíneo-lenhosa e Formações Pioneiras com Influência Fluvial, além das áreas utilizadas pelo homem em que predominam as plantas ruderais e invasoras.

**P**or meio de mapas e imagens foram demarcados os limites das áreas de Intervenção (AI), de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII). Devido à urbanização do local do empreendimento, a AID e a AII foram caracterizadas em conjunto pela similaridade da vegetação.

**A**s parcelas de amostragem da vegetação foram distribuídas conforme as tipologias presentes e a região em que se encontrava com relação ao empreendimento. Também foi considerada a existência ou não das

espécies citadas na lista oficial da flora ameaçada de extinção.

**P**ara caracterizar os estágios de sucessão foi utilizada a legislação, de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Nº 002, 18 de março de 1994.

**A**s plantas presentes nos fragmentos florestais, com perímetro a altura do peito (PAP) superior a 15 cm, foram classificadas como arbóreas. Com o auxílio de ficha de campo foram coletadas as seguintes informações: espécie, PAP, altura de fuste (HF) e altura total (HT).



Área de Influência do empreendimento do CGR - Iguaçu

**P**ara o estudo da vegetação arbórea foram estabelecidas parcelas cada uma com uma área de 100 m<sup>2</sup> e as espécies não identificadas

em campo foram coletadas para depois com o auxílio bibliográfico e comparação com herbário, serem caracterizadas.

**A** análise da vegetação arbustiva foi realizada por meio de delimitações de subparcelas, dentro da área definida para a vegetação arbórea. Sendo consideradas as espécies com PAP inferior a 15 cm e altura mínima de 1,30m. Também foi analisada a vegetação herbácea, tanto no interior dos fragmentos florestais quanto em áreas abertas, em subparcelas de um metro quadrado, contemplando as tipologias presentes.

**N**a Área de Influência Indireta do empreendimento foram consideradas as seguintes tipologias:

Tipologias	Área (ha)
Floresta Ombrófila Mista Montana	55,6315
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	205,2301
Formações Pioneiras	1,0252
Áreas Antrópicas	704,3948
Total	966,2816

**A**s vegetações observadas na área estão em estágio inicial e médio de sucessão natural, sendo este fator o indicativo de grau de conservação de um ambiente. Os locais estão em grande maioria fragmentados pela proximidade do centro urbano.

**N**a área de Influência Indireta (AII) do empreendimento encontram-se as seguintes tipologias vegetais:

- Áreas Antrópicas e Formações Pioneiras: as espécies identificadas entre a vegetação de porte herbáceo-arbustivo deste levantamento, foram Asteraceae, com 24 espécies, e Poaceae, com 17 espécies, estando estas representadas principalmente

nas áreas abertas que apresentam fitofisionomia campestre.

- Floresta Ombrófila Mista Montana: encontra-se bastante fragmentada. Devido a proximidade do centro urbano tem deformidades e rompimento dos corredores de biodiversidade originalmente existentes. Foram encontrados 28 espécies, das quais, as que apresentam um maior número de indivíduos por área, foram murta (*Blepharocalyx salicifolius*) e cafezeiro-bravo (*Casearia decandra*). Dentre as espécies que apresentaram as maiores áreas basais estão o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), sapuva (*Machaerium nictitans*), canela-merda (*Nectandra megapotamica*) e capororoca (*Myrsine ferruginea*). As espécies com maiores freqüências foram pinheiro (*Araucaria angustifolia*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), guamirim-miúdo (*Myrcia rostrata*) e cafezeiro-bravo (*Casearia sylvestris*).

**A** formação arbustiva presente na Floresta Ombrófila Mista Montana na área de entorno da CGR em Fazenda Rio Grande, também está degradada e com estágios inicial e médio de sucessão. Por ser de menor porte e menos resistente a impactos físicos é muito mais suscetível as influências externas tais como a presença de pessoas e animais domesticados no seu entorno e interior.

- Floresta Ombrófila Mista Aluvial: também conhecida como floresta ciliar ou de galeria, a formação também está bastante fragmentada

e nos estágios inicial e médio de sucessão. A vegetação também sofre com a proximidade com o ambiente urbano, que promove a compactação do solo, a depredação de folhas, frutos e órgãos vegetativos. Mesmo sem apresentarem condições ideais, nestas áreas são encontradas 30 espécies. As que obtiveram as maiores densidades foram o branquilha (*Sebastiania commersoniana*), o vacum (*Allophylus edulis*), o cafezinho (*Psychotria nudans*), o guamirim (*Myrceugenia glauscecens*) e a batinga (*Eugenia uruguayensis*). As espécies que apresentaram os maiores valores de cobertura foram o branquilha (*Sebastiania commersoniana*), o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), o vacum (*Allophylus edulis*), a batinga (*Eugenia uruguayensis*) e o cafezinho (*Psychotria nudans*).

**A** formação arbustiva da Floresta Ombrófila Mista Aluvial presente na área de entorno da CGR encontra-se nas porções mais baixas do terreno, bastante fragmentada e nos estágios inicial e médio de sucessão secundária.

**A** vegetação herbácea está, conforme a situação atual, apresentada pelas seguintes tipologias: Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Floresta Ombrófila Mista Montana e Formações Pioneiras (Estepe Gramíneo-lenhosa e com Influência Fluvial), além das áreas descaracterizadas pela utilização antrópica onde predominam as plantas ruderais e invasoras (Áreas Antrópicas).

**N**a Área de Intervenção (AI) a vegetação está



Floresta Ombrófila Mista da AI do empreendimento

contida nas formações de Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Floresta Ombrófila Mista Montana. Foram encontradas no compartimento arbóreo da formação Montana, situada na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, 39 espécies e 17 famílias botânicas.

**A** floresta aluvial presente na área de intervenção da CGR é a tipologia natural mais atingida estando também bastante fragmentada e nos estágios inicial e médio de sucessão secundária, antropizada também pela proximidade do ambiente urbano. Foram encontradas no compartimento arbóreo da formação Aluvial, situada na AI do empreendimento, 34 espécies pertencentes a 18 famílias botânicas.

**J**á na fase arbustiva da formação Montana, no interior da AI foram observadas 20 espécies pertencentes a oito famílias botânicas. Na formação aluvial no interior da área de interferência foram observadas 23 espécies pertencentes a 11 famílias botânicas.

**O** estrato florestal inferior na vegetação

herbácea na Floresta Ombrófila Mista Aluvial presente na área analisada é relativamente pouco denso, e, em geral, apresenta plantas com alturas totais variando de 5 a 75 cm, sendo composto por espécies herbáceo-arbustivas; que podem tolerar sombreamento por todo o seu ciclo, como rudia (*Rudgea parquioides*), malva (*Pavonia communis*), samambaia (*Thelypteris dentata*) e pixirica (*Miconia cinerascens*), entre outras.

Indivíduos jovens de espécies arbóreas estão presentes, e nesta situação demonstram-se com relativa baixa densidade e diversidade, onde algumas espécies típicas dos estágios mais evoluídos da sucessão secundária, e tolerantes à sombra na fase juvenil como vacum (*Allophylus edulis*), caingá (*Myrcia hatschbachii*), murta (*Blepharocalix salicifolius*), sapuva (*Machaerium paraguariensis*) e guaçatunga (*Casearia decandra*) se apresentaram com altura total inferior a 1,30 m nesta ocasião.

Na área analisada o estrato florestal inferior da formação Montana é, em geral pouco denso, variando desde situações onde o piso da floresta apresenta apenas uma cobertura de serapilheira. Nos locais de maior densidade de plântulas de sub-bosque como malva (*Pavonia communis*), samambaia (*Thelypteris dentata*), rudia (*Rudgea sp.*) e capim-milhã (*Panicum sp.*), que em geral atingem alturas totais em torno de 40 cm. Observa-se também, indivíduos jovens (com altura total inferior a 1,30 m) de espécies arbóreas como capororocão (*Myrsine umbellata*), canela-merda (*Nectandra megapotamica*), cocão (*Erythroxylum deciduum*), vacum (*Allophylus edulis*) e

guaçatunga (*Casearia decandra*).

No interior das áreas abertas analisadas, ainda é possível observar, em alguns trechos, os campos naturais da região de Curitiba, com o tapete de gramíneas atingindo em média cerca de 35 cm de altura total, entremeado por plantas com até 80 cm de altura total. Nesta ocasião foram observadas espécies como margarida-amarela (*Aspilia montevidensis*), mio-mio (*Baccharis coridifolia*), carqueja (*Baccharis trimera*), vassoura-lageana (*Baccharis uncinella*), suçuaia (*Elephantopus mollis*) entre diversas outras que compõe esta formação vegetal.

As várzeas e banhados têm importante papel como filtro das impurezas carregadas pela água dos rios. Regulam o volume de água dos ambientes aquáticos na ocasião de grandes chuvas. Durante as cheias contribuem para abrandar a velocidade das águas, favorecendo a deposição de nutrientes, enriquecimento do solo, diminuindo a erosão das margens e o assoreamento de rios e lagoas. Além disso, várzeas e banhados possuem funções ecológicas importantes para a manutenção do equilíbrio das regiões em que se



Em alguns locais no interior da área analisada foi possível ainda observar um pouco de integridade fisionômica, mas no geral os terrenos ocupados por esta tipologia vegetal se encontram profundamente descaracterizados.

Nas áreas que sofreram a ação do homem, após a utilização e o abandono do terreno, surge uma vegetação que difere de acordo com o tempo e o tipo de utilização a que foi submetido o local. Os ambientes refletem de maneira uniforme os parâmetros ecológicos do ambiente, obedecendo um ritmo natural ao refazer o solo degradado pela ação do homem.

Esses locais apresentam o predomínio de espécies consideradas ruderais e invasoras, como samambaia-da-tapera (*Pteridium aquilinum*), capim-papuã (*Braquiaria plantaginea*), capim-milhã (*Paspalum urvillei*), picão-preto (*Bidens pilosa*), buva (*Conyza canadensis*), entre muitas outras ervas pioneiras que podem atingir até cerca de 1,5 m de altura total, e chegam a formar densos agrupamentos quase homogêneos.

Após o diagnóstico deste cenário é possível considerar que, segundo a lista oficial de flora ameaçada de extinção, publicada pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), as espécies existentes na Área de Influência que constam no documento são a *Araucaria angustifolia*, classificada como “em perigo”; *Ocotea porosa* classificada como “vulnerável” e *Ocotea odorifera* classificada também como “em perigo”.

Já a *Araucaria angustifolia*, popularmente conhecida como “pinheiro-do-paraná” e a Imbuia (*Ocotea porosa*) foram observadas somente na formação de Floresta Ombrófila Mista Montana. A sassafrás (*Ocotea odorifera*) foi encontrado na formação de Floresta Ombrófila Mista Aluvial. De acordo com as observações, conclui-se que a área está, em geral, bastante fragmentada e com fortes indícios de alteração causados pela proximidade do centro urbano.

O município de Fazenda Rio Grande tem como limites os municípios de Curitiba, Araucária, São Jos dos Pinhais e Mandirituba. Nestes municípios estão presentes algumas unidades de conservação e que não são atingidas diretamente pelo CGR Iguazu.

Para diagnosticar as espécies e números de peixes da região a equipe responsável pelos estudos da ictiofauna, teve como embasamento a literatura, dados de museu e coleta de exemplares para identificação. A Bacia do Rio Iguaçu apresenta poucas espécies de peixes e um elevado grau de endemismo (nome dado ao comportamento de animais que vivem somente em um determinado local). Ao todo são encontradas 80 espécies em toda a bacia.



Riachos encontrados e analisados nas áreas de estudo

Na Área de Influência Indireta do empreendimento, foram diagnosticadas menos de 30 espécies de peixes, sendo que 27 são nativas. O número representa 33,7% da ictiofauna da Bacia do Rio Iguaçu. Os lambaris (Characiformes), espécie mais comum, compreendem 41% dos registros, seguidos dos bagres e cascudos (Siluriformes), com 37%.

Na mesma área também foram registradas 15 espécies em riachos e cavas (um buraco aberto para a retirada de areia ou argila feito na margem dos rios), onde os exemplares mais comuns foram os lambaris dos gêneros *Astyanax* e *Hyphessobrycon*, o dentado *Charax steopterus*, o acará, a tilápia *Tilapia rendalli*, a traíra *Hoplias malabaricus* e os barrigudinhos *Phalloceros* aff. *caudimaculatus* e *Poecilia vivipara*. Algumas destas espécies são sedentárias, com alto poder reprodutivo, baixa longevidade e ampla tolerância ambiental. Estes peixes são conhecidos normalmente por serem oportunistas e se adaptar facilmente as mudanças no ecossistema.



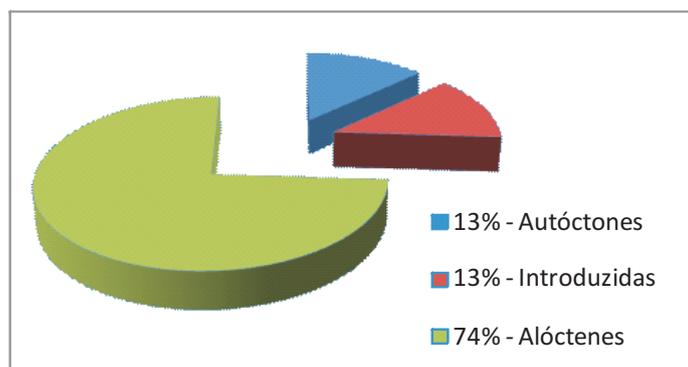
*Astyanax* sp, popularmente chamado de lambari

Nos riachos, as espécies encontradas podem ser divididas em dois grupos: um de ambiente torrentícola, formado por peixes reofílicos, que apresentam menor aptidão para suportar as alterações ambientais, como os lambaris *Astyanax* sp. D e *Mimagoniates microlepis*.

Outro, de espécies adaptadas a ambientes lênticos, que normalmente se adaptam às modificações causadas por alterações no leito dos rios. Estas espécies apresentam amplo espectro alimentar e especializações na reprodução, como o caso dos ciclídeos *Geophagus brasiliensis* e *Australoheros aff. facetum*.

Da Área de Influência Indireta foram registradas 27 espécies nativas, sendo que as mais comuns são lambaris *Astyanax* sp D.

De maneira geral, a ictiofauna da Área de Intervenção pode ser dividida basicamente em três categorias, em função da sua distribuição original: espécies autóctones - aquelas endêmicas da Bacia do Rio Iguaçu; espécies alóctones - aquelas que também ocorrem naturalmente em outras bacias hidrográficas e espécies introduzidas - denominadas também de exóticas, que ocorrem nestes ambientes por causa da introdução acidental (aqüicultura) ou intencional (peixamento).



Proporção entre as categorias de espécies autóctones, alóctones e introduzidas registradas na Área de

As cavas apresentaram uma ictiofauna peculiar, muitas vezes isolada do rio. A riqueza e a diversidade de cada comunidade esta relacionada basicamente a dois fatores:

- tempo de existência da cava, que determina alterações na estrutura das comunidades em função da intensidade e duração dos fenômenos envolvidos (sucessão);
- influência de outros corpos d'água na colonização desses novos ambientes.

Cerca de 90% das espécies registradas são nativas (autóctones ou alóctones), e essa participação demonstra a importância dos processos regionais na determinação da composição e estrutura das ictiocenoses. Este é o que deve ser um fator importante para a caracterização da comunidade em função da alteração e colonização de novos ambientes.



Cavas formadas na Área de Influência Direta

# Anfíbios

Para realizar o inventário das espécies de anfíbios foi adotado o método de “amostragem em sítio de reprodução”, que possibilita a identificação de todas as espécies em atividade de vocalização. Por meio da observação são obtidos dados sobre a riqueza, a distribuição no ambiente e padrões de atividade (vocalização e forrageamento).



Estudos foram feitos nos locais de reprodução dos animais

A floresta Ombrófila Mista, ou florestas de Araucária, cobria originalmente mais de 177 mil km<sup>2</sup> do território nacional, cerca de 30% estava concentrada na região Sul do Brasil. Atualmente, as áreas remanescentes não somam 1% da cobertura original e estão em estágio avançado de degradação. A extinção de florestas, têm contribuído para que várias espécies de anfíbios desapareçam.

Durante as fases de campo, 28 espécies foram registradas. Além destas, existe uma estimativa que, ao todo, ocorram 34 espécies

de anfíbios na Área de Intervenção do empreendimento.

Aproximadamente 70% das espécies encontradas ou que se estima existir no local possuem grande tolerância ecológica, considerando que ocupam áreas abertas naturais. Estas espécies podem ter sido beneficiadas pela presença de áreas antrópicas que acumulam água, como açudes, lagoas artificiais e poças temporárias.

A preservação de qualidades ambientais mínimas é suficiente para a conservação dessas espécies. A maior preocupação se deve as espécies que dependem de habitats no interior de florestas pois são espécies mais suscetíveis que as de áreas abertas.



