

## **VI-254 - IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DA CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS EM ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - ESTUDO DE CASO ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO GUARAGUAÇÚ**

**Igor Arthur Rayzel<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná no ano de 2010, graduando em Direito no Centro Universitário Curitiba. Com atuação na área de Licenciamento Ambiental e Análise de Impactos Ambientais de Obras Urbanas. Contato: igor.rayzel@gmail.com.

**Patricia Gabriela González Cáceres**

Engenheira Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, cursando Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Com atuação na área de Licenciamento Ambiental de Postos de Combustíveis e análise de Passivos Ambientais. Contato: patricia.gcaceres@gmail.com.

**Altair Rosa**

Engenheiro Ambiental pela PUCPR, especialista em Engenharia de Segurança no Trabalho pela UTFPR, mestre em Gestão Urbana pela PUCPR. Atualmente é professor do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da PUCPR e pesquisador do grupo de pesquisa do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da PUCPR. Contato: altairrosa@yahoo.com.br.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Coronel Ary Pinho, 235 – Boa Vista – Curitiba – Paraná – 82.650-070 – Brasil – Tel: +55 (41) 9688-7881 – e-mail: **igor.rayzel@gmail.com**

### **RESUMO**

Pontal do Paraná é um município localizado no litoral norte paranaense que tem sua economia baseada no turismo, o comércio e a pesca. Em meados dos anos 60, foi estruturado o único acesso rodoviário aos balneários do município, a PR 412. Esta rodovia permitiu, de forma não planejada, o loteamento da região, culminando em um sistema de circulação regional centralizado, com apenas uma via arterial de escoamento e ligação entre os balneários. Assim a PR 412, teria apenas caráter de rodovia e passou a apresentar características de via urbana, impossibilitando obras de duplicação ou ampliação em boa parte do seu traçado. Em períodos de veraneio o trânsito nessa via se torna caótico com a chegada da população flutuante, configurando-a como um dos pontos negativos para o turismo da região. Outro problema gerado pelo sistema viário ineficiente é a barreira criada ao desenvolvimento industrial do município, já que a circulação de veículos de grande porte pela PR 412 é inviável e acarreta riscos à população. Com vistas a solução dessas deficiências a Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná desenvolveu a proposta da construção de uma nova rodovia, com pistas mais amplas, que comporte o tráfego da antiga Rodovia Estadual e dê a ela, oficialmente, caráter de avenida urbana, a fim de facilitar e permitir acesso seguro aos balneários em qualquer época do ano, e viabilizam a ampliação do setor industrial do município. Destacando esta problemática o presente estudo tem como objetivo o levantamento dos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos provocados pela implantação da nova rodovia, analisando o efeito destas alterações para a conservação dos recursos naturais na Estação Ecológica do Guaraguaçu e para o desenvolvimento regional associado à qualidade de vida da população local.

**PALAVRAS-CHAVE:** rodovias, meio ambiente, desenvolvimento regional.

### **INTRODUÇÃO**

O surgimento das estradas de rodagem, ou rodovias, tem origens derivadas das trilhas percorridas pelo homem desde a pré-história. O desenvolvimento destas estruturas vem acompanhando a civilização e o processo de urbanização, tomando, progressivamente, maiores proporções com o passar do tempo, chegando à avançada estrutura rodoviária existente (SOUZA, 1981, p.11).

A primeira delas é a função econômica, relacionada com a operação da coleta de produtos, o escoamento de produção, o encaminhamento e a distribuição das riquezas, além da permuta das matérias primas, bens e

objetos, através das mais variadas formas de acondicionamento e transportes. As estradas oferecem o cômodo deslocamento de seres e coisas com altas possibilidades de tráfego com satisfatória segurança dos serviços, dessa forma as estradas de rodagem e os transportes terrestres vem auxiliando e acompanhando o desenvolvimento econômico mundial, lançando estradas pioneiras (também chamadas de artérias pioneiras), ramificando suas vias, permitindo o contato até os pontos de distribuição mais longínquos, formando robustas estradas tronco que através das ramificações convergem nas correntes de transportes. (SENÇO, 2008; MONTEIRO FILHO, 1953).

