



V SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

APLICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NO ASPECTO VEGETAÇÃO DO TRECHO PLANALTO DA DUPLICAÇÃO DA RODOVIA DOS TAMOIOS

ELIANE DE LIMA ALMEIDA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
lianea@oi.com.br

ANA PAULA DO NASCIMENTO LAMANO FERREIRA

Universidade Nove de Julho
ana_paula@uni9.pro.br

AMARILIS LUCIA CASTELI FIGUEIREDO GALLARDO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
amarilislcfgallardo@gmail.com

CELINA BRAGANÇA CLAUDIO

CETESB
cclaudio@sp.gov.br

Agradeço a todos que de uma maneira ou outra, me ajudaram a vencer mais uma etapa em minha vida.



APLICAÇÃO DE PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL NO ASPECTO VEGETAÇÃO DO TRECHO PLANALTO DA DUPLICAÇÃO DA RODOVIA DOS TAMOIOS

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar os procedimentos de avaliação de impacto ambiental da duplicação dessa rodovia no trecho Planalto, especificamente quanto aos impactos sobre o meio biótico com foco na supressão da vegetação local. Dessa forma, foi possível analisar os procedimentos em relação à minimização dos impactos ambientais em especial a redução de áreas de vegetação a serem suprimidas. O método utilizado para alcançar o objetivo foi realizado por meio da análise documental, utilizando-se o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e outros documentos técnicos do processo de licenciamento ambiental, necessário para a duplicação da rodovia. Pela análise do EIA foi possível observar que mesmo se tratando de uma duplicação de rodovia, havia significativas implicações na vegetação, como supressão de espécies endêmicas. No entanto, a avaliação de impacto ambiental - AIA foi relevante na tomada de decisão em relação à mitigação dos impactos ambientais na implantação da Duplicação da Rodovia dos Tamoios – trecho Planalto. Após a análise foi possível concluir que a reposição florestal advinda das autorizações de supressão foi significativa. A área determinada a ser reflorestada foi quatro vezes maior que a área suprimida, demonstrando que foi possível promover uma compensação ambiental adequada ao porte do empreendimento.

Palavras-chave: Avaliação Impacto Ambiental, Rodovias, Biodiversidade.

EVALUATION PROCEDURES FOR APPLICATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT ON VEGETATION APPEARANCE OF STRETCH PLATEAU OF DOUBLING THE ROAD OF TAMOIOS

Abstract

This study verified the environmental impact assessment procedure in respect of the biotic environment focused on suppression of local vegetation, referring duplication of the highway. Thus, it was possible to identify the procedures in relation to minimize environmental impacts particularly the reduction of vegetation areas to be removed. The method used to achieve the goal was accomplished through document analysis, using the Environmental Impact Assessment-EIA required for duplication of the highway. The EIA was the author analysis object in the Environmental Company of São Paulo, CETESB State and the other documents relating to the environmental licensing process. In the EIA was observed that even when dealing with a doubling had significant implications for vegetation, such as suppression of endemic species. However, the assessment of environmental impact-EIA was relevant in decision making regarding mitigation of environmental impacts in the implementation of Doubling Tamoios Highway - Plateau stretch. In the final consideration after the analysis, it was concluded that the reforestation arising from removal permits was significant. The area determined to be reforested was four times larger than the area suppressed, demonstrating that it was possible to promote adequate environmental compensation to the size of the proposed project.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Highways, Biodiversity.



1. Introdução

A crescente preocupação com os problemas ambientais se deve a uma maior difusão de pesquisas e informações que discorrem sobre a atual situação em que se encontra o meio ambiente. Tais preocupações estão cada vez mais relacionadas ao mundo acadêmico e corporativo, deixando de ser apenas interesse de pesquisadores e ganhando espaço para discussão entre as esferas governamentais, organizações e na sociedade como um todo. (Pinheiro, Penãloza, Monteiro, & Bernardes, 2014).

A atividade humana utiliza-se de recursos ambientais para ser executada, no entanto estes recursos quando retirados da natureza, provocam alterações as quais impactam o meio ambiente (Sánchez, 2013). Ainda, conforme o autor, o desenvolvimento econômico deverá ser promovido preservando-se sempre o meio ambiente. Neste sentido, houve a necessidade da criação das leis ambientais. Um dos procedimentos administrativos criados estabelece obrigação na Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, parágrafo IV¹, o qual estabeleceu que: “atividades econômicas potencialmente poluidoras necessitam de licenciamento ambiental”.

No Brasil, o licenciamento ambiental despontou a partir de 1970 e foi definitivamente integrado à legislação federal, pela constituição federal de 1988 e pela promulgação como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em 1981. Este método está baseado em três princípios básicos que são: precaução, prevenção e avaliação prévia dos impactos ambientais e cabe às esferas governamentais deliberar sobre a viabilidade de um empreendimento (Piagentini & Favareto, 2014). Neste sentido, empreendimentos que tenham potencial de causar degradação ao meio ambiente deverão ser exigidos o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) seguido de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Entretanto, cabe destacar que somente em 1986 este instrumento passou a ser aplicado por meio da Resolução nº 01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)².