*Phyllomedusa distincta*, chamada de perereca-macaco

Das 34 espécies registradas e/ou esperadas, 30% das espécies (*E. guentheri*, *C. Bolitoglossus*, *P. boiei*, *P. aff. avelinoi*, *A. albosignatus*, *B. circumdata*, *S. catharinae*, *T. imitatrix*, *L. aff. marmoratus* e *P. olfersii*) ocupam habitats florestais, sofrendo impacto direto e rápido com a retirada da vegetação. Deste modo, a implantação de medidas mitigadoras e conservadoras para que os



Anfíbio registrado na área do empreendimento

Os répteis são indicadores importantes na avaliação de impactos ambientais. Um dos fatores determinantes é o fato desses animais ocuparem posições terminais na cadeia alimentar e terem os hábitos de sobrevivência influenciados pelo clima. Por serem ectotérmicos (em que a temperatura do corpo varia com a temperatura do ambiente), os répteis são mais encontrados em meses quentes do ano e, em períodos de clima ameno, esses animais tendem a ficar abrigados.

Para o diagnóstico das espécies de répteis da Área de Influência Indireta, Direta e de Intervenção do empreendimento foram realizados levantamentos bibliográficos, de material museológico e atividades de campo. O estudo levou em conta os animais encontrados nos municípios de Fazenda Rio Grande, Mandirituba (antes da emancipação) e de Araucária, por serem mais próximas geograficamente e por possuírem áreas similares aos encontrados na região da análise.

O trabalho foi realizado com métodos tradicionais de busca sob pedras, troncos podres e serapilheiras em trilhas no interior da mata. Foram inspecionadas as áreas de

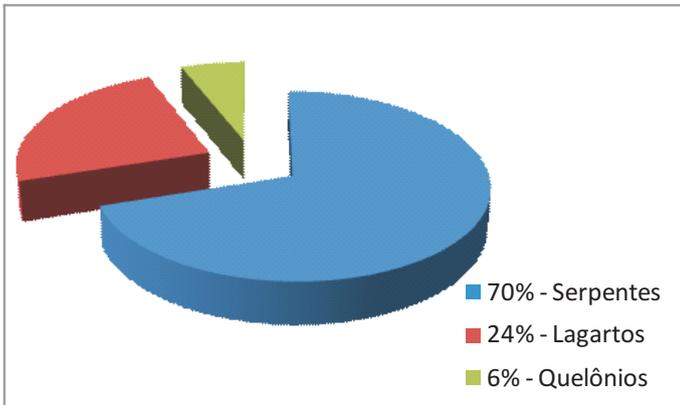
campo seco e úmido, a mata ripária, bosques e capões de floresta com araucária.

Como resultado do trabalho foram registradas 34 espécies para as regiões conhecidas de Influência Direta e Indireta. Apenas uma espécie foi registrada em campo (*Thamnodynastes* sp). E ainda, outras 10 espécies podem ser consideradas como de possível ocorrência na região. Apesar de não terem sido encontrados registros em museus, a ocorrência é considerada provável, com base no conhecimento prévio da distribuição de répteis no estado do Paraná.

A fauna de répteis da área do futuro CGR Iguaçu é composta por espécies comuns e apresentam algum grau de adaptação às modificações ambientais causadas pelo homem. É o caso de alguns lagartos (*Hemidactylus mabouia*, *Tupinambis merianae*, sinantrópicas) e serpentes (*Helicops infrataeniatus*, *Liophis miliaris*, *Thamnodynastes* sp.) ocupando açudes artificiais e suas margens; (*Liophis poecilogyrus*, *Oxyrhopus clathratus*, *Philodryas olfersii*, *P. patagoniensis*, *Sibynomorphus neuwiedi*) e *Bothrops jararaca*, ocupando áreas sinantrópicas ou periantrópicas. Apesar desta

fácil adaptação, algumas espécies registradas para a região são raras e assim a possibilidade de ocorrência na área do empreendimento deve ser considerada com atenção.

Dentre os grupos de répteis registrados, verifica-se que há um predomínio de serpentes (24 espécies ou 70%). A família Colubridae foi a que apresentou maior número, com 84%. Além destes animais, foi registrado um pequeno número de lagartos (oito espécies, ou 24% do total) e dois que de



Diferentes grupos de répteis registrados na região

Os estudos mostram que há um predomínio de répteis essencialmente terrestres (82%). Três espécies (dois cágados e a serpente *Helicops infrataeniatus*) são consideradas eminentemente aquáticas, sendo que outras quatro (*Thamnodynastes sp*, *T. hypoconia*, *Liophis miliaris* e *Waglerophis merremii*) são comumente encontradas em ambientes de brejos e banhados.

Os répteis têm a característica de ocupar diferentes tipos de ambiente. Na área do futuro empreendimento pode-se dizer que as formações abertas (campos alterados e áreas de capoeiras) são as que possuem mais espécies (65%). Nas áreas brejosas e em remanescentes florestais podem ser encontrados números mais ou menos equivalentes de ocupantes (respectivamente, 35 e 44% de espécies) ocorrem em

fragmentos de florestas e, pelo menos cinco ocupam com frequência o estrato arbóreo/sub-arbóreo. A grande parte das espécies tem na dieta anfíbios anuros (sapos e pererecas), aranhas, minhocas e lesmas.

O estudo também identificou quatro espécies de serpentes nocivas. Entre os destaques está a coral-verdadeira (*Micrurus altirostris*) e duas espécies de jararacas (a jararaca propriamente dita, *Bothrops jararaca* e a jararaca-pintada, *B. neuwiedi*). Pelo menos duas delas (*M. altirostris* e *B. jararaca*) são frequentemente encontradas na região e têm o costume de se aproximar de áreas habitadas.

Dois espécies de serpentes registradas podem ser consideradas raras na região. *Geomesophis brasiliensis* é pouco conhecida e concentra-se em áreas restritas de várzeas e campos inundáveis, ambiente sob forte impacto da atuação humana no estado do Paraná.

Outra serpente *Philodryas arnaldoi* é ainda mais rara em coleções e dificilmente vista em ambiente natural. Considerada endêmica de floresta com araucária, tem biologia inteiramente desconhecida, mas deve estar restrita a formações florestadas com maior grau de conservação. Os dois únicos exemplares existentes na coleção de répteis do Museu de História Natural Capão da Imbuia (que atualmente conta com mais de 13 mil exemplares) procedem do município de Fazenda Rio Grande.

**A**tualmente são conhecidas no Paraná 176 espécies de mamíferos. Destas, estima-se que 56 estão em extinção. Entre os fatores responsáveis pelo desaparecimento está a supressão e a fragmentação de florestas e campos para a agricultura, a pecuária, o plantio de espécies exóticas e o crescimento urbano desordenado.

**P**ara fazer o levantamento dos mamíferos ocorrentes na região de estudo foram realizados 14 dias de amostragem de campo, em um total de 160 horas de esforço. Foram utilizadas duas técnicas tradicionais para o estudo: o contato direto: visual e auditivo, e o contato indireto: rastros e pegadas. Também foram feitas entrevistas com moradores locais e revisão de literatura.

**A** mastofauna que apresenta ocorrência potencial para a macro-região do empreendimento compreende cerca de 68 espécies, distribuídas em oito diferentes ordens, sendo mais bem representada a Chiroptera, com 24 espécies (35,3% do total), seguida por Rodentia (19 espécies; 27,9%), Didelphimorphia (10; 14,7%), Carnivora (8; 11,8%); Xenarthra (4; 5,8%), e, por último, Primates, Artiodactyla e Lagomorpha (1 espécie cada; 1,5%). Essa listagem foi composta por diferentes estudos efetuados

na região, além de consultas a pesquisadores e especialistas.

**E**ntre os mamíferos que realizam deslocamento sazonais migratórios, estão algumas espécies de morcegos. Também foram registrados em ambientes naturais, mesmo distante de habitações, animais domésticos como cães (*Canis familiaris*), gatos (*Felis catus*) e porcos (*Sus scrofa*), este último com exemplares já asselvajados..

**A** grande maioria das espécies apresenta preferência por formações florestais, com exceção das espécies semi-aquáticas, como lontras (*Lontra longicaudis*), rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) e a capivara (*Hydrochoerus hydrochoerus*). Também são encontradas espécies com hábitos campestres, como o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), a lebre (*Lepus europaeus*) e animais que se associam ao homem, como o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*), morcego-das-casas (*Tadarida brasiliensis*), camundongos (*Mus musculus*), rato (*Rattus rattus*) e ratazanas (*Rattus norvegicus*).

**P**ossivelmente algumas espécies listadas e que poderiam ocorrer na região de estudo não são mais encontradas devido às ações humanas que descaracterizam a vegetação

original da área. A caça predatória também é um fator que pode ter levado a extinção de duas espécies no local: a paca (*Cuniculus paca*) e o cateto (*Pecari tajacu*). A supressão vegetal e a fragmentação de ambientes naturais também contribuiu para o desaparecimento de espécies que necessitam de áreas com maiores proporções e em melhor estado de conservação, como o puma (*Puma concolor*), o bugio-ruivo (*Alouatta*



Gato-do-mato-pequeno encontrado na área estudada

**A**lgumas espécies apresentam uma ampla capacidade para se adaptar as mudanças ambientais, muitas vezes beneficiando-se de atividades humanas para obtenção de alimentos e abrigos. Como exemplos podem ser citados: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o furão-pequeno (*Gallictis cuja*), e o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*).

**S**ete espécies podem ser consideradas como ameaçadas de extinção. Destas, duas foram observadas durante as amostragens de campo: a lontra (*Lontra longicaudis*) exclusivamente na All e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*) na All e AID do empreendimento.



Serelepe *Guerlinguetus ingrami*, encontrado na All

**P**ara o levantamento de aves na região de estudo foram realizadas 14 amostragem de campo, em um total de 160 horas. O inventariamento foi feito com base nas técnicas de contato visual e auditivo, além da complementação com a literatura especializada no assunto.

**A** avifauna com ocorrência potencial na região é composta de 305 espécies, pertencentes a 21 ordens e 59 famílias. A ordem Passeriformes (de pássaros e passarinhos) foi a mais representativa, com 155 espécies distribuídas em 26 famílias. Durante a amostragem em campo, das espécies relacionadas, apenas 157 não foram observadas.



Martim-pescador-verde encontrado na região

**A** grande maioria das espécies apresenta preferência por formações florestais (incluindo capoeiras), principalmente as corujas, os pica-

paus, chocas e gralhas.

**A** ocupação do homem e as alterações causadas no ambiente, principalmente com a criação de cavas, decorrentes da exploração de areia e saibro, formaram um novo ambiente que beneficia espécies de aves com hábitos aquáticos e limícolas (que vivem no limo, no lodo ou na lama).

**Q**uatro espécies consideradas exóticas no Brasil foram observadas na área de estudo, como a garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*), a pomba-doméstica (*Columba Livia*), o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*) e o pardal (*Passer domesticus*). Algumas espécies silvestres também foram introduzidas na região, como o periquito-rico (*Brotogeris tirica*), o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), o cardeal (*Paroaria coronata*) e o cavalaria (*Paroaria capitata*), as quais foram citadas em entrevistas. Espécies domésticas também foram vistas em ambientes naturais e distante das habitações como, por exemplo, galinhas, perus, gansos e galinhas d'angola.

**R**egistros informam que há 13 espécies migratórias, provenientes do hemisfério Norte, que visitam a região. Destas, o maçarico-grande-de-perna-amarela (*Tringa melanoleuca*), o maçarico-de-perna-amarela

(*T. flavipes*) e o juruviara (*Vireo olivaceus*) foram observadas durante as amostragens de campo. Outras espécies registradas durante o estudo ocorrem na região apenas sazonalmente, no período de primavera e verão, entre setembro e março. Essas aves migram para áreas com temperaturas mais elevadas ou com maior disponibilidade de alimentos.



Trinca-ferro-verdadeiro - uma das aves encontradas

Algumas espécies listadas como de potencial ocorrência para a região de estudo, possivelmente não são mais encontradas devido às ações humanas e a descaracterização da cobertura vegetal original. A extração de areia e saibro e a expansão urbana desordenada (Curitiba e região Metropolitana) contribui para a extinção das espécies. Os cursos d'água vem sendo utilizados para despejo de resíduos domésticos e industriais, além de todo o tipo de lixo carreado dos bairros de periferia.

Nas Áreas de Influência Direta e na de Intervenção há evidências que registram 146 espécies pertencentes a 19 ordens e 47 famílias. As aves citadas pelos moradores do local foram observadas durante as amostragens de campo.

Dois espécies foram encontradas exclusivamente na Área de Influência Direta, dependentes de ambientes florestais corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) e a arapaçu-de-garganta-branca (*Xiphocolaptes albicollis*). Este é o maior representante da família Dentrecolaptidae, na região Sul e Sudeste do Brasil. A espécie necessita de florestas em boas condições para sobreviver.

Das espécies classificadas como em extinção, 19 podem ocorrer na região de estudo. Destas, três espécies foram observadas durante as amostragens de campo, como o maçarico-preto (*Plegadis chihi*), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus turannus*) e o azulinho (*Cyanoloxia glaucocaerulea*).

Na Área de Influência Direta existem dois remanescentes florestais em bom estado de conservação e que abrigam espécies relevantes. Ocorrem também pequenas porções de campos naturais em diferentes estados de conservação. A supressão e fragmentação dos ambientes naturais ao longo da Bacia do Alto Rio Iguaçu, associada à falta de conectividade entre fragmentos florestais e também nas florestas ripárias, contribuíram para o decréscimo populacional de algumas espécies de aves, que necessitam de áreas maiores e em melhor estado de conservação, as quais possam preencher seus requisitos ecológicos a médio e longo prazo. Nesta categoria se enquadram os grandes frugívoros, predadores topo de cadeia e espécies essencialmente silvícolas.

# Artrópodes de Interesse Médico Sanitário

Os artrópodos são animais com esqueleto externo e articulações nas extremidades pernas e antenas e, representam cerca de 90% das espécies animais do planeta. Os dados deste relatório são feitos com base nos estudos de animais que representam importância epidemiológica ou médica, tais como insetos, aracnídeos e miriápodos causadores de acidentes por picadas.



Amostragem de animais com armadilhas

Na Área de Influência Indireta os ambientes mesclam fragmentos florestais, habitações, criações animais e lugares com água em diversas proporções. Estes locais propiciam a manutenção de vetores e artrópodes peçonhentos, muitos com plasticidade de hábitos e adaptando-se a condições antrópicas (modificadas pelo ser humano). Levando em conta esta condição é possível a ocorrência de dez espécies de mosquitos com

relevante potencial epidemiológico. Também foi constatado três espécies de aranhas perigosas (a armadeira, a marrom e a lobo) e três espécies de lacraias não identificadas.

A Área de Influência Direta apresenta um ambiente similar ao anterior, mas possui maior probabilidade de ser atingida pelos impactos. A proximidade de fragmentos florestais possibilita naturalmente a manutenção de populações de vetores e aranhas peçonhentas. Os registros mostram que há a possibilidade de ocorrer as mesmas espécies de importância epidemiológica, sendo que pelo menos dez são de mosquitos hematófagos (que se alimentam de sangue), três espécies de aranhas e três de lacraia.

Para estudar os artrópodes na Área de Intervenção foram feitas coletas de espécimes durante quatro dias, com armadilhas de solo, busca noturna e armadilha luminosa.

A aranha-armadeira (*Phoneutria nigriventer*) possui afinidade com ambientes modificados pelo ser humano, como interior de residências, acúmulo de matérias de construção, lenhas, entulhos, etc. Estes ambientes são observados em grande quantidade na área que também apresenta os

fragmentos de florestas. As áreas com vegetação sofrem com a retirada da madeira e queimadas, fazendo com que os animais evacuem o local e ocupem lugares antrópicos.

**A** aranha-marrom (*Loxosceles sp*) não foi encontrada no local, mas está relacionada com o interior das residências e com a vegetação de eucaliptos. Utilizam estes locais como abrigo e são as maiores causadoras de acidentes.

**N**o caso das aranhas-lobo (*Lycosa tarantula*), as áreas mais prováveis para encontrá-las são os locais de vegetação rasteira, como pastos, campos, áreas desmatadas e lavoura.

**O**s gêneros de lacraias de interesse médico são *Scolopendra*, *Cryptops* e *Otostigmus*, os quais podem ocorrer tanto em ambientes naturais como em locais alterados pelo homem.

**P**or meio das armadilhas luminosas foram coletados 458 mosquitos. O lugar de maior incidência foi o remanescente florestal, sendo que o maior número de indivíduos é do gênero *Mansonia*, nos três pontos de coleta. Este fato deve ser tratado com atenção já que a espécie é vetora de arbovírus.

**A** abundância de mosquitos dentro da área estudada pode ser explicada pela variedade de criatórios naturais, como o acúmulo de água em bromélias, troncos, folhas, poças e criatórios artificiais como lagos de extração de areia, bueiros em estradas, bebedouros de animais de criação, etc. A presença de plantas aquáticas (macrófitas), decorrentes da formação de lagos artificiais na Área Diretamente Afetada é importante para a

reprodução de inúmeras espécies de mosquitos.

**N**ão foram encontradas colônias de abelhas africanizadas e vespas nas áreas. Houve, apenas, um registro de abelhas (*Apis mellifera*) visitando flores durante o dia. É provável que haja colônias dentro da Área de Interferência, nas porções de floresta que serão manejadas durante a obra.

