

ÊNIO CESAR CECCON

ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DO PROJETO CONTORNO LESTE (REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA) – Avaliação dos Riscos e Quantificação dos Investimentos Necessários para Atenuá-los.

Projeto apresentado para obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Projetos Empresariais Públicos e Privados do Centro de Pesquisas Econômicas – CEPEC do Setor de Ciências Sociais Aplicadas - Universidade Federal do Paraná

Professor orientador: Ademir Clemente.

**CURITIBA
2005**

APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem por objetivo demonstrar os problemas que podem causar acidentes com produto químicos perigosos. Apresentando medidas mitigadoras para o Contorno Leste, (BR-116) trecho correspondente a APA do Irai.

SUMÁRIO

| | |
|--|-------------|
| APRESENTAÇÃO..... | i |
| LISTA DE FIGURAS..... | iv |
| LISTA DE MAPAS..... | v |
| LISTA DE QUADROS..... | vi |
| LISTA DE TABELAS..... | vii |
| LISTA DE SIGLAS..... | viii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2 PROJETO DO CONTORNO LESTE..... | 3 |
| 3 APA DO IRAÍ..... | 6 |
| 3.1 Definição de Bacia Hidrográfica..... | 6 |
| 3.2 Mananciais para Abastecimento de Água..... | 6 |
| 3.2.1 Manancial Superficial..... | 6 |
| 3.2.2 Manancial Subterrâneo..... | 6 |
| 3.3 Classificação das Águas Brasileiras..... | 7 |
| 3.4 Definição de APA..... | 8 |
| 3.4.1 Contexto Regional da APA do Iraí..... | 9 |
| 3.4.2 Demanda de Água pela Região Metropolitana de Curitiba..... | 11 |
| 3.4.3 Alteração da Qualidade das Águas..... | 12 |
| 4 PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NO BRASIL..... | 14 |
| 4.1 Produção e Preparados Químicos Diversos..... | 20 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.1.1 | Catalisadores..... | 20 |
| 4.1.2 | Aditivos de Uso Industrial..... | 21 |
| 4.2 | Metais e Seus Compostos..... | 23 |
| 4.2.1 | Chumbo..... | 23 |
| 4.2.2 | Cromita..... | 23 |
| 4.2.3 | Mercúrio..... | 24 |
| 4.2.4 | Arsênio..... | 24 |
| 4.2.5 | Amianto (Asbestos)..... | 24 |
| 5 | RESÍDUOS QUÍMICOS..... | 25 |
| 6 | LOCALIZAÇÃO DO PARQUE INDUSTRIAL..... | 27 |
| 7 | AMEAÇAS AO LAGO DO IRAÍ..... | 29 |
| 7.1 | Problemas Ambientais Anteriormente Enumerados Através das Figuras..... | 41 |
| 7.1.1 | Fauna e Flora..... | 41 |
| 7.1.2 | Problemas Identificados ao Contorno Leste de Curitiba (BR-116)..... | 41 |
| 8 | INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS COMO FORMA DE MITIGAR OS PROBLEMAS EM TORNO DA APA DO IRAÍ,REFERENTE AO TRECHO CORTADO PELO CONTORNO LESTE – (BR-116)..... | 42 |
| 9 | CONCLUSÃO..... | 45 |
| 10 | ANEXO 1 FIGURA E DESENHO BARREIRA NEW JERSEY | 47 |
| 11 | ANEXO 2 MODELO E DIFINIÇÃO DE REDUTOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICA – REV..... | 50 |
| 12 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 55 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 - TRECHO PRÓXIMO AO ACESSO SECUNDÁRIO BORDA DO CAMPO..... | 30 |
| FIGURA 2 - TRECHO PRÓXIMO AO ACESSO SECUNDÁRIO BORDA DO CAMPO..... | 31 |
| FIGURA 3 - TRECHO CALHA AO LADO DO RIO CURRALINHO..... | 32 |
| FIGURA 4 - CALHA PRÓXIMO AO RIO CURRALINHO..... | 33 |
| FIGURA 5 - CALHA PRÓXIMO AO RIO CURRALINHO..... | 34 |
| FIGURA 6 - CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA PRÓXIMO AO RIO CERRADO..... | 35 |
| FIGURA 7 - CANALETA COM PROBLEMAS DE EROSIÃO..... | 36 |
| FIGURA 8 - EXTRAVASOR DE ÁGUA PLUVIAL PRÓXIMO AO RIO CURRALINHO.. | 37 |
| FIGURA 9 - EXTRAVASOR DE ÁGUA PLUVIAL PRÓXIMO AO RIO CERRADO..... | 38 |
| FIGURA 10 - QUEIMADA EM ÁREA DO CONTORNO LESTE..... | 39 |
| FIGURA 11 – TRINCHEIRA CONTORNO LESTE ACESSO BORDA DO CAMPO..... | 40 |

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 – ANEL VIÁRIO EXTERNO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.....5

MAPA 2 – APA DO RIO IRAÍ – LESTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA....10

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO – 1 CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS BRASILEIRAS, SEGUNDO SEU USO..... | 7 |
| QUADRO – 2 PROJEÇÕES DE TAXAS DE CRESCIMENTO, POPULAÇÕES, CONSUMO, PER CAPITA, DEMANDAS MÉDIAS E DEMANDAS COMPENSADAS PARA PERÍODO ENTRE O ANO 2000 E 2050..... | 11 |
| QUADRO – 3 SUB-BACIA DA APA DO IRAÍ..... | 29 |
| QUADRO – 4 ORÇAMENTO DE INVESTIMENTO EM SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA.. | 42 |
| QUADRO – 5 INVESTIMENTO EM BARREIRAS TIPO NEW JERSEY..... | 43 |
| QUADRO – 6 INVESTIMENTO EM REDUTOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE | 43 |
| QUADRO – 7 INVESTIMENTO EM MATERIAIS E EQUIPAMENTOS..... | 44 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|--|----|
| TABELA – 1 | PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS E CLORO DERIVADOS..... | 14 |
| TABELA – 2 | PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES..... | 15 |
| TABELA – 3 | PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS BÁSICOS (1999 – 2000)..... | 15 |
| TABELA – 4 | IMPORTAÇÃO DE PETROQUÍMICOS BÁSICOS (2000 – 2001)..... | 16 |
| TABELA – 5 | EXPORTAÇÃO DE PETROQUÍMICOS BÁSICOS (2000 – 2001)..... | 16 |
| TABELA – 6 | PRODUÇÃO DE INTERMEDIÁRIO DE RESINAS E FIBRAS (1999 – 2000)... | 17 |
| TABELA – 7 | AGROTÓXICOS COM OS DEZ MAIORES VOLUME DE CONSUMO (2000). | 18 |
| TABELA – 8 | PRODUÇÃO DE TINTAS E VERNIZES (1999 – 2000)..... | 19 |
| TABELA – 9 | PRODUÇÃO DE IMPERMEABILIZANTES SOLVENTES (1999 – 2000)..... | 20 |
| TABELA – 10 | PRODUÇÃO DE ADITIVOS (1999 – 2000)..... | 21 |
| TABELA – 11 | EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS (1987 – 1997 – UNIDADES)..... | 25 |
| TABELA- 12 | NÚMERO DE PLANTAS QUÍMICAS POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO..... | 27 |

LISTA DE SIGLAS

ABICLOR - Associação Brasileira da Indústria de Cloro, Álcalis e Derivados

ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química

ALICE -WEB – Sistema de Análise das Informações de Comercio Exterior pela Internet

ANDA -Associação Nacional para Difusão de Adubos

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal

APA -Área de Proteção Ambiental

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CNI - Conselho Nacional da Indústria

DENATRAN- Departamento Nacional de transito

DNIT- Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes

DNPM- Departamento Nacional de Pesquisa Mineral

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JBIC - Japan Bank For International Cooperation

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior

PIB -Produto Interno Bruto

RMC- Região metropolitana de Curitiba

URBS- Urbanização de Curitiba S/A

1 INTRODUÇÃO

O contorno leste foi estruturado como forma de minimizar os problemas de fluxos de veículos, com isso haverá uma grande redução no tráfego de veículos pesados em Curitiba (antiga BR 116, trecho urbano entre o bairro do Pinheirinho e o trevo do Atuba) e os motoristas de veículos leves e ônibus também serão beneficiados, pois poderão acessar as estradas sem perder tempo nos engarrafamento. Melhoria do nível de serviços, com a conseqüente redução dos índices de acidentes e dos custos de transportes, o trecho Contorno Leste de Curitiba, permite um considerável ganho de tempo para atingir-se as rodovias BR-277 e BR-376, integrantes do Corredor Mercosul e das principais rota de acesso ao Porto de Paranaguá e ao litoral catarinense. Entretanto, o seu traçado invade áreas vitais de mananciais para abastecimento público trazendo futuramente sua urbanização em decorrência do crescimento da cidade e da região metropolitana.

Para a Cidade de Curitiba o Contorno Leste representa uma inversão do tráfego de veículos principalmente pesados que cruzavam a cidade ocasionando um trânsito caótico e com muitos acidentes no antigo trecho da BR-116, o que já apresentava sinal de saturação do fluxo de veículos e se transformava num trecho muito perigoso, isto significa fatores positivos e ao longo da via poderá ser desenvolvido um novo perímetro urbano com interesses inerentes para a cidade.

