



2018 – V.10 N. 3

## **Contribuições da Avaliação de Impacto Ambiental à Redução dos Impactos sobre a Biodiversidade em Região de Alto Fluxo Turístico em São Paulo, Brasil**

### **Contributions of Environmental Impact Assessment to Reduce Impacts on Biodiversity in a High Tourism Flow Region in São Paulo, Brazil**

ELIANE DE LIMA ALMEIDA<sup>1</sup>, ANA PAULA BRANCO DO NASCIMENTO<sup>2</sup>, AMARILIS LUCIA CASTELI FIGUEIREDO GALLARDO<sup>3</sup>, CELINA FRANCO BRAGANÇA ROSA CLAUDIO<sup>4</sup>, MAURO SILVA RUIZ<sup>5</sup>

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18226/21789061.v10i3p464>

---

<sup>1</sup> **Eliane de Lima Almeida** – Mestre em Administração, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/3886958331806279>. E-mail: elianecetesb@gmail.com

<sup>2</sup> **Ana Paula Branco do Nascimento** - Doutora. Professora no Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/1522795968175184>; <http://orcid.org/0000-0001-5342-8359> E-mail: ana\_paula@uni9.pro.br

<sup>3</sup> **Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo** – Doutora. Professora no Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão Ambiental e Sustentabilidade e do Programa de Mestrado Acadêmico em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil. Professora na Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/7516981304630146>. E-mail: amarilislcfgallardo@gmail.com

<sup>4</sup> **Celina Franco Bragança Rosa Claudio** – Doutora. Coordenadora técnica, Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental, CETESB, São Paulo, SP, Brasil. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/0560041321762397>. E-mail: cclaudio@sp.gov.br

<sup>5</sup> **Mauro Silva Ruiz** – Doutor. Coordenador Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão Ambiental e Sustentabilidade e Professor no Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/3116585740884468>. E-mail: maurosilvaruiz@gmail.com

## RESUMO<sup>6</sup>

O presente artigo discute a aplicação do instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental [AIA] em região de alto fluxo turístico no Estado de São Paulo [Brasil] e suas contribuições para a redução de impactos ambientais em áreas sensíveis. A área de análise é região da duplicação da Rodovia dos Tamoios [SP-099], que interliga a principal região metropolitana de São Paulo, com cerca de 12 milhões de habitantes, com o planalto à Baixada Litorânea, onde se encontram municípios de grande atividade econômica baseada no turismo. Na área de influência do empreendimento, destacam-se os Parques Estaduais Ilha Anchieta e Ilhabela que receberam o título de Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, concedido pela Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. O objeto de análise refere-se ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e outros documentos técnicos do processo de licenciamento ambiental, do período entre os anos de 2011 e 2014, submetidos a análise documental nas fases de projeto e construção dessa obra civil. Este artigo tem como objetivo analisar como os procedimentos da AIA da duplicação da Rodovia dos Tamoios, no detalhamento do projeto de engenharia civil, contribuíram para a redução dos impactos sobre a biodiversidade em área ambientalmente sensível e de alto fluxo turístico. O foco na mitigação dos impactos ambientais possibilitado pela AIA foi relevante para garantir a adequada tomada de decisão na implantação do empreendimento em áreas sensíveis de alta atração ao turismo regional. Conclui-se que houve mitigação de impactos ambientais do empreendimento principalmente relativos à perda de vegetação nativa. A duplicação da rodovia proporcionou ainda ampliar a oferta de impactos positivos no aumento da mobilidade e consequentemente o acesso mais rápido e seguro de pessoas e produtos, influenciando no desenvolvimento turístico da região.

## PALAVRAS-CHAVE

Turismo. Impacto Ambiental. Rodovias. Rodovia dos Tamoios. São Paulo, Brasil.

## ABSTRACT

This article deals with the application of an environmental impact assessment procedure in a high tourist flow region with about 44 million inhabitants in the State of São Paulo and 12 million in the metropolitan area. The Tamoios Highway connects the plateau to the coastal slope where are the municipalities of great economic activity based on tourism. Of note in this section are the Anchieta and Ilhabela State Parks, parks that received the title of Advanced Post of the Atlantic Forest Biosphere Reserve, granted by the Mata Atlântica Biosphere Reserve. The objective was the documentary analysis of the Environmental Impact Study [EIA], and other technical documents of the Environmental Licensing process, from the period between 2011 and 2014, through a comparative analysis: the initial phase [project] and phase end [execution]. The focus on minimizing environmental damage resulting from the environmental impact assessment was relevant in decision-making in relation to the mitigation of environmental

---

<sup>6</sup> Processo Editorial: Recebido: 26 SET 2017; Avaliado: SET-OUT; Aceito: 9 FEV 2018.

impacts in the implementation of the project. It was concluded that there was a mitigation of the environmental impacts of the project mainly related to the loss of native vegetation, as well as, the duplication of the highway provided the maximization of the positive impacts in the increase of the mobility and consequently the faster and safer access of people and products, influencing Development of the region.

### **Keywords**

Tourism. Environmental Impact. Highways. Rodovia dos Tamoios. São Paulo, Brasil.

