

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO RODOVIÁRIA

LUCIANA DA ROCHA MELO GUERRA¹

¹Mestranda em Engenharia Civil, UFS, São Cristóvão-SE, luciannamelloengcivil@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: As construções de rodovias influenciam diretamente no desenvolvimento social quanto econômico de uma população em seu entorno, entretanto acabam gerando adversidades relacionadas aos passivos ambientais e antrópicos causados pela sua instalação. A implantação desse empreendimento deve ser analisada criteriosamente, pois é de extrema importância a mitigação dos passivos ambientais causados ao meio biótico, físico e ambiental. Diante do exposto este trabalho tem como objetivo levantar e avaliar os impactos ambientais resultantes da implantação de uma obra de pavimentação rodoviária, abordando todas as fases do projeto como implantação, operação e manutenção. Foi desenvolvido o Estudo de Impactos Ambientais e analisado os fatores que alteram a paisagem e a vida local do entorno do empreendimento e proposto medidas compensatórias e mitigadoras dos impactos identificados.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura rodoviária, EIA, rodovias.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN ROAD PAVEMENT WORKS

ABSTRACT: The construction of highways directly influences the social and economic development of a population in its surroundings; however they end up generating adversities related to the environmental and human liabilities caused by their installation. The implementation of this undertaking must be carefully analyzed, as it is extremely important to mitigate the environmental liabilities caused to the biotic, physical and environmental environment. Given the above, this work aims to survey and evaluate the environmental impacts resulting from the implementation of a road paving work, addressing all phases of the project such as implementation, operation and maintenance. The Environmental Impact Study was developed and the factors that alter the landscape and local life around the enterprise were analyzed and proposed compensatory and mitigating measures for the identified impacts.

KEYWORDS: Road infrastructure, EIA, highways.

INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades, da necessidade de interligação entre elas, além do aumento da população mundial, demanda cada vez mais a construção de novas estradas de rodagem que viabilizem o transporte de pessoas e de cargas. Devido sua grande relevância para o crescimento econômico e social, a construção de estradas implica em vários impactos ambientais que geralmente atingem áreas ambientalmente relevantes (REZENDE, 2015).

O Brasil, país de dimensões continentais onde predomina o transporte rodoviário, a construção de rodovias assume especial relevância. A tendência mundial na expansão da construção de estradas traz consigo relevantes impactos ambientais. Desse modo, é essencial procurar formas de se prevenir ou, ao menos, minorar os impactos ambientais negativos.

Rodovias, assim como outros empreendimentos viários, afetam o meio ambiente, ocasionando impactos ambientais, que podem ser positivos ou negativos dependendo de cada situação específica e, no caso de rodovias, ocorrem em três meios: socioeconômico, biótico e físico (SIMONETTI, 2010).

No meio socioeconômico os principais impactos encontrados estão relacionados às alterações nas atividades econômicas das regiões por onde a trajetória da rodovia transcorre, ocasionando mudanças nas condições de emprego, e, conseqüentemente, na qualidade de vida dos habitantes, além de problemas relacionados às emissões de poluentes que afetam diretamente animais e seres humanos. No meio biótico, os impactos mais comuns estão ligados aos atropelamentos de animais nas pistas, que podem também acarretar em situação de perigo aos motoristas, além também de ocorrer a redução da cobertura vegetal presente na faixa de domínio da via. Já no meio físico, os principais problemas encontram-se na instabilidade de cortes e taludes ao longo da pista e nos alagamentos devido à má execução ou obstrução do sistema de drenagem da rodovia (SIMONETTI, 2010).

Para identificar e prever esses tipos de impactos é desenvolvido os Estudos de Impactos Ambientais (EIA). O objetivo é o de mitigar aqueles que são negativos e maximizar os que trazem benefícios, através de ajustes no projeto do empreendimento.

