



Gestão ambiental na construção de rodovias - O caso da BR-448 - Rodovia do Parque

**Adriano Peixoto Panazzolo¹, Letícia Coradini Frantz¹, Sílvia O. Soares
Aurélio¹, Fernanda Lemos Costa¹ e Catarina Muñoz²**

¹STE - Serviços Técnicos de Engenharia S.A./adriano@stesa.com.br, leticia@stesa.com.br,
silvia.aurelio@stesa.com.br e fernanda@stesa.com.br

²DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de
Transportes/catarina.munoz@dnit.com.br

Resumo

A construção de rodovias pode apresentar inúmeros impactos ao meio ambiente, tanto positivos como negativos. A adoção de medidas de controle, monitoramento e gestão ambiental podem minimizar o efeito destes impactos ao meio onde está inserido o empreendimento. O presente estudo teve como objetivo identificar os possíveis impactos negativos gerados a partir da implantação da BR-448–Rodovia do Parque e propor ações mitigadoras ou compensatórias para a redução dos mesmos. O estudo identificou impactos aos meios físico, biótico e antrópico possíveis de ocorrência durante a implantação do empreendimento e propôs programas ambientais estruturados em um Plano Básico Ambiental (PBA), com diretrizes seguidas pela equipe da Gestão Ambiental para obter-se o mínimo de impactos indesejados, compatibilizando a obra ao conceito de preservação ambiental.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Rodovias, Impacto Ambiental.

Área Temática: Gestão Ambiental Pública.

Abstract

Highway construction may cause lots of impacts on the environment, whether positive or negative. The adoption of handling measures, such as environmental monitoring and management, can minimize the effect of these impacts to the environment where it take place. This study aimed to identify the possible negative impacts generated from the implementation of the Park's Highway-BR-448 and propose mitigative or compensatory procedures for reducing them. The study identified physical, biotic and anthropic impacts possible to occur during the implementation of the project and proposed environmental programs structured in a Basic Environmental Plan (BEP), with guidelines to be followed by Environmental Management team, in order to achieve minimum impacts due to construction, aligning the work to the concept of environmental preservation.

Key words: Environmental Management, Roads, Environmental Impacts.

Theme Area: Public Environmental Management.



1 Introdução

A carência de infraestrutura de transportes no país mostra a enorme demanda de um sistema viário abrangente, técnica e ambientalmente bem concebido, para compatibilizar o esforço desenvolvimentista do Governo Federal com um sistema logístico de transporte à altura do país com dimensões continentais e que necessita ser competitivo (MORALES, 2005).

A construção de rodovias pode apresentar inúmeros impactos sobre o meio ambiente, como desmatamentos, perda da diversidade biológica, a alteração do sistema natural de drenagem e a degradação do solo. Sob esta ótica, o processo de construção rodoviária deve, portanto, compatibilizar-se com a conservação ambiental a partir do uso de técnicas e métodos de atividades construtivas, que evitem ou minimizem a degradação ambiental.

Segundo o artigo 225 da Constituição Federal, promulgada em 1988, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

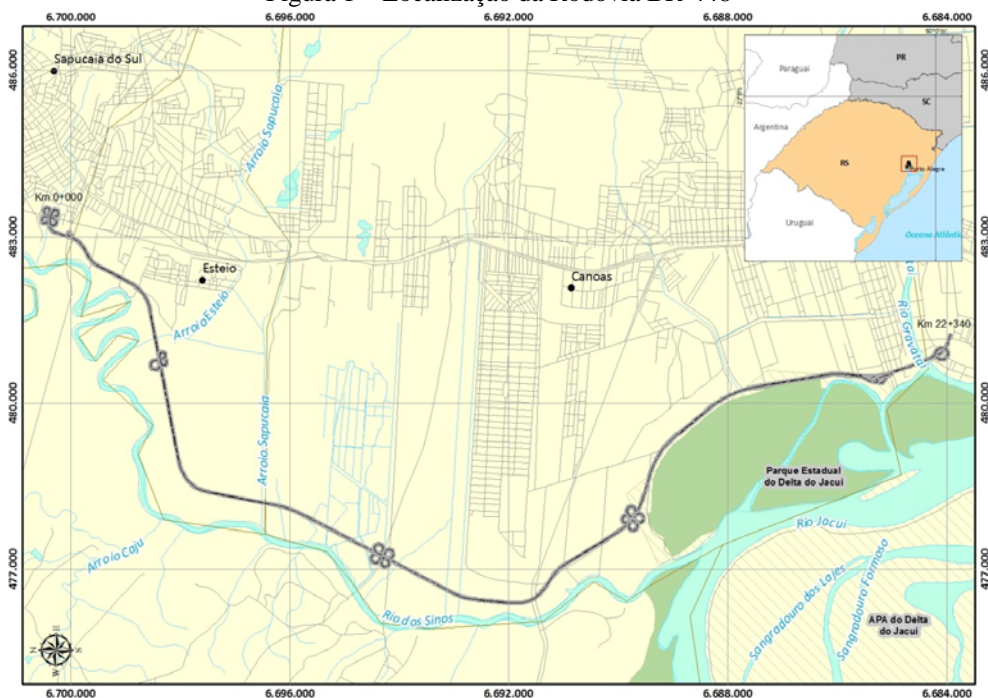
Neste contexto surge a Gestão Ambiental de Rodovias, que além de manejar o ambiente com ações e atividades intencionalmente aplicadas para impedir ou atenuar manifestações indesejáveis de impactos ambientais controláveis, deve monitorar as mesmas, acompanhando as transformações geradas (FOGLIATTI *et al.*, 2004).