**N**a Área de Influência do empreendimento as características quanto ao tipo e ao grau de conservação da vegetação, a presença de água, as atividades agrícolas e a extração de areia são pontos determinantes para o resultado do diagnóstico da fauna local. Estas características podem ser evidenciadas pela grande abundância de aranhas-lobos nas áreas desmatadas para a agricultura, hoje as lavouras desativadas encontram-se dentro da Área de Influência Direta.

**A** região também possui uma grande umidade no solo, o que deve estar relacionado a poças e nascentes. A soma destes fatores à proximidade dos lagos, estabeleceu uma situação favorável para a reprodução de mosquitos hematófagos da família Culicidae.



Aranha-armadeira (*Phoneutria nigreventer*)

**A** supressão da vegetação na área poderá afetar a população de aranhas-lobo e a dispersão temporária de outros artrópodes causadores de acidente por picada, como a aranha-armadeira, a lacraia e as abelhas. A proteção do maior bloco florestal remanescente deverá manter a fauna de artrópodes de interesse médico sanitário em equilíbrio.

**D**urante as obras o represamento temporário de água (poças, valas e bueiros) poderão servir como criatórios de mosquitos hematófagos nos meses mais quentes do ano.



Aranha-lobo: habitam as vegetações rasteiras

# Meio Socioeconômico

**A**s pesquisas no meio socioeconômico foram feitas com diferentes metodologias para as Área de Influência Indireta, para a Área de Influência Direta e para a Área de Intervenção. A Área de Intervenção contemplou caracterizações das atividades do entorno imediato ao empreendimento, já que o local propriamente dito não sofrerá impactos socioeconômicos, por ser de posse do empreendedor e atualmente, não se encontrar produtiva e nem habitada.

**O** estudo também levou em consideração os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Ministério de Saúde, do Ministério da Educação, do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), do Plano Diretor Municipal de Fazenda Rio Grande e, também, entrevistas com autoridades e representantes da sociedade local.



Vista da Área do Entorno do CGR Iguaçu

# Área de Influência Indireta

A região metropolitana de Curitiba foi criada em 1973, por meio de legislação federal. Com uma área total de 15.461 Km<sup>2</sup> é composta por 26 municípios, constituindo-se em uma das regiões mais industrializadas do estado.

O processo de ocupação acompanha o desenvolvimento territorial da capital paranaense, sendo que uma das principais características a ser destacada é a pressão por ocupação urbana que os municípios limítrofes de Curitiba sofreram ao longo da história, dentre os quais Fazenda Rio Grande. Município este selecionado para a implantação do centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu.

Fazenda Rio Grande apresenta um elevado contingente populacional. A cidade, emancipada em 1990, começou a receber um grande número de pessoas a partir da década de 1970 com a mudança do processo produtivo da agricultura paranaense. O desenvolvimento industrial, que começou na década de 1980, também contribuiu para o movimento migratório.

## Uso e ocupação do Solo

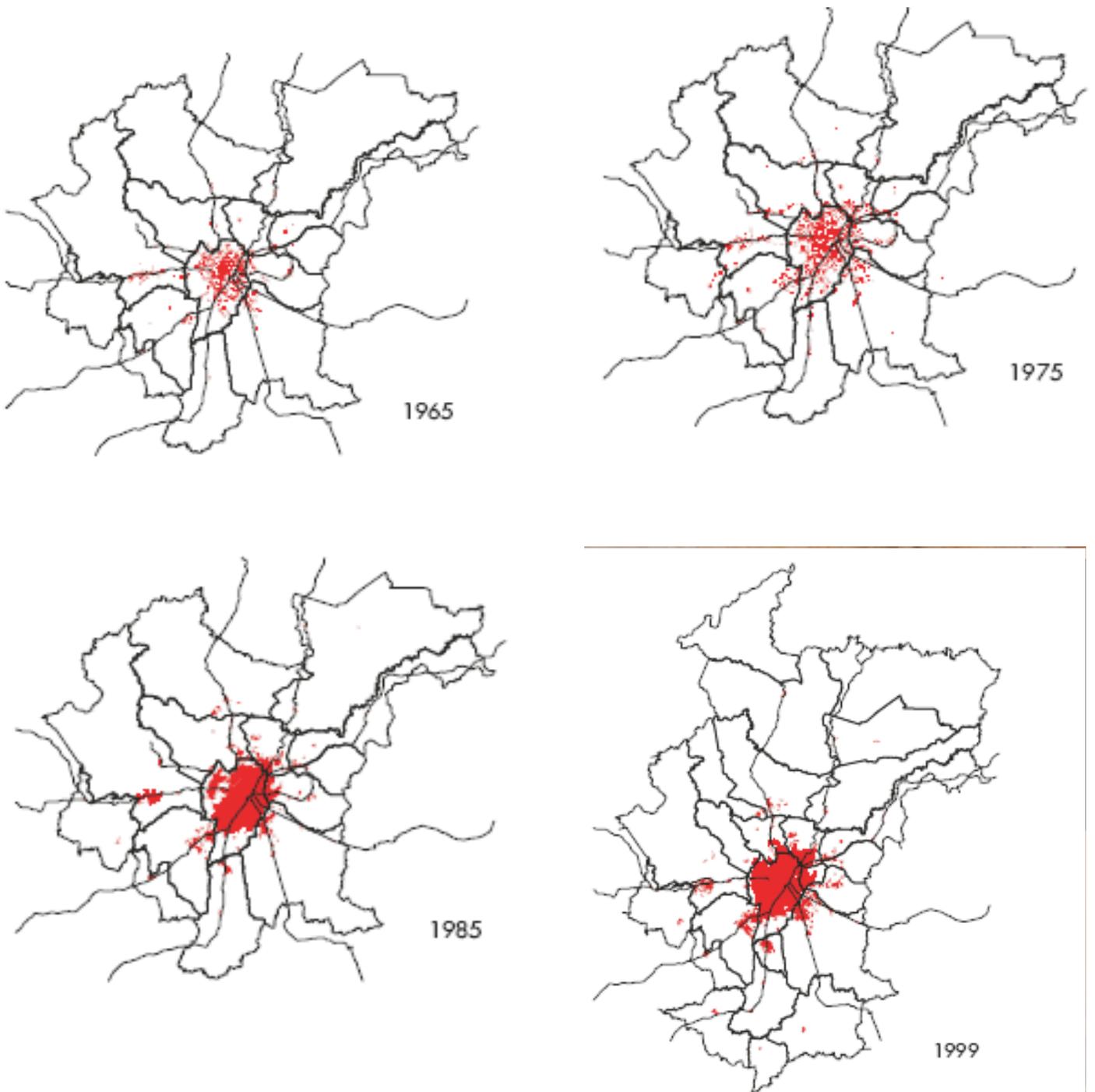
O crescimento urbano da região metropolitana de Curitiba aconteceu a partir das migrações originadas na década de 1970 em virtude da mudança no processo produtivo da agricultura paranaense. O desenvolvimento industrial, que começou na década seguinte, também contribuiu fortemente para o processo de urbanização da RMC.

De acordo com os levantamentos realizados na elaboração do diagnóstico socioeconômico, a configuração da ocupação do solo possui as seguintes características regionais:

- as áreas mais densamente ocupadas encontram-se no Pólo Metropolitano, principalmente no quadrante Sul;
- forte pressão de ocupação urbana e espaços consolidados de atividades industriais no Primeiro Anel;
- taxas de urbanização mais baixas no Segundo Anel, porém sofrendo influência direta do fenômeno de metropolização, mesmo em

suas áreas rurais, que passam a incorporar uma série de atividades urbanas como o turismo, implantação de condomínios fechados, entre outros;

- processo de urbanização incipiente, ainda com fortes características rurais no Terceiro anel



Evolução da ocupação da região metropolitana de Curitiba, entre 1965 e 1999



# Caracterização Geral da População

Para conhecer a população e as particularidades da região metropolitana de Curitiba foi levado em consideração informações do Censo Demográfico de 2000 e da Contagem da População de 2007, ambos do IBGE. Assim é possível contextualizar o local no cenário estadual, a evolução dos contingentes populacionais e suas características.

A RMC ocupa 7,8% do território paranaense. Na área vivem mais de 3 milhões de pessoas. As taxas de crescimento são superiores a maioria das regiões metropolitanas brasileiras. A cidade de Fazenda Rio Grande apresenta um aumento médio de 5,44% ao ano, mantida nos últimos sete anos. Até 2020 estimasse que o crescimento do município seja superior ao de Curitiba. O mesmo deve acontecer com as outras cidades da região metropolitana, concretizando a tendência do afastamento da população do centro para as periferias observada desde a década de 70. Fazenda Rio Grande lida com as implicações de um crescimento desordenado e do processo de periferização, onde se concentram os contingentes mais pobres da

população e mais necessitados das ações das políticas públicas.

Sobre a evolução da população da Área de Influência do CGR-Iguaçu, tanto na região urbana quanto natural, fica evidente o acentuado processo de urbanização da RMC durante as últimas décadas, o que ocorre de maneira geral em todo o território brasileiro, com elevação significativa da população residente em áreas urbanas e queda, em número absoluto, dos moradores rurais.

Com relação aos vetores de crescimento urbano, por causa do avanço da tecnologia de comunicação, a localização das atividades passa a depender menos das áreas centrais e vinculam-se mais a capacidade logística do lugar. Em muitos locais, as casas populares são trocadas por condomínios de luxo. Este processo de urbanização se, de um lado, permite uma descentralização maior dos processos produtivos, por outro gera exclusão territorial e social.

Na região metropolitana de Curitiba a relação do uso e ocupação do solo urbano com o sistema viário é evidente. As rodovias são consideradas como vetores de desenvolvimento das cidades, entre elas, Fazenda Rio Grande.

Anel Metropolitano	População Total	Grau de Urbanização (%)	% População Total na RMC	%População Total no PR
Pólo	1.797.408	100	56,8	17,5
Primeiro Anel	1.144.733	86,67	36,2	11,1
Segundo Anel	114.844	55,77	3,6	1,1
Terceiro Anel	109.288	34,6	3,5	1,1
Total da RMC	3.166.273	91,18	100	30,8

Informações gerais sobre a população da região metropolitana de Curitiba

Nos últimos anos, municípios como Fazenda Rio Grande se tornaram cidades-dormitório. Com uma baixa correlação de emprego/habitante, grandes contingentes de população de baixa renda buscaram, nesses municípios, vantagens relativas quanto à moradia e acesso ao pólo metropolitano, gerador de trabalho. Entre as vias que facilitam a ligação entre a periferia e o grande centro, merece destaque o Contorno Leste. Outro fator facilitador do acesso ao pólo metropolitano é o Sistema Integrado de Transporte Público.

A configuração dos vetores de ocupação fortemente direcionados para alguns municípios põe em evidência Fazenda Rio Grande. A localização estratégica, entre os municípios que hoje se encontram num processo dinâmico da economia, ao mesmo tempo que proporciona uma perspectiva positiva na definição de suas estratégias de crescimento, implica em decisão rápida quanto ao futuro para não assumir apenas o ônus do desenvolvimento econômico imputado aos municípios limítrofes.

## Indicadores de Qualidade de Vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um indicador comparativo de alfabetização, expectativa de vida e renda. Constitui um modo padronizado de avaliação e medida do bem-estar de uma população. Foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq, e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em seu

relatório anual.

Em 2000, o IDH do Brasil subiu para 0,766, considerado médio. Dentre os municípios da região metropolitana, Curitiba apresentava o maior índice: 0,799. A cidade de Fazenda Rio Grande aparece em 9º lugar no ranking regional.

**Saúde:** Na Área de Influência Indireta, de acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, existem 111 hospitais distribuídos em 26 municípios, sendo que 78 estão em Curitiba. O número de leitos nos regimes públicos e municipais é de 9.731 (3 mil para cada habitante). A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que devem existir, no mínimo, 5 mil leitos. Além dos hospitais, a região metropolitana de Curitiba conta com 5.044 unidades ambulatoriais.

No que se refere à mortalidade, os dados do Ministério da Saúde revelam que em 2005 foram contabilizados 16.527 óbitos. Destes, 11% foram oriundos de causas mal definidas e 634 foram óbitos infantis. As principais causas são de doenças do sistema circulatório (30%), neoplasias (17%) e doenças do aparelho respiratório (9,5%). A taxa de mortalidade infantil média na All foi de 14,7 óbitos de menores de um ano a cada mil nascimentos vivos.

A análise ultrapassa a avaliação do sistema de saúde da região e leva em conta às condições básicas de saneamento, a disposição dos resíduos sólidos, o abastecimento e o tratamento de água para o consumo humano.

## Saneamento Ambiental:

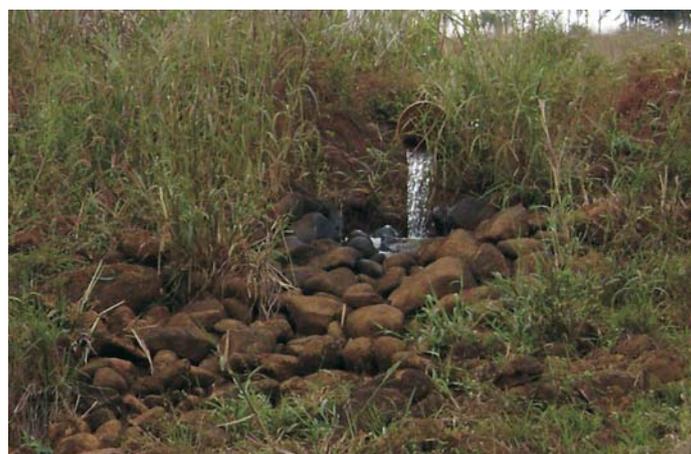
- abastecimento de água: Cerca de 90% da área da região metropolitana recebe a distribuição da água adequada. A boa cobertura deste serviço pode ser considerada um dos fatores que contribuem para a queda da taxa de mortalidade infantil nos últimos anos.
- esgotamento sanitário: metade dos 26 municípios não possui sistema de coleta de esgotos e, dos 13 municípios que contam com o sistema de coleta, somente Curitiba e Lapa têm mais de 50% dos esgotos coletados.
- disposição dos resíduos sólidos: o tema se caracteriza como uma função pública de interesse metropolitano. O Aterro Sanitário da Caximba, localizado a 23 km do Centro de Curitiba, entre Araucária e Fazenda Rio Grande, recebe resíduos de diversos municípios. Implantado em 1989, o aterro está atualmente em processo de esgotamento da capacidade. Deste modo, surge a necessidade de estudos e iniciativas para a escolha de uma nova área.

**A** gestão dos resíduos sólidos entre esses municípios acontece por meio do Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Urbanos. Sob a forma jurídica de associação pública, sem fins lucrativos, de acordo com as normas da Lei nº 11.445/2007 e do Decreto nº 6.017/2007, bem como demais legislações pertinentes.

**D**e acordo com informações disponibilizadas pelo Consórcio, as populações residentes em áreas urbanas são atendidas quase na totalidade pela coleta de resíduos sólidos. Já, nas zonas rurais, os números variam significativamente. Os resíduos recicláveis

também apresentam uma situação de coleta diferenciada. Bocaiuva do Sul, Fazenda Rio Grande e Quitandinha não dispõem do serviço. A retirada de resíduos vegetais não é realizada em Bocaiúva do Sul, Mandirituba e Quitandinha. A coleta dos três tipos de material são de responsabilidade de cada município, sendo realizada pelo poder público municipal ou por terceiros.

**E**m relação a catadores de papel, 11 municípios possuem cadastros, mas apenas sete desenvolvem um programa municipal específico à classe. Em cidades maiores, como Curitiba e São José dos Pinhais há uma estimativa de que o número de catadores informais seja grande.



Saneamento básico é um dos determinantes do IDH

**Emprego e renda:** De acordo com o Cadastro Central de Empresas, divulgado pelo IBGE, observa-se a importância adquirida pelo setor terciário, que representava em 2005, 70% da população ocupada na região. Um total de 25% estava realizando atividades industriais (construção civil, transformação e demais setores).

**A** região possuía também, mais de 160 mil estabelecimentos comerciais. Destes, 50% estavam ligados ao setor de comércio (reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos).

As informações coletadas mostram que grande parte da população encontrava-se em funções de baixa qualificação e remuneração. O índice para renda per capita de, no máximo, meio salário mínimo, correspondia a 13% da população.

**Educação:** a baixa escolaridade parece ser uma das condições responsáveis pelo perfil de renda dos chefes de domicílio da Área de Influência. O índice de analfabetismo, correspondia em 2000, uma taxa de 4,99%, valor significativamente inferior ao total do Estado, que é de 9%.

A dificuldade no acesso à educação, nos anos anteriores, atingiu, nos dias atuais os chefes de família. Há indícios de que crianças e jovens da região poderão ter mais chance de alcançar maior escolaridade que os pais. Um dos fatores que demonstram o novo cenário é o incremento de matrículas de alunos da pré-escola ao ensino médio, no período de 1985 a 2005.