Importante via que interliga de norte a sul do país onde são transportados todos tipos de bens produzidos e também o transporte de produtos perigosos. Dados a respeito da indústria química Brasileira apontam que em 2002 foram importados 17,1 milhões de toneladas de produtos químicos perigosos e exportados 5,7 toneladas. Em 2002, o setor químico representou 2,9% do PIB Nacional, ocupando a 9ª posição no mercado mundial, alcançando um aumento de produção de 40% em relação a 1990. Estes dados fornecem uma idéia a respeito do aumento da importância do setor e o volume de produtos químicos perigosos que circulam no País, sem contar os resíduos gerados a partir das substâncias químicas selecionadas.

As ameaças nocivas ao lago do Irai têm suas origens em função do Contorno Leste, das possíveis invasões de áreas vitais para ecossistemas ou de acidentes com produtos perigosos, que podem gerar desequilíbrios. Considerando-se o espaço da APA do Irai, nota-se que a mesma pode ser significativamente frágil no diz que respeito à qualidade e quantidade de recursos hídricos disponíveis, por exemplo: acidentes com produtos perigosos, somada a expansão urbana nos arredores das áreas de proteção ambiental e os esgotos industriais e domésticos lançados irregularmente.

O intuito deste trabalho é demonstrar as conseqüências após a abertura da rodovia do Contorno Leste, e que se não forem tomadas medidas preventivas poderão ocasionar riscos ao meio ambiente e também podem causar danos econômicos aos setores da economia da cidade e região metropolitana, pois a água é um bem de extrema importância, vital para as populações. A partir da conscientização das classes dirigentes do país, setores da sociedade, comunidades envolvidas em conjunto no sentido da preservação e sustentação destas áreas como forma de propiciar às gerações futuras o direito de uso dos recursos naturais existentes de maneira responsável. É tendo uma visão do uso racional dos espaços de preservação ambientais disponíveis na geração e sustentação da vida que está o cerne deste trabalho.

2 O PROJETO DO CONTORNO LESTE

O Contorno Leste de Curitiba (BR-116) foi inaugurado em 19/12/2002 e absorveu recursos na ordem de R\$ 173.000,00 milhões. Cerca de 30% desses valores foram do governo federal, e o restante foram financiados pelo BID e JBIC, dentro do programa da Rodovia Mercosul, cujo o trecho inclui o Contorno.

Atualmente em operação, o tráfego de veículos pesados passa a ser transferidos do antigo trecho urbano da BR-116 (que hoje pertence à BR-476), para o novo traçado, afastado da Cidade de Curitiba. O Contorno recebe os caminhões que vão para o porto de Paranaguá ou usam as rodovias da região como ponto de fluxo para países do Mercosul e estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A Avenida das Torres, a principal porta de entrada de Curitiba pelo sul, também ficará livre do tráfego pesado. Na BR-376, em São José dos Pinhais, os caminhoneiros que vêm de Santa Catarina poderão alcançar o contorno, sem utilizar a avenida para sair na BR-116.

Utilizarão o contorno os veículos provenientes do Norte e do Oeste do Estado do Paraná pelas BRs 277 e 376, das regiões Sul e Sudoeste pelas BRs 476 (Rodovia do Xisto) e 116, estado de Santa Catarina pelas BRs 101 e 376. O Contorno também vai conectar o tráfego oriundo do Porto de Paranaguá pela BR 277, e de São Paulo e outros estados brasileiros, pela Régis Bittencourt (BR-116). Com pista dupla, os motoristas que vêm do Norte e Oeste do Estado do Paraná e do Sudoeste pela BR 476 vão utilizar o Contorno Sul para chegar ao Contorno Leste.

Segundo pesquisa realizada pela Defesa Civil do Paraná 1.034 veículos de cargas transportando produtos perigosos são interceptam diariamente na área do contorno leste, na Região Metropolitana de Curitiba (média diária inclusive sábados e domingos), isto é, um caminhão a cada 1'25". Considerando a média dos dias mais movimentados (3ª, 4ª e 5ª feiras) esse volume chega a 1900 caminhões/dia, isto é, um caminhão a cada 45". A cada 18 caminhões que trafegam nas rodovias da Região Metropolitana, 1 transporta produtos perigosos. Mesmo nos finais de semana esse tráfego é considerável, pois representa (na BR-116) 23% do total transportado durante a semana.

O escopo básico do projeto é demonstrar um conjunto de estudos primordiais serem desenvolvidos, Para minimizar os possíveis efeitos dos impactos da rodovia ao longo do trecho que abrange a APA do Iraí. Buscando, sempre de forma imparcial soluções para eliminar os impactos e que subsidiem as decisões dos órgãos governamentais.

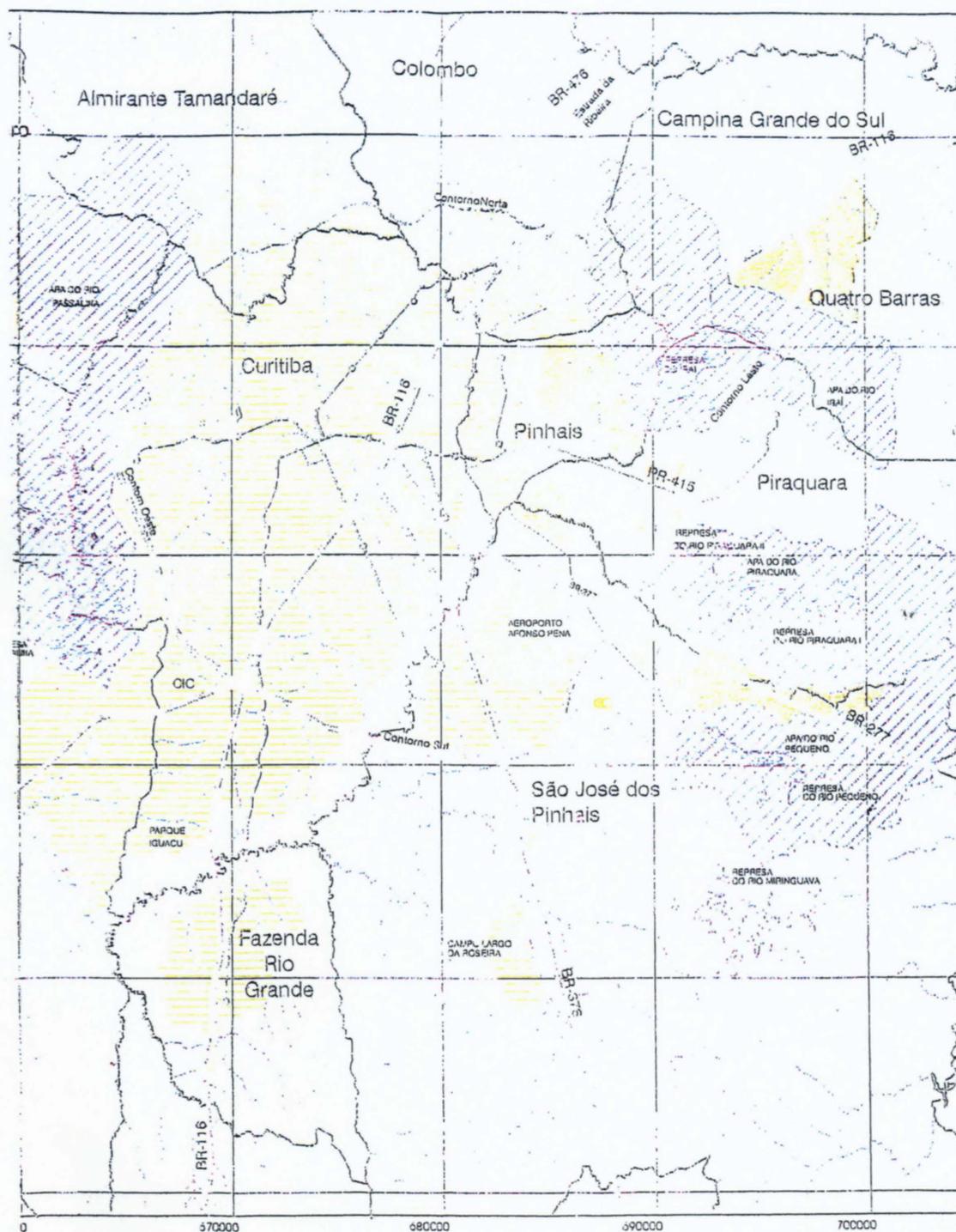
Em face de decorrido o tempo desde a inauguração do trecho do Contorno Leste até a presente data nenhuma melhoria foi executada e se faz necessária uma imediata intervenção no sentido de que, sejam implementadas medidas preventivas e corretivas, constituindo-se complementações onde sejam detectadas, revistas e melhoradas as possíveis deficiências.

Não podemos incluir neste estudo os benefícios indiretos conforme conceitos das diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários do DNIT, que são decorrentes do desenvolvimento social e econômico de uma determinada região em face dos investimentos rodoviários executados. Os benefícios indiretos se expressam em termos do crescimento líquido da produção local, da valorização real das propriedades localizadas nas áreas de influências da rodovia, da maior arrecadação fiscal, evolução social da renda e da redistribuição adequada da população domiciliada na região estudada.

O fator importante deste estudo é a questão que implicam no aumento ou diminuição do nível de fragilidade ambiental da APA. Nesse sentido pode-se considerar a significativa diversidade dos interesses e aspirações de diversos grupos variando tanto quanto uma escala completa de polaridade, indo desde preconização de conservação ambiental altamente restritiva, senão totalmente voltada à preservação, até a preocupação absoluta com a geração de riqueza e emprego a qualquer preço ambiental.