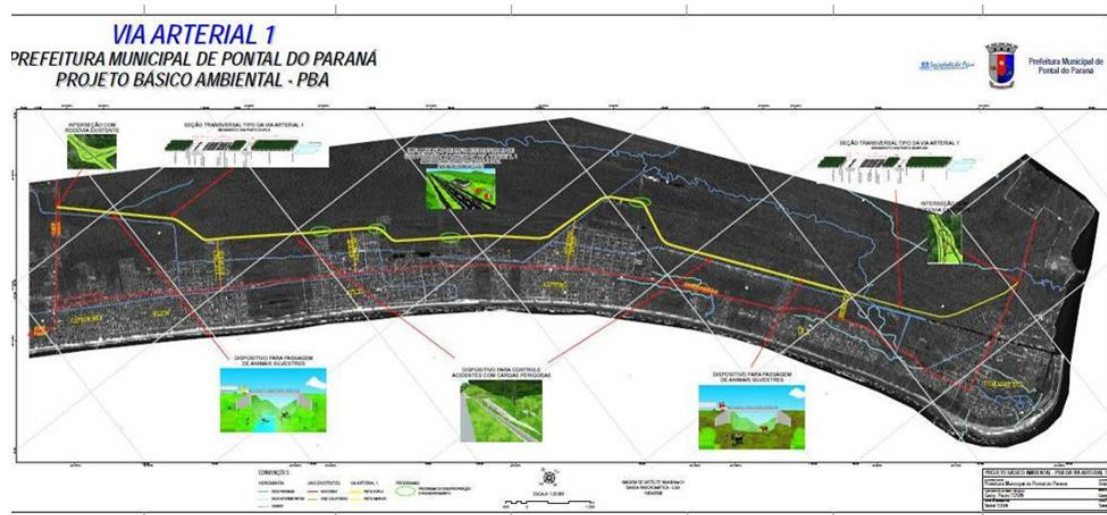
A segunda função das estradas é a função social, ela se cumpre pelo papel de disseminação de pensamentos e idéias, espalhando-as pelo território, permitindo o exercício da administração e controlando a observância de decisões, emanadas das capitais e grandes centros. As estradas e rodovias constituem dentro das nações os laços mantenedores do espírito associativo, entre habitantes e setores, influenciando nos contatos coletivos, no preparo de agremiações, na unificação do desenvolvimento dos organismos nacionais e seus setores competentes. Dessa forma as estradas, caminhos e rodovias contribuíram para a consolidação das nações desde os tempos mais antigos até hoje (SENÇO, 2008; MONTEIRO FILHO, 1953).

O acesso aos balneários do Norte do município de Pontal do Paraná ocorre por meio da Rodovia Estadual PR 412 que foi estruturada com a função de melhorar o acesso à região e permitir a sua exploração imobiliária e turística, o resultado de sua implantação foi o crescimento desordenado da região. Uma das consequências negativas da falta de planejamento foi a transformação de uma rodovia de interligação em uma via urbana (Figura 1).



**Figura 1 - Trecho da PR 412 com característica de via urbana.**

Partindo dessa deficiência de acessibilidade e com intenção de facilitar o deslocamento pelo seu sistema viário atual a Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná propôs a construção de uma rodovia alternativa, com maior capacidade. A proposta efetuada pelo município se constitui basicamente em um traçado paralelo ao da PR 412 adicionado de quatro vias coletoras de baixa velocidade, partindo dos balneários, ligando-os à nova rodovia. Um dos problemas enfrentados pelo projeto é o fato das possibilidades de traçado desta rodovia esbarrarem diretamente com a zona de amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu, acarretando em possíveis impactos ambientais a serem refletidos na Unidade de Conservação (Figura 2).