Trombulak e Frissell (2000) ressaltam que nas últimas décadas, a implantação de empreendimentos rodoviários contribuiu de forma significativa em relação ao aumento da degradação. Estes empreendimentos possuem alto potencial em provocar impactos modificando negativamente o meio ambiente, uma vez que são capazes de transformar um ambiente natural. São capazes de promover alterações sem precedente em todo o sistema, em seus mais diversos seguimentos. Neste contexto, a construção de rodovias tem sido responsável, por apresentar impactos destrutivos como fragmentação de habitats. Portanto, a qualidade do EIA para as tomadas de decisões sobre a necessidade de mitigação e implantação de estratégias a serem utilizadas na Avaliação Ambiental de um projeto é de fundamental importância (Sánchez, 2013).

Para discutir o referido tema, o presente artigo analisou o processo da duplicação da Rodovia dos Tamoios, trecho Planalto, que liga os municípios de São José dos Campos a Paraibuna no Estado de São Paulo, SP. Foi comparada a proposta inicial do empreendimento com projeto executivo do referido trecho, buscando conhecer as contribuições dos procedimentos nas diferentes fases do licenciamento ambiental, com base nos documentos oficiais disponíveis na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

2. Referencial Teórico

¹ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm Acesso em 15 janeiro 2016

² Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> Acesso em 18 janeiro 2016



Para discutir o tema, foram utilizados trabalhos relacionados com impacto da construção de rodovias, focando na biodiversidade vegetal.

2.1 Impacto Ambiental

Todas as atividades humanas demandam o uso de recursos naturais, os quais são retirados do ecossistema (Marten, 2001; Adler & Tanner, 2015). Após o uso dos recursos a população humana devolve ao ambiente os resíduos resultantes da atividade praticada, resultando no seu descarte, que geralmente provoca degradação ao meio ambiente. O aumento populacional e migração destas populações nas últimas décadas para as regiões urbanas se intensificou, provocando a aumento da demanda por recursos naturais e consequentemente os impactos ambientais.

Amorim e Mello (2014) descrevem que obras de construção ou ampliação de rodovias podem promover impactos nas esferas ambiental, social e econômica. Estes impactos de acordo com o autor podem interferir de maneiras positivas e negativas no meio, dentre as negativas, podemos citar a remoção da vegetação, os aterramentos, as desapropriações. Em relação interferências positivas podemos citar a melhoria em relação à fluidez do trânsito, a inserção de medidas de segurança, podendo ser consideradas como benefícios oriundos da implantação de empreendimentos rodoviários.

Na mesma linha, Sánchez (2013) relata a possibilidade de ocorrerem impactos positivos em um empreendimento, ou seja, onde há a ocorrência em muitos estudos de Impacto Ambiental, que mostram que além de impactos negativos, grandes empreendimentos podem gerar impactos positivos, por exemplo como “criação de empregos” não deixando de ser um impacto, porém podendo ser tratado como sendo um impacto positivo social e econômico. Outro exemplo é a implantação de sistemas que permitam tratar os efluentes, o que permite que o recurso natural utilizado seja devolvido à natureza somente após o tratamento, evitando desta maneira a contaminação dos corpos d’água. Outro impacto considerado positivo é a troca de combustíveis fósseis por combustíveis não fósseis, diminuindo desta maneira a emissão de poluentes na atmosfera.

A implantação de empreendimentos rodoviários é considerada um dos maiores geradores de impactos relativos ao meio físico, biótico e antrópico de uma região (Trombulak & Frissell, 2000). Porém muitos desses impactos geram efeitos que podem possibilitar melhorias significativas para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da região afetada (Amorim & Mello, 2014). De acordo com os autores, as obras de ampliação da Rodovia dos Tamoios são empreendimentos geradores de impactos diretos sobre outros investimentos em infraestrutura, uma vez que, possuem a capacidade de suportar e atender a demanda futura do Porto de São Sebastião no Campo de Mexilhão e do Pré-Sal.

Apesar de tais empreendimentos serem considerados essenciais para o desenvolvimento econômico, a degradação ambiental provocada por eles, constitui uma problemática que durante as fases de planejamento, construção e operação da rodovia.

2.2 Impactos da Construção de Rodovias na Biodiversidade

Trombulak e Frissell (2000) realizaram uma revisão sobre os impactos de rodovias na diversidade de comunidades terrestres e aquáticas. De acordo com os autores o impacto na biodiversidade ocorre desde a construção da rodovia até a utilização da mesma por veículos automotores. Um dos principais impactos relevantes em relação à construção de rodovias refere-se à fragmentação do hábitat (Primack & Rodrigues, 2001). Os autores discutem que grandes áreas são frequentemente divididas em pequenos pedaços por estradas e cidades,



resultando em dois ou mais fragmentos, frequentemente isolados um dos outros por uma paisagem modificada.

Numa paisagem fragmentada, a raridade pode ter uma forte influência sobre a persistência das espécies. Uma espécie rara presente num dado fragmento isolado, terá sua população local tão pequena o que implicará em poucas chances de sobrevivência em longo prazo. Os efeitos de borda são bastante diversos e incluem alterações abióticas, na abundância das espécies e em processos ecológicos (Primack & Rodrigues, 2001; Laurance & Vasconcelos 2009).

Findlay e Houlihan (1997) relatam que a implantação de rodovias provoca um cenário preocupante em relação à diminuição da cobertura vegetal, uma vez que impede a migração entre a população local, trazendo significativos riscos para a biodiversidade. Os autores relatam ainda que, este tipo de empreendimento aumenta a quantidade de manchas de borda na área diretamente afetada pela implantação da rodovia, desencadeando o aumento da mortalidade dos animais por meio de atropelamentos, facilitando a invasão de espécies exóticas. Forman e Alexander (1998), também enfatizam que os impactos provocados pelas rodovias interrompem o fluxo horizontal dos animais, altera a paisagem local, interferindo na biodiversidade, além de expor áreas antes preservadas.