Rodovia do Contorno Leste parte do anel viário externo da Grande Curitiba, desviando o tráfego de longa distância de áreas urbanizadas ao longo da BR-116 entre São José e Quatro Barras como mostra mapa 1 da página 5.

MAPA 1 – ANEL VIÁRIO EXTERNO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



3 A APA DO IRAÍ

3.1 Definição de Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica é uma área da superfície terrestre, drenada por um determinado curso d'água e limitada perifericamente pelo divisor de águas. O termo bacia hidrográfica do Rio Amazonas, como a bacia hidrográfica, de um determinado córrego com poucos hectares de área total. Pode-se estabelecer, entretanto, algumas hierarquias. Uma é chamar a área drenada pelo rio principal de bacia e as áreas drenadas pelos afluentes de sub-bacias.

3.2 Mananciais para Abastecimento de Água

É toda fonte de água utilizada para abastecimento doméstico, comercial industrial e outros fins. De forma geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

3.2.1 Manancial Superficial

Manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, ribeirões, rios, lagos e reservatórios artificiais. As precipitações atmosféricas, logo que atingem o solo, podem se armazenar nas depressões do terreno, nos lagos e represas, ou alimentar os cursos d'água de uma bacia hidrográfica, se transformando em escoamento superficial. Outra parcela se infiltra no solo.

3.2.2 Manancial Subterrâneo

É a parte do manancial que se encontra totalmente abaixo da superfície terrestre, compreendendo os lençóis freático e profundo, tendo sua captação feita pelos poços rasos ou profundos, galerias de infiltração ou pelo aproveitamento das nascentes.

3.3 CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS BRASILEIRAS

O dispositivo legal em vigor no Brasil é a Resolução nº 20 do COMANA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, 18.06.1986, que classifica as águas de acordo com seus usos preponderantes.

QUADRO 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS BRASILEIRAS, SEGUNDO SEU USO.

| CLASSE | DETERMINAÇÃO |
|-----------------|---|
| Especial | <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção • Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas |
| Classe 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico após tratamento simplificado • Proteção das comunidades aquáticas • Recreação de contato primário esqui aquático, natação e mergulho • Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que crescem rente ao solo e são ingeridas cruas sem remoção de película • Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécie destinadas à alimentação humana |

| CLASSE | DETERMINAÇÃO |
|----------|--|
| Classe 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico após tratamento convencional • Proteção de comunidades aquáticas • Recreação de contato primário: esqui aquático, natação e mergulho • Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas • Criação natural e intensiva (aqüicultura) de espécie destinadas à alimentação humana |
| Classe 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento doméstico após tratamento convencional • Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras |
| Classe 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Dessedentação de animais • Navegação • Harmonia paisagística • Usos menos exigente |

FONTE: Resolução COMANA nº 20 – 1986

3.4 Definição de APA

São unidades de conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais. Nestas áreas as atividades ou obras que podem trazer riscos ao meio ambiente sofrerão restrições.

3.4.1 Contexto Regional da Apa do Irai

A localização da APA do Irai no quadrante leste da Região Metropolitana de Curitiba – como mostra o mapa 2 na página 10, está inserida em espaço geográfico que deveria possuir significativa capacidade de atender aos preceitos de conservação dos mananciais de abastecimento de água da RMC. Na década 70, o PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana preconizava para o subsistema leste uma estratégia de preservação ecológica, tendo em vista a necessidade primordial de salvaguardar os mananciais.

Todavia, as grandes transformações sócio-econômicas nacionais das últimas décadas tem provocado efeitos devastadores no subsistemas leste, que tem sido palco de contínuas e fortes pressões para ocupação urbano-industrial intensiva, modificando drasticamente o cenário o cenário que este subsistema possuía nos últimos anos da década de 70.

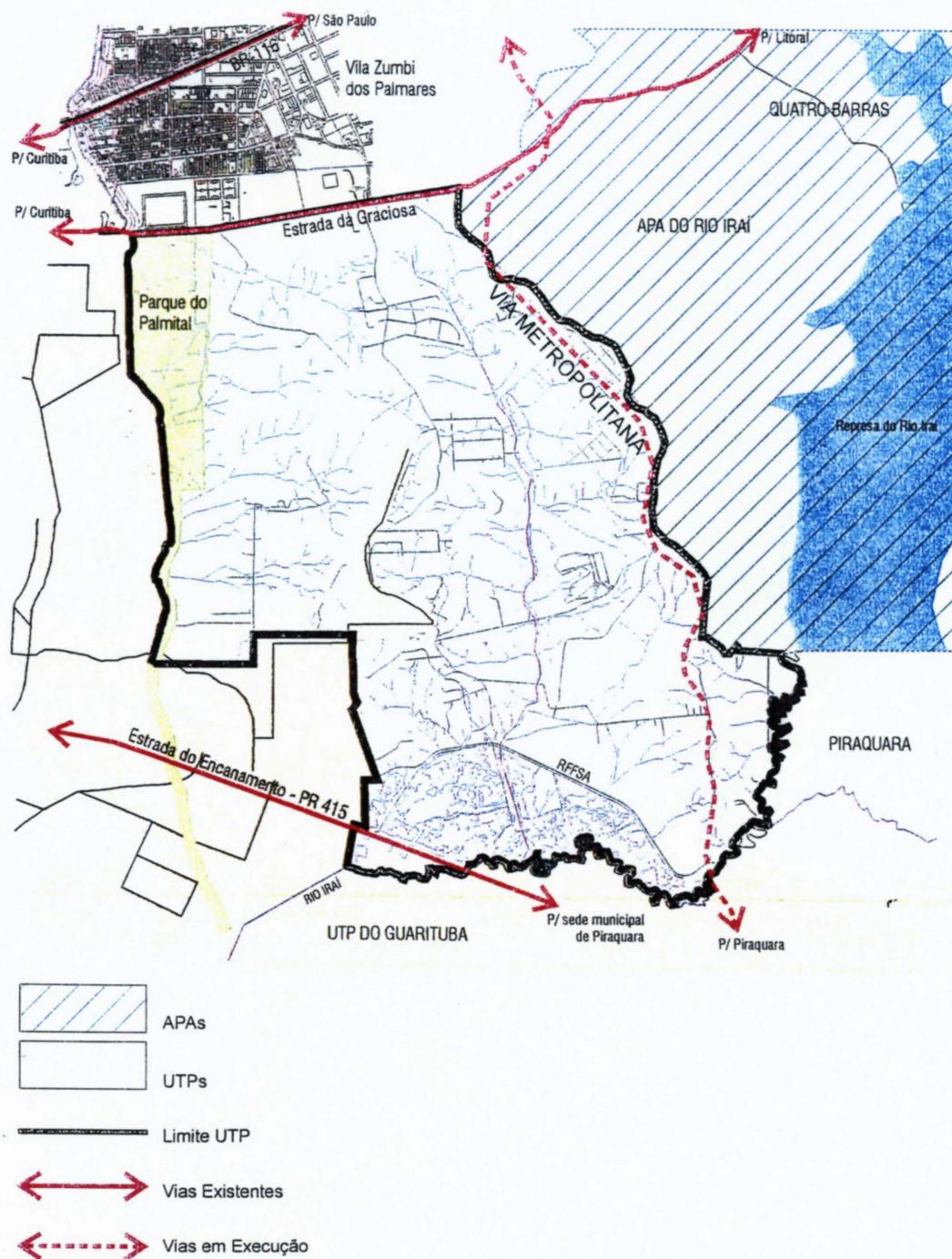
A implantação do parque industrial automotivo no quadrante leste tem provocado deslocamento de significativa porção do interesse locacional de indústrias do oeste metropolitano, com intensiva procura de implantação de empreendimentos voltados à indústria e habitação nessas áreas.

A falta de uma política clara de direcionamento do crescimento urbano metropolitano e de priorização do território para expansão imobiliária também tem levado a que os empreendedores busquem as áreas dos mananciais do leste para a implantação de loteamentos e habitações.

Outro aspecto considerado relevante quanto a seus prováveis efeitos a médio e longo prazo sobre o leste metropolitano, refere-se a possível implantação de um sistema de transporte de massa da capital na BR-116 (trecho Atuba-Pinheirinho), com todas as implicações no trinômio uso do solo – sistema viário – transportes em suas áreas de influências.

Dentre estes mecanismo, a criação das APA's é de alta relevância, mas não é suficiente para assegurar o uso e a ocupação adequadas das áreas de mananciais.

MAPA 2 – APA DO RIO IRAÍ – LESTE DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA



3.4. 2 Demanda de Água para Região Metropolitana de Curitiba

Segundo estudo realizado, para o estabelecimento dos cenários de demanda, nos próximos 50 anos, com taxas decrescentes de crescimento populacional, considerando ainda uma taxa de crescimento máxima e uma mínima para cada período, o que permitiu o cálculo de populações máximas e mínimas. As quotas de consumo adotadas são crescentes, variando entre 200 a 300 l/hab.dia nas quais já está considerando o consumo doméstico e industrial.