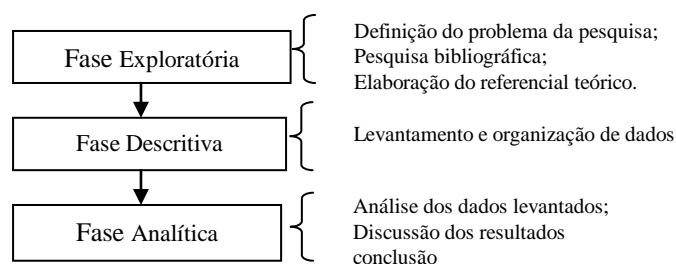


**Figura 2 – Proposta de traçado da nova rodovia.**  
**Fonte: PMPP, 2010.**

A partir da análise dos impactos provocados por duas estradas semelhantes e inseridas na mesma região o presente estudo pretende levantar os possíveis impactos ambientais e socioeconômicos ocasionados pela presença de uma rodovia na Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu.

## METODOLOGIA

Para elaboração deste trabalho foi adotada a metodologia proposta por Antônio Carlos Gil, adaptada para melhor atender as necessidades do estudo em questão. Assim sendo, a elaboração foi composta por três diferentes fases, que foram realizadas na seguinte ordem (Figura 3).



**Figura 3 – Fluxograma da metodologia.**

Na fase de levantamento de dados foram consultados o plano de manejo da Estação Ecológica do Guaraguaçu, além de visitas a região em estudo previamente agendadas, o contato com os fiscais e gestores responsáveis pela manutenção e fiscalização da unidade. Como resultado disso obteve-se dados relativos à litosfera, hidrosfera e atmosfera da Estação Ecológica, possibilitando a posterior caracterização da biosfera presente na Unidade de Conservação. Além disso, com o apoio do setor ambiental do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná, foi possível o acesso a informações cartográficas da região da Planície Litorânea, além de dados acerca dos métodos de construção, operação, codificação e classificação das rodovias. Com estes conhecimentos e materiais, explorou-se os possíveis impactos ambientais que a rodovia provocaria na região e os benefícios e avanços econômicos e sociais que possivelmente seriam agregados à região.

Com auxílio do método perceptivo, das conversas com as pessoas envolvidas diretamente com a região do projeto e da comparação do projeto da estrada em planejamento com a situação atual da PR 407 e da PR 412, rodovias já implantadas na região, com as mesmas características de projeto e também do meio natural onde se encontram, delimitou-se os possíveis impactos ambientais que a região pode vir a sofrer, e quais os reflexos disso para a população e para a Estação Ecológica do Guaraguaçu. Os impactos levantados foram listados e comentados, explicando a sua origem e suas consequências sobre três fatores (social, econômico, e ambiental).

Posteriormente elaborou-se uma tabela resumo, contendo os impactos mais significativos e o seu efeito em cada um dos fatores, facilitando a visualização do resultado, explicitando assim a relação de causa e efeito dos impactos provocados pela estrada na população e no meio ambiente da região (Tabela 1).

**Tabela 1 - Matriz dos possíveis impactos e seus reflexos.**

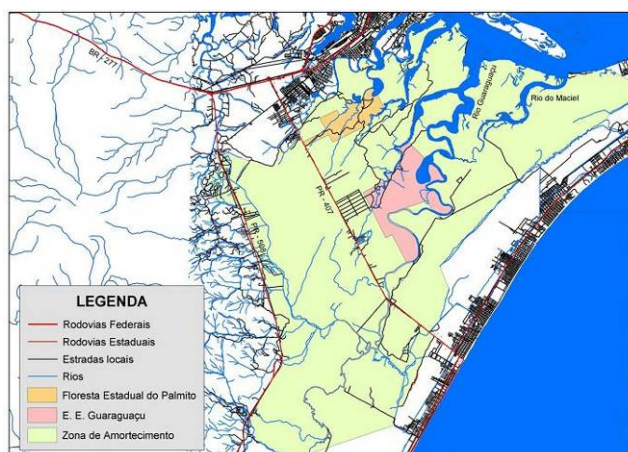
Possíveis impactos	Consequências	
	Ambientais	Socioeconômicas