O presente trabalho fará considerações sobre os impactos acarretados pela construção de uma rodovia e apresentará algumas medidas de proteção ambiental como os autores envolvidos e as responsabilidades atribuídas a autores para mitigar os passivos ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a implantação de uma rodovia federal num Estado Brasileiro, com extensão aproximada de 50 km. Para a identificação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, a atividade econômica foi organizada em distintos processos que por sua vez foram subdivididos em tarefas e correlacionados aos seus aspectos ambientais (reais e potenciais).

A avaliação dos impactos ambientais foi feita em conformidade com os quesitos estabelecidos pelo CONAMA em sua Resolução nº 001/86, abordando os reflexos sobre o ambiente quanto a sua natureza, probabilidade, temporalidade, abrangência, magnitude e reversibilidade.

Inicialmente, elaborou-se uma matriz para realizar o cruzamento entre ações e fatores do meio susceptível de serem impactados. A identificação dessas ações e dos fatores do meio teve como referência a caracterização do empreendimento e seu entorno.

Nesse processo, adotam-se como conceito de “impactos ambientais”, aquelas alterações detectadas no meio ambiente como resultantes de ações diretas e indiretas realizadas nas diferentes fases de implantação do empreendimento, qualificáveis de acordo com os seguintes critérios:

- Reflexo sobre o ambiente: positivo, negativo ou de difícil qualificação;
- Natureza: direto ou indireto;
- Durabilidade: temporária, permanente ou cíclico;
- Probabilidade: baixa, média e alta;
- Abrangência Espacial: ADA – Área Diretamente Afetada, AID – Área de Influência Direta e AII – Área de Influência Indireta;
- Magnitude Relativa: Baixa (B), Média (M) ou Alta (A);
- Reversibilidade: Reversível e Irreversibilidade;

O resultado dessa análise constitui um diagnóstico da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento. Os impactos de magnitude baixa são aqueles para os quais não é necessário implantar medida mitigadora. Para os impactos irreversíveis devem ser propostas medidas compensatórias. A identificação dos impactos ambientais resulta de uma análise de causa e efeito, onde o empreendimento ou ação humana é a causa e o espaço geográfico delimitado como sua área de influência consiste na parcela do meio ambiente que sofre os efeitos das intervenções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a identificação dos impactos ambientais foi realizada uma checagem das relações entre as ações das fases do empreendimento com os Fatores e Elementos Ambientais, físicos, bióticos e antrópicos (ou socioeconômicos) a serem potencialmente afetados.

Os resultados da checagem das relações existentes entre as Fases e Ações do Empreendimento e os Fatores e Elementos do Meio Ambiente são sistematizados na Matriz de Identificação de Impactos. A Tabela 1 apresenta as atividades da fase de implantação organizada em processos e tarefas e os aspectos e impactos associados a estas atividades.