Normalmente para a definição de demanda compensada, utiliza-se a demanda do dia de maior consumo, adotando-se 20 % a mais do que a demanda máxima prevista. Este trabalho contudo, considerou-se o percentual de 10%, pois a precedência da água destes mananciais, se origina em grande parte, de bacias regularizadas através de reservatórios. As taxas adotadas e as projeções calculadas estão apresentadas no Quadro 2

QUADRO 2 – Projeções de taxas de crescimento, populações, consumo, per capita, demandas médias e demandas compensadas para período entre o ano 2000 e 2050.

| ANO | Taxa de Crescimento % | Pop/1000/ Hab | | Quota Per Capita/ 1/hab/dia | Demanda Média L/s | | Demanda Compensada L/s | |
|------|-----------------------|---------------|-------|-----------------------------|-------------------|--------|------------------------|--------|
| | | Máx | Min | | Máx | Min | Máx | Min |
| 2000 | - | 2.800 | 2.800 | 200 | 6.482 | 6.482 | 7.130 | 7.130 |
| 2005 | - | 3.206 | 3.160 | 250 | 9.277 | 9.143 | 10.205 | 10.057 |
| 2010 | 3,5/3,2 | 3.808 | 3.699 | 250 | 11.018 | 10.703 | 12.120 | 11.773 |
| 2015 | 3,5/3,2 | 4.457 | 3.802 | 280 | 14.444 | 12.321 | 15.888 | 13.537 |
| 2020 | 2,8/3,2 | 5.217 | 4.875 | 280 | 16.907 | 15.799 | 18.597 | 17.378 |
| 2025 | 2,8/3,2 | 5.989 | 5.382 | 280 | 19.409 | 17.442 | 21.350 | 19.187 |
| 2030 | 2,2/2,8 | 6.876 | 5.942 | 280 | 22.283 | 19.256 | 24.511 | 21.182 |
| 2035 | 2,2/2,8 | 7.592 | 6.049 | 300 | 26.361 | 21.003 | 28.997 | 23.103 |
| 2040 | 1,8/2,2 | 8.547 | 7.102 | 300 | 29.677 | 24.659 | 32.645 | 27.125 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|--------|-------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 2045 | 1,8/2,2 | 9.344 | 7.726 | 300 | 32.444 | 26.826 | 35.688 | 29.509 |
| 2050 | 1,7/1,8 | 10.216 | 8.406 | 300 | 34.472 | 29.187 | 39.019 | 32.106 |

FONTE: ANDREOLI –1999

3.4.3 Alteração da Qualidade das Águas

Entende-se por poluição da água a alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem. Essas alterações podem produzir impactos estéticos, fisiológicos ou ecológicos. O conceito de poluição da água tem-se tornado cada vez mais amplo em função de maiores exigências com relação à conservação e ao uso racional dos recursos hídricos.

Em sua origem, o vocábulo poluição está associado ao ato de manchar ou sujar, o que demonstra a conotação estética dada à poluição quando esta passou a ser percebida. Entretanto, a alteração da qualidade da água não está necessariamente ligada somente a aspecto estéticos, já que a água de aparência satisfatória para um determinado uso pode conter microrganismos patogênicos e substâncias tóxicas para determinadas espécies e águas com aspecto desagradável podem ter determinados usos. A noção de poluição deve estar associada ao uso que se faz da água.

É importante distinguir a diferença entre os conceitos de poluição e contaminação, já que ambos são às vezes utilizados como sinônimos. A contaminação refere-se à transmissão de substâncias ou microrganismo nocivos à saúde pela água. A ocorrência da contaminação não implica necessariamente um desequilíbrio ecológico. Assim, a presença na água de organismos patogênicos prejudiciais ao homem não significa que o meio ambiente aquático esteja ecologicamente desequilibrado. De maneira análoga, a ocorrência de poluição não implica necessariamente riscos à saúde de todos os organismo que fazem uso dos recursos hídricos afetados. Por exemplo, a introdução de calor excessivo nos corpos de água pode causar profundas alterações ecológicas no meio sem que isso signifique necessariamente restrições ao seu consumo pelo homem. Os efeitos da introdução de poluentes no meio aquático dependem da natureza do poluente introduzido, do caminho que esse poluente percorre no meio e do uso que se faz do corpo de água. Os poluentes podem ser introduzidos

no meio aquático ou de forma pontual ou difusa. As cargas pontuais podem ser introduzidas no meio aquático por lançamento individualizados, como os que ocorrem no despejo de esgoto sanitários ou de efluentes industriais. Cargas pontuais são facilmente identificadas e, portanto, seu controle é mais eficiente e mais rápido. As cargas difusas são assim chamadas por não terem um ponto de lançamento específico e por ocorrerem ao longo da margem dos rios como, por exemplo, as substâncias provenientes de campos agrícolas, ou por não advirem de um ponto preciso da geração, como no caso da drenagem urbana. (Braga, 2002).

4 PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NO BRASIL

Dados da Confederação Nacional da Indústria-CNI mostram que o Brasil possuía, no ano 2000, 218.171 estabelecimento industriais, gerando 4.863.434 empregos industriais(CNI, 2002).

A importância da indústria química na formação do PIB brasileiro é determinado pelo conceito de valor adicionado (ou valor agregado)que segundo dados de 2000, chega a cerca de 2,9% do PIB(ABIQUIM,2002).

O segmento dos produtos químicos de uso industrial é aquele que congrega os produtos que são utilizados no âmbito de outros setores industriais ou na própria indústria química. No Brasil, isto representa aproximadamente três mil produtos, produzidos por cerca de 800 empresas(Perfil Nacional da Gestão de Substância Químicas,2003).

TABELA 1 – PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS E CLORO DERIVADOS

| Produto | Produção (t) | Produção (t) |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| | 2000 | 2001 |
| Soda Líquida | 1.302.858 | 1.128.981 |
| Soda Fundida | 420 | 275 |
| Soda em Escamas | 45.127 | 39.244 |
| Cloro | 1.175.229 | 1.018.814 |
| Ácido Clorídrico | 135.895 | 131.178 |
| Hipoclorito de Sódio | 56.128 | 58.174 |
| Barrilha | 190.616 | 194.837 |

Fonte: ABICLOR - 2001

TABELA 2 – PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES

| PRODUÇÃO | Produção Nacional (t métricas) | Produção Importação (t métricas) | Produção Total (t métricas) |
|-----------------|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1998 | 7.407.034 | 7.426.013 | 14.833.047 |
| 1999 | 7.536.985 | 7.059.457 | 14.596.442 |
| 2000 | 7.985.131 | 10.300.648 | 18.285.779 |
| 2001 | 7.597.279 | 9.740.520 | 17.337.799 |
| Total | 30.526.429 | 34.526.638 | 65.053.067 |

Fonte: ANDA, 2002

O uso de fertilizantes expressa a intensidade de uso na produção agrícola de um território, em determinado período. Os estados brasileiros com maior volume de utilização, por unidade de área, em 2000, foram: Distrito Federal, (252,23 kg/há), Amapá (243,90 Kg/há); Minas Gerais (219,28 kg/há); São Paulo (213,60 kg/há) e Goiás (193,28 kg/há). (Anda, 2003).

TABELA 3 – PRODUÇÃO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS BÁSICOS (1999 – 2000)

| Produtos Petroquímicos Básicos | Produção em (t) | |
|---------------------------------------|------------------------|-------------|
| | 1999 | 2000 |
| Benzeno | 845.498 | 887.538 |
| Etileno | 2.725.294 | 2.953.724 |
| Metanol (Álcool Metílico) | 7.071 | 20.720 |
| Tolueno | nd* | 203.711 |

Fonte: IBGE, 2000

*nd=não disponível

Tabela 4 apresenta os petroquímicos básicos cujo os quantitativos de produção foram disponibilizado, o que não significa serem os de maior valor de produção, mas, sim, aqueles cujo o número de informação permite a publicação pelo IBGE com manutenção do sigilo.

TABELA 4 – IMPORTAÇÃO DE PETROQUÍMICOS BÁSICOS (2000-2001)

| PRODUTO | 2000(t) | 2001(t) |
|------------------------|----------------|----------------|
| Etileno (não saturado) | 2.418 | 17.728 |
| Propeno (propileno) | 0,23 | 11.379 |
| Buteno (Butadieno) | 178 | 194 |
| Isopreno | 0 | 0,002 |
| Benzeno | 1.605 | 0,568 |
| Tolueno | 31.735 | 20.960.906 |
| o-Xileno | 5.717.685 | 4.379.811 |
| m-Xileno | 1.645 | 2.415 |
| p-Xileno | 78.711.199 | 89.580.243 |
| Mistura de isômeros | 8.431 | 10.789 |
| Naftaleno | 17.004 | 98.816 |
| Metanol | 278.640.454 | 242.027.504 |

FONTE: ALICE-Web,2000

TABELA 5 – EXPORTAÇÃO DE PETROQUÍMICOS BÁSICOS (2000 a 2001)

| PRODUTO | 2000(t) | 2001(t) |
|-------------------|----------------|----------------|
| Etileno | 4.535.798 | 0,306 |
| Propeno | 43.758.641 | 70.521.371 |
| Buteno(Butadieno) | 8.599.679 | 10.533.168 |
| Isopreno | 11.305.126 | 13.962.116 |
| Benceno | 336.100.877 | 216.316.230 |

| PRODUTO | 2000(t) | 2001(t) |
|-----------------|----------------|----------------|
| Tolueno | 30.973.808 | 66.945.892 |
| o-Xileno | 13.675.784 | 2.997.506 |
| m-Xileno | 15.299.851 | 2.100.893 |
| p-Xileno | 5.013.586 | 0 |
| Mistura Isômero | 1.385.898 | 474.657 |
| Naftaleno | 0.133 | 0 |
| Metanol | 0,538 | 0,392 |

FONTE:ALICE-Web,2002

Em Pesquisa com alguns produtos petroquímicos básicos, observa-se que o metanol é líder nas importações, segundo dados ALICE-Web (Tabela 5). Quanto às exportações, o benzeno é o líder desta classe (Tabela 6).(Perfil Nacional da Gestão de Substâncias Químicas, 2003).