3. Método e Técnica de Pesquisa

A metodologia aplicada baseou-se no estudo de caso, o qual possibilitou construir um universo delimitado, possibilitando desta maneira realizar a coleta de dados. A pesquisa documental foi elaborada, buscando informações referentes aos impactos previstos no EIA para a implantação da duplicação da rodovia Tamoios em relação aos danos ambientais. Estes estão relacionados à supressão da vegetação onde se buscou identificar os principais impactos, bem como também, as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas para aprovação do projeto executivo.

De acordo com Yin (2001), a escolha do estudo de caso único para a elaboração do trabalho pode valer-se de um método para avaliar se as argumentações de uma teoria são corretas ou se algum outro conjunto alternativo de explicações podem ser mais relevantes. Podendo desta maneira, um estudo de caso ser uma importante contribuição à base de conhecimento e da construção da teoria. Entretanto, Ventura (2007) relata a existência de incertezas em relação à aplicação de estudo de caso, uma vez que por empregar uma ou poucas unidades, caracteriza-se como sendo uma pesquisa muito fácil a ser realizada, tentando simplificar desta maneira o nível de complexidade envolvido nessa modalidade de pesquisa. No entanto verifica-se que, a mesma detém um rigor científico necessário ao seu planejamento, análise e interpretação.

Foram consultados documentos oficiais referentes ao empreendimento “Duplicação da Rodovia dos Tamoios (SP-099) – Subtrecho Planalto entre os km 11+500 e km 60+480, nos municípios de São José dos Campos, Jacareí, Jambuí e Paraibuna, todos situados na Região do Vale do Paraíba” – Processo SMA (13523/2007). O referido processo foi analisado na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que desde 2009 é a instituição responsável pelo licenciamento ambiental no Estado de São Paulo.

Os documentos analisados foram Estudo de Impacto Ambiental-EIA, Plano Básico Ambiental-PBA, Parecer Técnico-PT, Licenças Ambientais, Autorizações de Supressão de Vegetação-ASVs e os Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental-TCRA’S, datados entre os anos de 2011 e 2014. A Figura 1 demonstra uma síntese do direcionamento da pesquisa, destacando as principais palavras chave, que nortearam a pesquisa documental. Os procedimentos para a análise dos dados ocorreu em três etapas:



1º ETAPA: Levantamento dos dados referente aos principais impactos ambientais no meio físico, meio biótico e antrópico. Também foi realizada uma comparação entre as mudanças ocorridas durante a análise ambiental do projeto inicial e o projeto aprovado do empreendimento analisado. Para o levantamento das informações referentes à vegetação, foram selecionadas palavras-chave, que possibilitaram a leitura dos documentos por meio da seleção de parágrafos. Estes foram selecionados e analisados e as palavras-chave pesquisadas nos documentos foram “supressão da vegetação”, “biodiversidade”, “recuperação ambiental”, “extinção” e “cobertura vegetal”. Entretanto, no presente trabalho serão apresentados os resultados das três primeiras palavras.

Em virtude da magnitude dos dados apresentados no EIA/RIMA, este trabalho foi elaborado buscando indentificar impactos decorrentes da supressão da vegetação (ASV), sua implicações em relação da perda da biodiversidade, a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias (TCRA).

2º ETAPA: Para a análise dados foi elaborado um quadro comparativo com as informações contidas nos documentos pertencentes ao Processo 13523/2007 conforme Quadro 3, referente a duplicação da Rodovia dos Tamoios - subtrecho Planalto, no intuito de fornecer dados que objetivem buscar e relacionar os impactos previstos decorrente da duplicação do empreendimento, comparando informações contidas no seguintes documentos: EIA , PT, Licença Ambiental Prévia-LP, Licença Ambiental de Instalação-LI, ASV e TCRA’s, focando exclusivamente nos impactos oriundo da supressão da vegetação, em relação as medidas mitigadoras e as respectivas medidas compensatórias.

3º ETAPA: Apresentação dos resultados em relação aos ganhos ambientais relacionados a AIA, destacando os impactos sobre a vegetação, comparando a proposta do projeto inicial com o projeto executivo aprovado para a intaslação da duplicação do empreendimento.