A educação tem se tornado mais acessível aos jovens

**Infra-estrutura viária:** a região metropolitana de Curitiba possui grandes eixos rodoviários (BR-116, BR 376, BR-277 e rodovias estaduais). Verifica-se que o trânsito na região tem piorado e originado congestionamentos em diversos locais. Um dos fatores que contribuem para este cenário são os fluxos regionais e o aumento da frota de veículos, que triplicou na última década.

A maior fragilidade do sistema viário está no trecho Sul da BR-116, entre Curitiba e Fazenda Rio Grande, onde trafegam, em pista simples, em média 36 mil veículos por dia. Segundo autoridades de trânsito, este é considerado o maior gargalo rodoviário do país, com enormes filas e grande número de acidentes. Em fevereiro de 2008 este trecho da BR 116 saiu oficialmente da responsabilidade do governo e passou para o setor privado. Dentre as obras de ampliação de capacidade previstas no edital de licitação para a concessão da rodovia, estão a duplicação de 25,4 Km dos quais: 5,6 km localizados entre Curitiba e Fazenda Rio Grande, com execução prevista até o final do 4º ano; e 19,8 km localizados entre Fazenda Rio Grande e Mandirituba, com execução também prevista até o final do 4º ano.

Outra ação que visa melhorar o trânsito, no perímetro urbano, é a construção da Linha Verde. A via, que deve ficar pronta para o ano de 2009, ligará o Pinheirinho ao Centro e beneficiará os municípios de Araucária e Fazenda Rio Grande. Com a nova avenida, os moradores das duas cidades vão poder utilizar o transporte coletivo de Curitiba.

# Principais atividades econômicas

O estado do Paraná tem se destacado na esfera nacional por ter sido cenário de importantes transformações desde a década de 1970. Os destaques ficam por conta dos setores de bens de consumo durável e de capital, a reestruturação do complexo agroalimentar e a intensa fusão, aquisição e privatização de serviços de infra-estrutura.

A região metropolitana de Curitiba tem uma participação de 43% na contribuição fiscal do estado (Valor adicionado fiscal). Neste conjunto, o setor mais importante foi o industrial.

## Caracterização do setor primário

**da economia:** apesar de perder espaço nas últimas décadas, a agricultura mantém um papel importante na economia estadual. As culturas praticadas na área de estudo levam em consideração as condições naturais de solo, relevo, disponibilidade da água e processo de ocupação. A proximidade com Curitiba é um incentivo para a produção de alimentos.

Concentra-se a produção de hortaliças na região do Primeiro Anel. Nos locais de solos mais profundos e de relevo mais suave, característicos do segundo anel, registra-se a produção de milho, feijão e batata. No círculo mais distante, onde o relevo é mais movimentado, com solos mais rasos, a

produção das florestas, principalmente a bracatinga e o pinus ganha destaque como atividade econômica.

Também nas áreas rurais dos municípios próximos a Curitiba é caracterizada a exploração do turismo, com hotelaria, lazer e restaurantes.

Sobre a estrutura produtiva primária é importante salientar a grande diversidade interna apresentada. Há municípios com diferentes níveis de desenvolvimento agropecuário. Apesar do bom resultado na agricultura, nos últimos anos a pecuária vem apresentando importante crescimento na participação do valor bruto da produção. A evolução deve ser creditada ao importante plantel das aves, que representou ganhos, triplicando a produção ao longo dos últimos anos. A produção de bubalinos e coelhos também merece ser mencionada.

## Caracterização do setor secundário

**da economia:** a partir da década de 1970, houve um processo de mutação no perfil econômico paranaense, sendo diversificado e modernizado, com a introdução de ramos industriais mais modernos na linha metalmeccânica.

Parcerias público-privada e incentivos do governo estadual fizeram com que, a partir da década de 1980, a indústria tivesse um novo *boom*. As cidades que mais receberam incentivos foram São José dos Pinhais, Campo Largo, Araucária e Curitiba, que sediam as

**A** região metropolitana de Curitiba configura como um dos pólos de produção automotiva do país, representando cerca de 9%. Atualmente o local abriga 211 empresas que atuam no setor. O novo cenário exige a melhoria dos padrões tecnológicos e a capacitação dos trabalhadores, produzindo efeitos sociais relevantes.

## **Caracterização do setor terciário**

**da economia:** os investimentos no setor industrial incidiram importantes transformações nos demais setores econômicos. As áreas que mais sentiram essas mudanças foram a publicidade, a moda, os bancos, serviços especializados, eventos, feiras voltadas ao turismo de negócios, livrarias e serviços de meio eletrônico. Além destes, com o advento dos novos centros de negócios observa-se o deslocamento de executivos e funcionários altamente qualificados, exigindo o desenvolvimento do setor hoteleiro. Neste contexto, importantes bandeiras da hotelaria mundial passaram a atuar na região, não somente elevando a oferta de leitos, como também, promovendo alterações no perfil dos hotéis e conseqüentemente movimentando a economia na Área de Influência Indireta do CGR-Iguaçu.

# Área de Influência Direta

**A** Área de Influência Direta do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu constitui o perímetro do município de Fazenda Rio Grande. O município situa-se entre os rios Iguaçu, Maurício e Despique, com uma área de manancial a Sudeste (Despique e Maurício), possui cerca de 40,2 km<sup>2</sup> de área e uma população de 70 mil habitantes. É constituída por terrenos com declividade inferior a 20% o que gera poucas restrições ambientais para a ocupação. Essas características, somadas à influência de Curitiba e à facilidade de transporte, transformaram Fazenda Rio Grande no núcleo urbano de maior crescimento da região metropolitana.

**O** território onde hoje está o município era ocupado, no século XVI, pelos índios tupi-guaranis. Em 1879 surgiu no local uma grande fazenda, onde a principal fonte de renda era a criação de cavalos de raça. Às margens do Rio Iguaçu, outro grande povoado se desenvolveu atrelado à fazenda e, as duas juntas, deram o nome atual da cidade.

**Em** 25 de março de 1990 foi realizado um plebiscito popular atestando a vontade da

maioria para a emancipação do município. O fato levou em consideração o contexto socioeconômico atrelado ao crescimento da grande Curitiba no final da década de 1970, com o êxodo rural.

## Uso e ocupação do solo

**A** ocupação populacional da cidade está relacionada à proximidade com os pólos industriais de Curitiba, Araucária e São José dos Pinhais, poucas restrições ambientais e facilidade no transporte metropolitano, o baixo valor da terra e a grande oferta de lotes.

**O** primeiro loteamento municipal Jardim Imaculada Conceição com 1.260 lotes, aconteceu em 1960. Na década seguinte, a criação de lotes foi intensificada em uma faixa de mil metros ao longo da BR-116. A partir do ano de 2000, Fazenda Rio Grande passou a receber um grande contingente populacional em busca de áreas baratas e a existência de um sistema de transporte que possibilitasse trabalhar em outros municípios.

**Atualmente,** verifica-se uma tendência de aprovação de pequenos loteamentos centrais

e loteamentos de grandes áreas nos limites do perímetro urbano. Nas áreas rurais, Fazenda Rio Grande possuía em 2003, 305 produtores rurais, dos quais 40% se dedicaram a subsistência com o cultivo de milho e feijão. A pecuária destaca-se com a criação de aves. As áreas de exploração florestal destinam-se à produção de pinus, bracatinga e eucaliptos.

**A**s áreas residenciais do município recebem grande parte da demanda por habitação de Curitiba. O principal acesso é a BR-116. A partir desse eixo, as ocupações ocorrem ao longo das vias perpendiculares, estendendo-se até o limite do perímetro urbano. São áreas homogêneas, formadas por construções de um pavimento, em alvenaria, localizadas em vias não asfaltadas e com escassa arborização. A produção de grandes loteamentos na década de 1970 e 1980 em áreas afastadas e desconexas direcionou o crescimento da cidade para os bairros Nações e Iguaçu, produzindo vazios urbanos centrais e intercalando espaços urbanizados, chácaras, pequenas indústrias e vilas de características rurais.

**E**m todo o município, principalmente nos bairros ao Sul e a Oeste, surgem construções irregulares. As áreas de proteção ambiental invadidas, localizadas às margens do Rio Iguaçu Vila Aquários e Vila Pantanal - tiveram a população relocada para a Vila Ipê e o loteamento Angico. As construções localizadas em área sem risco ambiental estão em processo de regularização.

A região Nordeste do município destina-se ao uso industrial desde os tempos em que a Fazenda Rio Grande pertencia à Mandirituba. Atualmente, a lei que estabelece o



Fazenda Rio Grande tem diversos tipos de ocupação

zoneamento urbano, delimita uma área na porção Nordeste da cidade. Pequenas indústrias, olarias e madeireiras encontram-se espalhadas no limites da área urbana. Devido à forma e à evolução do município, estas atividades estão em conflito com o zoneamento urbano. A cidade ainda possui grandes aglomerações de área verde, tanto nativa quanto plantada.

**Q**uanto ao tipo de ocupação, de maneira geral, o solo urbano do município é dividido em áreas residenciais, de ocupação irregular, de comércio e serviços, desocupadas e verdes.

## Infra-estrutura viária e acessos

**A** principal rodovia que serve o município é a BR 116 (no sentido Norte-Sul), ligando Curitiba ao Noroeste de Santa Catarina. As demais rodovias, de características rurais, não são pavimentadas e têm importância local. O sistema viário municipal é formado por um conjunto de vias dispersas e não pavimentadas, que conectam bairros, lugarejos e a cidade à São José dos Pinhais.

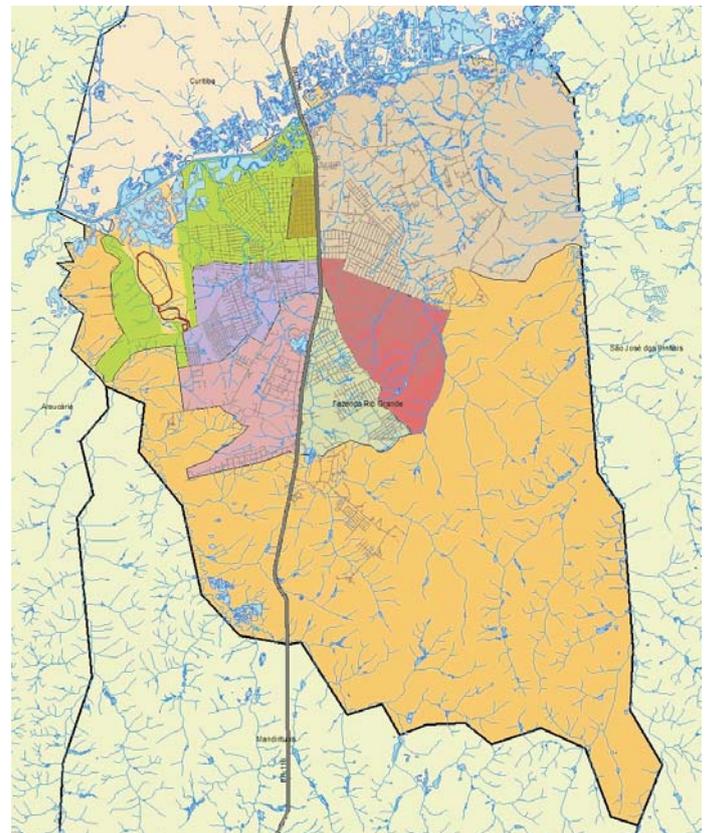
A malha urbana de Fazenda Rio Grande formou-se a partir do eixo da BR-116 e da implantação de loteamentos. O sistema viário não possui planejamento e, ao longo dos anos, foi conectado com via nacional perpendicularmente (travessas). Entre os loteamentos há grandes espaços vazios que permanecem até hoje.

Outra característica da malha urbana é a descontinuidade das ruas, que não apresentam pavimentação e são, em sua maioria, estreitas. Também não há arborização e calçamento nos passeios.

O transporte coletivo é feito por duas empresas: a Leblon Transportes Coletivos Ltda, responsável pela linha até Curitiba e a Viação Nobel Ltda, que faz o trajeto local. As duas empresas estão sob a mesma administração.

Por dia, são transportados mais de 200 mil passageiros, por uma frota de 30 veículos. O sistema de transporte metropolitano leva, em média, 36 mil pessoas, em um total de 46 ônibus.

O município de Fazenda Rio Grande possui seis bairros: Iguaçu, Eucaliptos, Nações, Galha Azul, Estados e Santa Terezinha, que se distribuem tendo como centro, a BR-116. Na região urbana vivem cerca de 95% da população. Os locais mais populosos são o Nações e o Iguaçu e o menos denso, o Bairro dos Estados. A área rural é pouco expressiva.



Ruas em leito natural e vazios urbanos da cidade

Mapa da divisão administrativa da Área de Influência Direta do empreendimento

## Aspectos econômicos

A Área de Influência Direta do Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguazu possui uma localização estratégica em relação aos municípios de Curitiba, Araucária e São José dos Pinhais. A característica confere à cidade um considerável potencial de desenvolvimento.

Entre os fatores de relação entre Fazenda Rio Grande e Curitiba está a locomoção para a capital, por motivos de trabalho e oportunidades, e a realização de compras e necessidades de serviços. A cidade recebe um grande número de pessoas vindas do interior e que usam o município como dormitório devido às condições de moradias serem mais acessíveis.

A base econômica de Fazenda Rio Grande, apesar de apresentar crescimento, ainda é deficiente em postos de trabalho e renda. A carência de recursos financeiros ocasiona a falta de investimentos em infra-estrutura voltada para a produção.

A análise dos aspectos econômicos de Fazenda Rio Grande é limitada. Não há dados sobre o setor informal, o valor econômico da produção e a remuneração das atividades realizadas na cidade. De acordo com informações contidas nas publicações dos Perfis dos Municípios Paranaenses, as atividades econômicas formais de Fazenda Rio Grande geraram, aproximadamente, R\$ 237 milhões. O valor é considerado pequeno, se comparado aos municípios vizinhos.

A evolução econômica do município mostra com clareza a dinâmica do setor secundário. O valor agregado deste setor cresceu, entre 1997 e 2006, 1.000%. A indústria tem o maior peso na economia local, sendo responsável, em 2006, por 69% do valor agregado gerado.

Indicador	Valor (R\$ 1,00)
Valor Adicionado - Produção Primária	5.295.866
Valor Adicionado - Indústria	162.666.172
Valor Adicionado - Comércio/Serviços	69.603.842
Valor Adicionado - Recursos/Autos	307.520
Valor Adicionado - Total	237.873.400

Valor total adicionado para o município - 2006

## Características do setor agropecuário

O setor é pouco expressivo. As atividades geraram em 2006, apenas R\$ 5,3 milhões, o que corresponde a 2% da economia do município. A agropecuária é pouco diversificada e baseada em culturas tradicionais como o milho, o feijão e a soja, que ocuparam no mesmo ano, 1,2 mil hectares. As lavouras não são muito expressivas e podem ser citadas, a produção de frutas como o caqui, a pêra e o pêssego. A pecuária é baseada na produção de carne, leite e ovos.

## Características do setor industrial

**A** indústria de transformação está se tornando o componente mais importante da estrutura econômica de Fazenda Rio Grande. O valor agregado, no ano de 2006, foi de R\$ 162 milhões, que corresponde a 69% da economia gerada no município.

**A** principal atividade industrial na cidade é a de produtos de madeira que expandiu no início da década de 2000 cerca de 700%. Outro destaque é a produção de têxteis que, na mesma época, teve uma expansão de 285,3%. Enquanto algumas áreas tiveram um crescimento significativo, outras estão estagnadas, como a alimentícia, a indústria do vestuário e da fabricação de máquinas e equipamentos.

## Características do setor de comércio e serviços

**As** atividades terciárias foram responsáveis em 2006, por 29% do valor econômico do município, correspondendo a R\$ 69,6 milhões. O comércio foi responsável por 56,9% do setor terciário.

**As** áreas rurais ganharam destaque com o artesanatos, culinária e a geografia, que contribuiu para a exploração.

**Fazenda Rio Grande** possui cerca de 10 mil pessoas com carteira assinada, conforme dados do IBGE. Destes, 25% trabalhavam na indústria e 28% no comércio.

## Indicadores de qualidade de vida

**Saúde:** o município conta com 27 unidades de saúde (postos, consultórios, farmácia, policlínica, etc). Além destas, a cidade possui uma sede administrativa com dez salas para atendimentos complementares à população: exames, dispensação de medicamento, programa de saúde mental, transporte para pacientes, entre outros.

**Em** relação à mortalidade, os dados do Ministério da Saúde revelam que, em 2005, último ano disponível para a análise, foram contabilizados 339 óbitos. As principais causas de morte foram às doenças do sistema circulatório, causas externas e neoplasias. Entre 1999 e 2005, a taxa de mortalidade hospitalar geral foi de 3,9 óbitos/habitantes/ano, mostrando uma taxa de declínio nos últimos anos.

**Os** dados relacionados à vacinação apresentam uma boa cobertura do município. De acordo com os estudos, apenas 70% da população é atendida pelos serviços de saúde. É necessária a construção de postos de saúde nos bairros Eucaliptos, Nações e Santa terezinha, já que estas localidades apresentam problemas na locomoção e poucos Posto de Saúde da Família.