Passada a fase do levantamento dos possíveis impactos iniciou-se a análise dos seus efeitos ao meio ambiente e a conservação dos recursos naturais na Unidade de Conservação e em relação às alterações socioeconômicas para a população dos municípios afetados. Para isso foi elaborado uma pesquisa fotográfica, apresentando a situação de duas estradas de traçado semelhante, inseridas na mesma região, analisando os impactos provocados por elas, para posterior comparação com o projeto da nova estrada. Com esta análise buscou-se levantar os malefícios e benefícios gerados pelo empreendimento, na tentativa de concluir se a realização de tal obra seria justificada ou não, se as benfeitorias trazidas por ela para a população de alguma forma justificariam os danos ao meio ambiente gerados pela sua construção e operação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Estação Ecológica do Guaraguaçu tem importância em nível estadual já que é uma das poucas Unidades de Conservação Integral que contém formações da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas com elevado nível de conservação, sendo assim se configurando como uma área importante para a manutenção da biodiversidade do bioma em que esta inserido. Um dos fatores que garante o cumprimento da função de preservação da biodiversidade na EEG são as interrelações naturais que ela estabelece com as outras UC's que protegem porções de FODTB através da formação de corredores ecológicos (IAP, 2006).

A Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu se configura como uma Área de Influência Direta do projeto da rodovia em estudo. Devido a limitações territoriais, a zona de entorno desta unidade é reduzida e tem forma irregular (Figura 4), isso ocorreu porque antes da criação da UC os municípios de Paranaguá e Pontal do Paraná já se encontravam próximas a área de preservação, gerando um conflito de zoneamentos. Para não reduzir a área dos municípios, o zoneamento de ambos foi mantido, e o da EEG adequado ao espaço restante.



**Figura 4 - Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu.**

**Fonte: IAP, 2006.**

O objetivo da Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação analisada não é restringir nem atrapalhar o desenvolvimento econômico e urbano da região, mas sim orientar a ocupação dessa região, para que as



atividades nela desenvolvidas sejam compatíveis com a manutenção do meio ambiente da EEG. Portanto atividades antrópicas com elevado grau de impacto ao meio ambiente não são permitidas no seu interior (BRASIL, 2000; SANTOS, 2003).

A área de entorno que corresponde a esta zona é utilizada como uma barreira aos impactos que possam se refletir de maneira negativa na unidade, são realizadas atividades como o monitoramento de espécies de flora e fauna exóticas que estão presentes nessa região, para que medidas preventivas possam ser tomadas. Com o apoio da Zona de Amortecimento o avanço urbano de Pontal do Paraná e Paranaguá é controlado e as áreas degradadas são recuperadas, ela funciona como uma área onde estudos dirigidos a determinação de impactos sobre a fauna, flora, recursos hídricos, solos, e atmosfera da EEG possam ser realizados, a fim de evitar futuras perdas e reconhecer a capacidade de autoproteção da Estação Ecológica do Guaraguaçu.

De acordo com o projeto da nova estrada a Zona de Amortecimento da Estação Ecológica do Guaraguaçu será seccionada em dois diferentes pontos o primeiro logo no início do percurso, próximo ao balneário de Praia de Leste e o segundo ao final do trajeto na região do balneário de Pontal do Sul (Figura 5). Ao longo do trajeto delimitado a vegetação é composta por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas que já apresenta sinais de alteração pela proximidade da malha urbana.