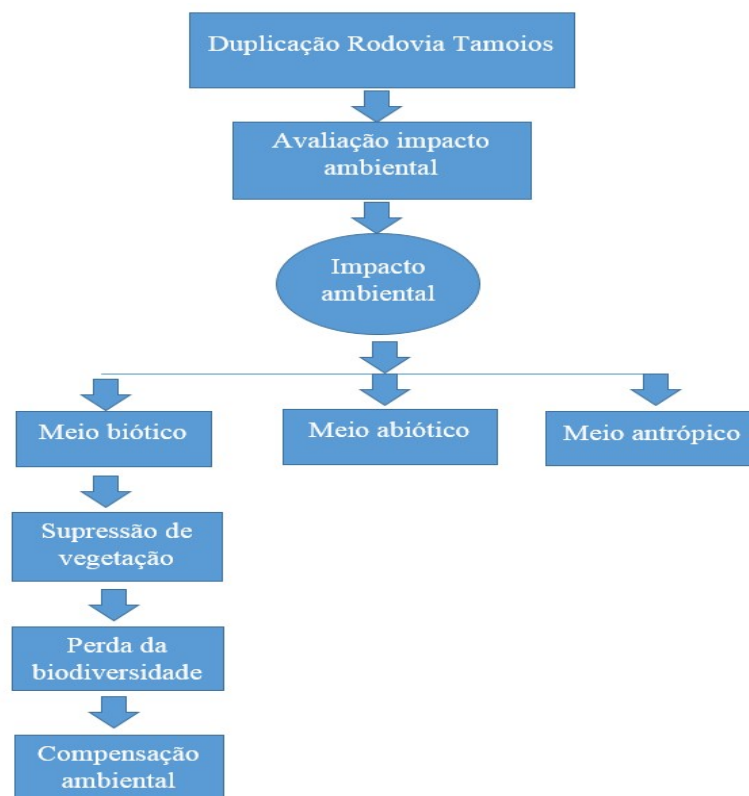


Figura 1 - Direcionamento das palavras chave que nortearam a pesquisa documental do presente trabalho.



No caso da duplicação da Rodovia dos Tamoios o empreendedor é o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP) e Desenvolvimento Rodoviário S/A (DERSA). A consultoria responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental foi a JGP Consultoria e Participações Ltda. e a empresa responsável pelo projeto de engenharia foi a Engevix Engenharia S.A.

4. Análise e Interpretação dos Resultados

A implantação, ampliação e duplicação de empreendimentos rodoviários provocam danos ambientais e como não poderia ser diferente, a duplicação da Rodovia Tamoios também gerou impactos ambientais, tanto no meio físico, biótico e antrópico. Entretanto este artigo investigou apenas os principais impactos relacionados a supressão da vegetação e consequentemente à perda da biodiversidade resultante da implantação da duplicação. Também foram relatadas as ações Mitigadoras e as compensações ambientais referentes a estes impactos oriundos da supressão da vegetação.

De acordo com o EIA, “a duplicação da Rodovia Tamoios subtrecho Planalto conforme relatado pelo DER deu-se pela a necessidade de atender as demandas em relação ao nível de serviço desse trecho, proporcionando melhor qualidade operacional em termos de segurança aos usuários e à população residente nas áreas lindeiras, além de reduzir os conflitos de tráfego e os consequentes danos pessoais e materiais causados por acidentes”. Segundo Sánchez (2013), a avaliação dos impactos ambientais causados pela implantação de empreendimentos consiste em elaborar um diagnóstico ambiental considerando atributos de cada impacto, podendo desta maneira diagnosticar e avaliar a importância dos mesmos.

Em relação à análise documental do EIA, foi verificado e elaborado um conjunto de levantamentos que englobam a situação ambiental das áreas de influência do projeto de duplicação do trecho Planalto da Rodovia dos Tamoios. Visando relatar impactos apresentados no EIA, foi elaborado o quadro 1, o qual demonstra o levantamento de 4 impactos ambientais relacionados a supressão da vegetação. Como demonstrado no quadro 1, a duplicação da Rodovia Tamoios trouxe impactos sobre o meio biótico em relação à área afetada pela duplicação da Rodovia.

Quadro 1 - Síntese em relação a classificação dos impactos decorrentes da supressão da vegetação - significância

IMPACTOS NAVEGETAÇÃO	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude
Redução da Cobertura Vegetal	irreversível	certa	baixa
Efeitos sobre as comunidades ribeirinhas a jusante da obra	parcial	alta	baixa
Aumento do risco de ocorrência de incêndios na AID	parcial	média	baixa
Unidades de conservação e outras Áreas Legalmente Protegidas	irreversível	baixa	baixa

Fonte: EIA JGP/Prime (2011).

No meio biótico, os impactos da duplicação da Rodovia Tamoios trazem implicações para a vegetação e para a fauna. O principal impacto na vegetação considerado irreversível está relacionado à redução da cobertura vegetal que de acordo com Findlay e Houlahan (1997), provoca uma conjuntura preocupante, pois sugere expressivos riscos para a biodiversidade. Cabe destacar que neste artigo são abordados apenas os pontos relacionados aos impactos a vegetação, ou seja, meio biótico, destacando como componente a cobertura vegetal, relacionada a Unidades de Conservação.



Ainda em relação ao quadro 1, pode-se observar que o estudo classifica a magnitude em relação aos impactos advindos da supressão de vegetação como sendo baixa, ignorando a abrangência real em relação aos danos que realmente podem ocorrer ao meio ambiente.

4.1 Supressão da Vegetação e seus Impactos

Em relação aos dados obtidos na documentação apresentada no projeto inicial (EIA, PBA, PT, Licenças, ASV e os TCRA'S) foi possível identificar os possíveis impactos ambientais relacionados à supressão da vegetação, bem como as medidas mitigadoras e compensatórias. A análise comparativa demonstrou a preocupação do processo em minimizar danos ambientais, os quais ocorreram durante a análise prévia do processo de Licenciamento Ambiental da duplicação da Rodovia dos Tamoios – subtrecho Planalto.

