

INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL E SUA IMPORTÂNCIA NA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL EM OBRAS RODOVIÁRIAS

Heberton Júnior dos Santos (*), Jaerton Santini, Nicole Becker Portela, Suane Wurlitzer Bonatto, Simone Soares Oliveira

* Gestão Ambiental BR-101/NE – PE/AL/SE/BA, Skill Engenharia Ltda. E-mail: hebertonjrsantos@hotmail.com.br.

RESUMO

Devido a sua magnitude e potencial de interferência no meio ambiente obras rodoviárias são consideradas como causadoras de significativo impacto ambiental. Em função disso, durante o processo de licenciamento ambiental, são estabelecidas uma série de medidas para mitigação ou compensação destes impactos. O conjunto destas medidas no escopo de sua execução é chamado de Gestão Ambiental. A eficiência da Gestão Ambiental de obras rodoviárias pode ser medida através de indicadores ambientais. Este trabalho avaliou a utilização de indicadores de gestão ambiental em obras rodoviárias e sua importância como ferramenta para avaliação de impacto ambiental. Foi efetuada consulta em bibliografia especializada e realizado um estudo de caso com a compilação e análise de dados da Gestão Ambiental de um empreendimento rodoviário (duplicação de uma rodovia federal), a qual foi segmentada em onze lotes de obra. Os dados utilizados foram referentes ao Programa de Gestão Ambiental, condicionante do licenciamento ambiental e contemplaram o acompanhamento das ocorrências (impactos) entre maio de 2011 a dezembro de 2014. As ocorrências foram tabuladas e feita a análise estatística descritiva básica para mensurar os indicadores de gestão. Pelos resultados obtidos foi possível verificar a situação dos aspectos ambientais do empreendimento ao longo do tempo de atuação da Gestão Ambiental. O maior número de ocorrências identificadas foi semelhante aos descritos na bibliografia especializada.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Ambiental, Indicadores, Impacto Ambiental, Obras Rodoviárias.

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais das ações do homem sobre a natureza são fatores com maior relevância nos dias atuais. São visíveis os esforços na busca de uma maior eficiência e conservação no uso dos recursos naturais em todo o mundo, sendo que os principais desafios na gestão se relacionam com a busca de soluções para problemas de deterioração da qualidade ambiental (TUCCI & CORDEIRO, 2004).

As obras rodoviárias como pavimentação e construção de pontes, são exemplos de atividade geradora de potenciais impactos negativos ao meio ambiente, uma vez que interferem em cursos hídricos, utilizam produtos químicos perigosos e provocam a modificação da paisagem. Segundo Tsunokawa & Hoban (1997), a geração de processos erosivos e consequente assoreamento das drenagens pode ser citado como um dos maiores impactos negativos ocasionados pelas obras em rodovias.

Sánchez (2006) define impacto ambiental como alterações na qualidade ambiental resultantes da modificação de processos naturais ou sociais devido a alguma ação antrópica. O inciso II do artigo 6º da resolução CONAMA 01/86 define a classificação dos impactos ambientais, podendo ser positivo ou negativo (benéfico ou adverso), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazo, temporários e permanentes. Por sua natureza, obras em rodovias são geradoras de impactos ambientais, tais como os apresentados na Tabela 1, de acordo com a fase de obra.

Tabela 1. Principais impactos ambientais associados a obras rodoviárias - Fonte: Adaptado de Sánchez, 2006.