**Educação:** Os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) mostram que, no início de 2005, foram matriculados 18.914 alunos na Área de Influência Direta. Destes, 70% pertencem ao ensino fundamental.

O município conta com 16 escolas urbanas de ensino fundamental, cinco instituições rurais do mesmo nível, cinco centros municipais de educação infantil, dois centros municipais de atendimento especializado, seis colégios estaduais, dois centros estaduais de educação básica para jovens e adultos, cinco escolas particulares e uma escola especial.

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2000, Fazenda Rio Grande possuía quase 3 mil pessoas, com mais de 15 anos, sem instrução. A baixa escolaridade restringe as oportunidades de emprego por falta de capacitação, agravando a condição socioeconômica do município.

**Saneamento Ambiental:** a cidade utiliza apenas um manancial no rio Despique para o abastecimento de água. A vazão é de 130 l/s e o tratamento é feito em duas estações. Os últimos dados que se têm conhecimento, indicavam que 75% da população, cerca de 16 mil domicílios tinham água encanada. O restante utilizava-se de poços artesianos.

O Município apresentava, até o ano 2006, rede de coleta e tratamento de esgoto apenas no Jardim Sidon e no Loteamento Angico. A partir de dezembro de 2007, Fazenda Rio Grande passou a contar com o serviço de coleta e tratamento dos efluentes líquidos também nos Bairros Iguazu (Jardim Margarida), Pioneiro, Eucalipto e Nações. A rede apresenta 110 km e mais de 5,6 mil ligações, cobrindo cerca de 30% da cidade. A estação de tratamento de esgoto (ETE) está localizada no Bairro Iguazu e tem uma área construída de quase 35 mil m<sup>2</sup>, com capacidade de tratamento de 70 litros por segundo. Atualmente, só é utilizado 1/3 da capacidade.

A coleta de lixo é feita em 90% dos domicílios, duas vezes por semana. O destino deste material, cerca de 25 toneladas por dia, é o Aterro Sanitário da Caximba, em Curitiba. Não há, em Fazenda Rio Grande, serviços de coleta seletiva e reciclagem, além de não haver um controle para a disposição do lixo industrial.

O município faz parte do Consórcio Intermunicipal para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. A região metropolitana enfrenta o problema para a destinação do lixo, já que o Aterro Sanitário da Caximba está com a vida útil contada.

**Energia Elétrica:** a iluminação nas vias públicas ocorre em praticamente 100% da área urbana. Entre 2003 e 2006 o consumo de energia elétrica aumentou em média 27%, sendo o maior aumento verificado no setor secundário, com 33%. O número total de consumidores aumentou 13% neste período.

**Segurança Pública:** as informações relativas ao tema foram obtidas no nível regional, por meio da Secretaria de Segurança Pública do Paraná (SESP), e no nível municipal com a prefeitura. Os dados encontrados são relativos a todo o Estado e feitos com base no método de coleta de ocorrências policiais, denominado Boletim de Ocorrências Unificado (BOU). Os dados foram catalogados conforme a natureza do crime.

Os índices do município acompanham a realidade do restante do Estado, havendo apenas um número de destaque. Nos crimes cometidos contra a pessoa e os costumes (contra a vida, homicídios, de trânsito, etc), na região em que está localizada a cidade de Fazenda Rio Grande, há um índice maior de ocorrências que nas outras áreas do Paraná.

**A** prefeitura do município investiu, no ano de 2005, cerca de R\$ 1 milhão em Segurança Pública. Os recursos foram destinados a implantação de dois complexos para melhor atender a população.

## Organização sociopolítica

**A** estrutura administrativa de Fazenda Rio Grande prevê a participação da comunidade na forma de conselhos municipais.

**A** sociedade civil organizada, na forma de Associações Comunitárias, representa todos os bairros, setores específicos da sociedade e da área rural.

**A** análise dos dados revela que o município de Fazenda Rio Grande teve sua população triplicada desde a emancipação em 1991. O crescimento acelerado aconteceu por oferecer condições atrativas de moradia (baixo custo) e facilidade de acesso ao grande centro: Curitiba. A cidade enfrenta uma forte especulação imobiliária, sofre com a carência de profissionais especializados, tem a dificuldade de escoar a produção, concentra uma população de baixa renda e escolaridade reduzida e não possui infra-estrutura capaz para atender toda a população.

# Área de Intervenção

O terreno em avaliação, designado aqui como Área de Intervenção, corresponde à porção da herança de João Machado Ferreira. A fazenda original, com 308 alqueires, foi comprada pelo avô de Ferreira, em 1911. Anteriormente era uma parte da Fazenda Capocu e, desde então, foi utilizada para o plantio, criação de bovinos e a lavra de areia nas áreas de várzea junto ao Rio Iguaçu.

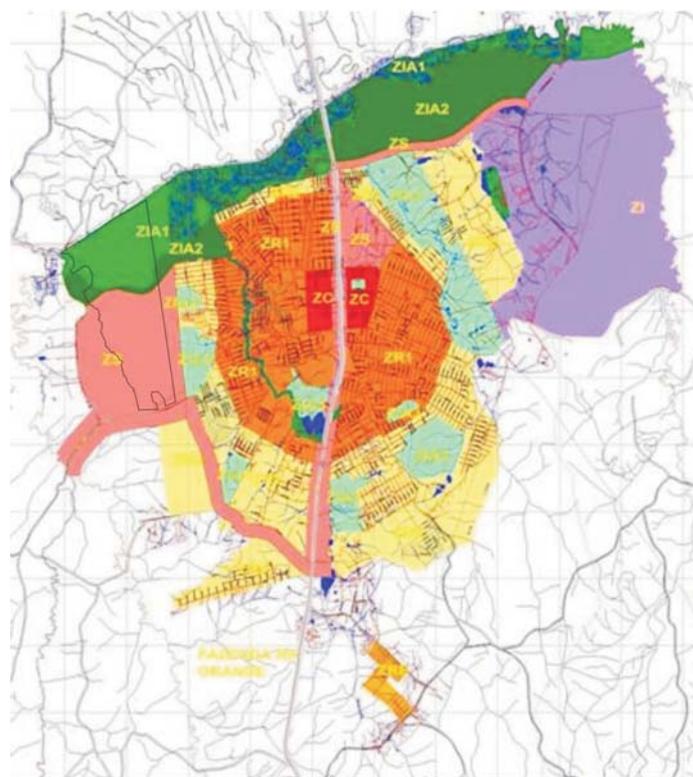
A área está dentro do perímetro urbano, no Bairro Iguaçu, abrangendo três regiões distintas:

- uma parte denominada ZIA 1 zona de interesse ambiental 1;
- outra, ZIA 2;
- e a ZS zona de serviço.

No projeto do CGR-Iguaçu, a parcela do terreno inserido nas ZIAs 1 e 2 está destinada a recuperação ambiental. Já a parte inserida na zona de serviço deverá atender aos parâmetros de uso e ocupação estabelecidos pelo Plano Diretor, que são: edificações destinadas à instalação de serviços especializados e de atividades

industriais com baixo risco de poluição ambiental, onde poderão se concentrar estabelecimentos de serviços gerais e indústrias não poluentes.

De acordo com o parecer da gerência municipal de Planejamento Urbano de Fazenda Rio Grande, a instalação do CGR Iguaçu não entra em conflito com as diretrizes de uso e ocupação do solo. Isto se deve por ser classificado como um prestador de serviço, enquadrando na tipologia de uso permitida na Lei Complementar 6/2006, que aborda o zoneamento urbano do município.



Mapa de zoneamento urbano de Fazenda Rio Grande

O cenário atual da AI apresenta uma cobertura parcial de vegetação natural e a presença de cavas (buracos usados para a retirada de argila). Não foi constatada a existência de nenhuma família morando no local, não cabendo qualquer ação de realocação de pessoas ou de benfeitorias.

No entorno direto da propriedade foi constatada a presença de empreendimentos industriais - uma serraria e uma olaria - propriedades rurais e um loteamento residencial. Nos imóveis rurais localizados em uma das divisas do terreno há duas famílias que moram no local.

Em um raio de 500 metros, existe um loteamento chamado de Jardim Margarida, que integra o Bairro Iguazu. Residem no local 758 famílias. A área encontra-se dentro do perímetro urbano municipal e está inserida na ZR2 (zona residencial 2), cujos parâmetros de uso e ocupação do solo, em linhas gerais, buscam garantir o predomínio do uso residencial e de pequenos comércios. Próximo ao loteamento também está localizada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Iguazu.

## Cobertura dos serviços públicos

Não foi constatado nenhum tipo de serviço, como água, esgoto sanitário ou coleta de lixo, na área pretendida para a instalação do empreendimento.

## Opções e condições de acesso

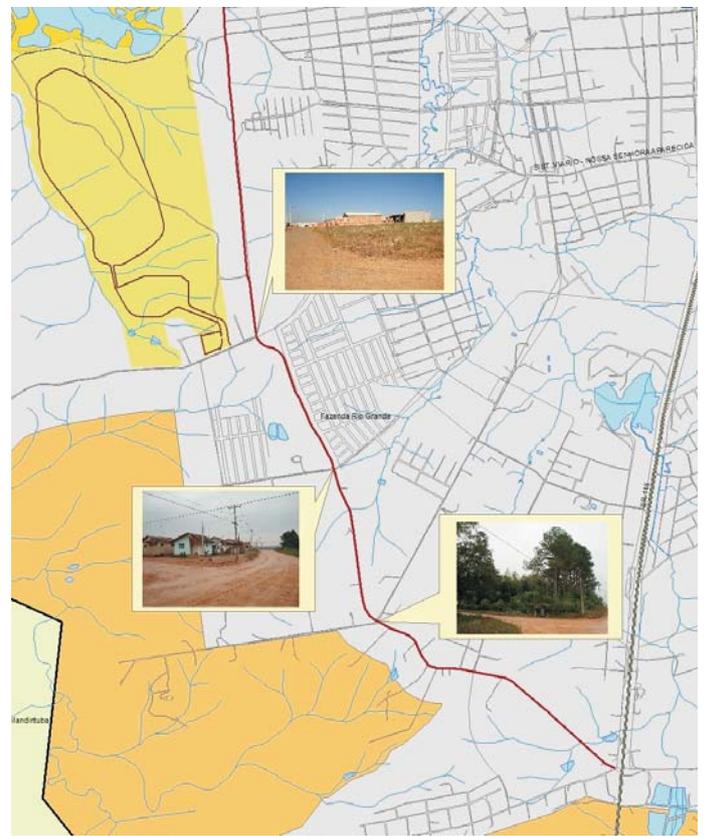
Existem duas vias de acesso ao empreendimento. A primeira corresponde a Avenida Nossa Senhora Aparecida, que constitui uma via arterial de Fazenda Rio Grande que liga a BR-116 à área rural, cortando boa parte de sua área urbana. Parte desta via é pavimentada e parte ainda encontra-se no seu leito natural, sendo pouco sinalizada em sua totalidade. A outra opção de acesso foi recomendada como condicionante no parecer da Gerência Municipal de Planejamento Urbano de Fazenda Rio Grande para a implantação do CGR - Iguazu. Trata-se de uma via perimetral saindo da BR 116 ao Sul do município e cruzando a Avenida Nossa Senhora Aparecida na altura do terreno selecionado para a implantação do empreendimento. A via encontra-se atualmente em seu leito natural e é pouco sinalizada.

Existe ainda uma terceira opção de acesso, mas que ainda está em fase de projeto. Trata-se de uma via de conexão metropolitana. A previsão é que a estrada ligue as cidades de Curitiba, São José dos Pinhais e Araucária por meio da Fazenda Rio Grande.

Com o objetivo de avaliar o nível de impacto sobre o fluxo de veículos nas vias de acesso ao empreendimento, foi realizado em junho de 2008 um levantamento amostral de campo em três cruzamentos da Avenida Mato Grosso (com a Avenida Nossa Senhora Aparecida, na esquina com a Rua Jaguariaíva e na esquina com a Rua Rio Amazonas).

O tráfego médio de veículos entre a Av. Mato Grosso e a Av. Nossa Senhora Aparecida foi da ordem de aproximadamente 45 veículos/hora, sendo importante a ocorrência de caminhões. No cruzamento com a Rua Jaguariaíva, observou-se uma média de 55 veículos/hora, onde a maioria eram carros de passeio. Já no cruzamento com a Rua Rio Amazonas, o fluxo de veículos observados foi bem menor, o equivalente a metade dos outros dois cruzamentos (25 veículos/hora).

Uma das justificativas para a diferença é a condição de ocupação nos três pontos analisados. Enquanto o primeiro cruzamento ocorre com uma via de importante significado para Fazenda Rio Grande e o segundo com a presença de um número relativamente alto de edificações residenciais, o cruzamento entre a Rua Mato Grosso e a Rio Amazonas ainda tem uma configuração tipicamente rural.



- Rua Mato Grosso
- Vias Locais
- Rodovia Federal - BR 116
- Terminal Rodoviário
- Hidrografia
- Fazenda Rio Grande
- Perímetro Urbano
- CGR - Iguaçu
- Limite da Área Operacional

permissão da passagem por algumas propriedades.

Os conselhos municipais são tidos como ferramentas de gestão democrática e de participação popular. No local estão em funcionamento as entidades de Saúde, Educação, Tutelar, Meio Ambiente, Habitação, Direitos da Criança e do Adolescente, Assistência Social e do Trabalho. Os representantes destes conselhos fazem parte do setor público e tem uma escolaridade e renda superior a média da cidade.

A comunidade participa com seis associações de moradores e uma associação ambiental de catadores de materiais recicláveis, ambas do Bairro Iguaçu. Anteriormente, existia uma Associação de Moradores da Vila Aquários,

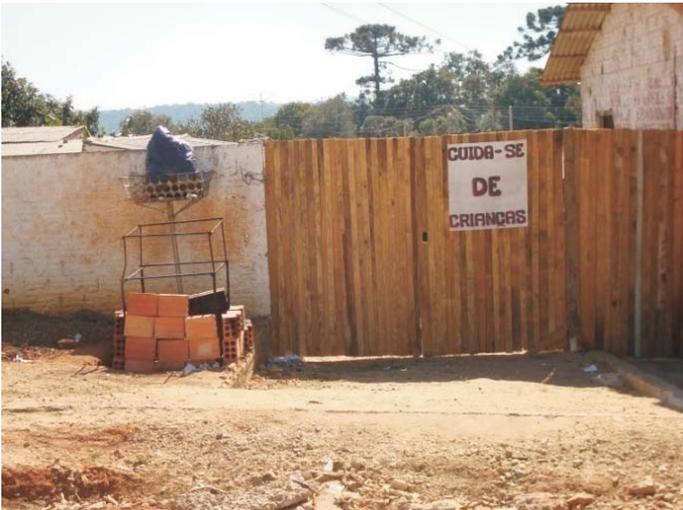
## Características da população do entorno

A população estudada compreende a que está no Bairro Iguaçu, com destaque ao Jardim Margarida. O método utilizado foram as entrevistas com personalidades locais e do município. É neste bairro que se concentra o maior número de pessoas de baixa renda e de menor escolaridade na área urbana. Além disso, a ETE Iguaçu, instalada próximo ao local, tem causado reação da população em razão dos odores sentidos. De acordo com a SANEPAR, o motivo do cheiro exalado da ETE é a falta da conclusão de um ramal, que a empresa não consegue terminar devido a não

## Levantamento do Potencial Arqueológico

que representava a localidade. Esta entidade foi dissolvida porque as famílias que moravam no lugar foram realocadas para casas construídas na Vila Ipê. A relação entre as duas associações mostra um cooperativismo. Muitas famílias juntam materiais nas residências para que os catadores recolham.

**A**s relações informais da economia produção de bens e serviços com a finalidade de gerar emprego e renda ocorre de forma generalizada em todo o bairro. Não há dados concretos sobre o assunto, mas o que se percebe é que o contingente que atua como catadores de material reciclável é formado por uma população de rua.



Economia informal está presente no município

**O**utra forma de medir o comportamento socioeconômico da população do bairro é conferir a participação em programas governamentais como o programa Bolsa Família. A cidade possui 9.503 pessoas cadastradas para receber algum tipo de benefício. Destas, 16% são do bairro Iguazu e apenas 2.771 moradores de todos os bairros da cidade são atendidos com algum tipo de ajuda. No município não foram localizadas atividades de capacitação ou treinamento em que as famílias mais carentes pudessem participar ou ter uma oportunidade de melhoria na renda.

**P**ara descobrir se havia algum indício de vestígios arqueológicos na região foram feitas avaliações rigorosas da superfície e sondagens. O objetivo é evitar que sítios arqueológicos fossem destruídos ou tivessem partes ou peças dissipadas durante a implantação do empreendimento. O estudo foi feito com um processo criterioso e estava a cargo de profissionais especializados e conceituados na área.

**A**lém da Área de Intervenção, foram estudados outros requisitos que podem determinar ou contribuir para a análise, como o clima, a geologia, as condições de fauna e flora, as características atuais do uso e ocupação do solo e todo o histórico da área.