O empreendimento apresentado neste artigo refere-se às obras de implantação e pavimentação da Rodovia do Parque, que busca uma alternativa para amenizar o intenso fluxo de veículos na BR-116, principal ligação de Porto Alegre com os municípios da Região Metropolitana e também com o norte do estado do Rio Grande do Sul.

1.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

A área onde será implantada a Rodovia está compreendida na Região Metropolitana de Porto Alegre/RS (RMPA). Inicia no entroncamento com a BR-116 com a RS/118 em Sapucaia do Sul passa pelos municípios de Esteio e Canoas cruza a foz do rio Gravataí e chega no entroncamento com a BR-290 em Porto Alegre, percorre uma extensão de 22,34 km.

Figura 1 – Localização da Rodovia BR-448





Na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, existem áreas protegidas por lei, são elas: Áreas de Preservação Permanente (Código Florestal 4.771/1965 e Resolução CONAMA 303/2002) e a Área de Preservação Ambiental Delta do Jacuí (Lei 9.985/2000 e Lei 12.371/2005).

2 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo apresentar o Estudo de Caso da Gestão Ambiental na construção da BR-448, para avaliar os principais impactos ambientais negativos derivados da implantação de uma Rodovia e as ações mitigadoras e/ou compensatórias que podem ser executadas para reduzir estes efeitos sobre o meio ambiente.

3 Estudo de Caso

Tendo em vista que a construção de uma Rodovia pode gerar vários impactos ao meio ambiente, a Gestão Ambiental tem a função de executar ações que visem a minimização desses impactos, garantindo que o meio onde está inserido o empreendimento possa usufruir dos benefícios gerados pela implantação da obra.

Neste estudo foram avaliados os possíveis impactos negativos gerados a partir da construção da Rodovia. A definição dos potenciais impactos para esse empreendimento foi baseada na literatura existente como proposições feitas pelo DNIT (2006) e pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) elaborado para a Rodovia BR-448 (STE, 2008).

Dentro deste contexto, procurou-se distinguir os impactos ocorrentes para cada meio, separando-os em físico, biótico e antrópico.

Posterior a aprovação do EIA/RIMA foi elaborado o Plano Básico Ambiental (PBA), documento desenvolvido para o cumprimento das condicionantes para a licença de instalação e que apresenta o detalhamento dos programas ambientais e das medidas de controle com objetivo de mitigar e/ou compensar os impactos ambientais identificados no EIA. Essas medidas são executadas ou supervisionados pela Gestão Ambiental durante a implantação do empreendimento.

4 Resultados

Para avaliação dos resultados procurou-se verificar a eficiência destas medidas na diminuição dos impactos ambientais causados aos meios físico, biótico e antrópico influenciados pela obra da Rodovia. Após são mostradas as medidas mitigadoras que são desenvolvidas pela equipe da Gestão Ambiental.