FASE	MEIO ATINGIDO	IMPACTO
Planejamento	Antrópico	Geração de expectativas na população
Implantação	Físico	Alteração da qualidade da água
		Alteração das propriedades do solo
		Alteração da qualidade do ar
		Alteração nos níveis sonoros
		Modificação da paisagem
	Biótico	Destruição e fragmentação de habitat
		Afugentamento de animais silvestres
Antrópico	Interferências no cotidiano da população	
	Perda de sítios arqueológicos	
Operação	Físico	Alteração na qualidade do ar
		Alteração nos níveis sonoros
	Biótico	Perda de animais por atropelamento
	Antrópico	Valorização e desvalorização imobiliária

Neste contexto, a utilização de indicadores é importante por permitir mensurar a evolução dos aspectos ambientais e a efetividade das ações de minimização ou mitigação de impactos. Indicadores são instrumentos que permitem comunicar, de forma simples, situações complexas e determinar tendências para o alcance de um determinado objetivo. O início do processo de desenvolvimento da Gestão Ambiental no setor rodoviário federal brasileiro ocorreu em 1996 com a internalização do assunto pelo antigo Departamento Nacional de Estradas e Rodagens (DNER). Desde então, tem-se verificado um progresso contínuo, porém não otimizado, da conscientização ambiental do setor (BRASIL, 2006).

A Figura 1 exemplifica a atuação da Gestão Ambiental, que deve estar embasada na legislação, licenças ambientais, projetos, e orientações dos órgãos ambientais, principalmente de fiscalização. A gestão ambiental em obras rodoviárias possibilita o atendimento de condicionantes, da legislação ambiental e a proteção dos recursos naturais.

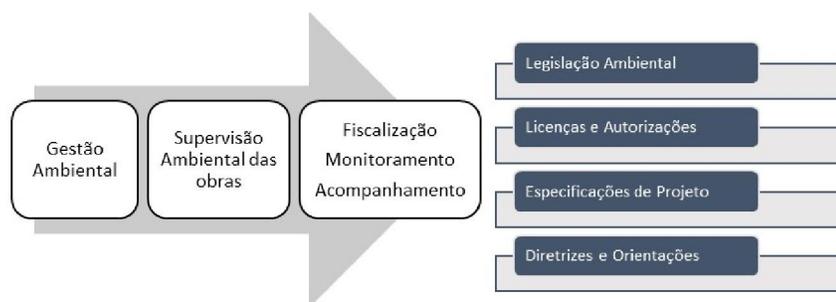


Figura 1: Sistemática de atuação da Gestão Ambiental em obras rodoviárias.

Este trabalho avaliou a utilização de indicadores de gestão ambiental em obras rodoviárias e sua importância como ferramenta para avaliação de impacto ambiental. Os objetivos foram i) definir os principais indicadores de gestão ambiental de obras rodoviárias; ii) relacionar os indicadores com impactos ambientais provocados por empreendimentos rodoviários; e, iii) avaliar a utilização de indicadores de gestão como forma de mitigação dos impactos ambientais.

METODOLOGIA

Para o levantamento dos principais indicadores de gestão ambiental em obras rodoviárias foi consultada a bibliografia especializada sobre o assunto. Neste sentido, os principais subsídios foram fornecidos pelos Manuais de Estudos Ambientais e Gestão Ambiental de empreendimentos rodoviários do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), análise de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) de rodovias e realização de um estudo de caso através da compilação e análise de dados da Gestão Ambiental de um empreendimento rodoviário, especificamente, a duplicação de uma rodovia federal.

A partir das informações levantadas na etapa anterior foram relacionados os indicadores de gestão ambiental com os impactos ambientais que comumente ocorrem em empreendimentos rodoviários. Nesta etapa foi utilizada a mesma base

de dados de consulta da etapa anterior e a relação impactos versus indicadores foi efetuada com análise descritiva da matriz de impactos ambientais adaptada de Leopold.

Para verificar a capacidade dos indicadores em avaliar a efetividade da mitigação de impactos ambientais foram utilizados dados da Gestão Ambiental para obra de duplicação de uma rodovia federal, a qual foi compartimentada em 11 segmentos (lotes de obra). Os dados utilizados contemplaram o acompanhamento das ocorrências de impactos ambientais entre maio de 2011 a dezembro de 2014. Todas as ocorrências de impacto foram tabuladas com a utilização de análise estatística descritiva básica para mensurar os indicadores de gestão.