Os impactos apresentados decorrentes da remoção da vegetação para a implantação da duplicação da rodovia referem-se a: ampliação do grau de fragmentação florestal, instalação do efeito de borda, aumento de acidentes com a fauna e efeitos sobre as comunidades ribeirinhas a jusante da obra. Diante disto, comparando os impactos no quadro 1 em relação a correções impostas para a aprovação do estudo pode-se observar que além das medidas previstas pela Legislação Ambiental, verificou a necessidade de inúmeras alterações durante a análise do projeto de licenciamento prévio para que ocorresse a sua aprovação.

De acordo com Sánchez (2013), a apresentação de alternativas locais pode garantir a preservação de áreas que poderiam ser degradadas em função da não apresentação de uma proposta. Este fato ocorreu no projeto de construção da pista descendente da Rodovia Imigrantes, que possibilitou a preservação de áreas importantes para o ecossistema local. Em relação à mudança do traçado, Gallardo e Sánchez (2004), descrevem que o estudo de alternativas locais para empreendimentos lineares que interferem no equilíbrio biofísico do meio ambiente, é sempre imprescindível na sua concepção de modo a minimizar os impactos.

A alteração do traçado se deu no trecho Serrinha, localizado entre o Km 25 e 28, da Rodovia Tamoios, o qual foi submetido a uma alteração de trajeto visivelmente significativa, conforme (Figura 2). A referida alteração de trajeto ocorreu durante o processo de Licenciamento Ambiental, onde a figura 2A representa o trajeto inicial proposto pelo empreendedor e a figura 2B a alternativa final apresentada pelo empreendedor mediante solicitação CETESB.

Verifica-se que a apresentação de alteração de trajeto constitui uma importante decisão em relação a ganhos ambientais, considerando sua eficácia em relação aos impactos mitigados após a análise do EIA-RIMA, demonstrando a importância da AIA em empreendimentos rodoviários como a duplicação da Rodovia dos Tamoios. Dessa forma, pode-se constatar que houve contribuições positivas com a realização de alterações no projeto no sentido de propor alternativas locais no intuito reduzir e até mesmo evitar impactos em área de vegetação em relação à análise prévia do processo de Licenciamento Ambiental realizado pelo órgão competente.



Figura 2 - Trecho da duplicação da Rodovia Tamoios - Serrinha. Em A, projeto apresentado e selecionado do trecho do km 25 ao 28 na ocasião do EIA-RIMA (Alternativa 2), interferindo em fragmento florestal em estágio avançado de regeneração. Em B, projeto aprovado na Licença Ambiental de Instalação – Prioridade 3, LI nº. 2121.

Em relação à Figura 3, na alternativa A é apresentado o traçado final aprovado do trecho do km 25 ao km 28, e na alternativa B há evidência da passagem da fauna inserida durante a análise do processo.

A implantação de um novo traçado neste trecho da rodovia promoveu alterações significativas no projeto em relação a ganhos ambientais. As alterações ocorridas foram fundamentais para reduzir os impactos e manter a implantação do empreendimento.

Passagem de fauna são corredores estrategicamente localizados ao longo de estradas, específicos para a circulação de animais, construídas para manter a conectividade da paisagem, onde as ligações de habitats ou migrações animais foram fragmentadas pelas estradas evitando a ocorrência da colisão com os veículos, sendo, alternativa corretiva em relação aos impactos ocasionados pelos sistemas rodoviários no meio ambiente (Clevenger & Waltho, 2003).

Redes rodoviárias interrompem fluxos horizontais do ecossistema, alteram paisagem espacial, restringindo a interação de importantes espécies referentes ao meio ambiente afetado, desencadeando alterações significativas em relação à manutenção das espécies da biodiversidade local (Forman & Alexander, 1998).