### **INTRODUÇÃO**

A prática da Avaliação de Impacto Ambiental [AIA] que orienta o licenciamento ambiental tem proporcionado a redução de impactos ambientais de projetos situados em áreas relevantes do ponto de vista ambiental e pressionadas por infraestrutura para atender setores diversos, dentre os quais turismo (Gallardo & Sánchez, 2004; Gallardo, Aguiar & Sanchez, 2016). O presente caso foi selecionado considerando que o turismo, nas últimas décadas, vem se destacando como uma das atividades com maior potencial de expansão em escala nacional e regional (Lemos, 2013). Tal aceleração provocou uma verdadeira explosão na atividade de turismo o que definiu o presente objetivo de avaliar os impactos ambientais em uma região protegida e simultaneamente turística. Os avanços tecnológicos do sistema de transporte e comunicações, com melhorias significativas da redução do tempo das viagens, o aumento das viagens de lazer em finais de semana prolongados, têm atuado como aceleradores do processo de crescimento do turismo, com destaque no desenvolvimento do litoral paulista.

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 contemporâneo. 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). Neste sentido, houve a necessidade da criação das leis ambientais. No Brasil, o licenciamento ambiental e a AIA foram estabelecidos como instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente [PNMA], promulgada em 1981, pela Lei 6938/81. Este método está baseado em três princípios: precaução, prevenção e avaliação prévia dos impactos ambientais e cabe às esferas governamentais deliberar sobre a viabilidade ambiental de um empreendimento (Piagentini & Favareto, 2014). Neste sentido, para empreendimentos que tenham potencial de causar degradação ao meio ambiente, dentro do processo de AIA, deverão ser exigidos o Estudo de Impacto Ambiental [EIA] seguido de um Relatório de Impacto Ambiental [RIMA], cuja regulamentação e orientações foram estabelecidas por meio da Resolução Conama 001/86 (Duarte, Dibo & Sánchez, 2017), que prevê licenciamento ambiental trifásico [licença prévia, licença de instalação e licença de operação] (Fonseca, Sanchez & Ribeiro, 2017).

A área de estudo abrange o Parque Estadual Serra do Mar que é o maior corredor biológico da Mata Atlântica no Brasil, destinada à preservação, à valorização da cultura local, à pesquisa

científica e à educação ambiental, sendo portanto, um hot spot de biodiversidade da Mata Atlântica (Tabarelli et al., 2005). Estudos sobre a Rodovia dos Tamoios relatam que a obra de duplicação promoveria impactos como a supressão de vegetação, aterramentos, desapropriações, maior fluxo de veículos, dentre outros que podem comprometer a biodiversidade (Teixeira et al., 2012). A rodovia atravessa a Área de Proteção Ambiental [APA] Mananciais do Rio Paraíba do Sul, unidade de conservação de uso sustentável no âmbito federal, criada para recuperação e proteção ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul importante manancial de abastecimento de água para o Vale do Paraíba, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

A preocupação em relação à conservação da biodiversidade, de acordo com Geneletti (2003), tornou-se uma das questões ambientais centrais no âmbito da políticas recentes e convenções internacionais para a promoção do desenvolvimento sustentável. Porém, de acordo com Beni (1999), onde ocorra planejamento em relação à gestão ambiental, econômica e turística de uma determinada região, tenderia a proporcionar desenvolvimento turístico economicamente viável e ambientalmente sustentável, principalmente em áreas costeiras ou montanhosas. Estas regiões são atrativas, capazes de tornar o turismo em uma atividade rentável e contínua. Além disso, a mobilidade urbana torna-se mais rápida e segura em relação ao fluxo de pessoas e o escoamento de produtos.

Para atender as atividades portuárias e pesqueira da região, a implantação de grandes empreendimentos foi determinante para o escoamento de produtos e acesso seguro. Dentre estes empreendimentos destaca-se a Ampliação do Porto de São Sebastião e Duplicação da Rodovia dos Tamoios. A implantação de empreendimentos rodoviários é considerada um dos maiores geradores de impactos relativos ao meio físico, biótico e antrópico (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 Pre-Sal.

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 Paraíba do Sul no Estado de São Paulo. Dessa forma, este artigo tem como objetivo analisar como os procedimentos da AIA da duplicação da Rodovia dos Tamoios no detalhamento do projeto de engenharia civil contribuíram para a redução dos impactos sobre a biodiversidade em área ambientalmente sensível e de alto fluxo turístico. Embora uma rodovia cause impactos sobre o meio físico, biótico e antrópico, o recorte dessa pesquisa quanto aos impactos sobre a biodiversidade justifica-se pela sua inserção na Mata Atlântica, um dos *hotspots* mundiais (Tabarelli et al., 2005). Assim, são analisados os principais impactos relacionados à supressão da vegetação, que conseqüentemente resultam em perda da biodiversidade, associados à implantação da duplicação, bem como as medidas mitigadoras e as compensações ambientais referentes a esses impactos oriundos da supressão da vegetação.

De acordo com Sanchez (2003), a AIA, orientada pelo EIA/Rima, estabelece-se como um instrumento de análise capaz de avaliar os possíveis impactos gerados pela implantação do empreendimento focando na prevenção, minimização, correção e ou compensação dos impactos para a manutenção da qualidade ambiental. Sánchez (2013) relata que a definição de estudos técnicos necessários ao licenciamento cabe ao órgão licenciador. Todavia, nos casos de empreendimentos que tenham o potencial de causar degradação significativa, sempre deverá ser exigido o estudo de impacto ambiental nos termos do dispositivo constitucional. Ressalta-se que o objetivo deste trabalho é analisar a melhoria contínua para redução de impactos ambientais no processo de AIA que orienta empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental no país (Gallardo & Sánchez, 2004; Gallardo et al., 2016).