**C**om base nas informações e documentos levantados é possível dizer que a região foi amplamente habitada por grupos indígenas caçadores-coletores (Humaitá e Umbu), horticultores ceramistas (Itararé e Tupiguarani) e grupos relacionados ao período histórico. Os sítios refletem a chegada, a influência e a ocupação europeia e são definidas pela persistência dos elementos de tecnologia indígena, com alterações e incrementos nas formas e decorações das cerâmicas tradicionais.

# Resultado do levantamento de campo

A área analisada foi dividida em sete parcelas:

- Prospecção parcel 1: Localizada nos fundos da casa do antigo proprietário e está destinada a receber os equipamentos de triagem, quantificação, qualificação e de tratamento dos resíduos. A área foi ocupada anteriormente pelo homem e tem evidências da intensa mecanização do solo, com visíveis sulcos de arado. Não foram encontrados quaisquer tipos de material ou evidência arqueológica.

Prospecção parcel 2: localizada entre a parcela 1 e 3 está destinada a receber o aterro sanitário. Nesta área, assim como na anterior, foram realizadas análises da superfície e sondagens e nenhum vestígio arqueológico foi encontrado.

- Prospecção parcel 3: está situada entre a parcel 2 e a várzea do rio Iguaçu. Segundo o antigo proprietário, esta área era originalmente coberta por campos e que ainda apresenta vestígios. Nesta região há impactos antrópicos visíveis, como a implantação de uma estrada, que dá acesso às áreas de várzea e grandes retiradas de solo. Neste parcel também não foi encontrado nenhum vestígio arqueológico.

-- Prospecção parcel 4: corresponde a entrada da área e está entre o portão atual, a casa do antigo proprietário e a entrada da parcela 1. Nesta região também há impactos antrópicos como estrada e retirada de solo e subsolo. Na área foram feitas análises de solo e as intervenções foram consideradas como

elementos de exposição na prospecção arqueológica visual.

- Prospecção parcel 5: localizada no vértice Sudoeste do terreno, entre a casa do antigo proprietário e a baixa-encosta da parcela 1. Não há estruturas ou intervenções planejadas para esta parte do terreno. A vegetação é de pastagens e, durante as perfurações do terreno, foram encontrados fortes indícios de mecanização do solo e erosões laminares superficiais. Não foram encontrados vestígios ou estruturas arqueológicas nas sondagens.

Prospecção parcel 6: a área é de mata e de preservação permanente não será impactada pelas obras do empreendimento. É nesta região que se encontram as habitações subterrâneas e os montículos das atividades de cremação.

- Prospecção parcel 7: a área está localizada na várzea marginal ao rio Iguaçu. A região não foi prospectada por não sofrer impactos diretos do empreendimento. É caracterizada por inúmeras cavas, que se tornaram lagos e boa parte das porções secas forma aterradas para o acesso as lavras. No local há várias poças e canais ainda abertos e cobertos por vegetação trazendo assim perigo à equipe de profissionais na exploração do local.



Inspeção de superfície realizada na Área de Intervenção

# Influências ambientais

# Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

A análise dos impactos ambientais gerados nas áreas de influência do CGR Iguaçu tem como objetivo identificar os impactos associados às várias ações realizadas pelo empreendimento e que podem causar modificações ambientais, bem como qualificar essas influências. A identificação dos impactos foi apoiada nas características do empreendimento e na experiência vivenciada no setor.

Empreendimentos de grande porte podem influenciar as regiões em que estão inseridos. No caso do CGR Iguaçu foram diagnosticados os possíveis pontos de atuação:

## Fatores geradores de impacto

**Fase de Planejamento:** levantamento de dados.

**Fase de Mobilização e Implantação:** desmatamento e limpeza da área; implantação do canteiro e instalações provisórias; recrutamento de mão-de-obra para fase de implantação; isolamento da área

(cerca, acessos, portaria); divulgação do empreendimento; implantação das instalações fixas (escritórios, laboratórios, oficinas etc.); drenagem das nascentes e substituição de solo; terraplenagem e preparo do terreno (incluindo estocagem de material); impermeabilização do leito do aterro; abertura, impermeabilização e cobertura de valas (resíduos classes IIA e IIB); implantação dos acessos internos; implantação do sistema de drenagem de águas pluviais (provisório); implantação do sistema de drenagem de líquidos percolados; implantação do sistema de drenagem dos gases; recrutamento de mão-de-obra para fase de operação e desmobilização da mão-de-obra de implantação.

**Fase de operação:** transporte de resíduos ; controle da entrada de resíduos / checagem da carga; triagem de resíduos domésticos; compostagem (resíduos classe IIA); descarga, espalhamento e compactação de resíduos; cobertura diária; estocagem temporária de resíduos; tratamento dos resíduos de serviços de saúde (RSSS Grupo A e Grupo E); tratamento de efluentes líquidos; reciclagem de resíduos sólidos (domiciliares);

beneficiamento e Armazenagem de resíduos provenientes da construção civil (resíduos Classe A); implantação do sistema de drenagem de águas pluviais (definitivo).

**Fase de Desmobilização:** cobertura final dos aterros sanitário e Classe IIA e IIB; remoção da cobertura metálica e cobertura final do aterro Classe IIA e IIB; desmobilização de mão-de-obra.

## Aumento do Conhecimento técnico-científico

Na fase de planejamento há um potencial aumento de conhecimentos referentes às áreas de influência do projeto. Os dados coletados devem somar aos já existentes, incrementando o nível de informação disponível.

O conhecimento gerado por meio destes estudos é um fator altamente positivo. A geração de informações que podem ser utilizadas para correlações com outros locais e de características ambientais semelhantes. Em muitas áreas do conhecimento científico propiciará informações inéditas, de abrangência regional, as quais não seriam produzidas sem a ocorrência dos estudos ambientais exigidos para a implantação do empreendimento.

## Qualidade das águas subterrâneas

Na área do futuro aterro e demais instalações do CGR - Iguazu ocorre um sistema de aquíferos desenvolvidos nas rochas

fraturadas do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Os resultados dos ensaios de permeabilidade mostram que o coeficiente é baixo. Os níveis d'água são relativamente profundos (aproximadamente 15 metros) e devem situar-se na rocha alterada/fraturada. Ao longo das principais linhas de fluxo das águas subterrâneas é normal a ocorrência de aquíferos rasos (lençol suspenso), difíceis de serem quantificados com métodos indiretos de investigação.

Para evitar a infiltração e conseguinte poluição do aquífero subterrâneo, pelo líquido percolado, é prevista a impermeabilização do leito do aterro com o objetivo de confinar todo o chorume que venha a ser produzido. Por meio de drenos o material será encaminhado até o sistema de tratamento.

A contaminação das águas subterrâneas pode ser evitada com a adoção de obras de engenharia que garantam o confinamento do maciço de resíduos e sua impermeabilização. Há uma sinergia entre o impacto “Contaminação das águas superficiais”.

## Qualidade das Águas Superficiais

Está prevista, durante o avanço da implantação do aterro sanitário, a intervenção em duas pequenas nascentes formadoras de um córrego dentro da Área de Intervenção. Essas nascentes serão drenadas e suas águas encaminhadas novamente ao córrego Arroio Velho. Além dessa, haverá uma grande mudança em toda a bacia de contribuição na margem direita deste córrego, o qual se encontra quase que totalmente dentro da área de implantação do empreendimento.

Em cada lugar que sofrer intervenção o resultado pode ser diferente. Em certos locais haverá o aumento das velocidades de escoamento natural das águas superficiais, enquanto em outros haverá diminuição.

As intervenções causam um impacto negativo de grande magnitude e alta importância. Sendo apenas a margem direita da bacia afetada. A influência é direta e imediata e deve acontecer no período de implantação, operação e desmobilização. Há maneiras de minimizá-los e reversão parcial.

De acordo com os técnicos responsáveis pelo Centro de Gerenciamento de Resíduos, o chorume produzido e tratado no aterro não será jogado no rio. Todavia, não é descartada a possibilidade de que possam acontecer: derrames acidentais, vazamentos, extravasamento de efluentes, etc. As medidas são mais preventivas, já que não são confirmados nenhum dos itens citados.

A bacia com potencial de sofrer com algum desses impactos é a bacia do Arroio Velho em sua margem direita, sendo considerado localizado. É temporário, pois cessa assim que for interrompida a produção de chorume. No caso da possibilidade de carreamento de materiais finos, o mesmo é recorrente com os períodos de alta pluviosidade. Pode-se dizer que as alterações que possam ser causadas aos corpos hídricos superficiais, como o aumento do assoreamento, não são todas totalmente reversíveis e por isso o impacto é considerado parcialmente reversível.

## Qualidade do Ar

A emissão de combustão nos veículos, equipamentos, na caldeira e a emissão fugitiva de material podem alterar as concentrações ambientais de gases e partículas existentes na área de influência.

Os impactos na qualidade do ar poderão ser causados durante a implantação e a operação do empreendimento, em âmbito regional. A duração da influência é temporária e pode ser reversível com o controle das emissões e monitoramento dos veículos.

A emissão veicular pode ser mais importante nas vias de acesso ao empreendimento, que hoje possui um tráfego médio de 45 veículos por hora, predominantemente de carros leves. O acréscimo de aproximadamente 45 caminhões no horário de pico pode trazer algum dano no entorno da via e por isso este possível impacto é avaliado.

A região do CGR está nas proximidades da BR-116, cujo fluxo de veículos é da ordem de 20 mil veículos, o que mostra que o acréscimo de caminhões no horário de pico é relativamente pequeno. A partir destas informações, conclui-se que não haverá impacto significativo no entorno das vias de acesso, podendo-se considerar apenas um impacto restrito às margens das vias, que estão a uma distância muito pequena de onde se emite: os escapamentos.

## Emissão de Gases de Efeito Estufa

Os principais constituintes dos gases gerados no aterro são  $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}_2$ , que são produzidos pelos microorganismos presentes no aterro em condições anaeróbias. A taxa de geração de gás e a composição dependem da fase em que se encontra o aterro, quantidade de lixo disposto e da composição dos resíduos depositados. A geração de gases aumenta conforme a disposição dos resíduos avança ao longo dos 20 anos de operação previstos.

A emissão de gases de efeito estufa é considerado um impacto que poderá ocorrer na operação e na desmobilização. É considerado de alta importância, mas temporário e pode ser parcialmente reversível.

## Aproveitamento Energético do Biogás

O CGR - Iguaçu tem inicialmente projetado um sistema de queima de gás sem recuperação de energia. Como a geração de metano no aterro é relativamente pequena no início, apenas após alguns anos de armazenamento de resíduos, e de acordo com a quantidade, é que pode se tornar viável utilizar o biogás para geração de energia.

A influência poderá acontecer na operação e na desmobilização. A importância é alta e pode ser inteiramente reversível, mostrando os resultados a médio e longo prazo.

## Perda de Áreas Agricultáveis

A área prevista para a instalação do CGR - Iguaçu conta, atualmente, com 54 hectares de áreas utilizadas para agricultura. A região dará espaço ao empreendimento e reduzirá a produção agrícola local. A pequena representatividade desta propriedade resulta em um pequeno impacto sobre a economia local, suplantada pela geração de empregos relacionada ao empreendimento.

O uso que se pretende dar para a área em estudo representa um impacto negativo, pequeno em importância, ocorrência certa e imediata, permanente e irreversível, porém pouco significativo, em função da área relativamente reduzida, e de abrangência local.

## Nível de Ruídos

Tanto a fase de implantação quando de operação do CGR - Iguaçu terão períodos de geração intensa de ruídos. Os maiores produtores de poluição sonora serão serras elétricas, tratores, tráfego de veículos, etc.

O tráfego permanente de caminhões e a utilização de certos equipamentos no pátio de obras deverão gerar ruídos, que podem provocar o afastamento dos animais dos habitats para áreas vizinhas. O fato pode causar efeitos secundários como atropelamento e competições inter e intra específicas nos ambientes colonizados. Como é o caso dos anfíbios, levando em consideração que a estratégia reprodutiva mais difundida é a do "macho vocalizador" (onde o macho canta para atrair a fêmea) e a

intensidade sonora das vocalizações parece ser o principal parâmetro usado pelos machos para avaliar a distância do vizinho, a poluição sonora pode interferir na comunicação intra-específica e, conseqüentemente, prejudicar a atividade reprodutiva dos anfíbios, dado a complexidade de vocalização deste grupo. Assim, conclui-se que esse impacto tem magnitude e importância médias.

O aumento do tráfego nessa via, e por conseqüência dos níveis sonoros, tem potencial de causar impactos à população que vive marginalmente a essa avenida. A caracterização desse impacto é regional, já que abrangerá a redondeza das vias de acesso ao empreendimento; direto, com início imediato, duração temporária, possível de reversão e com importância e magnitude médias.

### **Alteração da Paisagem Local**

A implantação da obra e da infra-estrutura necessária para o funcionamento do CGR - Iguazu implicará na alteração da paisagem natural existente, especialmente em virtude de desmatamentos e pela necessidade de escavações e construção dos taludes do aterro sanitário. Apesar da duração ser permanente e irreversível, a implantação de uma cortina vegetal ao redor do empreendimento poderá mitigar este impacto visual.

### **Disposição Adequada e Controlada dos Resíduos Sólidos**

A implantação do CGR - Iguazu, irá viabilizar a disposição e tratamento adequados dos resíduos que vier a receber. Com isto poderá evitar a contaminação do solo, dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos tanto de Fazenda Rio Grande quanto de outros municípios da RMC. As ações e, ainda, colaborará na redução da proliferação de vetores de doenças decorrentes da disposição final inadequada desses resíduos.

A operação do empreendimento configura como um impacto positivo de grande importância, na medida em que oferece um local adequado para disposição final dos resíduos da Região Metropolitana de Curitiba. Sua abrangência será estendida e de ocorrência certa e imediata. Os benefícios serão de longo prazo, podendo ser potencializado mediante a ampliação da vida útil do empreendimento e o desenvolvimento de atividades relacionadas a reciclagem de resíduos.

### **Impacto sobre a Estabilidade dos Taludes**

A área de intervenção do CGR - Iguazu estará sujeita a impactos diretos sobre a estabilidade dos solos durante as fases de implantação e operação do empreendimento. As influências serão decorrentes da alteração da geometria das encostas, em função da implantação dos aterros, acessos e outras estruturas, das escavações necessárias à obtenção de material de empréstimo para cobertura das células dos aterros.

Este impacto terá pouca importância e será recorrente. Terá relação com as modificações

no regime hídrico de superfície e no assoreamento dos corpos hídricos.

## **Perda de Ambientes Naturais**

**A** remoção da vegetação natural causa alteração nos estágios sucessionais dos fragmentos nativos remanescentes, descaracterizando o ambiente e normalmente retraindo a formação vegetal do estágio em que se encontrava para estágios pioneiros e iniciais da sucessão secundária. O impacto é sinérgico com a fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora, perda de material genético e alteração do microclima. O impacto é de média magnitude e irreversível.

## **Potencialização do Efeito de Borda**

O efeito gera alterações nas condições microclimáticas de um ecossistema, deixando-o suscetível a contaminação biológica por espécies invasoras, além de afetar a estrutura natural do ambiente, como na queda de árvores emergentes devido à infiltração de vento no interior da floresta. Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, aumento de partículas sólidas em suspensão, perda da biodiversidade da flora e perda de material genético.

## **Supressão dos Indivíduos de Espécies Arbóreas Ameaçadas de Extinção**

Nas áreas contendo vegetação natural a serem utilizadas para a implantação deste empreendimento encontram-se indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas, como *Araucaria angustifolia* e *Ocotea porosa*. As espécies podem ser suprimidas, o que poderá ocasionar uma redução da biodiversidade. Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, rompimento de corredores ecológicos, perda da biodiversidade da flora e perda de material genético.

## **Perturbação dos Agentes Polinizadores e Dispersores**

**C**om a retirada da vegetação presente, agentes polinizadores como alguns insetos, aves e mamíferos perdem seu habitat, e são obrigados a se retirarem para outras áreas. Estes agentes exerciam a função de polinizadores e dispersores auxiliando na dinâmica da sucessão ecológica. Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perda da biodiversidade da flora, perda de material genético e aumento de partículas sólidas em suspensão.

## **Perda de Biodiversidade da Flora**

**A**pesar dos ambientes naturais locais

sofrerem atualmente forte pressão antrópica e de urbanismo, a remoção da vegetação da área de influência direta diminuirá a biodiversidade regional das tipologias presentes. Este impacto é sinérgico com: perda de ambientes naturais, fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação de agentes polinizadores e dispersores, perda de material genético e alteração de microclima.

## **Restabelecimento da Vegetação Natural**

**A**pós o final da vida útil do CGR - Iguazu ocorrerá a fase de desmobilização, na qual haverá o restabelecimento da vegetação natural por meio de planos de recuperação das áreas. Nesta fase de recuperação serão reintroduzidos no ambiente espécies nativas da região por meio de plantio de mudas e condução da regeneração natural. Este impacto é sinérgico com o aumento do conhecimento científico.