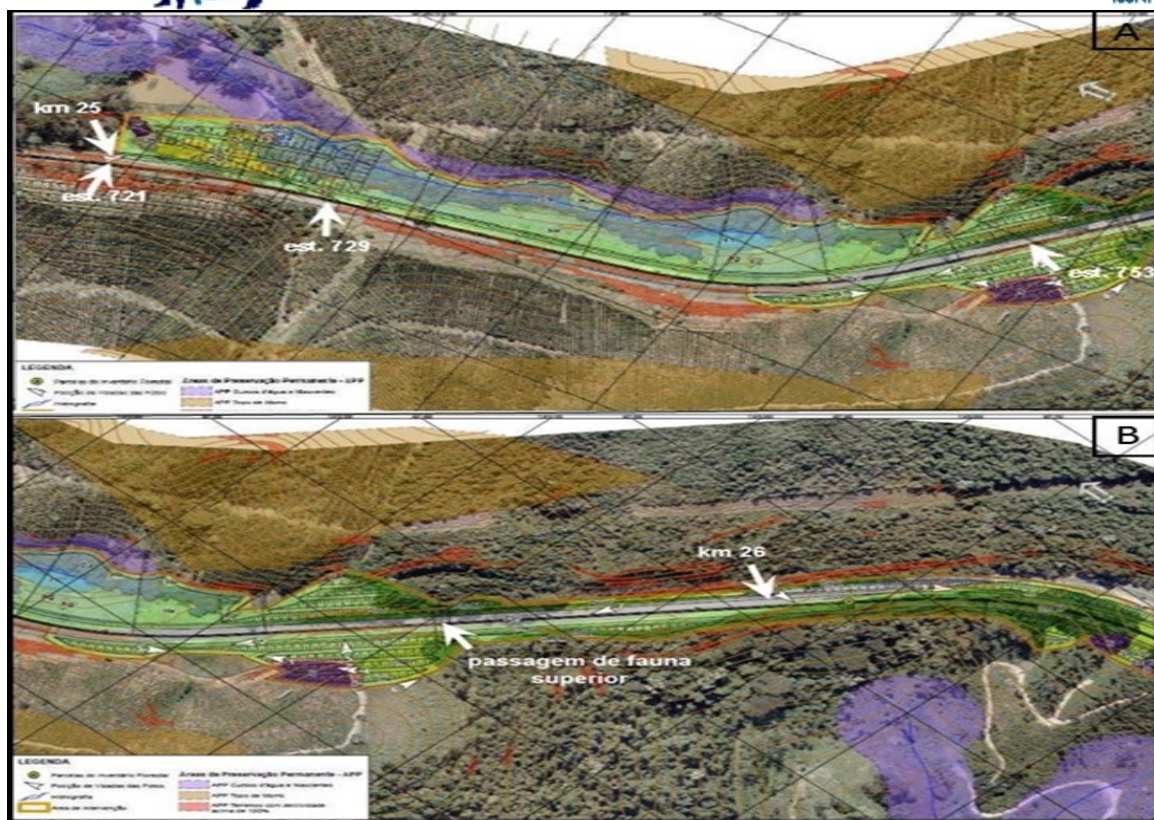


Figura 3 - Em A- projeto de otimização do traçado no segmento do km 25+600 ao km 26+300 (Alternativa 5b), contendo quantificação das intervenções em APP e supressão de vegetação. Em B- indicações das intervenções em APP e supressão de vegetação, destaque para a passagem de fauna superior.

A Tabela 1 apresenta as alterações em relação à mitigação dos impactos em relação ao trecho Serrinha (projeto proposto e projeto executivo).

Tabela 1 - Impactos previstos no projeto inicial e impactos relatados após o projeto executivo.

IMPACTO PREVISTO	PROJETO INICIAL		PROJETO EXECUTIVO	
Cobertura vegetal nas áreas afetadas	Quantidade total (incluindo árvores nativas isoladas mortas)		Quantidade total (incluindo árvores nativas isoladas mortas)	
	63		34	
Volume total de material excedente	8.656.211 m ³		6.000.000 m ³	
Interferências à fauna	-		Implantação de uma passagem superior de fauna	
Compensação pela supressão de vegetação e árvores isoladas	Área de plantio (hectares)	Quantidade e de mudas	Área de plantio (hectares)	Quantidade de mudas
	11,2263	18.714	25,049	42.370

Fonte: Elaborado a partir dos dados apresentados no Processo SMA (13523/2007).

A tabela 2 apresenta a quantificação e a área total em relação às Autorizações de Supressão e aos respectivos TCRA's emitidos, no que diz respeito às intervenções na vegetação em toda a extensão da duplicação da Rodovia dos Tamoios, ou seja, entre o km 11,5 e o km 60,48, demonstrando também a relação entre a remoção de exemplares arbóreos e as respectivas compensações que de acordo com a Deliberação CONSEMA 35/2011, em seu 2º Artigo, parágrafo 1º determina que, a compensação deverá ser no mínimo de 4:1, ou seja, a



área suprimida deverá ser compensada, no mínimo quatro vezes para cumprimento da compensação. A Tabela 2 apresenta os locais onde a compensação foi proposta.

Tabela 2 - ASV e TCRA emitidos pela CETESB

AREA ASV	ASV (árvores)	AREA ASV (hectares)	TCRA (mudas)	AREA TCRA (hectares)	Áreas a serem compensadas
Prioridade 1 - Km 15,400 a 51,600 (Trecho Serrinha - Km 25 ao km 28)	870	14,638	151.470	90,86	Cesp Paraibuna “ilhas 0140, 0142, 0143, 0146 e 0905”
Prioridade 2- Km 11,5 a 60,480	2.921	50,79	280.327	168,16	Cesp Paraibuna “ilhas 18 e 58”
Prioridade 3 e 4 - Km 13,8 a 58,4	2.394	65,33	259.513	149,25	Cesp Paraibuna “ilhas 143, 144, 18 e 58”
			155.104		Parque Nat. Mun. Dr. Rui Calazans de Araújo
TOTAL	6.185	130,76	846.414	408,27	

Fonte: Elaborado a partir dos dados apresentados no Processo SMA (13523/2007).

Varjabedian (2010) relata que os impactos relacionados à remoção da vegetação são danosos, prejudicando direta e indiretamente todo o ecossistema, uma vez que consegue interferir em áreas de vegetação do entorno, as quais serão impactadas devido a necessidades de manutenção das populações de fauna, ou seja, provocando a competição, o surgimento de alterações no microclima local, efeito de borda, além de outros dentre outros fatores.