## REFERENCIAL TEÓRICO

**Impacto Ambiental em Rodovia** - As obras de ampliação da Rodovia dos Tamoios, conforme relatam Amorim e Mello (2014), 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 Pre-Sal. Apesar de tais empreendimentos serem considerados essenciais para o desenvolvimento econômico, a degradação ambiental provocada por eles constitui uma problemática durante as fases de planejamento, construção e operação da rodovia. A maioria de outros investimentos em infraestrutura que dão apoio a demanda da região do Vale do Paraíba sofrem interferência direta dos impactos gerados pela ampliação da Rodovia dos Tamoios.

Na mesma linha, Sánchez (2013) relata que muitos estudos de Impacto Ambiental mostram que, além de impactos negativos, grandes empreendimentos podem gerar impactos positivos, como 'geração de empregos', podendo ser tratado em termos sociais e econômicos. Outro exemplo é a implantação de sistemas de tratamento de efluentes, o que permite que o recurso natural utilizado seja devolvido a 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. Dentre os impactos positivos podemos também citar que a construção de rodovias fornece acesso mais rápido e seguro para deslocamento, neste sentido podendo-se considerar que a relação entre turismo e crescimento econômico converge para uma ligação estreita. Um exemplo é o estudo de Bento (2016) realizado em Portugal, em que os dados indicam um nexo de causalidade entre turistas domésticos e o crescimento econômico de uma região.

**Redução dos Impactos Ambientais em Rodovias** - Sánchez (2013) relata que desenvolver ações para promover a redução dos impactos previstos em construções que possam degradar o meio ambiente, são medidas mitigadoras. Elas permitem que estes impactos sejam evitados ou minimizados em relação a degradação que possam provocar. De acordo com Gallardo et al. (2015) os procedimentos de AIA permitem reduzir a magnitude dos impactos ambientais em empreendimentos rodoviários. Nesse sentido, Gallardo et al. (2016) demonstraram que as etapas da AIA se assemelham às etapas de um sistema de gestão ambiental, cuja aplicação adequada promove a redução de impactos ambientais.

De acordo com Forman e Alexander (1998), as medidas mitigadoras em relação aos impactos ambientais em rodovias em relação a perda, por exemplo, da biodiversidade ou fluxo de água subterrânea, pode ser compensada 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 a 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).

Varjabdian (2010) apresenta que a compensação referente a supressão de vegetação torna-se equivocada, uma vez que a supressão constitui na geração de passivos ambientais. Quando se pretende compensar a supressão de vegetação o passivo que foi gerado não é compensado, permitindo segundo o autor, a abertura de um Licenciamento Ambiental no que se refere a compensação ambiental. A compensação ambiental é utilizada em todo o mundo, no entanto, ainda continua a ser um conceito em desenvolvimento. A ideia em se praticar a compensação ambiental é a de manter a qualidade global do ambiente em casos onde ativos ambientais são danificados, pelo desenvolvimento residencial, industrial ou pela construção de uma rodovia (Persson, 2013).

## **MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA**

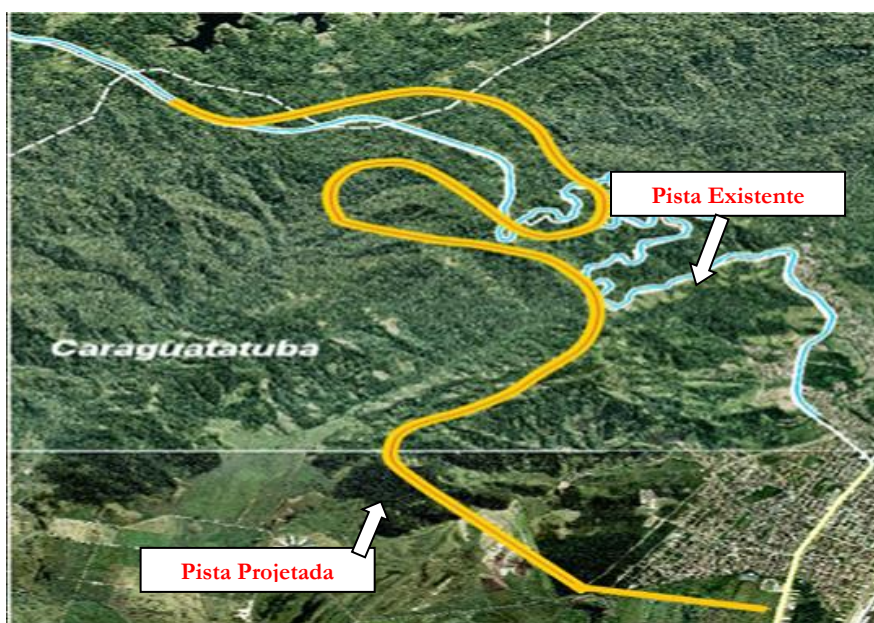
O método de pesquisa adotado foi o estudo de caso. De acordo com Yin (2001), a escolha do estudo de caso único para a elaboração do trabalho pode valer-se de um método para avaliar se as argumentações de uma teoria são corretas ou se algum outro conjunto alternativo de explicações pode ser mais relevante. Desta maneira, um estudo de caso pode 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 necessita de um rigor científico ao seu planejamento, análise e interpretação.