TABELA 6 – PRODUÇÃO DE INTERMEDIÁRIOS DE RESINAS E FIBRAS 1999-2000

| INTERMEDIÁRIOS DE RESINAS E FIBRAS | Produção (t) 1999 | Produção (t)_2000 |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Ácido Adípico | - | 88.384.889 |
| Álcool sec-Butílico | 55.774.522 | - |
| Anidrido Ftálico | 48.326.162 | 75.409.189 |
| Ésteres de Metila | - | 19.004.500 |
| Estireno | - | - |
| Fenol | - | 464.008.672 |
| Metanal (Formaldeído) | 33.705.277 | - |

FONTE: IBGE. 2000

Tabela 6 apresenta dados que foram obtidos na pesquisa industrial do IBGE cujo quantitativo de produção foi disponibilizado.

TABELA 7 – AGROTÓXICOS COM DEZ MAIORES VOLUMES DE CONSUMO, POR CLASSE DE USO NO PERÍODO (2000)

| Ingrediente Ativo | Classe de Uso | Consumo Nacional (t) |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| Clisofato | Herbicida | 39.515,248 |
| Enxofre | Acaricida | 11.924,971 |
| Atrazina | Herbicida | 9.641,942 |
| 2,4-D | Herbicida | 9.016,003 |
| Óleo | Acaricida/Adjuvante/Fungicida/inseticida | 8.618,376 |
| Mineral | Herbicida | 6.395,510 |
| Sulfosate | Fungicida | 5.434,920 |
| Mancozeb | Inseticida | 5.346,629 |
| Endosulfan | Fungicida | 4.484,423 |
| Oxicloreto de Cobre | Herbicida | 3.313,580 |
| Trifluralina | | |

Fonte: IBAMA,2000

Na relação dos dez agrotóxicos mais consumidos, no ano 2000, o glifosato está em primeiro lugar, com um consumo de 39.515 toneladas (Tabela 7).

TABELA – 8 PRODUÇÃO TINTAS E VERNIZES (1999 E 2000)

| Produção de Tintas e Vernizes | 1999(t) | 2000(t) |
|---|----------------|----------------|
| Composições vitrificáveis (vidrados), engobos e preparações | 95.201 | 119.351 |
| Esmaltes metálicos líquidos, fritas metálicas, fritas de vidros em pó | 157.754 | 191.663 |
| Opacificantes e cores preparados para à indústria | - | 35.536 |
| Pigmentos(incluídos pó e flocos metálicos) | 21.013 | 54.912 |
| Tintas e Vernizes dissolvidos em meio aquoso p/construção | 465.513 | 573.969 |
| Tintas e Vernizes dissolvidos em meio aquoso p/indústria | 33.729 | 44.737 |
| Tintas e Vernizes dissolvidos em meio aquoso p/Automotivo | - | 2.653 |
| Tintas e Vernizes dissolvidos em meio aquoso,p/Automotivo repintura | 12.930 | - |
| Tintas e Vernizes dissolvidos em não-aquoso,para construção | 80.999 | 96.755 |
| Tintas e vernizes dissolvidos em meio não-aquoso, p/fins automotivo | 8.892 | 18.826 |
| Tintas e vernizes dissovildos em meio não-aquoso,p/fins industrial | 58.998 | 77.298 |
| Tintas e vernizes dissolvidos em meio não-aquoso, p/indústria geral | 10.372 | 34.864 |
| Tintas e vernizes não especificados, para construção | 12.042 | 10.946 |
| Tintas e vernizes não especificados, para repintura automotiva | - | 9.290 |

Fonte: IBGE,2000

Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas – ABRAFATI, as empresas pioneiras de tintas no Brasil dedicaram-se à linha imobiliária, mas, com aceleração do progresso tecnológico entre os fabricantes de tintas, outros segmentos foram se estruturando, como é caso das tintas industriais e da pintura e repintura automotiva.

TABELA – 9 PRODUÇÃO DE IMPERMEABILIZANTES SOLVENTES E PRODUTOS AFINS (1999 e 2000).

| Produção de Impermeabilizantes, Solventes | 1999 (t) | 2000(t) |
|---|-----------------|----------------|
| Mástiques de vidraceiro, ceras indutos utilizados em pintura, impermeabilizantes e semelhantes. | 53.588 | 72.920 |
| Sais e Ésteres do ácido-2-etilexanóico, de outros tipos. | 74.499 | - |
| Solventes e Diluentes orgânicos compostos, não especificados, preparações para remover tintas. | - | 75.267 |

Fonte: IBGE, 2000

De acordo com a CNAE, esta subclasse compreende a fabricação de produtos utilizados como impermeabilizantes em pintura, “tineres” (solventes utilizados para diminuir a viscosidade de tintas e remove-las), e outros produtos afins, como, por exemplo, massas para vidro e pintura, secantes.

4.1 PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS

4.1.1 Catalisadores

Segundo a relação CNAE, esta subclasse compreende a fabricação de catalisadores para indústria química em geral, como sais de níquel, prata, pentóxido de vanádio, cobalto, óxido

Crômico, óxido de molibdênio etc. Inclui também a fabricação de produtos utilizados como catalisadores em processos industriais do tipo esterificação, hidrogenação de ácidos graxos e triglicerídeos, craqueamento de petróleo, desidrogenação de álcoois, condensação de polímeros, polimerização, alquilação, etc, bem como a fabricação de catalisadores para automóveis.

Na pesquisa Industrial do IBGE, apenas no ano 2000, foi informado o volume de produção, e somente de dois tipos de catalisadores: catalisador em suporte, tendo níquel ou seus compostos como substância ativa, com 938 toneladas, e catalisador em suporte, tendo metal precioso ou seus compostos como substâncias ativa com produção 1608 toneladas.

4.1.2 Aditivos de Uso Industrial

Esta subclasse da CNAE compreende a fabricação de compostos químicos utilizados como auxiliares de processo ou de desempenho do produto final nos diversos segmentos de mercado, como o sucro-álcool, papel e celulose, construção civil, alimentos, couro, têxtil, lubrificantes etc, além da fabricação de óleos essenciais e de lubrificantes sintéticos não-derivados do petróleo.

TABELA – 10 PRODUÇÃO DE ADITIVOS (1999 e 2000)

| Produção de Aditivos | 1999(t) | Produção de Aditivos | 2000(t) |
|---|----------------|------------------------------------|----------------|
| Mistura de substância odoríferas utilizadas como matérias básicas para a indústria não especificadas. | 48.614 | Aditivos para óleos lubrificantes. | 67.281 |
| Aditivos para óleos lubrificantes. | 45.445 | Óleos essenciais não especificados | 47.056 |

| | | | |
|--|--------|---|--------|
| Mistura de substância odoríferas utilizadas como matérias básicas para as indústria alimentícias e de bebidas. | 30.639 | Ácido Cítrico, Sais e ésteres | 32.457 |
| Preparações lubrificantes (óleos decorte, antiaderentes). | 27.509 | Mistura de substâncias odoríferas utilizadas como matéria básicas para indústria não especificadas. | 29.217 |
| Óleos essências de laranja | 11.423 | Lecitinas e outros fosfoamínolípideos | 19.719 |

Fonte: IBGE, 2002

Sobre o volume de produção, os dados da CNAE apontam para maior participação do setor produtivo no envio de informações. Em 1999, o aditivo informado com maior volume de produção foi o de mistura odorífera para indústria não especificadas, com volume de produção de 48.614 toneladas, seguido pelos aditivos para óleos lubrificantes, com 45.445 toneladas. Já em 2000, o aditivo com maior volume de produção passou a ser o aditivo para óleos lubrificantes, com produção de 67.281 toneladas. Em segundo lugar, estão os óleos essenciais não especificados, com 47.056 toneladas (tabela 10 páginas 21 e 22).

4.2 Metais e Seus Compostos

4.2.1 Chumbo

Segundo o Sumário Mineral 2001, do Departamento Nacional de Produção Mineral DNPM, em 2000 a produção brasileira de chumbo, em termos de metal contido, foi de 8,8 mil toneladas contra 10,3 mil toneladas em 1999. O DNPM informa que nossa demanda está voltada para o segmento interno de fabricação de acumuladores (baterias), óxidos, soldas e munições.

4.2.2 Cromita

No Brasil a cromita é utilizada na fabricação de ferro-ligas (98%) e na indústria refratária (2,0%). O consumo interno de cromita em 1999, foi de 91 mil toneladas em ferro-cromo e 38 mil toneladas em compostos químicos. (DNPM,2001).

4.2.3 Mercúrio

O Brasil não possui reservas de Mercúrio e não existem dados de produção. As Principais aplicações do Mercúrio são a mineração de Ouro e o uso de derivados aplicados na indústria, nas células de eletrólise do sal para produção de cloro. O uso na agricultura Está proibida. (ALICE-WEB,2001).

4.2.4 Arsênio

O Arsênio(As) é o elemento tóxico de ocorrência natural na crosta terrestre, encontrado em quantidades muito pequenas, em minérios de ouro, antimônio e manganês. O Arsênio e seus compostos são empregados na indústria química, na fabricação de herbicidas, pesticidas e na fabricação de vidros e na produção de semicondutores. (ALICE-WEB,2001).