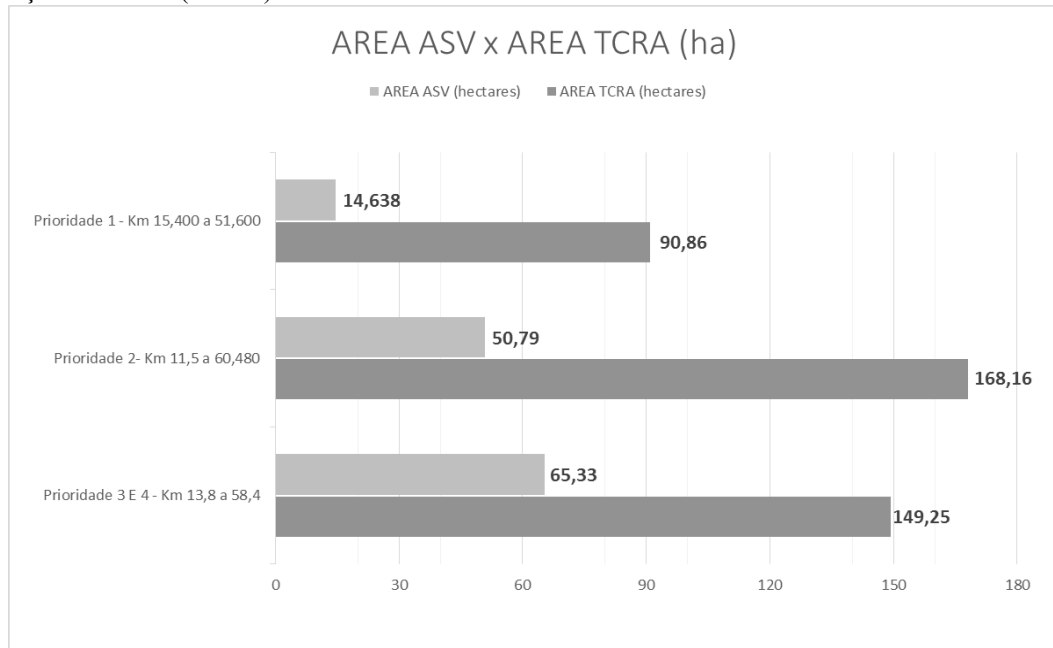
Conforme a Lei Federal 12.651/2012³, a supressão de vegetação interfere drasticamente na biodiversidade local e no caso do art. 26 (A) a supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do SISNAMA (B) § 4º O requerimento de autorização de supressão de que trata o caput conterà, no mínimo, as seguintes informações (C) II - a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33; (D) § 4º A reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Medidas mitigadoras.

São apresentados os gráficos (Gráfico 1 e Gráfico 2) comparativos em relação à área suprimida e a área compensada, em relação ao total por área suprimida x área compensada, por prioridade e respectivamente pelo total geral, conforme Deliberação CONSEMA 35/2011.

³ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm Acesso em 01 dezembro 2015



Gráfico 1 - Área referente à autorização de supressão da vegetação (ASV) versus ao termo de compensação e recuperação ambiental (TCRA)



Fonte: Elaborado a partir dos dados apresentados no Processo SMA (13523/2007).

Segundo Sánchez (2013) as ações empregadas no sentido de promover a redução dos impactos previstos em construções que possam degradar o meio ambiente são denominadas medidas mitigadoras. As medidas mitigadoras permitem que os impactos sejam evitados ou minimizados em relação à degradação que podem provocar.

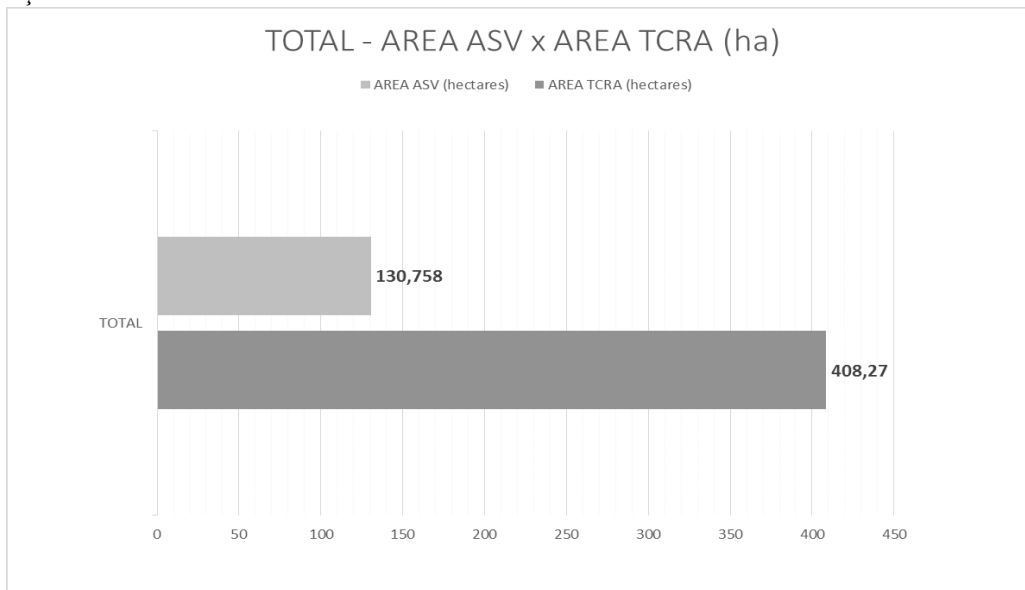
De acordo com Forman e Alexander (1998), as medidas mitigadoras em relação aos impactos ambientais em rodovias tendo como exemplo a perda da biodiversidade ou fluxo de água subterrânea, podem ser compensadas com o aumento em relação a outras áreas existentes com valor ecológico equivalente nas proximidades, as quais incluem a proteção de uma quantidade equivalente de habitat de alta qualidade, restabelecimento de outro corredor de vida selvagem, ou criação de novos habitats. A implantação de passagens (túneis, tubulações, passagens subterrâneas e viadutos) operando para o movimento dos animais são medidas a serem implantadas para minimizar os impactos.