Foi utilizada como ferramenta de pesquisa, ampla pesquisa documental no repositório oficial da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo, órgão que coordena os processos de licenciamento ambiental no Estado de São Paulo. A pesquisa documental foi conduzida de modo a obter as informações referentes aos impactos previstos no projeto para a implantação da duplicação da Rodovia dos Tamoios e as consequentes medidas estabelecidas para redução desses impactos. Como parte do projeto está em uma região de relevada importância para a biodiversidade –

parte do traçado desenvolve-se no interior do Parque Estadual da Serra do Mar que abriga remanescentes representativos da Mata Atlântica um dos principais biomas brasileiros e mundiais – o foco dessa análise recaiu sobre os aspectos da biota. Para tanto, foram avaliados principalmente os impactos relacionados à supressão da vegetação, bem como as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas para atenuação desses impactos durante o desenvolvimento do projeto até o projeto executivo.

Devido à complexidade da implantação do empreendimento, e estudo considerou que a separação em trechos seria mais adequada para a análise da viabilidade ambiental físico-biótica e socioeconômica do corredor viário, além de permitir a implantação de segmentos em etapas distanciadas no tempo, conforme as prioridades do setor de transportes responsável pela obra. Conforme a Figura 1, foi comparada a proposta inicial do empreendimento com o projeto executivo do referido trecho, buscando analisar 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].

**Figura 1 - Pista projetada para duplicação e a pista já existente para ser duplicada.**



**Fonte:** PDZ - Porto de São Sebastião, 2009<sup>7</sup>

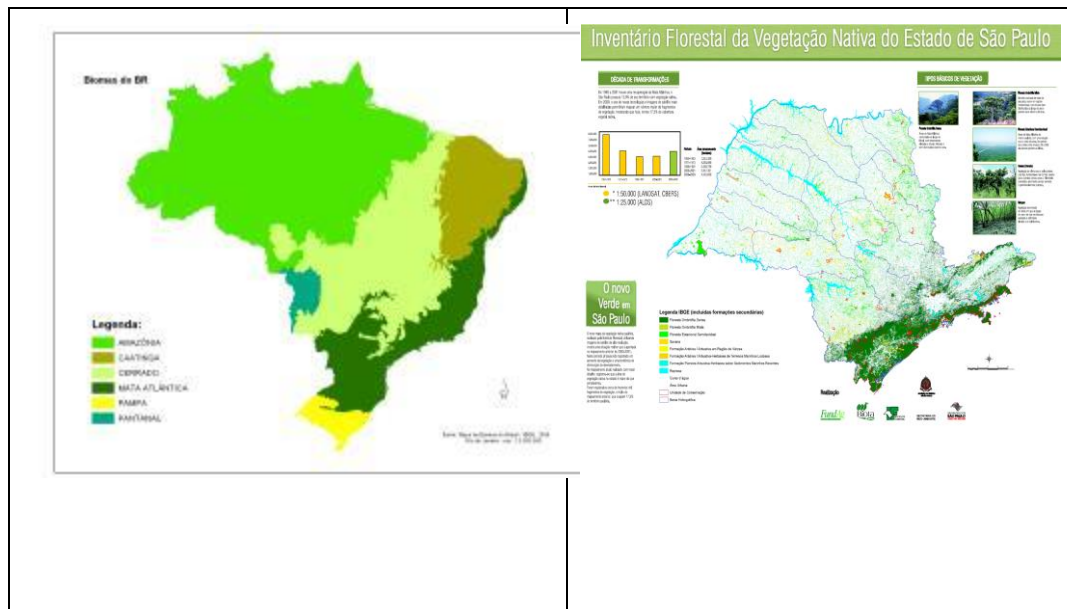
De acordo com o EIA, a duplicação da Rodovia dos Tamoios, o estudo de caso ora em análise, irá trazer melhor qualidade operacional em termos de segurança aos usuários e à população residente nas áreas lindeiras, além de diminuir os conflitos de tráfego e conseqüentemente danos pessoais e materiais causados por acidentes, uma vez que a mesma encontra-se no seu limite em relação ao volume de tráfego, além de que a região sofre incrementos sazonais

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/2011/12/28/ugrhi-3-litoral-norte-planejamento-regional/>

sobretudo decorrentes do fluxo turístico direcionado à região do Litoral Norte do Estado, o que somada à condição geométrica e de capacidade atual, ocasionando expressivo número de acidentes.

Para elaboração da pesquisa 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 Paraíba do Sul, 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. A figura 2 demonstra os biomas do Brasil e a figura 2b descreve o inventário Florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo. Na figura 2, temos Mata Atlântica - Litoral Norte do Estado de São Paulo, onde localiza-se o objeto de estudo.

**Figura 2 – [2ª] Biomas brasileiros com destaque para a vegetação nativa do Estado de São Paulo [2B].**



Fonte: IBGE<sup>8</sup> e SMA<sup>9</sup>, respectivamente.

Cabe aqui pontuar que o bioma Mata Atlântica ocupa uma área de 1.110.182 Km<sup>2</sup>, corresponde 13,04% do território nacional e que é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica passa pelos territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, e parte do território do estado de Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba,