**Figura 5 - Proposta de traçado da nova rodovia.**

**Fonte: PMPP, 2010.**

Um dos principais impactos ambientais que possivelmente serão ocasionados pela implantação da rodovia no entorno da Unidade de Conservação é a Fragmentação de Corredores Ecológicos (Figura 6), já que as obras e infraestrutura necessária para a construção de uma rodovia têm-se uma barreira física seccionando as áreas ambientais e impedindo o fluxo gênico entre elas.



**Figura 6 - PR 407, fragmentação de corredores ecológicos.**

Outro impacto relevante é o Efeito de Borda (Figura 7), que é a fragilização de um ambiente que estava em equilíbrio e foi bruscamente alterado. A alteração, normalmente gerada pela antropização da área, deixa a biodiversidade da região fragilizada e suscetível a contaminação biológica por espécies invasoras, potencializando outros impactos como a perda de ambientes naturais e a alteração no perfil faunístico de uma região.



**Figura 7 - Presença de indivíduos do Pinus, efeito de borda na PR 412**

Além dos impactos já citados, decorrentes da implantação existem outros que podem ser provocados pela operação da rodovia, como o atropelamento de animais silvestres, a dispersão de material particulado, a geração de ruídos e o acúmulo de resíduos. O ruído é um dos fatores que causam alterações no ambiente que também estará presente desde o início das obras até a utilização da rodovia pela população. Num primeiro momento ele é ocasionado pela circulação e pelo funcionamento do maquinário pesado, da britagem, entre outras atividades envolvidas. Com a circulação de veículos pela autopista os ruídos se tornarão mais constantes, gerados pela contínua passagem de automóveis na pista de rolamento, esses sons e vibrações emitidos pela movimentação de automóveis pode vir a inibir a reprodução de certas espécies.

A fauna silvestre muitas vezes não se mostra adaptável a presença do ser humano e da ocupação urbana, de maneira geral a esses fatores afugentam animais silvestres, seja pela presença do ruído, pela diminuição da biodiversidade que interfere na cadeia alimentar. Com isso as interações que o meio possuía naturalmente são corrompidas, em um meio ambiente equilibrado cada indivíduo tem seu papel, com o afugentamento de alguns e a alteração da biodiversidade este equilíbrio do meio é afetado. Em alguns casos, como o da região em estudo, a presença de várias espécies endêmicas agrava a situação, já que elas são específicas do local, e se perdem seu habitat acabam por entrar em extinção.

Com a ausência dos animais silvestres têm-se a abertura de um espaço que será ocupado por outras espécies (Figura 8). Algumas delas já acompanham tipicamente a ocupação humana, estas espécies formam a fauna

sinantrópica e doméstica, a sinantrópica é constituída por animais que vivem em áreas antropizadas e dependem da atividade humana para a sua sobrevivência, é o caso dos ratos, pombos e baratas por exemplo. Já os animais domésticos são os cachorros, gatos, cavalos e animais de criação.