4.2.5 Amianto (Asbestos)

Segundo DNPM, em 2001, a produção de fibra de Amianto girou em torno de 200.000 t/ano, extraída totalmente na mina situada no município de Minaçu, no Estado de Goiás. A mina de Cana Brava é a céu aberto, e possui capacidade instalada de 240 mil t/ano de fibra tratada, com recuperação de aproximadamente 88% das fibras no processo de tratamento. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de amianto, exportando cerca de 30% de sua produção. O principal emprego do amianto no Brasil tem sido na fabricação de artefatos de fibro-cimento, como telhas, caixa d' água, tubos, entre outros.

5.0 Resíduos Químicos

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é uma das poucas instituições que possui dados quantitativos relacionados a fontes poluidoras, fruto de inventário de resíduos sólidos industriais realizados em 1996. Neste inventário, estão listados 110 mil fontes poluidoras do Estado, estimando-se em 26 milhões de toneladas a movimentação de resíduos industriais por ano, sendo mais de 535 mil toneladas de resíduos perigosos – Classe I e 25 milhões de toneladas de resíduos Classe II. Das 535 mil toneladas de resíduos da Classe I, 53% são tratados, 31 % são estocados e 16 % são dispostos no solo.

Segundo o inventário, a atividade industrial que mais gera resíduos perigosos é a química, com 177 mil t/ano, aproximadamente 33% do total de resíduos Classe I gerados no Estado de São Paulo.

Segundo dados do Programa Terra Limpa, de reciclagem de embalagens de agrotóxicos implantado no interior do Estado do Paraná, que estabelece procedimento correto de manipulação e destino para as embalagens de agrotóxicos, o estado é responsável por 23% da produção nacional de grãos, correspondendo a 14 milhões de unidades de embalagens descartadas anualmente. Segundo dados do Instituto Nacional do Processamento de Embalagens Vazias – INPEV, fundado por empresas manipuladoras de agrotóxicos com objetivo de criar sistema de processamento das embalagens vazias, no primeiro semestre de 2002, haviam sido recolhidos 1.819.179 kg de embalagens vazias.

TABELA – 11 EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS (1987 a 1997 – UNIDADES)

| Embalagens | 1987 | 1989 | 1991 | 1993 | 1995 | 1997 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Metálicas | 3.858.799 | 3.508.866 | 3.638.713 | 1.272.402 | 1.691.128 | 1.432.452 |
| Plásticas | - | - | - | - | - | - |
| PEAD | - | - | 11.008.785 | 7.495.513 | 25.061.731 | 25.241.148 |

| | | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Sacos Plásticos | 4.186.110 | 7.590.177 | 8.104.407 | 7.018.295 | 18.702.542 | 13.364.786 |
| Sacos de Papel | 1.071.457 | 889.527 | 2.456.737 | 1.464.240 | 4.184.805 | 3.207.664 |
| Cartuchos de cartolina | 2.570.321 | 1.687.051 | 2.667.151 | 2.422.174 | 3.371.205 | 8.807.643 |
| Caxias de Papelão | 1.440.303 | 3.261.633 | 3.774.574 | 3.987.178 | 6.157.645 | 7.146.957 |
| Fibrolatas | 1.117.800 | 896.482 | 193.460 | 460.434 | 317.662 | 413.990 |

FONTE, ANDEF, 2002

Outro aspecto a ser considerado nos resíduos é a existência, ainda não muito freqüente, mas já sinalizando a sua importância, de programas de controle de geração de resíduos em instituições de pesquisa, principalmente as Universidades. Uma das pioneiras neste tema é, por exemplo, a Universidade de Campinas, cujo o trabalho está disponível por meio da rede mundial de computadores dados importantes sobre Resíduos Químicos.

6 LOCALIZAÇÃO DO PARQUE INDUSTRIAL

Segundo levantamento disponibilizado pelo Ministério do desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC, o Brasil possui cerca de 882 plantas químicas. Estas plantas químicas se concentram, em sua maioria, nas regiões Sudeste e Sul, como mostra tabela 12. O Estado de São Paulo concentra o maior número de plantas, com cerca de 485; em segundo lugar; está o Estado do Rio de Janeiro, com 88 plantas; e em terceiro, o Estado do Rio Grande do Sul, com 66 plantas químicas. Conseqüentemente, o Estado que apresenta o maior número de relato de acidentes e de áreas contaminadas é o Estado de São Paulo. Por outro lado, este Estado é o que possui o levantamento mais completo sobre tema por se dedicar à segurança química há mais tempo.

TABELA – 12 NÚMERO DE PLANTAS QUÍMICAS POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

| Unidade da Federação | Nº de Planta Química |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Alagoa | 3 |
| Amazona | 5 |
| Bahia | 59 |
| Ceará | 3 |
| Espírito Santo | 3 |
| Goiás | 5 |
| Maranhão | 1 |
| Minas Gerais | 68 |
| Pará | 3 |
| Paraíba | 4 |
| Paraná | 42 |
| Pernambuco | 18 |

| | |
|---------------------|------------|
| Piauí | 1 |
| Rio de Janeiro | 20 |
| Rio Grande do Norte | 3 |
| Rio Grande do Sul | 66 |
| Santa Catarina | 20 |
| São Paulo | 485 |
| Serçipe | 3 |
| TOTAL | 882 |

FONTE:Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC,2002

7 Ameaças ao Lago do Iraí

A possibilidade de algum acidente ocorrer sempre existe, e pode aumentar conforme a utilização mais intensa da Rodovia do Contorno Leste. As águas oriundas dos mananciais para abastecimento público tem originado muita preocupação em casos de acidentes com produtos perigosos. Os acidentes com cargas perigosas representam uma ameaça constante e complexa, pelas conseqüências sobre uma área tão vital que poderá provocar sérios danos. No Quadro 3, podem ser observadas 7 sub-bacias da Apa do Iraí que podem ser prejudicadas em caso de um acidente letal. A seguir serão apresentadas figuras com pontos críticos nos quais os levantamentos foram realizados pelo Prolago do Iraí.

QUADRO 3 – SUB-BACIAS DA APA DO IRAÍ

| Sub-Bacias | Área (há) | Vazão (m³/s) |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------|
| Timbú | 2.569.45 | 0.45 |
| Canguiri | 1.848.42 | 0.30 |
| Cerrado | 930.50 | 0.17 |
| Curralinho | 2.960.00 | 0.55 |
| Curralinho – Jusante | 502.30 | 0.10 |
| Iraí – Montante | 45.20 | 0.05 |
| Iraí | 864.50 | 0.23 |

FONTE: COBRAPE 1999

FIGURA 1 – TRECHO PRÓXIMO AO ACESSO SECUNDÁRIO BORDA DO CAMPO



FONTE : PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Canaleta de escoamento de água pluvial danificada, de fácil condução de resíduos líquidos em caso de acidente com produtos perigosos na divisa entre pistas.

FIGURA 2 – TRECHO PRÓXIMO AO ACESSO SECUNDÁRIO BORDA DO CAMPO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Ausência de melhoria em torno do acesso secundário, sem obras de arte (defensas), falta de sinalização e canteiro sem manutenção, dificuldade ou limitação de drenagem das águas da superfície, com impactos na segurança das vias, riscos aos usuários e poças de água como mostra a figura.

FIGURA 3 TRECHO CALHA AO LADO DO RIO CURRALINHO



FONTE:PROLAGO DO IRAÍ, 2002

A Figura mostra ausência de sinalização nas extremidades de ambos os lados das pistas, ao lado direito observa-se ponto de erosão.

FIGURA 4 CALHA PRÓXIMO RIO CURRALINHO

FONTE:PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Ao longo do trecho notamos a ausência de placas de sinalização, no canteiro central inexistência de obras de artes como fator de proteção afim que os veículos não ultrapassem para outro lado da pista em caso de acidente.

FIGURA 5 CALHA PRÓXIMO AO RIO CURRALINHO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Detalhes ao fundo: acúmulo de lixo, vala improvisada para o escoamento da água mostrando o descuido com o meio ambiente e a falta de fiscalização

FIGURA 6 CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA PRÓXIMO AO RIO CERRADO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Caixa de passagem danificada com resíduos sólidos. Exemplo: garrafa Pet, plásticos e isopor causando poluição ao meio ambiente.

FIGURA 7 CANALETA COM PROBLEMAS DE EROSÃO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Canaleta com problemas de erosão, que ao longo do tempo vai se transformando em depósito de lixo e podendo causar acidente como mostra figura .

FIGURA 8 EXTRAVASOR DE ÁGUA PLUVIAL PRÓXIMO AO RIO CURRALINHO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Extravasor rudimentar sem canalização adequada o que prejudica o escoamento do fluxo d' água pluvial, afetando a segurança do usuário da rodovia.

FIGURA 9 EXTRAVASOR DE ÁGUA PLUVIAL PRÓXIMO AO RIO CERRADO**FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002**

A figura mostra extravasor executado de forma improvisada, gerando dificuldade de escoamento no fluxo d' água pluvial, propiciando condições desfavoráveis aos usuários da rodovia principalmente em dias chuvosos.