4.1 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais Negativos

Um empreendimento rodoviário apresenta diferentes etapas até sua conclusão. Sendo assim também são identificados diferentes tipos e níveis de impactos ambientais. Os principais impactos decorrem das atividades de implantação e operação da rodovia. A etapa de implantação consiste na preparação do terreno para o início da execução do projeto até o final da construção da rodovia. Podem ocorrer nesta etapa diferentes impactos decorrentes das atividades realizadas, a exemplo dessas atividades tem-se: abertura de acessos de serviço; limpeza do terreno; jazidas; terraplenagem; transporte dos materiais; preparação da estrutura; pavimentação; drenagem e obras-de-arte especiais.



4.1.1 Meio Físico

- Erosão, Assoreamento e Inundação: a movimentação de solo e a sua exposição a processos erosivos como pela perda da cobertura vegetal, impermeabilização, compactação e desestruturação do solo podem acarretar o arraste das partículas de solo desagregadas, através do escoamento superficial das águas pluviais que podem depositar-se nos canais de irrigação e drenagem ou nos cursos d'água.
- Modificação dos Parâmetros Físicos e Químicos do Solo: a remoção da vegetação, o trânsito de máquinas e equipamentos e a movimentação de solo, podem provocar a desestruturação e compactação do solo reduzindo parâmetros como porosidade e permeabilidade, causando diminuição de infiltração e dinamização de processos erosivos.
- Modificação da Superfície Geomorfológica: as atividades construtivas irão criar uma nova superfície topográfica alterando as feições geomorfológicas presentes na AID.
- Contaminação do Solo: há a possibilidade de contaminação por combustíveis e óleos lubrificantes durante o abastecimento ou lubrificação de máquinas e veículo.
- Alteração na Qualidade das Águas Subterrâneas e Superficiais: existe o risco de contaminação dos recursos hídricos principalmente devido à implantação deficiente de banheiro, cozinha, oficina e local de armazenamento, manuseio de produtos químicos, combustíveis em tanques e de resíduos sólidos.

4.1.2 Meio Biótico

- Proliferação de Vetores e Reservatórios de Zoonoses e Doenças Relacionadas: a retirada de material do solo pode exercer influência negativa, por meio de criação de valas, podendo criar situações pontuais propícias para o desenvolvimento de moluscos e de outros vetores como culicídeos e insetos que geram incômodo; e pelo transporte de material retirado do solo, de um local para outro (empréstimo lateral e “bota-fora”).
- Supressão da Vegetação e de Ambientes Terrestres e Transitórios: a supressão da vegetação para a implantação da Rodovia é um impacto negativo de ocorrência inevitável nos ambientes transitórios mais importantes e mais afetados pela supressão são os banhados que existem na AID.
- Criação de Barreiras ao Deslocamento de Animais: trata-se do impacto causado pela imposição de obstáculos ao livre deslocamento da fauna e pode culminar no isolamento reprodutivo de populações animais, o que, por sua vez, pode torná-las inviáveis geneticamente.
- Afugentamento da Fauna: o impacto está relacionado ao incremento na circulação humana e de equipamentos na área de influência.
- Deposição de Resíduos Sólidos às Margens da Rodovia: a deposição de lixo às margens de uma rodovia pode se constituir em recursos para a fauna local, atraindo-a e mantendo-a nas proximidades da rodovia sob dois aspectos: abrigo e alimento. Este impacto é negativo, de ocorrência provável em todas as fases do empreendimento e de natureza permanente caso não sejam adotadas medidas de controle.



4.1.3 Meio Antrópico

- Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Modificação da Malha Viária: a intensificação do tráfego de veículos representa um impacto adverso e temporário que pode prejudicar a qualidade de vida dos usuários das rodovias e estradas vicinais próximas ao empreendimento.
- Redução de Áreas Produtivas: a instalação do empreendimento causará uma redução nas áreas produtivas para a agropecuária. Esse impacto ocorrerá na AID do empreendimento.
- Alteração de Sítios Arqueológicos: poderá haver impactos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico, associados às atividades necessárias para a implantação da Rodovia, especialmente naquelas que interferem na topografia e na estrutura do solo.
- Ocorrência de Acidentes: a circulação de veículos e de maquinário necessário à implantação do empreendimento poderá causar acidentes e atropelamentos, envolvendo os trabalhadores da obra e a população residente na AID. As atividades de limpeza da vegetação marginal às rodovias e a instalação de acampamentos podem expor os funcionários das obras ao encontro com animais peçonhentos, o que poderá acarretar acidentes.