## **Perda de Material Genético**

**A** remoção da vegetação nativa ocasionará a diminuição da diversidade do material genético vegetal presente na região do empreendimento. O fato das tipologias se encontrarem em sua grande parte nos estágios iniciais e médios de sucessão natural potencializa ainda mais este impacto, pois a região já apresenta uma baixa biodiversidade causada pela expansão urbana. Este impacto apresenta sinergia com: fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem,

rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, supressão dos indivíduos ameaçados de extinção, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora e perda de ambientes naturais..

## **Alteração do Microclima**

**O** microclima estabelecido na região tem como um dos seus principais fatores a presença da cobertura vegetal atual. A remoção da vegetação para a execução do empreendimento fará com que ocorram alterações de suas características, tais como o aumento da temperatura da superfície do solo e a diminuição da umidade do ar local. Apresenta sinergia com: fragmentação da vegetação natural, alteração da paisagem, rompimento dos corredores ecológicos, potencialização do efeito de borda, perturbação dos agentes polinizadores e dispersores, perda da biodiversidade da flora e perda de ambientes naturais.

## **Alteração em Habitats e Hábitos da Fauna de Peixes**

**P**ara a ictiofauna, a supressão da vegetação também tem um impacto negativo, pois a modificação ou destruição da vegetação ripária e ciliar pode alterar as características do ecossistema aquático. Rios e riachos de pequeno porte serão influenciados, causando impacto sobre as populações animais aquáticas que dependem dessa fonte de alimento e abrigo.

**A** perda de habitats aquáticos representados na região por pequenos córregos, pequenas

lagoas artificiais e áreas úmidas também é significativa. A formação de novas áreas alagadiças e a alteração da fisiografia dos corpos d'água existentes levará a uma posterior alteração dos padrões ecológicos naturais da ictiofauna local, modificando sensivelmente hábitos alimentares e reprodutivos. Enquanto será observado um aumento de área disponível para espécies de preferência por ambientes lênticos (*Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Astyanax*), como aquelas registradas em lagoas e áreas alagadas, efeitos adversos serão registrados sobre espécies reofilicas (Mimagoniates). Impacto este de natureza negativa, duração temporária e sinérgico com a pesca predatória e perda de ambientes naturais.

## **Pesca Predatória**

**A** pesca predatória tende a ser intensificada com o aumento da presença humana, causando sérios prejuízos às populações aquáticas. Muitos são eliminados do ambiente natural local, iniciando um processo de desequilíbrio, mais grave ainda quando relacionado às espécies raras ou ameaçadas de extinção. O impacto foi caracterizado como temporário, mas irreversível. A abrangência é local.

## **Declínio ou extinção da populações de anfíbios pela supressão de cobertura florestal, habitats e sítios para a reprodução**

**O** impacto ocorrerá em virtude da supressão da vegetação, com probabilidade certa e de natureza negativa e deve começar a ocorrer

logo na fase de desmatamento na área de intervenção. Devido a este impacto ocorrer em curto prazo e ser permanente, constitui-se um impacto relevante e que deve ser mitigado com programas ambientais direcionados a recuperação da cobertura vegetal original de entorno e monitoramento da fauna antes, durante e depois da implantação do aterro.

## **Morte das larvas de anuros encontradas em poças temporárias, córregos, açudes e charcos.**

**S**e houver a alteração do ambiente durante o período reprodutivo, um grande percentual de larvas de anuros serão mortas por causa das mudanças físicas bruscas ocorridas pelo soterramento dos seus habitats. É um impacto de probabilidade certa e de natureza negativa, e deve começar a ocorrer no início do empreendimento na área de influência. Apesar de esse impacto ocorrer em curto prazo e ser temporário, constitui-se um impacto relevante.

## **Aumento na Incidência de Atropelamento de Animais Silvestres**

**P**or esse impacto ocorrer durante toda a vida útil do aterro, constitui-se um impacto de grande importância e deve tentar ser minimizado com programas de conscientização dos motoristas para que esses não andem em velocidades altas e respeitem as sinalizações, diminuindo a velocidade em locais com maior probabilidade de travessia de animais indicados por placas. Devem estar

previstas sanções ao não cumprimento das sinalizações. Este impacto é de probabilidade certa e de natureza negativa. Deve começar a ocorrer no início das atividades, tanto na área de influência direta como na indireta.

### **Comprometimento da Anurofauna associada a cursos d'água e margens pelo carreamento de resíduos sólidos, lixos e substâncias graxas.**

Essa atividade, aliada ao impacto de alteração e supressão de sítios reprodutivos, pode potencializar a extinção local de algumas espécies em função do carreamento e deposição de resíduos sólidos e líquidos. Este impacto é relevante entre os anfíbios, principalmente para espécies que dependem de ambientes lóticos com boa qualidade de água para a sua reprodução, como no caso de espécies que tem atividade reprodutiva em riachos.

### **Deslocamento de Répteis Terrestres**

Este impacto será especialmente forte sobre as espécies ocorrentes nos fragmentos florestais, tipo de ambiente a ser mais impactado. Também deve ser considerado que, concomitantemente, haverá o deslocamento de outros animais que constituem a base da alimentação das espécies de répteis registradas (como, por exemplo, insetos, anfíbios e pequenos mamíferos) para a periferia da área ocupada. Isto deverá determinar a dispersão de serpentes e lagartos para áreas contíguas, que apresentam características ambientais diferenciadas. Estas áreas não deverão oferecer abrigo e recursos suficientes para

espécies adaptadas ao ambiente florestal. O deslocamento de répteis terrestres é parcialmente reversível e temporário.

### **Ocorrência de acidentes com serpentes e outros animais peçonhentos**

O deslocamento de serpentes peçonhentas, de áreas sob supressão de vegetação para áreas contíguas habitadas, potencializa o risco de acidentes e também o aumento devido à presença de maior número de pessoas em trânsito na área em questão. Este impacto tem duração temporária, alta importância e é reversível.

### **Supressão e Fragmentação da Cobertura da Vegetação Natural**

De modo geral, muitas das espécies encontradas em grandes porções de um determinado habitat ocorrem em áreas menores deste habitat. O impacto é permanente e parcialmente reversível, sendo que é fundamental a criação de novos corredores florestais na área de entorno do empreendimento, criando um tipo de “bolsão” verde. As espécies com dependência direta e/ou indireta de ambientes florestados poderão utilizar-se dos subsídios gerados visando sua manutenção e sobrevivência (e.g locais para deslocamento, abrigo, alimentação e reprodução).

### **Caça e Captura Ilegal de Animais**

Além de ser observada na fase de construção, a caça ilegal poderá ocorrer também durante a

operação do CGR - Iguaçu, quando o fluxo de veículos de transporte de resíduos será intensificado. O Programa de Educação Ambiental também deverá buscar a sensibilização dos funcionários sobre os efeitos que a caça vem imprimindo à fauna regional, motivando-os a colaborarem na prevenção do impacto.

**A** caça e captura ilegal de animais é parcialmente reversível e tem sinergia com a supressão da cobertura da vegetação, alterações de habitats e hábitos da fauna.

### **Alteração da Fauna Sinantrópica**

**É** possível que alguns elementos da fauna sejam atraídos para a área do empreendimento quando do início de suas atividades, principalmente em função dos resíduos ali recebidos. É importante a realização de um controle de possíveis mamíferos quanto à proliferação de doenças. A duração deste impacto é recorrente, podendo ser reversível e está relacionado à supressão da cobertura vegetal, alterações de habitats e hábitos da fauna.

### **Alterações de Habitats e Hábitos da Fauna**

**O** impacto possui relação direta com o de supressão e/ou fragmentação da cobertura da vegetação natural, na área do empreendimento. O fato poderá ocasionar mudanças não somente nos habitats florestais (perda da conectividade entre dois fragmentos), mas, sobretudo no futuro comportamento de algumas espécies em função das alterações ocorridas. A duração é permanente e a abrangência é

indeterminada.

### **Deslocamento de Artrópodes perigosos para as áreas adjacentes**

**As** alterações ambientais previstas para a área de intervenção podem causar o deslocamento de espécies causadoras de picada para regiões ao redor do aterro, possibilitando aumento de encontros com estes animais nas residências dos bairros mais próximos e com trabalhadores da obra. Este impacto possui uma probabilidade incerta de ocorrência durante a implantação do empreendimento caracterizando uma manifestação a curto prazo e de pequena magnitude.

### **Aumento Temporário da População de Mosquitos Hematófagos**

**O** represamento temporário de água em poças, valetas e bueiros, durante as obras, poderá aumentar a quantidade de mosquitos hematófagos na área por servirem como criatórios. Este impacto poderá ser evitado ou revertido, uma vez que é localizado e imediato, desde que se façam esforços para que não haja isolamento e formação de poças d'água, principalmente nos meses mais quentes do ano.

### **Insegurança e mobilização da população**

**Os** possíveis transtornos que o Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu pode ocasionar para o entorno imediato, suscitam insegurança nos habitantes dos aglomerados

populacionais vizinhos. A população teme, especialmente, a possibilidade de problemas relacionados à poluição sonora, mau cheiro, desvalorização de seus imóveis e proliferação de vetores de doenças. Tal insegurança tem a tendência de gerar oposições à implantação do empreendimento e gerar conflitos de interesses entre grupos e/ou representações da população local e o empreendedor.

Trata-se, no entanto, de um impacto temporário e reversível, na medida em que forem disponibilizadas à população informações e esclarecimentos referentes às características do empreendimento, e estabelecido um canal permanente de comunicação que possa deixar claro quais os procedimentos e compromissos do empreendedor, com relação às reivindicações da comunidade e Poder Público acerca do empreendimento.

## **Riscos à saúde e integridade física dos operadores**

A intensa circulação de equipamentos, maquinários, veículos e funcionários que uma obra como a que este empreendimento requer, é passível de provocar acidentes de trânsito e diversos outros tipos de acidentes na operação dos equipamentos. Em vista ao exposto, os danos à saúde dos funcionários são considerados um impacto negativo, de grande importância, porém reversível mediante adoção de medidas informativas, preventivas e de fiscalização com relação ao uso de EPIs.

## **Geração de Emprego e Renda**

Tanto a fase de implantação, quanto de operação do empreendimento implicam na geração de novos postos de trabalho e no aumento na renda. Na fase de operação, também devem ser computados os empregos e renda gerados em virtude da operação da Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos para Reciclagem, que, a princípio, será operada por um sistema de “Cooperativa” a ser formada por pessoas residentes na região do empreendimento.

Deve-se observar ainda que na fase de pós-operação haverá a desmobilização da mão-de-obra alocada, mas esta não deverá representar um desequilíbrio da estrutura sócio-econômica local em razão da sua dimensão no contexto municipal e da duração do empreendimento.

## **Incremento da Economia Local**

O aumento da demanda de serviços por parte do empreendedor e funcionários contratados poderá ocasionar efeitos nas empresas prestadoras de serviços. A seguir, com o aumento da renda não só dos que vêm de fora, mas também dos moradores da cidade, o efeito é propagado para o comércio e outros tipos de serviços, como os transportes e os pessoais.

A busca maior por bens e serviços privados é um dos impactos positivos importantes e permanentes, extensivo ao período de operação do empreendimento, fato esse que representa uma sinergia para a economia local inclusive com a possibilidade de proporcionar um efeito multiplicador através da geração adicional de empregos, renda familiar e

tributos públicos.

## **Interferência no Fluxo de Serviço**

**A** pressão sobre a infra-estrutura local, que decorre da interferência no fluxo de veículos da cidade e das áreas próximas ao canteiro de obras, poderá ser devido ao aumento do volume de tráfego de veículos pesados, em função da própria construção e operação do empreendimento.

**O** tráfego de veículos pesados estará concentrado na rodovia BR 116 e em trechos de vias e acessos urbanos. Neste contexto, considera-se que nessas condições, o impacto causado pelo aumento do fluxo de veículos no sistema rodoviário de acesso ao empreendimento é negativo e permanente, porém parcialmente reversível, na medida em que sejam adotadas medidas de adequação viária que venham a mitigar seus efeitos sobre o tráfego local.

## **Desvalorização Imobiliária no Entorno do Empreendimento**

**As** áreas mais suscetíveis à desvalorização imobiliária serão principalmente aquelas localizadas às margens das vias de acesso ao empreendimento. O motivo para esta estimativa é o aumento do fluxo de caminhões transportadores de lixo e elevação dos níveis de ruídos, conforme já mencionado.

Os assentamentos urbanos vizinhos à CGR - Iguaçu, já são atrativos devido os baixos valores. Assim sendo, nessas áreas, as variações do mercado imobiliário que um

empreendimento desse tipo traz, deverão ser menos sensíveis. Mesmo assim, o desenvolvimento de um programa de apoio à arborização viária no Jardim Margarida pode ser considerado com um elemento compensador deste impacto e de valorização do local.

## **Redução da distância da destinação dos resíduos sólidos de Fazenda Rio Grande**

**Um** dos fatores de localização de áreas aptas para a implantação de aterros sanitários diz respeito às distâncias entre o aterro e os centros de coleta, em virtude dos custos de transporte. Deste modo recomenda-se que o percurso de ida e volta dos veículos coletores seja o menor possível e que o acesso ao empreendimento seja próximo a rodovias.

**Neste** sentido, a implantação do CGR Iguaçu na área selecionada atende de maneira plenamente satisfatória este requisito, diminuindo consideravelmente o percurso dos veículos coletores em Fazenda Rio Grande e conseqüentemente os custos com o transporte dos resíduos sólidos municipais. Além disso, a área encontra-se a menos de 4km da BR 116, que interliga diversos municípios da RMC.

## **Espalhamento de Resíduos ao Longo do Trajeto para o Aterro**

O impacto é decorrente das más condições do pavimento das vias de acesso e o espalhamento acidental de material. As atividades podem causar poluição visual e incômodo para a população que circula ou reside na faixa lindeira às vias que integram o acesso ao empreendimento.

Este impacto é negativo sendo sua probabilidade de ocorrência incerta, contudo, reversível, com a adoção de medidas mitigadoras.

## **Riscos à saúde da população vizinha**

Trata-se, pois de um impacto negativo de grande importância por envolver a qualidade de vida da população lindeira. A ocorrência é incerta e regionalizada e a tendência é ser totalmente reversível com a correta operação do aterro sanitário e a implantação de um programa de monitoramento da qualidade de vida da população adjacente. Exerce sinergia com os impactos “Alteração da qualidade do ar por emissão de gases”, “Alteração da qualidade do ar por sólidos em suspensão” e “Contaminação das águas superficiais”.

## **Acidentes de Trânsito**

A fase de operação do empreendimento pode implicar na ocorrência de acidentes de trânsito pelo aumento do tráfego de caminhões coletores. O impacto é considerado de grande importância e

natureza negativa, uma vez que envolve prejuízos pessoais e materiais de terceiros. Mas com a adoção de medidas de controle de velocidade, sinalização ostensiva, fiscalização e outras ações é parcialmente reversível.

## **Impacto nas finanças públicas**

As interferências no âmbito econômico causadas pela implantação do empreendimento refletirão na maior arrecadação de impostos para o município de Fazenda Rio Grande. Este aumento será percebido tanto na participação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), quanto no aumento da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

## **Encerramento dos Postos de Trabalho e Renda**

A fase de operação do empreendimento perdurará um período de aproximadamente 20 anos. Após decorrido o período de vida útil as atividades serão encerradas, o que implicará na supressão dos postos de trabalho, e a conseqüente geração de renda salarial, criados ao longo da fase de operação. Este impacto negativo é considerado de baixa importância.

## **Remobilização e Destruição Parcial ou Total de Sítios Arqueológicos**

Toda e qualquer interferência física no solo, poderá provocar a remobilização e/ou destruição de possíveis vestígios e estruturas

arqueológicas existentes na superfície ou no interior de sedimentos. Estes impactos são de grande importância, pois o estudo e interpretação de sítios arqueológicos dependem da integridade dos vestígios e de sua contextualização espacial e temporal. A elevada importância justifica-se ainda devido a constatação, na fase de diagnóstico, de sítios arqueológicos junto à área de influência do empreendimento.

## **Soterramento ou cobertura de vestígios e estruturas arqueológicas**

**A** movimentação de máquinas e pessoal promovem a compactação e o soterramento das camadas superficiais do solo passíveis de conterem vestígios. Outras atividades referem-se à implantação da vedação da faixa de domínio e da proteção vegetal dos taludes que podem acobertar estruturas e vestígios.

## **Considerações Finais**

**D**os impactos identificados, 42 são de natureza negativa, sendo que 22 são reversíveis e 15 parcialmente reversíveis. A adoção de técnicas construtivas, procedimentos operacionais adequados, medidas e programas simples podem

diminuir a influência do empreendimento na área. Além destes, sete reflexos são positivos.

**A**s atividades associadas a implantação e operação do CGR Iguaçu não devem produzir conflitos expressivos em qualquer aspecto ambiental. Para isto é necessária e já estão idealizadas ações preventivas, mitigadoras e compensatórias.

# Programas e Medidas Mitigadoras

# Programas Ambientais Propostos

Para minimizar, compensar e monitorar as influências da implantação e operação do CGR Iguaçu, na região em que será inserido, é necessária a elaboração e execução dos programas ambientais propostos. Este documento conterá ações, idealizadas com base no Estudo de Impacto Ambiental e no Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e abrange os três meios físico, biótico e socioeconômico.