Tabela 1. Matriz de identificação dos aspectos e impactos ambientais

Processos	Tarefas	Aspectos reais	Aspectos potenciais	Impactos ambientais
Mobilização de pessoal, materiais e equipamentos.	Contratação de mão de obra e serviços, aquisição e transporte de materiais e equipamentos.	Movimentação de veículos, insumos e pessoas, pagamento de salários e impostos, geração de resíduos sólidos, efluentes sanitários e poeira.	Derrame acidental de combustíveis e/ou lubrificantes, incêndios florestais.	Contaminação do solo e águas, redução da biodiversidade e da qualidade do ar, incremento da atividade econômica.
Serviços preliminares	Construção do canteiro de obras, desmatamento.	Geração de poeira, ruídos, efluentes oleosos e sanitários, resíduos sólidos, exposição de solo, supressão de vegetação.	Derrame acidental de combustíveis e/ou lubrificantes, carregamento de sedimentos para os cursos d'água, descarte inadequado de resíduos e efluentes.	Contaminação do solo e águas, redução da biodiversidade e da qualidade do ar, assoreamento de cursos d'água.
Terraplanagem	Armazenamento de solo orgânico, escavação, carga e transporte de materiais, compactação de aterros, regularização de superfícies.	Geração de poeira, efluentes oleosos e sanitários, resíduos sólidos, exposição de solo, consumo de água bruta, geração de ruídos, supressão de vegetação.	Derrame acidental de combustíveis e/ou lubrificantes, descarte inadequado de resíduos e efluentes, carregamento de sedimentos para os cursos d'água.	Contaminação do solo e águas, redução da biodiversidade e da qualidade do ar, assoreamento de cursos d'água, redução da disponibilidade hídrica.
Pavimentação	Imprimação e capeamento asfáltico.	Movimentação de veículos e equipamentos, geração de poeira, resíduos sólidos, efluentes oleosos e sanitários, geração de ruídos.	Derrame de combustíveis e/ou lubrificantes, descarte inadequado de resíduos e efluentes, incêndios florestais.	Contaminação do solo e águas, redução da biodiversidade e da qualidade do ar, aumento da pressão acústica.
Drenagem Pluvial	Escavação e reaterro de valas, construção de bueiros, canaletas e sarjetas.	Movimentação de veículos/equipamentos, geração de resíduos sólidos, oleosos e sanitários, movimentação de solo, geração de poeira.	Descarte inadequado de resíduos e efluentes, derrame acidental de combustíveis e/ou óleos, carregamentos de sedimentos para os cursos d'água.	Contaminação do solo e águas, assoreamento dos cursos d'água, redução da qualidade do ar.
Obras Complementares	Pintura de faixas, sinalização, revegetação de taludes.	Movimentação de veículos/equipamentos, geração de resíduos sólidos e efluentes oleosos e sanitários.	Descarte inadequado de resíduos e efluentes, derrame acidental de combustíveis e/ou óleos.	Contaminação do solo e águas, assoreamento dos cursos d'água, redução da qualidade do ar.

Os impactos ambientais produzidos pelos aspectos ambientais identificados na Tabela 1 são comuns em ambas as fases de um empreendimento, porém variando em magnitude e abrangência. Os impactos relacionados na Tabela 2 são comuns ao meio natural e antrópico da rodovia.

Tabela 2. Matriz de Relação dos Impactos Ambientais gerais da obra

Meio	Impactos ambientais
Meio Físico	Contaminação do solo e da água
	Redução da qualidade do ar
	Aumento do nível de ruídos e vibrações
	Assoreamento de cursos d'água
Meio Biótico	Perda de biodiversidade

Meio Antrópico	Estimulo da atividade econômica e aumento da arrecadação municipal
	Redução da disponibilidade hídrica

A Tabela 3 apresenta a matriz de avaliação dos impactos associados à fase de implantação das obras da rodovia.

Tabela 3. Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais no meio físico, biótico e antrópico.