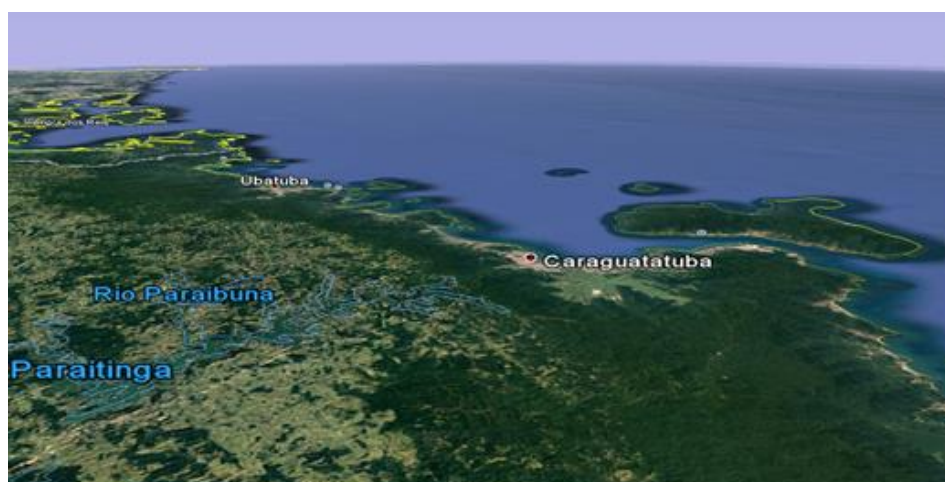
<sup>8</sup> Disponível em: [https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm#sub\\_geociencias](https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm#sub_geociencias) Acesso em 1 de janeiro de 2018

<sup>9</sup> Disponível em: [https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm#sub\\_geociencias](https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm#sub_geociencias) Acesso em 1 de janeiro de 2018



Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe. A Mata Atlântica apresenta uma variedade de formações, engloba um diversificado conjunto de ecossistemas florestais com estrutura e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando as características climáticas da região onde ocorre. Cerca de 70% da população brasileira vive no território da Mata Atlântica, as nascentes e mananciais abastecem as cidades, esse é um dos fatores que tem contribuído com os problemas de crise hídrica, associados à escassez, ao desperdício, à má utilização da água, ao desmatamento e à poluição. Na Figura 3, mostra o Bioma Mata Atlântica no litoral Norte.

**Figura 3 - Mata Atlântica, Litoral Norte do Estado de São Paulo**



**Fonte:** Google Earth

Os documentos analisados foram subsidiados pelo 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 4 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:

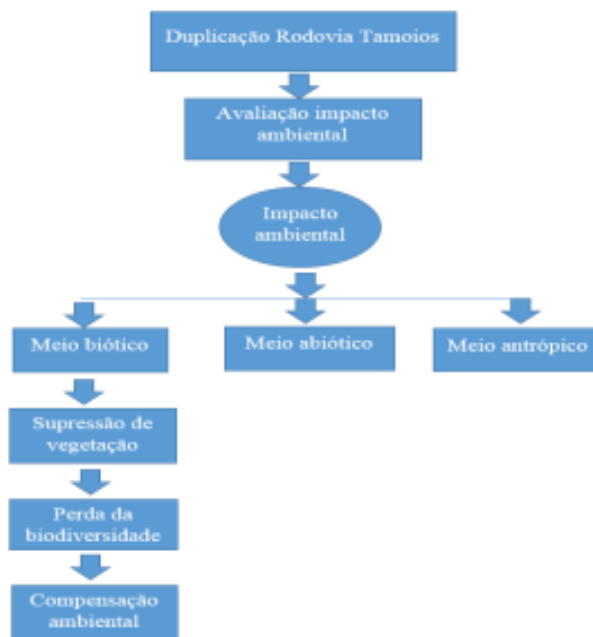
**1ª Etapa** - Levantamento dos dados referente aos principais impactos ambientais no meio físico, meio biótico e antrópico. Também foi realizada uma comparação entre as mudanças ocorridas durante a análise ambiental do projeto inicial e o projeto aprovado do empreendimento analisado. Para o levantamento 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 Figura 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 nos 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 instalação da duplicação do empreendimento.

**Figura 4 – Palavras-chave que nortearam a pesquisa documental do presente trabalho.**



Segundo Gallardo e Sánchez (2004), a construção de empreendimentos rodoviários é considerada importantes causadores de alteração do ambiente onde são implantados, gerando impactos que necessitam ser implementados por meio de ações mitigadoras e caso estas não sejam adequadas, medidas compensatórias deverão der tomadas e monitoradas para manter equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. Ainda de acordo com os mesmos autores, dentre as alternativas para a minimização dos impactos causado pela implantação de obras lineares, a apresentação de alternativas em relação a mudanças de traçado durante a fase de licenciamento ambiental, são capazes de reduzir significativamente os impactos apresentados no projeto inicial. De acordo com o empreendedor, foram necessárias

as alterações em virtude do detalhamento do projeto em nível executivo, decorrentes da otimização do traçado, podendo proporcionar maior segurança ao usuário e minimização dos impactos sobre a cobertura vegetal. Diante disto, o trecho compreendido entre o km 22 ao km 25 – Trecho Serrinha - em relação a mitigação dos impactos ambientais da vegetação foi um dos pontos mais significantes em relação ao impacto de perda de biodiversidade pela diminuição da supressão da vegetação, onde por meio da alteração do traçado proposto inicialmente, resultou em um ganho ambiental importante em relação aos impactos gerados pela implantação da duplicação da Rodovia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos vários documentos contidos no Processo de Licenciamento, foi permitido 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. De acordo com o EIA, “a duplicação da Rodovia dos Tamoios subtrecho Planalto 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”.

Os impactos da duplicação da Rodovia dos Tamoios no meio biótico trouxeram implicações para a vegetação e para a fauna e, portanto, para a biodiversidade. Os principais impactos apresentados no EIA em relação a perda da biodiversidade vegetal:

- a. Perda da cobertura vegetal Inativa e intervenções em áreas de preservação permanente (APP).
- b. Redução de cobertura vegetal nativa florestal em 22,9 hectares, dos quais 9,1 situados em APPs.
- c. Intervenções sobre APPs de cursos d’água de 70,1 hectares, englobando a totalidade das fisionomias mapeadas.
- d. Supressão nas bordas de remanescentes florestais em locais onde o projeto a faixa de domínio e/ou bosques e agrupamentos de árvores ao longo do trecho.