4.2 Medidas Mitigadoras de Impactos Ambientais

Conforme descrito alguns impactos são inevitáveis durante a construção de uma rodovia em uma região tão diversificada, contendo áreas com aglomerados urbanos, ambientes naturais protegidos, zonas industriais e agrícolas. Porém estes impactos podem ser minimizados através da adoção de algumas ações ambientais.

O PBA, documento que apresenta medidas com intuito de diminuir os impactos ao meio ambiente, descreve os 22 Programas Ambientais que fazem parte do escopo de atividades a serem executadas, supervisionados ou gerenciados pela Gestão Ambiental da obra.

A seguir serão descritos os objetivos dos Programas Ambientais contendo uma análise da eficiência na mitigação dos impactos gerados ao meio onde está inserido o empreendimento.

- Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos: objetiva implantar medidas preventivas e de controle que reduzam os impactos causados pela emissão de ruídos. As medições periódicas das fontes de ruídos realizadas pela equipe garantem que o nível gerado seja o mínimo possível, reduzindo os efeitos sobre a saúde da mão de obra e dos moradores próximos ao empreendimento.
- Programa Ambiental de Controle de Particulados: visa garantir a preservação da saúde e do bem estar de toda a comunidade envolvida na obra. Procura implantar medidas preventivas e de controle que reduzam a emissão de poluentes atmosféricos, e a implantação de um monitoramento permanente, que permita acompanhar a eficiência das medidas adotadas. São realizadas vistorias diárias e medições mensais da emissão de gases poluentes e particulados, para que em caso de irregularidades possam ser acionadas medidas de controle: como uso de caminhão-pipa para reduzir o nível de poeira e retirada de maquinários poluentes da obra.
- Programa de Gerenciamento de Resíduos: busca minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar a segregação na origem, assegurar o correto manuseio e



condicionamento e disposição final destes em conformidade com as normas e legislação vigente. Para isso, são realizadas oficinas de conscientização com os envolvidos da construção da Rodovia e inspeções mensais para avaliar a eficiência do Programa.

- Programa Ambiental da Construção: tem objetivo de assegurar a qualidade ambiental dos canteiros e frentes de obra. Para isso são apresentados os critérios a serem seguidos pelas construtoras quanto à supressão de vegetação para limpeza do terreno, mobilização e conscientização da mão de obra entre outros. As ações são executadas durante todo o período da obra e monitoradas diariamente pela equipe de Gestão e Supervisão Ambiental.
- Programa de Gestão Ambiental das Obras: centraliza as informações referentes à implantação dos demais programas do PBA, é responsável por organizar e compatibilizar a implementação dos mesmos, avaliando, aprimorando e acompanhando a execução das etapas.
- Programa de Controle de Processos Erosivos: tem por objetivo identificar e analisar causas e situações de risco quanto à ocorrência de processos erosivos e de instabilização de taludes que possam comprometer o corpo estradal, ou a área de influência. É realizado o monitoramento de todas as atividades de implantação da obra.
- Programa de Prevenção de Acidentes e Controle de Saúde Pública: tem objetivo de prevenir acidentes e a introdução de novas doenças ou agravos na região. Possui as seguintes etapas principais: estruturação e implementação dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, atendimento às NRs e outras normas afins, acompanhamento da situação de saúde pública, vigilância em saúde e educação em saúde.
- Programa de Prevenção de Acidentes com cargas Perigosas: visa evitar e/ou minimizar os riscos potenciais de acidentes e danos às comunidades lindeiras, relacionados às atividades de logística de cargas perigosas, através de instalação de dispositivos de contenção e planejamento de ações.
- Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Superficiais: estes Programas implementam medidas de controle e monitoramento dos recursos hídricos, através da instalação de poços piezométricos nos canteiros de obra e ao longo do trecho da Rodovia e com a realização de campanhas periódicas de análise da qualidade da água e vistorias constantes.
- Programa de Supervisão Ambiental: visa supervisionar a implantação dos planos e projetos de prevenção, controle, mitigação, correção, compensatórios e melhoria ambiental no âmbito da rodovia. Fazer cumprir as exigências estabelecidas nas licenças e autorizações ambientais relativas aos serviços de construção.
- Programa de Resgate de Fauna e Flora: objetiva reduzir o impacto gerado pela perda e fragmentação de habitats decorrentes do desmatamento das áreas e promover a conservação da fauna. São realizadas vistorias diárias para identificar a ocorrência de ninhos e animais em período reprodutivo nas áreas em atividades. Para o controle da supressão de vegetação ocorrem treinamentos da equipe de corte, vistorias nas áreas, salvamento de epífitas e acompanhamento de transplantes de árvores imunes, acompanhamento e direcionamento dos cortes de vegetação visando a supressão apenas do necessário.
- Programa de Redução do Atropelamento de Fauna: visa a instalação de placas educativas nos canteiros de obra, implantação de mecanismos de transposição de



fauna, cercas de proteção e recomposição e implantação de corredores ecológicos para a fauna, com o objetivo de reduzir os atropelamentos da mesma.