RESULTADOS

Pela análise dos impactos ambientais (ou não conformidades) da obra de duplicação da rodovia federal estudada no âmbito deste trabalho, verificou-se que em 42 meses de Gestão Ambiental (julho/2011 a dez/2014) foram identificadas 645 ocorrências (Figura 2). A identificação destas ocorrências segue tendência linear, fortemente correlacionada com a distribuição temporal da atuação da Gestão ($R^2=0,99$).

Também procedeu-se a análise da distribuição das ocorrências por lote de obra, ou seja, a densidade de impactos ambientais identificada dentro de cada segmento do empreendimento rodoviário. Esta análise indicou certo equilíbrio entre os segmentos, variando de 0,41 a 1,99 ocorrência/km para a maioria dos lotes (Figura 3). Porém, destacou-se o segmento 06, que apresentou 3,5 ocorrências por quilometro de rodovia em obra. Essa variação no segmento 06 pode ter sido provocada pelas condições ambientais (relevo, por exemplo, que quanto mais acidentado maior a susceptibilidade à erosão) ou pela dificuldade em adoção de medidas de prevenção/mitigação de impactos pela construtora responsável por este segmento.

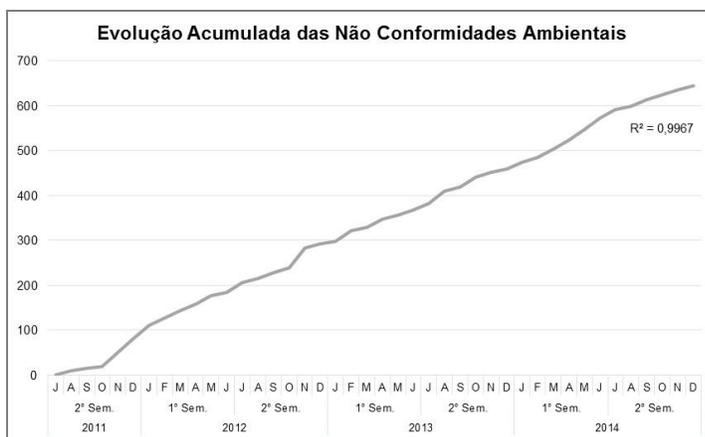


Figura 2: Evolução temporal das ocorrências ambientais entre jul/2011 e dez/2014.

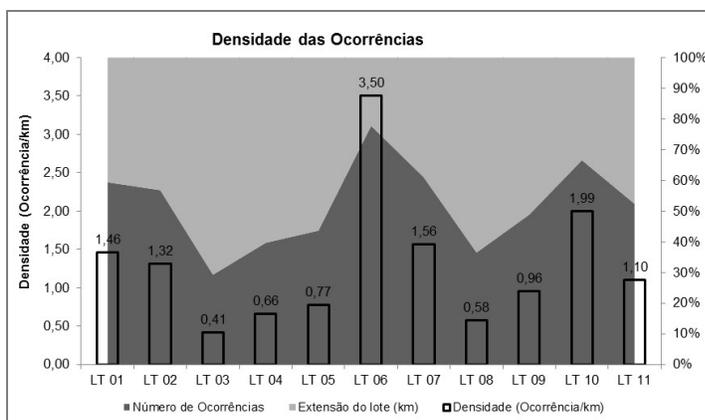


Figura 3: Densidade das ocorrências.

Entre as situações que motivaram as ocorrências identificadas, destacaram-se os problemas relacionados com disposição inadequada de resíduos e processos erosivos/assoreamento, que correspondem a 23% e 24% respectivamente das

ocorrências (Figura 4). Este resultado está de acordo com informações sobre os impactos comumente ocasionados por obras rodoviárias destacados pela bibliografia consultada, como Sánchez (2006) e Brasil (2006).