**Figura 8 - Presença de cães, fauna doméstica, na PR 407.**

No âmbito socioeconômico as principais mudanças que podem vir a ser desencadeadas pela implantação da estrada de rodagem são provenientes das mudanças no uso e ocupação do solo, das desapropriações que se farão necessárias, da oferta de emprego temporário e da alteração do perfil econômico da região. Em relação às alterações do uso e ocupação do solo a preocupação se diz respeito ao favorecimento ao aumento da malha urbana do município em sua Zona Rural, porém, segundo a Prefeitura o perfil de ocupação do solo de Pontal do Paraná apresenta muitas áreas de ocupação irregular e tende a avançar em direção a Estação Ecológica do Guaraguaçu, e assim transformar a Unidade de Conservação em uma ilha florestada, isolada de interações com ambientes externos, a nova estrada, se utilizada de maneira correta, pode ser uma ferramenta importante para o controle do avanço territorial, vindo a ser uma barreira para ele. Economicamente a rodovia traria muitos benefícios para a região, atraindo indústrias e alterando o perfil econômico local, aumentando o giro de capital e, com isso, favorecendo o setor terciário.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o acesso aos balneários do Norte do município de Pontal do Paraná ocorre por meio da Rodovia Estadual PR 412, uma rodovia com projeto de meados dos anos 60, que foi estruturada com a função de melhorar o acesso à região e permitir a sua exploração imobiliária e turística, o resultado de sua implantação foi o elevado índice de loteamentos para a construção de casas de veraneio, sem nenhum planejamento, estruturando os atuais balneários, propiciando o aparecimento de vias internas, ligando a rodovia até a beira do mar e ao interior da planície litorânea de maneira independente, suprimindo apenas a necessidade de se chegar da PR 412 até as propriedades, condicionando um sistema de circulação regional centralizado na rodovia estadual, com apenas uma via arterial de escoamento e ligação entre os balneários. Esta concentração ocasionou também na aglomeração dos estabelecimentos comerciais ao longo da via. Ou seja, o resultado da falta de planejamento foi a transformação de uma rodovia de interligação em uma via urbana.

Com base nesta deficiência e com as observações obtidas com o estudo conclui-se que com ou sem a materialização do projeto da rodovia a fiscalização em relação as ocupações irregulares e invasões de terras em áreas de proteção ambiental e em áreas de proteção permanente deve ser melhorada e mecanismos para aumentar a sua eficiência devem ser estudados e desenvolvidos, evitando o avanço da malha urbana além do limite proposto pelo zoneamento do município, expondo o meio ambiente aos efeitos da ocupação irregular, e assim pressionando a Unidade de Conservação e sua Zona de Amortecimento.

Partindo de uma melhoria na eficácia da fiscalização, a instalação de uma nova Rodovia em Pontal do Paraná pode constituir um interessante instrumento de controle e planejamento do uso e ocupação do solo, que pode ser utilizado para proteger a Estação Ecológica do Guaraguaçu do avanço da malha urbana. Em relação a esta Unidade de Conservação e ao meio ambiente local, ocorrerá um dano, que não pode ser visto como pequeno ou desprezível, porém e em relação a socioeconomia um avanço significativo será propiciado já que os setores

básicos da economia do município serão incentivados, possibilitando que o município aumente suas atividades econômicas com a expansão industrial, em consequência disso aquecendo os setores de comércio da região, ampliando o número de atividades, além disso o turismo, uma das principais fontes de renda do município, será beneficiado, já que terá uma de suas deficiências, que é o acesso aos balneários, melhorada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 19 jul. 2000.
2. GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
3. IAP – Instituto Ambiental Paranaense. **Plano De Manejo Estação Ecológica de Guaraguaçu, 2006**. Paraná, 2006. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/publico/secretaria.aspx?id=408&servico=26>>. Acesso em: Março, 2010.
4. \_\_\_\_\_. **Dados sobre as Unidades de Conservação do Paraná**. Paraná, 2010. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/>>. Acesso em: outubro de 2010.
5. MONTEIRO FILHO, Jeronymo, **Projetos de Estradas: Ferrovias e Rodovias**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Borsoni, 1953.
6. PMPP – Prefeitura Municipal de Pontal do Paraná. **Projeto Rodovia de Ligação entre a Ponta do Poço e a PR 407**. Setembro de 2010.
7. SANTOS, Saint-Clair Honorato. **Direito Ambiental: Unidades de Conservação, limitações administrativas**. 2ª Ed. Curitiba: Juruá, 2003.
8. SENÇO, Wlastermiller de. **Manual de Técnicas de Projetos Rodoviários**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Pini, 2008.
9. SOUZA, José Octávio de. **Estradas de Rodagem**. São Paulo: Editora Nobel, 1981.
10. YIN, R.K. The case study crisis: some answers. **Administrative Science Quarterly**. Vol. 26, Março, 1981, p. 58-65.