FIGURA 10 QUEIMADA EM ÀREA DO CONTORNO LESTE**FONTE:PROLAGO DO IRAÍ, 2002**

Figura mostra uma queimada que pode ter sido ocasionada pelo proprietário da área ou algum motorista, ou pedestre que arremessou um palito de fósforo, cigarros acesos ou dejetos com efeito semelhante, além dos efeitos acima indicados, são fatores potenciais que podem causar incêndios nas áreas e matas limdeira, muitas vezes se propagando e atingido áreas de proteção ambiental.

FIGURA 11 TRINCHEIRA CONTORNO LESTE ACESSO BORDA DO CAMPO



FONTE: PROLAGO DO IRAÍ, 2002

Falta de estrutura e acabamento nas áreas lindeiras da rodovia o que gera um comprometimento estético da rodovia, falta de segurança para os usuários.

7.1 – PROBLEMAS AMBIENTAIS ANTERIORMENTE ENUMERADOS ATRAVÉS DAS FIGURAS.

Afetam diferenciadamente os ecossistemas e os grupos populacionais. Os quais são considerados como grupos afetados a fauna e flora, os usuários da via, população lindeira à via e a população em geral. Para cada um desses grupos identifica-se o conjunto de problemas que mais afetam, no interesse de perceber a visão adequada para ações.

7.1.1 Fauna e Flora

Trata-se dos animais e plantas que estão inseridas nos ecossistemas próximas das áreas lindeiras às vias das rodovias, que são os mais potencialmente impactados pela sua construção, ampliação e operação. Um cuidado todo especial deve-se ter quando as vias e rodovias cortam ou tangenciam áreas especiais de proteção ambiental.

7.1.2 Problemas identificados no Contorno Leste de Curitiba (BR-116)

- Sistemas de drenagem mal dimensionados;
- Arremesso de material pelos usuários da rodovia, muitas vezes de produtos que não se decompõe;
- As áreas enlameadas, carreamento e deposição materiais erodidos;
- Os acidentes com cargas perigosas, com possível vazamento de produtos tóxicos;
- Deterioração ou inexistência de sinalização;
- Sinalização deficiente, tanto a nível de orientação, quanto de regulamentação;
- Não adequado plano de circulação de vias, que não permite a não existência de margem de segurança entre a rodovia e os moradores.

8 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS COMO FORMA DE MITIGAR OS PROBLEMAS EM TORNO DA APA DO IRAÍ, REFERENTE AO TRECHO CORTADO PELO CONTORNO LESTE – (BR-116).

Visa demonstrar ações de segurança preventivas para mitigação dos danos referentes à riscos de acidentes com produtos químicos perigosos, os investimentos necessários foram baseados em valores estimados em R\$ próximos da realidade das transações praticadas no mercado.

QUADRO 4 ORÇAMENTO DE INVESTIMENTO EM SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA

| Natureza do Investimento | Valor do Investimento |
|--|-----------------------|
| Para viabilidade de implantação do projeto de sinalização seguirá as recomendações do Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT – 1999 e do manual de Sinalização de Trânsito – DENATRAN, estabelecendo os dispositivos de sinalização ao longo do trecho que compreende a APA do Irai. | R\$ 350.000,00 |

QUADRO 5 - INVESTIMENTO EM BARREIRAS TIPO NEW JERSEY

| Natureza do Investimento | Valor do Investimento |
|---|---|
| <p>Dispositivo de proteção, rígido e contínuo, com forma e dimensões capazes de fazer com que veículos desgovernados sejam reconduzidos a pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção, causando o mínimo de danos ao veículo, a seus ocupantes e ao próprio dispositivo. Extensão do trecho da APA do Irai em ambas as extremidades da pista da Rodovia - Total de 24km. *Valor por metro foi fornecido pela Concessionária Ecovia/PR. (Ver figura e desenho Anexo 1 páginas 48 e 49).</p> | <p>* R\$ 150,00x24.000m=R\$ 3.600.000,00</p> |

QUADRO 6 - INVESTIMENTO EM REDUTOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE – REV

| Natureza do Investimento | Valor do Investimento |
|--|--|
| <p>Equipamento que garante o trânsito de veículo em velocidade adequada nos pontos críticos das vias. No caso do Contorno Leste nos 12 km do trecho da APA do Irai, seriam necessárias a implantação de 6 unidades sentido São Paulo e 6 unidades sentido Rio Grande do Sul. Preço de mercado fornecido pela URBS.(Ver modelos e definições conforme Anexo 2).</p> | <p>R\$ 12 unidades x R\$ 65.000,00= R\$ 780.000,00</p> |

QUADRO 7 - INVESTIMENTO EM MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

| Natureza do Investimento | Valor do Investimento |
|--|-------------------------------|
| a)Posto Rodoviário Federal na área de abrangência da APA; | R\$ 15.000,00 |
| b)1 Viatura policial; | R\$ 80.000,00 |
| c) Equipamentos operacionais de Comunicação; | R\$ 75.000,00 |
| d) EPI – Equipamento de Proteção Individual; | R\$ 20.000,00 |
| e) Equipe de patrulhamento para o posto policial a cargo da PRF. | - |
| | Total = R\$ 190.000,00 |

9 CONCLUSÃO

O Contorno Leste foi inaugurado recentemente. Entretanto, o mesmo já apresenta deficiências, conforme demonstrado. O problema mais relevante é no traçado da rodovia que corta a Apa do Irai.

Os acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos adquirem uma importância especial, uma vez que a intensidade de risco está associada à periculosidade do produto transportado. Considera-se produto perigoso aquele que representa risco para as pessoas, segurança pública ou para o meio ambiente, isto é, produtos inflamáveis, explosivos, corrosivos, tóxicos/infectantes, radioativos e outros produtos químicos que embora não apresentem risco iminente, podem, em caso de acidentes, representar uma grave ameaça à população e ao meio ambiente. Os acidentes no transporte desses produtos podem ter consequências catastróficas, sobretudo diante da proximidade de cidades e de populações lindeiras às principais rodovias. Além das perdas humanas de valor social incalculável, os custos decorrentes da contaminação ambiental atingem cifras muito elevadas.

No entanto é necessário definir medidas que realmente minimizem os impactos. É preciso que os agentes públicos e privados, organismos e entidades representativas da sociedade civil lutem pela formulação de políticas públicas voltadas para definir prioridades e a incorporação de projetos a fim de proteger as áreas de preservação ambiental. O Estado, portanto, é o principal agente capaz de corrigir e ajustar condutas potencialmente lesivas ao meio ambiente, isto é, capaz de induzir comportamentos adequados e reprimir os inadequados.

Não basta construir uma rodovia sem definir quais são as prioridades. É importante analisar os projetos, eliminar as distorções que tem origem no desaparecimento dos órgãos ambientais, incapazes de corresponder à demanda de licenciamento nos prazos e condições de razoabilidade técnica e econômica.

Rodovias e vias urbanas são fatores de atração para ocupação de suas áreas lindeiras, sejam para atividades econômicas associadas à própria via ou residencial. Outro problema está associado a responsabilidade sobre a faixa de domínio e áreas contíguas o que acaba por induzir sua ocupação por invasões, favelas e construções ilegais.

Portanto, no Brasil a preocupação com acidentes tem que partir para uma estrutura eficaz de prevenção, monitoramento ambiental e planejamento a fim de intensificar a redução dos riscos.

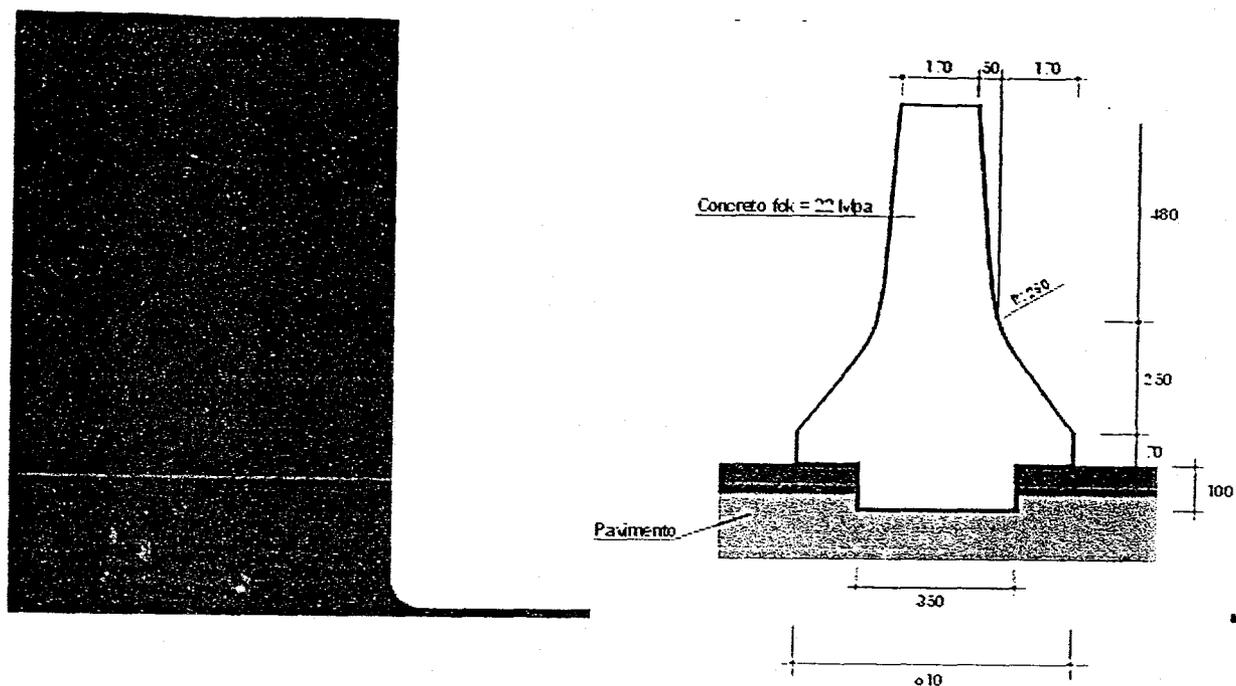
ANEXO I

FIGURA 1 – BARREIRA NEW JERSEY DUPLA EXTRUDADA ENGASTADA NO PAVIMENTO



Dispositivo de proteção, rígido e contínuo, com forma e dimensões capazes de fazer com que os veículos desgovernados sejam reconduzidos a pista, sem brusca redução de velocidade nem perda de direção causando o mínimo de danos ao veículo, e seus ocupantes e ao próprio dispositivo.