Meio Físico								
Impactos Ambientais	Reflexo no Ambiente	Natureza	Abrangência	Probabilidade	Duração	Magnitude	Reversibilidade	
1	Carreamento de sedimentos para cursos d'água (terraplanagem e implantação de "bota-foras")	Negativo	Indireta	AID	Média	Temporário	Alta	Irreversível
2	Ocorrência ou incremento de processos erosivos em cortes e aterros.	Negativo	Indireta	ADA	Baixa	Temporário	Média	Reversível
3	Ocorrência de processos erosivos em função do direcionamento das águas pluviais do leito.	Negativo	Indireta	AID	Baixa	Temporário	Média	Reversível
4	Contaminação das águas superficiais por óleos, graxas, combustíveis e tintas, nos canteiros de obras, acampamentos e usinas de asfalto.	Negativo	Indireta	AID	Baixa	Temporário	Alta	Irreversível
5	Contaminação do ar e solo - operação da usina de produção de asfalto e britagem; geração de fuligem, gases e materiais particulados.	Negativo	Direta	AII	Média	Temporário	Média	Reversível
6	Geração de ruídos: funcionamento de equipamentos:							
	Fase de construção.	Negativo	Direta	AII	Alta	Temporário	Média	Reversível
	Fase de operação	Negativo	Direta	AID	Média	Temporário	Baixa	Reversível
7	Acidentes ambientais com cargas perigosas em movimentação na rodovia com contaminação da água, ar e solo.	Negativo	Direta	AII	Baixa	Permanente	Alta	Irreversível
9	Acúmulo de resíduos sólidos nas margens e faixas de domínio.	Negativo	Indireta	ADA	Média	Permanente	Alta	Reversível
Meio Biótico								
10	Remoção da vegetação nativa, para implantação do empreendimento.	Negativo	Direta	AID	Média	Permanente	Alta	Irreversível
11	Interferências pontuais na circulação ou da movimentação da população local.	Negativo	Indireta	AID	Baixa	Permanente	Média	Reversível
12	Ocorrência de queimadas no entorno da rodovia causada por usuários.	Negativo	Indireta	AID	Baixa	Permanente	Média	Reversível
Meio antrópico								
13	Modificação do uso da terra na área afetada pelo projeto.	Indiferente	Direta	ADA	Baixa	Permanente	Média	Irreversível

14	Desapropriação de terras para utilização como trecho da rodovia.	Negativo	Direta	ADA	Baixa	Permanente	Baixa	Irreversível
15	Alteração da paisagem local	Negativo	Indireta	AID	Baixa	Permanente	Alta	Reversível
16	Alteração da economia local	Positivo	Indireta	AID	Média	Permanente	Alta	Reversível
17	Trânsito de passagem nas comunidades instaladas à margem da estrada.	Negativo	Direta	ADA	Baixa	Permanente	Baixa	Irreversível
18	Alteração do valor econômico das terras confrontadas a estrada.	Positivo	Indireta	AID	Média	Permanente	Média	Irreversível

Quanto às medidas de proteção ambiental, estas foram definidas num Plano de Controle Ambiental. Apresentadas em programas e subprogramas com os autores envolvidos e as responsabilidades atribuídas ao órgão executor do empreendimento e algum órgão fiscalizador; a citar: Programa de Recuperação de Áreas degradadas, Programa de Proteção à Flora e Fauna, Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Regulamentação da Área de Domínio, dentre outros.

As técnicas ambientais para recuperação dos passivos rodoviários se constituem na associação de técnicas e práticas de revegetação adotadas nos processos conservacionistas da agricultura. A recuperação dos passivos ambientais objetivou mitigar os impactos causados pelo empreendimento rodoviário, integrando e reabilitando ambientalmente estas áreas em uma nova paisagem, buscando também a amenização do impacto visual do seu entorno.

CONCLUSÃO

A identificação e classificação dos potenciais impactos ambientais, decorrentes das ações e processos das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento possibilitou a adoção de propostas e medidas mitigadoras desses respectivos impactos. Tais medidas foram pautadas em práticas que minimizaram, impediram e/ou compensaram os impactos provenientes do empreendimento.

As técnicas ambientais para recuperação dos passivos rodoviários, geralmente se constituem na associação de técnicas de engenharia rodoviária e práticas de revegetação adotadas nos processos conservacionistas da agricultura.

Assim, as medidas de proteção ambiental necessárias ao desenvolvimento das obras de rodovias foram apresentadas conforme seu objetivo seja recuperação de passivos ambientais ou controle/minimização de impactos ambientais das obras.

REFERÊNCIAS

- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 001, 23 DE JANEIRO DE 1986. Brasília – DF.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA – DNIT. Manual para Atividades Rodoviárias, publicação IPR-730. 2006.
- Rezende, E. N.; COELHO, H. A. Impactos ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil. RVMD, v.9, n.2, p.155-180,2015.
- Simonetti, H. Estudo de impactos ambientais gerados pelas rodovias: sistematização do processo de elaboração de EIA/RIMA. 57f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.