Os impactos que não podem ser atenuados com ações oriundas de medidas mitigadoras, ou seja, ações causadoras de danos irreversíveis devem ser tratadas com medidas compensatórias, a qual deve ser aplicada em situações onde há efeitos relacionados à destruição/perturbação ambiental. No entanto, para que a compensação ambiental seja eficaz, deve ser efetuada baseada em parâmetros equivalentes em relação a bens e valores dos prejuízos causados em decorrência dos danos causados por estas ações (Kuiper, 1997).

De acordo ainda com Varjabedian (2010) a compensação referente à supressão de vegetação torna-se equivocada, uma vez que a supressão constitui na geração de passivos ambientais. Quando se pretende compensar a supressão o passivo que foi gerado não é compensado, permitindo segundo o autor, a abertura de uma grande lacuna no âmbito do Licenciamento Ambiental no que se refere à compensação ambiental.



Gráfico 2 – Total geral da área referente à supressão da vegetação X Área referente à compensação e recuperação ambiental



Fonte: Elaborado a partir dos dados apresentados no Processo SMA (13523/2007).

Ainda em relação às contribuições ocorridas no processo de licenciamento ambiental, durante a análise do EIA-RIMA, verificou-se que a mudança do traçado reduziu consideravelmente a supressão da vegetação. Além disso, propôs a elaboração de outro dispositivo em relação à mitigação de impactos relacionados a implantação de rodovias, com a instalação da passagem de fauna superior, promovendo a locomoção e a manutenção em relação a conservação da fauna local.

5. Considerações Finais

A Avaliação de Impacto Ambiental em relação à duplicação da Rodovia dos Tamoios, trecho Planalto demonstrou ser de suma importância como um instrumento legal para verificar o grau do impacto causado pela implantação do empreendimento e como o mesmo pode ser reduzido por medidas preventivas ou corretivas. Desta maneira, minimizou-se os impactos ambientais do empreendimento, principalmente nos impactos relativos à perda de vegetação nativa, interferências à fauna, desapropriações e relocações de população decorrentes da implantação do mesmo, por meio da análise do EIA RIMA apresentado, na fase de licenciamento prévio.

Houve supressão de vegetação e impacto na biodiversidade local, sendo apontada necessidade de reposição florestal no TCRA. Para a supressão autorizada, a área a ser reflorestada foi quatro vezes maior que a área suprimida, demonstrando que a AIA estabelece diretrizes capaz de buscar recompensar o meio ambiente devido às ações humanas. Entretanto, cabe destacar que o equilíbrio do ecossistema, devido às perturbações pode levar muito tempo para ser restabelecidas.

Para que esta dinâmica entre o desenvolvimento e a conservação dos recursos ambientais mantenha equilíbrio, a participação da AIA é de suma relevância, uma vez que busca permitir o desenvolvimento econômico atrelado ao desenvolvimento sustentável. Diante disto é possível considerar a importância da AIA como instrumento capaz de, monitorar e controlar impactos ambientais nas etapas do Licenciamento Ambiental mantendo o controle das exigências solicitadas durante o todo o processo.



Referências

- Adler, F.R.; Tanner, C.J. (2015) Ecosystemas Urbanos: princípios ecológicos para São Paulo: *Oficina dos Te-tos*, 384p
- Amorim, E. G., & de Mello, L. F. (2014). O Espaço Produzido e Consumido pelas Rodovias: o Caso da Duplicação da Rodovia dos Tamoios–SP/The Space Produced and Consumed by Highways: the Case of the Enlargement of the Tamoios Highway–SP. *Revista Espinhaço (UFVJM)*, 3(1), 87-97.
- Clevenger A. P., & Waltho, N. (2003). Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies. *Road Ecology Center*.
- Forman, R.T.T. & Alexander, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual review of ecology and systematics*, 207-C2.
- Gallardo, A. L. C. F. (2004). Análise das práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes.
- Kuiper, G. (1997). Compensation of environmental degradation by highways: a Dutch case study. *European Environment*, 7(4), 118-125.
- Laurance W. F., & Vasconcelos, H. L. (2009). Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. *Oecologia Brasiliensis*, 13(3), 434-451.
- Marten, G. G. (2001). Human ecology: Basic concepts for sustainable development. *Earthscan*.
- Piagentini, P.M.; Favareto, A.S. (2014). Instituições para regulação ambiental: o processo de licenciamento ambiental em quatro países produtores de hidroeletricidade. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, pp. 31-43.
- Pinheiro, L., Penãloza, V., Monteiro, D., & Bernardes, J. (2014). Comportamento, crenças e valores ambientais: uma análise dos fatores que podem influenciar atitudes pró-ambientais de futuros administradores. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 89-104.
- Primack, R. B., & Rodrigues, E. (2001). *Biologia da Conservação*, 69-134.
- Sánchez, L. E. (2013). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. *Oficina de Te-tos* 2º ed.
- Trombulak, S.C. & Frissell, C.A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation biology*, 14(1), 18-3.
- Varjabedian, R. (2010). Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. *estudos avançados*, 24(68), 147 v-160.
- Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Rev. Socerj*. 20(5), 383-6.
- Yin, R K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*; 2.ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.