FONTE: SCONNTEC,2005

FIGURA 2 – DESENHO DO PERFIL DA BARREIRA NEW JERSEY

As barreiras de segurança não necessitam de armaduras, pois não foram projetadas para receberem choques frontais e sim choques laterais com incidências de até 25° , diminuindo a velocidade do veículo desgovernado e redirecioná-lo na mesma posição.

ANEXO II

Equipamento

A Lombada Eletrônica, nome popular do Redutor Eletrônico de Velocidade - REV, é um equipamento de segurança viária, reconhecido pelos especialistas como uma idéia inovadora que salva vidas.

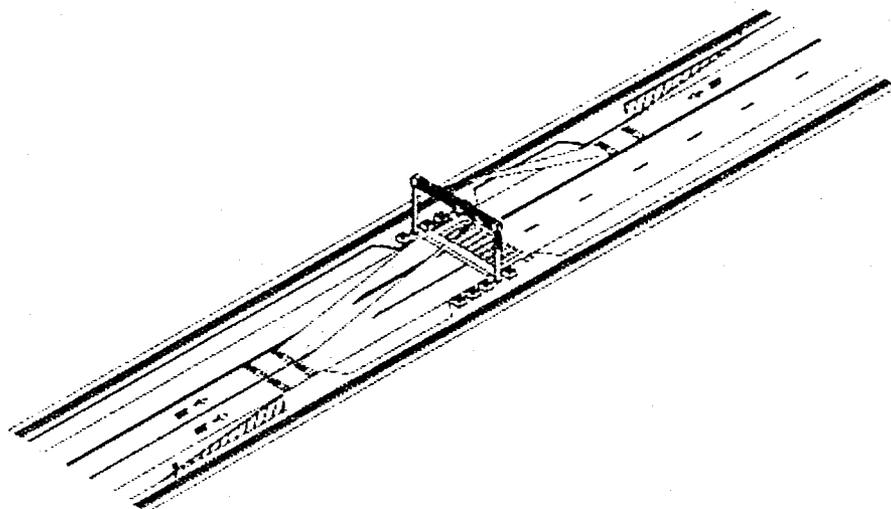
Pioneira no Brasil, a lombada realiza o controle de velocidade e acompanhamento de fluxo de tráfego. Ela reúne softwares de captação e processamento de imagens e dados e sua fabricação atende às características especiais de cada local de instalação, de forma a resistir a intempéries, condições climáticas desfavoráveis e atos de vandalismo.

Seu funcionamento é automático e independe da presença de agentes de fiscalização de trânsito. Quando o veículo passa pelos sensores instalados na pista, a lombada calcula sua velocidade e a indica no visor. Toda vez que o limite de velocidade estabelecido é excedido, o aparelho registra a imagem do veículo, que pode ser usada mais tarde como prova da infração.

Com diversos modelos e condições de instalação que asseguram sua total visibilidade, a Lombada Eletrônica garante o trânsito de veículos em velocidade adequada nos pontos críticos das vias de rodagem, aumentando a segurança no trânsito e contribuindo para a educação de motoristas e pedestres.

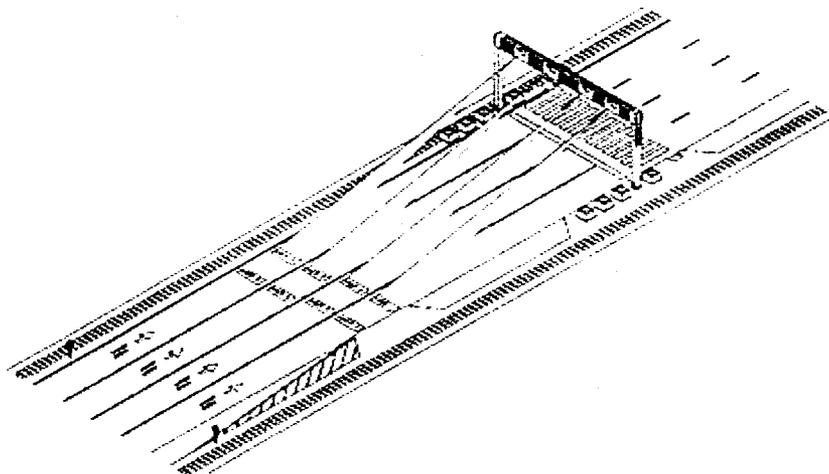


P3 A Corresponde a um pórtico instalado sobre a pista, que monitora três faixas, sendo duas em um sentido e uma no outro.



topo

P4 Corresponde a um pórtico instalado sobre a pista, que monitora quatro faixas no mesmo sentido.



topo

P4 A Corresponde a um pórtico instalado sobre a pista, que monitora quatro faixas, sendo duas em um sentido e duas no outro.

FONTE: PERKONS,2005

Lombada Eletrônica

Instalação

Cada local de instalação dos equipamentos é definido pelo cliente, que considera as características próprias de volume de tráfego, número de acidentes, velocidade média e condições especiais de perigo como trânsito intenso de pedestres, curvas fechadas, pontes, ladeiras acentuadas etc. A partir desses dados, o cliente determina também a velocidade a ser regulamentada no trecho, que pode ser baixa ou alta, dependendo do objetivo específico a ser atingido.

A Perkons envia seus engenheiros a cada local e, com uma metodologia especialmente desenvolvida, analisa os dados fornecidos pelo cliente e avalia as demais variáveis da região, como a posição de pontos de ônibus e/ou táxi, facilidades de fornecimento de energia elétrica, via tradicional de travessia dos pedestres, condições do pavimento, existência de guias rebaixadas, proximidade de cruzamentos, necessidade de poda de galhos de árvores e outras condições especiais eventualmente encontradas.

Com esse estudo se determina o ponto adequado de instalação, o tipo e modelo do equipamento, a sinalização horizontal e vertical a ser implementada e, então, é desenvolvido um projeto completo de instalação para a execução das obras, seguindo toda a regulamentação legal e o que for tecnicamente recomendável pelas características especiais.

Benefícios

- ▶ Contribui para a educação de condutores e pedestres;
- ▶ Reduz consideravelmente o número de acidentes, aumentando a segurança de motoristas e pedestres e diminuindo os gastos públicos, tais como reparos na pista, hospitalização das vítimas etc;
- ▶ Possibilita o monitoramento contínuo nos locais onde os equipamentos são instalados;
- ▶ Gera dados importantes e confiáveis sobre o fluxo de veículos nas vias, que são ferramentas de controle estatístico, empregadas no planejamento de controle viário;
- ▶ Possibilita direcionar as atividades policiais para outras ações de fiscalização, orientação e educação, de acordo com a necessidade da comunidade local;
- ▶ Controla as infrações de trânsito de forma automática, dificultando qualquer tentativa de fraude do sistema;
- ▶ Demonstra a transparência e modernidade do órgão fiscalizador, uma vez que o processamento é realizado por um software exclusivo, comprovando a infração através de imagem digital e impressa;
- ▶ Permite uma postura punitiva justa e incontestável, documentando a infração;
- ▶ Aumenta o conforto dos condutores e passageiros dos veículos, pois pune somente os infratores, ao contrário da lombada física, que prejudica todos os veículos que trafegam pela via;
- ▶ Diminui os gastos com a manutenção da frota pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Perfil Nacional da Gestão de Substância Químicas, Brasília,2003.**
- 2 ANDREOLI,C.V. Mananciais de Abastecimento:Planejamento e Gestão Estudo de Altíssimo Iguaçu, Curitiba,Sanepar,Finep, 2003.**
- 3 COBRAPE/SOGREAH. Relatório Final do Zoneamento Ecológico-Econômico da APA do Irai. Ed. Cobrape/Sogreah. Curitiba. 2000.**
- 5 SEVERINO, Antônio Joaquim, Metodologia do Trabalho Científico. 22ª ed. São Paulo,Cortez,2004**
- 6 Resolução CONAMA 20/86 . Classes de Rios**
- 7 Ministerio dos Transportes,DNER. Diretrizes Básicas para Elaboração e Estudos Projetos Rodoviários,Brasília, 1999.**
- 8 Ministério dos Transportes, DNER. Duplicação da BR-101, Trecho Florianópolis/ Santa Catarina – Osório/Rio Grande do Sul, Brasília, 2002.**
- 9 Associação Brasileira da Indústria Químicas ABIQUIM, Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos, Ed da ABIQUIM, São Paulo, 1999.**
- 10 <http://www.Perkons.com.br>**
- 11 <http://www.sconntec.com.br>**