- Programa de Reposição Florestal: tem por objetivo recompor e revegetar áreas relevantes para a flora e fauna e para a qualidade dos recursos hídricos com a utilização das mudas da reposição florestal obrigatória.
- Programa de Reassentamento Populacional: realiza a gestão do processo de liberação da faixa de domínio para a implantação da Rodovia, nos locais onde existe ocupação. Esta ação prevista no licenciamento ambiental do empreendimento irá garantir uma melhor qualidade de vida aos moradores reassentados.
- Programa de Educação Ambiental: visa fomentar a participação dos mais variados atores sociais envolvidos (comunidade, escolas e colaboradores das obras) da área de influência do empreendimento, no que diz respeito à preservação e ao cuidado com o meio ambiente, através de ações e práticas educativas.
- Programa de Comunicação Social: busca estabelecer vias de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos no projeto, minimizando desta forma possíveis distorções nas informações e disseminando a importância estratégica, econômica e a preservação ambiental da construção da BR-448.
- Programa de Adequação do Sistema Viário: visa cumprir as exigências de adequação dos acessos de caminhões e máquinas até o local das frentes de obras da Rodovia. Conforme as obras avançam, há necessidade de novos acessos, portanto, a manutenção desses dispositivos é contínua.
- Programa de Monitoramento e Salvamento Arqueológico: trata-se do monitoramento das obras para prospecção de vestígios arqueológicos de acordo à metodologia definida no projeto.

Além dos programas descritos, existe ainda o Programa de Monitoramento da Fauna que tem como objetivo principal monitorar as ações implementadas para mitigar os impactos ambientais decorrentes da operação da Rodovia, através de campanhas de monitoramento para avaliar a eficiência das passagens de fauna. O PBA lista também o Programa de Paisagismo que também será executado na fase de operação da obra e tem por finalidade incorporar a rodovia na paisagem em termos estruturais e ambientais e por fim, o Programa de Indenização dos Proprietários que prevê a desocupação da faixa de domínio, praticando indenizações justas, sob o ponto de vista econômico e social

5 Conclusões

A implantação da BR-448 irá estruturar a malha viária da RMPA e também trará inúmeros benefícios à população que vive e trabalha na porção norte desta região, pois irá aliviar o trânsito na BR-116 face ao exposto torna-se imprescindível o aumento da estrutura rodoviária.

Este estudo mostrou os possíveis impactos negativos aos meios físico, biótico e antrópico derivados da implantação da Rodovia do Parque, e descreveu as medidas tomadas para redução destes, através das atividades previstas no PBA que são executadas pela Gestão Ambiental.

A partir deste estudo, foi constatado que embora sejam tomadas medidas preventivas, sempre haverá impactos sejam eles positivos ou negativos, derivados da implantação de uma rodovia.

Contudo, medidas de controle e monitoramento ambiental podem reduzir ou mitigar boa parte dos impactos negativos e potencializar os impactos positivos como a geração de



mão de obra local, melhorias no trânsito, mais segurança e possibilidade de desenvolvimento regional.

Referências

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 20/05/2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em 20/05/2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Disponível em: <www.dji.com.br/constituicao_federal/cf225.htm>. Acesso em 20/05/2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em 20/05/2011.

FOGLIATTI, M.C.; FILIPPO, S. e GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: aplicação aos sistemas de transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT . **Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias**. IPR, Publ. 730 – Rio de Janeiro: 2006. 437 p.

MORALES, P.R.D. **In: BELLIA, V. et al. Introdução à gestão ambiental de estradas**. Rio de Janeiro: IME/FRF, 2005. 160p.

Serviços Técnicos de Engenharia S.A. – STE. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente da BR-448 – Rodovia do Parque (EIA/RIMA)**. DNIT: CGMAB, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 12.371**, de 11 de novembro de 2005. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA – Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí e dá outras providências Disponível em:<www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id4716.htm>. Acesso em: 16/01/2012.