De acordo com as informações obtidas na pesquisa documental, foi elaborado o Quadro 1 que apresenta os impactos ambientais relacionados à supressão da vegetação.

**Quadro1 - Síntese em relação a classificação dos impactos decorrentes da supressão da vegetação**

IMPACTOS NA VEGETAÇÃO	Reversibilidade	Probabilidade	Magnitude
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
Redução da Cobertura Vegetal	irreversível	certa	baixa

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. Assim, os impactos apresentados decorrentes da remoção da vegetação para a implantação da duplicação da rodovia destacam-se como sendo: 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, as 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.

**Figura 5 - Trecho da duplicação da Rodovia dos 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.

De acordo com Sánchez (2013), a discussão 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 a mudança do traçado, Gallardo e Sánchez (2004) discutem que o estudo de alternativas locais para empreendimentos lineares que interferem no equilíbrio biofísico do meio ambiente, é imprescindível para minimizar impactos ambientais. A alteração do traçado se deu no trecho Serrinha, localizado entre o km 25 e o km 28, da Rodovia dos Tamoios, conforme Figura 5. A referida alteração de traçado ocorreu durante o processo de Licenciamento Ambiental, onde a Figura 5A representa a diretriz inicial proposta pelo empreendedor e a figura 5B a alternativa final apresentada pelo empreendedor mediante análise do processo de AIA e solicitação do órgão ambiental licenciador.

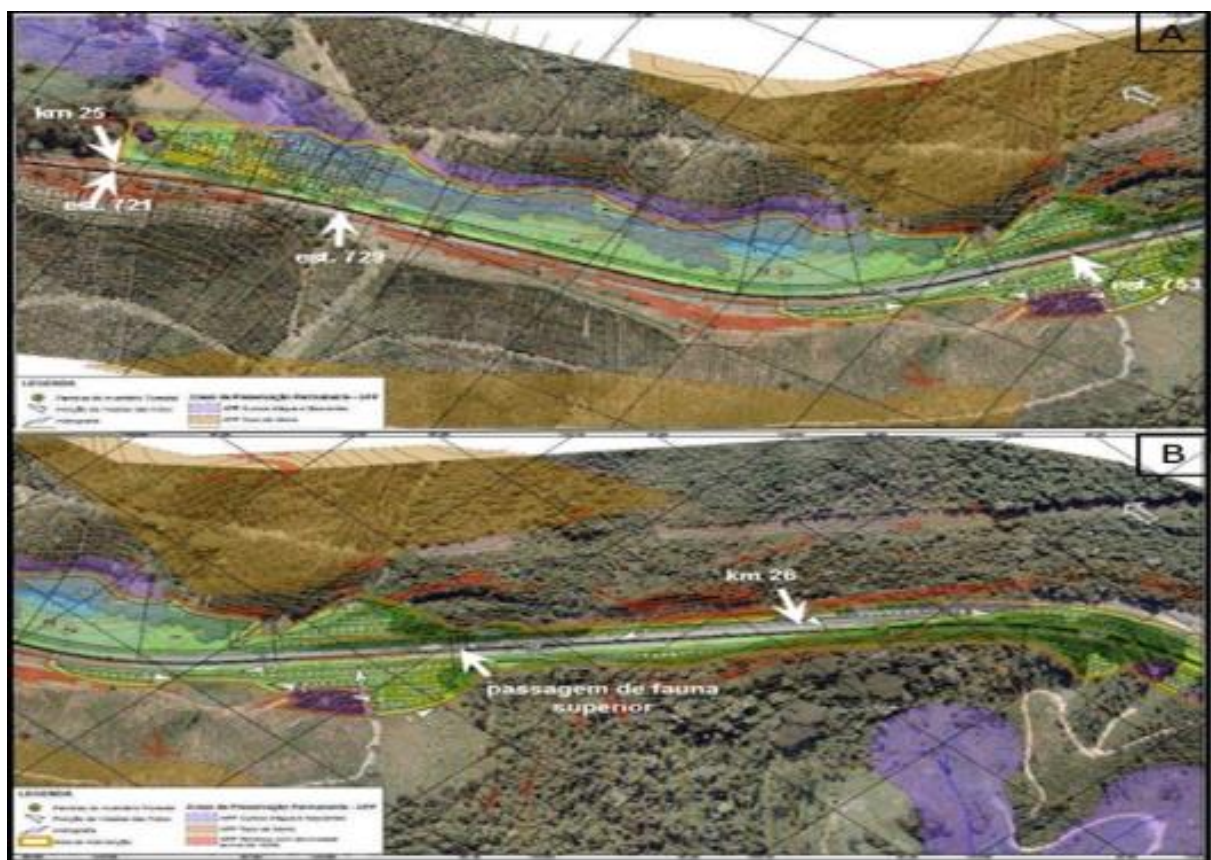
Na implantação da duplicação da Rodovia dos Tamoios foi proposto pelo empreendedor nova alternativa de otimização do traçado para o trecho do km 25+000 ao km 28+000, pois o desenvolvimento do traçado se daria na meia encosta do aterro da pista existente, o que do ponto de vista geotécnico não se mostrava adequado, pois a via nova poderia ser atingida por processos de instabilidade do maciço, e por ser previsto a construção pelo lado sul da pista existente, estaria situado muito próximo da represa e do rio Paraíba do Sul. O projeto que antes previa a construção de cinco viadutos para atravessar os dois vales que para serem implantados necessitariam de caminhos de serviço ao longo de todo o trecho, foi aprovado para a duplicação pelo lado norte da pista existente com cortes e aterros usuais e a construção de um viaduto com 185 metros de extensão, com vistas à redução de intervenções em APP e na supressão de vegetação secundária em estágio médio de regeneração, conforme Figura 5B, na qual foi incluída a passagem da fauna durante a análise do processo.