## Medidas preventivas propostas

### Programa de Controle Operacional do CGR

As atividades deverão acontecer durante a fase de operação do empreendimento e contemplam os três meios. As ações visam controlar procedimentos ligados à manutenção dos aterros e das atividades operacionais, fundamentais para o bom desempenho do aterro.

Neste programa estão previstos vários projetos como, por exemplo: tratamento de líquidos percolados; revegetação da

cobertura final dos aterros; infra-estrutura de saneamento; segurança no canteiro de obras e na área operacional do CGR Iguaçu; prevenção da poluição de águas superficiais; prevenção do assoreamento dos corpos hídricos superficiais; prevenção de emissão de ruídos e prevenção de emissão atmosférica.

### Programa de Monitoramento da Flora

As ações irão atender o meio biótico e serão executadas durante o planejamento e implantação do empreendimento. A racionalização nas atividades de remoção da vegetação presente nas áreas afetadas. O monitoramento visa diagnosticar os impactos negativos e assim desenvolver atividades para minimizá-los.

### Programa de Monitoramento de Ictiofauna

Concentradas na fase de implantação e operação do empreendimento, as atividades destinam-se a mitigar e minimizar os impactos no meio biótico. Neste programa serão avaliadas as espécies de peixes na área abrangida pelo aterro e todas as influências e alterações que estes possam sofrer durante a construção e nas atividades do empreendimento.



Monitoramento de peixes para minimizar os impactos

## **Programa de Monitoramento de Fauna**

De natureza preventiva, as atividades devem acontecer no planejamento e implantação do empreendimento. O objetivo é conservar as espécies de animais da região e minimizar os impactos nos ambientes em que vivem e no próprio indivíduo. Este programa subdivide-se em: monitoramento e relocação de abelhas nativas e monitoramento de anuros na Área de Intervenção do empreendimento.

## **Programa de Limpeza das Vias de Acesso ao Empreendimento**

De natureza preventiva, as atividades devem acontecer no planejamento e implantação do empreendimento. O objetivo é conservar as espécies de animais da região e minimizar os impactos nos ambientes em que vivem e no próprio indivíduo. Neste programa há subdivisões, como: monitoramento e relocação de abelhas nativas e monitoramento de anuros na Área de Intervenção do empreendimento.

## **Programa de Acompanhamento da**

## **Saúde Pública junto aos órgãos gestores**

As atividades serão concentradas na fase de operação de aterro. Em linhas gerais este projeto visa melhorar a qualidade de vida da comunidade residente nas margens das vias de acesso ao empreendimento. As ações serão concentradas na possível implicação do transporte de resíduos que possam se espalhar nas vias públicas.

## **Programa Arqueológico de Acompanhamento**

Desenvolvido durante a fase de implantação do empreendimento, visa garantir a preservação de sítios arqueológicos. Essas medidas destinam-se a proteção antecipada dos bens arqueológicos que porventura existam e não tenham sido evidenciados pelos métodos tradicionais de prospecção arqueológica.

## **Programa de Incentivo à formação de cooperativa para a operação da Unidade de Triagem do CGR Iguaçu**

As atividades têm como objetivo melhorar a qualidade de vida e condições de emprego e renda da comunidade do bairro onde se insere o empreendimento. As ações prevêm o levantamento na comunidade dos interessados em participar da cooperativa, promover cursos para a criação e manutenção da cooperativa, promover cursos para a

seleção e acondicionamento dos resíduos recicláveis e orientar quanto aos procedimentos e equipamentos de segurança para a execução dos serviços.

## **Programa de Capacitação do Empreendedorismo**

As ações são relativas à capacitação de mão-de-obra e visam fundamentalmente ampliar a possibilidade da comunidade local se inserir no mercado de trabalho. É necessário atender à demanda da população em termos das preferências e experiências de trabalho dos interessados em se capacitar.

## **Programa de Acompanhamento da Percepção Social na Comunidade dos bairros Iguaçu e Santa Terezinha**

O programa visa desenvolver elementos capazes de captar as diferentes percepções sociais da comunidade no entorno do aterro. Objetiva, ainda, acompanhar e desfazer eventuais conflitos associados à sua operação, mantendo um canal aberto de diálogo com a comunidade.

## **Programa de Monitoramento de Níveis Sonoros**

Esse plano tem o objetivo de controlar dos níveis de ruídos nas fases de implantação e operação do empreendimento. Pretende-se que com esse plano prevenir a emissão de níveis de ruído acima da legislação para a população atingida e para os trabalhadores do empreendimento.

## **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**

Esse plano destina-se à prevenção da poluição e do assoreamento dos corpos hídricos superficiais na área de intervenção do CGR. Considerando todas as possibilidades de impactos que podem ser causados aos corpos hídricos superficiais, tal programa visa identificar quaisquer alterações na qualidade das águas do córrego Arroio Velho e de seus dois principais córregos afluentes, na margem direita, dentro da área de intervenção do CGR.

## **Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas**

Mesmo com ações que previnam a contaminação do solo e a característica deste de baixa permeabilidade, este programa visa acompanhar a evolução dos índices e parâmetros de poluição das águas subterrâneas na área do empreendimento. Com isto, poderão ser desenvolvidos mecanismos necessários para a eliminação de causas e avaliar com eficiência os métodos construtivos e das medidas gerenciais postas em prática no empreendimento.

## **Programa de Controle de Processos Erosivos e Movimentos de Massa**

Um dos objetivos deste programa é diminuir o impacto sobre os fundos de vales, por meio da redução dos sedimentos e da drenagem natural abaixo do CGR Iguaçu. O programa também visa diminuir e controlar a possibilidade de movimentos de massa que afetem as obras do aterro, o sistema de drenagem de águas pluviais e os acessos viários.

## **Programa de Monitoramento da Estabilidade dos Aterros**

O objetivo é reduzir os riscos de instabilidade do aterro sanitário por meio de atividades de monitoramento permanente. Os aterros sanitários são constituídos por uma massa de resíduos que apresenta certa deformabilidade por ação de seu próprio peso, manifestada na forma de recalques, rupturas, deslizamentos e outros tipos de instabilidades típicas de taludes artificiais. A implantação de um sistema de drenagem de líquidos percolados e de gases, voltados a aliviar as pressões internas do maciço de resíduos, aliado ao monitoramento geotécnico por meio de medições de recalque do mesmo, minimizarão os riscos de instabilização dos aterros.

## **Programa de Monitoramento do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais**

As atividades previstas deverão ser implementadas logo após a conclusão das obras de implantação do sistema de águas pluviais. O CGR-Iguaçu será construído em uma área bastante acidentada, que exigirá uma grande movimentação de terra, com cortes e aterros. Para a implantação das diversas unidades previstas deverá contar com um sistema de drenagem de águas pluviais, que terá como finalidade proteger as diversas áreas contra inundações, contribuir para que não ocorram erosões e escorregamentos de taludes e promover a infiltração de uma

parcela destas águas.

## **Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas e Condições Meteorológicas**

Esse programa destina-se à prevenção do aumento da concentração de gases indesejáveis na área de intervenção e principalmente no entorno do empreendimento. Têm-se duas principais situações: poluentes de efeitos locais/regionais (material particulado, gases de combustão de caldeira e veículos e gases odoríferos gerados do aterro) e gases de efeito estufa gerados no aterro ( $\text{CH}_4$  e  $\text{CO}_2$ ).

## **Programa de Preservação do Patrimônio Genético Vegetal**

As medidas deste programa destinam-se a prevenir e minimizar impactos causados pela implantação do empreendimento sobre o meio biótico. Por meio da realização de atividades de coleta, beneficiamento e armazenagem de sementes, e do resgate de propágulos da vegetação presente nas áreas diretamente afetadas.

## **Programa de Aproveitamento Científico e Resgate da Fauna**

Este programa terá duas fases: a primeira até a total supressão da vegetação da AI do empreendimento, ou enquanto durar o desmatamento; e a segunda, durante o processo de implantação do empreendimento. O presente programa visa efetuar o controle sobre os processos de dispersão e isolamento da fauna e sobre a caça e pesca ilegais, efetuando o aproveitamento

de espécimes para a formação de acervos científicos e didáticos, bem como a captura, com posterior soltura controlada em áreas selecionadas ou envio a zoológicos e criadouros científicos.

## **Monitoramento Populacional de Pequenos Mamíferos na Área de Influência Direta do Empreendimento**

Uma importante medida seria o desenvolvimento de um programa de monitoramento da mastofauna, em especial das espécies de pequeno porte (marsupiais e roedores) como ferramenta para conservação. Estes estudos podem fornecer dados para que se possa estimar a viabilidade e a qualidade ambiental destas áreas, sendo fundamental a compreensão dos processos ecológicos utilizando essas espécies como bioindicadores.

## **Monitoramento Populacional de Aves na Área de Influência Direta do Empreendimento**

O desenvolvimento de um programa de monitoramento da avifauna, em especial das espécies com hábitos e/ou dependência florestal é uma importante medida. Os estudos podem fornecer dados para que se possa estimar a viabilidade e a qualidade ambiental destas áreas, utilizando essas espécies como bioindicadores.

## **Controle de possíveis Aves e Mamíferos vetores de doenças**

As medidas deste projeto destinam-se a

prevenir e mitigar impactos relacionados à proliferação de vetores de doenças, relacionados a espécies de aves, em especial o caso do urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) e mamíferos.

## **Fiscalização e Mitigação da Caça Ilegal**

As medidas deste projeto destinam-se a prevenir e mitigar impactos relacionados às atividades relacionadas ao aumento da caça ilegal sobre mamíferos. O fato causa dispersão e desequilíbrio da fauna terrestre nas regiões circunvizinhas à área do empreendimento.

## **Programa de Comunicação Social**

O projeto dará suporte a todos os demais programas propostos, divulgando as informações para que haja pleno entendimento das atividades a serem desenvolvidas e das condições a serem obedecidas tanto pelo empreendedor como pela comunidade atingida.

## **Projeto de Educação Ambiental**

O projeto é direcionado para a prática da educação ambiental em Fazenda Rio Grande, especialmente em sua área urbana e junto aos funcionários da obra. Visa associar a inserção do empreendimento com a preservação ambiental e com a melhoria da qualidade de vida. Contempla ainda mudanças em diversos aspectos atualmente existentes no modo de vida da população local e que não condizem com práticas de conservação dos recursos naturais.



Educação ambiental para o município e os operários

## **Programa de Controle de Tráfego de Veículos e Atropelamento nas vias de Acesso ao Empreendimento**

As medidas deste projeto destinam-se a prevenir e mitigar impactos sobre o meio biótico e socioeconômico relacionados ao aumento no fluxo de veículos e possibilidade de atropelamentos. Por meio da conscientização dos motoristas e pedestres, o programa visa manter ou até melhorar a qualidade do tráfego da região.

## **Medidas mitigatórias propostas**

### **Plano de Atendimento a Emergências Ambientais**

Propõe-se a elaboração de procedimentos para eventuais acidentes com a unidade de tratamento de líquidos percolados ou com qualquer um dos sistemas de drenagem e com qualquer outro tipo de vazamento de materiais e substâncias potencialmente poluidoras.

## **Programa de Monitoramento e Conservação dos Fragmentos Remanescentes**

As medidas deste programa destinam-se a mitigação dos impactos causados pela implantação do empreendimento sobre o meio biótico. A partir do monitoramento da cobertura vegetal das áreas remanescentes, busca conservar e restaurar a integridade florística destes fragmentos.

## **Programa de Melhoria da Infraestrutura Urbana**

Em linhas gerais este projeto visa melhorar as vias de trânsito que dão acesso ao empreendimento, bem como aquelas existentes nas áreas das obras civis. A intenção é garantir o trânsito e a trafegabilidade da população usuária e do pessoal envolvido com o empreendimento.

### **Projeto de paisagismo da via de acesso ao empreendimento**

Visa melhorar o aspecto das vias de trânsito que dão acesso ao empreendimento, garantir maior segurança a população e minimizar eventuais efeitos negativos sobre o mercado imobiliário local.

### **Projeto de Incentivo à Arborização de Vias Urbanas no bairro Iguazu com a doação de mudas**

O objetivo é desenvolver ações, como a doação de mudas, para melhorar o aspecto do

bairro localizado no entorno direto do empreendimento. Assim, há uma contribuição para minimizar eventuais efeitos negativos sobre o mercado imobiliário local e promovendo a qualidade de vida dos moradores do bairro.

## Medidas compensatórias propostas

### Implantação e Manutenção de Viveiros de Mudanças

A implantação e manutenção deste viveiro destinam-se a minimizar e compensar os impactos causados a vegetação presente da área de interferência da CGR - Iguazu. O projeto visa subsidiar os programas de monitoramento da flora, de preservação do patrimônio genético vegetal e de monitoramento e conservação dos fragmentos remanescentes, recebendo as camadas superficiais do solo, sementes e propágulos provenientes da área diretamente afetada, buscando assim resguardar a biodiversidade vegetal local. A implantação e manutenção do viveiro de mudas da CGR é uma forma de compensação aos impactos causados à vegetação presente na área de interferência, possibilitando o desenvolvimento e a reabilitação de mudas e plantas em geral.

### Implantação de Unidades de Conservação

A implementação de Unidade de Conservação é uma ação compulsória. Desta forma, recomenda-se à criação de duas Unidades de Conservação, justamente relacionadas aos dois remanescentes florestais na AID do empreendimento. Poderiam ser na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), as quais serviriam como refúgio para a flora e fauna, além de gerar arrecadação na forma de ICMS Ecológico para o município de Fazenda Rio Grande.

## 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
Fabricao Salvador Vidal	Biólogo, M. Sc	Caracterização do Empreendimento	CRBio 34.392/D
Lidia Sayoko Tan aka	Engenheira Ambiental	Caracterização do Empreendimento	CREA PR 87.131/D
Nara Yumi Fuji	Estagiária	Apoio Caracterização do Empreendimento	

# Equipe Técnica

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

<u>NOME</u>	<u>FORMAÇÃO</u>	<u>FUNÇÃO NO ESTUDO</u>	<u>REGISTRO</u>
<b>ESTUDOS REFERENTES AO MEIO FÍSICO</b>			
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 A. 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
<b>ESTUDOS REFERENTES AO MEIO SOCIOECONÔMICO</b>			
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	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	

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

<u>NOME</u>	<u>FORMAÇÃO</u>	<u>FUNÇÃO NO ESTUDO</u>	<u>REGISTRO</u>
<b>ESTUDOS REFERENTES AO MEIO BIÓTICO</b>			
<b>María Dolores Alves S. Domit</b>	Bióloga Esp.	Coordenadora do Meio Biótico	CRBio 50.211-07D
<b>Brasil Avila V. D. Holsbach</b>	Engenheiro Florestal	Flora (Arbóreas e Arbustivas)	CREA PR 71.535/D
<b>Gustavo Pacheco</b>	Engenheiro Florestal	Apoio Flora	CREA PR 67.642/D
<b>Julio Cesar de Moura Leite</b>	Biólogo, Dr.	Herpetofauna (Répteis)	CRBio 9.506-03D
<b>Gilberto de Souza Filho</b>	Biólogo	Apoio Herpetofauna	
<b>Carlos Eduardo Conte</b>	Biólogo, M.Sc.	Herpetofauna (Anfíbios)	CRBio 41.296-07D
<b>Eduardo Carrano</b>	Biólogo, M.Sc.	Ornitofauna	CRBio 25.845-03D
<b>Marina Marins de Souza</b>	Bióloga	Apoio Ornitofauna	CRBio 50.398-07D
<b>Janael Ricetti</b>	Biólogo, M.Sc.	Artrópodes de Interesse Médico Sanitário	CRBio 50.060-07D
<b>Robiran J. Santos Junior</b>	Estagiário	Apoio Artrópodes de Interesse Médico Sanitário	
<b>Vinícius Abilhôa</b>	Biólogo, Dr.	Ictiofauna	CRBio 9.978-07D
<b>Damil Azevedo Filho</b>	Biólogo	Apoio Ictiofauna	CRBio 34.929-07D
<b>ESTUDOS CARTOGRÁFICOS</b>			
<b>Engels Gabriel Mirção</b>	Técnico de Projetos	Elaboração de Mapas	
<b>Letícia Maciel</b>	Estagiária	Apoio elaboração de Mapas	

# Equipe Técnica

## EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS

<u>NOME</u>	<u>FORMAÇÃO</u>	<u>FUNÇÃO NO ESTUDO</u>	<u>REGISTRO</u>
-------------	-----------------	-------------------------	-----------------

### SERVIÇOS DE INFORMÁTICA E EQUIPE DE APOIO

Eliane Keyko Fernandes Neri	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	SC01296-JP
------------------	------------	---	------------

### ESTUDOS DE ENGENHARIA

Desenvolvido por	ADISAN ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.		
------------------	------------------------------------	--	--

### ASPECTOS LEGAIS

Lúcia Blicharski	Advogada	Aspectos Legais	OAB PR 37.951
------------------	----------	-----------------	------------------