Conforme dados da Figura 5, a maioria das ocorrências identificadas entre jul/2011 e dez/2014 foram solucionadas pelas construtoras responsáveis pelo empreendimento rodoviário analisado (75%, n=482). Assim, verifica-se que apesar da maioria das ocorrências estar na situação conforme, ainda há um número expressivo de problemas sem solução no segmento rodoviário (25%, n=163).

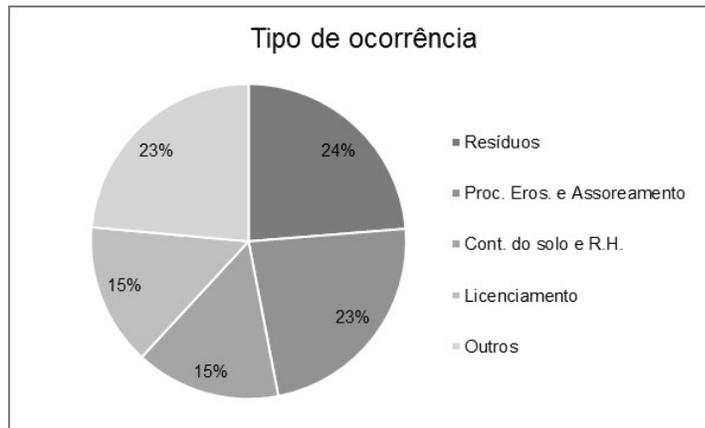


Figura 4: Distribuição das ocorrências por tipo entre jul/2011 e dez/2014.

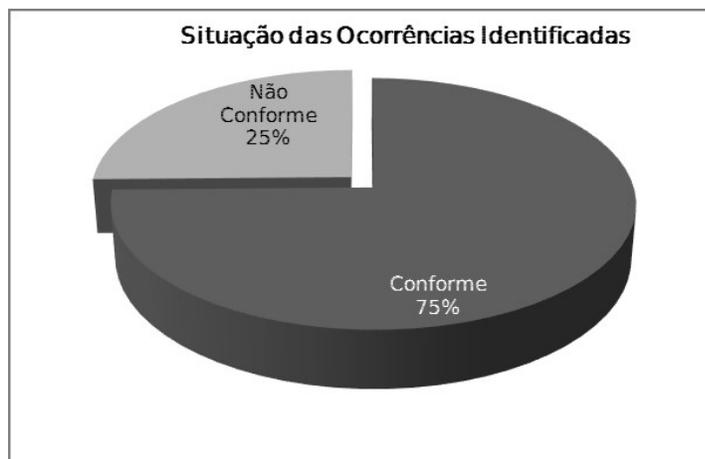


Figura 5: Atendimento das ocorrências identificadas entre jul/2011 e dez/2014.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que a utilização de indicadores de Gestão em obras rodoviárias é importante para verificar a situação ambiental do empreendimento. Os indicadores fornecem subsídios para a tomada de decisão visando a redução dos impactos ambientais das obras.

Para os segmentos da rodovia federal estudada, verificou-se que os impactos ambientais identificados estão fortemente relacionados com a atuação da Gestão Ambiental, sendo praticamente constantes ao longo do tempo. A maioria dos impactos identificados assemelha-se com aqueles descritos na bibliografia especializada. Para as ocorrências em situação não conforme (um quarto do total), deverá ser empregado maior esforço para solução das mesmas, visando a manutenção da qualidade ambiental durante o período de implantação do empreendimento rodoviário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual para atividades ambientais rodoviárias – IPR 730. Rio de Janeiro, 2006. 437p.



2. SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos. Oficina de Textos. São Paulo, 2006. 496p.
3. TSUNOKAWA, K.; HOBAN, C. J. Roads and the environment: a handbook. World Bank technical paper n° 376. Washington, 1997. 228p.
4. TUCCI, C. E. M. CORDEIRO, O. M. Diretrizes estratégicas para ciência e tecnologia em recursos hídricos no Brasil. Revista de Gestão de Água da América Latina, v.1, n.1, p. 21-35. 2004.