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). De acordo com Forman e Alexander (1998), redes rodoviárias interrompem fluxos horizontais do ecossistema, alteram as paisagens espaciais, restringindo a interação de importantes espécies referentes ao meio ambiente afetado, desencadeando alterações significativas em relação à manutenção das espécies da biodiversidade local.

Verifica-se que a apresentação de alteração de traçado representou 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, constata-se que houve contribuições positivas com a realização de alterações no projeto no sentido de propor alternativas locais no intuito de reduzir e até mesmo evitar impactos em área de vegetação em relação à análise prévia do processo de Licenciamento Ambiental realizado pelo órgão competente, como verificado por Gallardo e Sánchez (2006) e Gallardo et al. (2016).

A implantação de um novo traçado neste trecho da rodovia promoveu alterações significativas no projeto em relação a ganhos ambientais como a implantação da passagem da passagem aérea de fauna superior e a implantação de um viaduto ao invés de um aterro no km 27, visando manter a conectividade entre os fragmentos de vegetação e a redução significativa da supressão da vegetação (Figura 6). Diante disto, pode-se verificar que as alterações ocorridas, foram fundamentais para reduzir os impactos ambientais sobre a biodiversidade.

**Figura 6** – [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. [b] indicações das intervenções em APP e supressão de vegetação, destaque para a passagem de fauna superior.



Além da implantação da passagem de fauna, é possível observar no quadro 2 alterações em relação à mitigação dos impactos relacionados ao trecho Serrinha (projeto proposto e projeto executivo). As melhorias são observadas tanto em relação a cobertura vegetal quanto em relação a compensação pela supressão de vegetação e árvores isoladas.

**Quadro 2 - Impactos Previstos no Projeto Inicial e Impactos Relacionados 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	
Interferências à fauna	-		Implantação de uma passagem superior de fauna	
Compensação pela supressão de vegetação e árvores isoladas	Área de plantio (hectares)	Quantidade 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).

O quadro 3 se refere à quantificação e a área total em relação às Autorizações de Supressão-ASV 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. Abaixo segue a tabela 2, que apresenta os locais onde a compensação foi proposta.

**Quadro 3. Autorizações de Supressão e respectivos Termo de Compensação e Recuperação Ambiental**

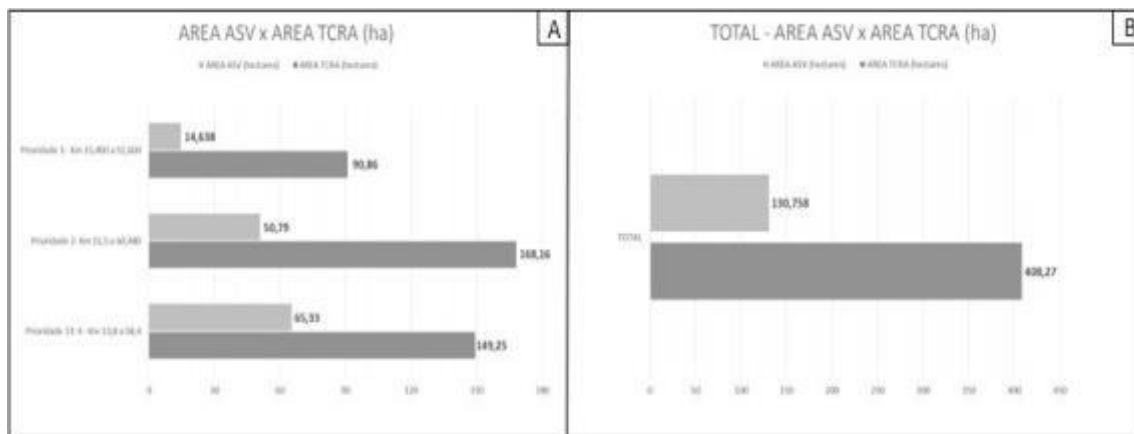
AREA ASV	ASV (árvores)	AREA ASV (hectares)	TCRA (mudas)	AREA TCRA (hectares)	Áreas a serem compensadas
Prioridade 1 - Km 15,400 a 51,600 (Trecho Serrinha - Km 25 ao km 28)	870	14,638	151.470	90,86	Cesp Paraibuna "ilhas 0140, 0142, 0143, 0146 e 0905"
Prioridade 2- Km 11,5 a 60,480	2.921	50,79	280.327	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
<b>TOTAL</b>	<b>6.185</b>	<b>130,76</b>	<b>846.414</b>	<b>408,27</b>	

**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 às 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 12.651/2012<sup>10</sup>, a supressão de vegetação necessita de prévia autorização do órgão estadual competente do SISNAMA. O requerimento de autorização de supressão de que trata a Lei Federal conterà, no mínimo, as seguintes informações sobre a reposição ou compensação florestal, bem como da reposição florestal a qual 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). A Figura 7 representa a relação entre área suprimida e área compensada, e entre total por área suprimida x área compensada, por prioridade e respectivamente pelo total geral, conforme Deliberação CONSEMA 35/2011.

**Figura 7 - Área referente à autorização de supressão da vegetação (ASV).**



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

[A] ASV versus o termo de compensação e recuperação ambiental. [B] Total geral da área referente à supressão da vegetação X Área referente à compensação e recuperação ambiental.

Ainda em relação as 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. Conforme o gráfico 6B, a área determinada para a compensação foi expressivamente maior em relação a área onde ocorreram a supressão da vegetação, indicando um grande avanço em relação a compensação ambiental por meio da Avaliação dos Impactos Ambientais. Além disso, a instalação da passagem de fauna superior foi dispositivo importante em relação à mitigação de impactos relacionados a implantação da duplicação da rodovia, promovendo a locomoção e a manutenção em relação a conservação da fauna local.

10 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/12651.htm) Acesso em 1 dezembro 2015



## CONCLUSÕES

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. Diante disto pode se constatar que houve mitigação dos impactos ambientais do empreendimento principalmente 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. No entanto, pode observar que por ser uma das principais vias de acesso ao Litoral, sua duplicação proporcionou o aumento da mobilidade e conseqüentemente o acesso mais rápido e seguro de pessoas e produtos, alavancando desta maneira o desenvolvimento turístico da região, ou seja, desenvolvimento atrelado a sustentabilidade.

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 as 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.

As perdas ambientais podem não compensar ganhos econômicos e sociais resultados da duplicação da rodovia. Para esta avaliação faz se necessário um estudo longitudinal onde fosse acompanhado os aspectos negativos e positivos da obra, considerando as dimensões ambiental, social e econômica. De acordo com economistas da USP (Cechin & Pacini, 2012) a economia verde refere-se a “um sistema econômico dominado por investimento, produção, comercialização, distribuição e consumo, de maneira a respeitar os limites dos ecossistemas, mas também como um sistema que produz bens e serviços que melhoram o ambiente, ou seja, que tenham um impacto ambiental positivo”. Nesse sentido, para se ter um crescimento econômico diminuindo o impacto ambiental, é preciso que a indústria e as novas tecnologias estejam voltadas a um estilo de produção e de produto que reduza a degradação do meio ambiente, ou seja, que diminua as emissões de gás carbônico e a poluição, melhore a eficiência energética e dos recursos e preservem a biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

Amorim, E. G., & de Mello, L. F. (2014) O espaço produzido e consumido pelas rodovias: o caso da duplicação da Rodovia dos Tamoios, SP. **Revista Espinhaço**, 3(1), 87-97. [Link](#)

Almeida, E. de L.; Nascimento, A.P.B. do; Gallardo, A.L.C.F.; Claudio, C.F.B.R. & Ruiz, M.S. (2018) Contribuições da avaliação de impacto ambiental à redução dos impactos sobre a biodiversidade em região de alto fluxo turístico em São Paulo, Brasil. **Revista Rosa dos Ventos Turismo e Hospitalidade**, **10(3)**, pp. 464-482, DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/21789061.v10i3p464>.

- Beni, M. C. (1999). Política e estratégia do desenvolvimento regional: planejamento integrado e sustentável do turismo. **Turismo em Análise** **10(1)**, 7-17. [Link](#)
- Bento, J. P. C. (2016) Tourism and economic growth in Portugal: an empirical investigation of causal links. **Tourism & Management Studies**, **12(1)**, 164-171. [Link](#)
- Cechin, A.; Pacini, E. (2012) Economia verde: por que o otimismo deve ser aliado ao ceticismo da razão. **Estudos Avançados**, **26(74)**, 121-135. [Link](#)
- Duarte, C. G.; Dibo, A. P. A. & Sánchez, L. E. (2017) What does the academic research say about impact assessment and environmental licensing in Brazil? **Ambiente & Sociedade**, **20**, 261-292. [Link](#)
- Fonseca, A.; Sánchez, L. E. & Ribeiro, J. C. J. (2017) Reforming EIA systems: A critical review of proposals in Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**, **62**, 90-97. [Link](#)
- 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**. [Link](#)
- Geneletti, D. (2003). Biodiversity impact assessment of roads: an approach based on ecosystem rarity. **Environmental Impact Assessment Review**, **23(3)**, 343-365. [Link](#)
- Gallardo, A. L. C. F.; & Sanchez, L. E. (2004) Follow-up of a road building scheme in a fragile environment. **Environmental Impact Assessment Review**, **24**, 47-58. [Link](#)
- Gallardo, A. L. C. F. & Sanchez, L. E. . (2006) Práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da rodovia dos Imigrantes - atenuação de impactos sobre o meio físico em ambientes frágeis. **Solos e Rochas**, **29**, 341-358. [Link](#)
- Gallardo, A.L.C.F.; Cavalhieri, C.P.C. & Bitar, O.Y. (2015) Improving effectiveness of mitigation measures in EIA follow-up. **Management of Environmental Quality**, **26**, 518-537. [Link](#)
- Gallardo, A. L. C. F.; Aguiar, A. O.; Sanchez, L. E. (2016) Linking environmental assessment and management of highway construction in Southeastern Brazil. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, **18**, 23-35. [Link](#)
- Laurance, W.F. & Vasconcelos, H.L. (2009) Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, **13(3)**, 434-451. [Link](#)
- Lemos, C. C. (2013) Planejamento do turismo em âmbito federal: uma análise dos instrumentos utilizados e dos investimentos no setor. **Revista de Administração Pública**, **47(6)**, 1401-1428. [Link](#)

Almeida, E. de L.; Nascimento, A.P.B. do; Gallardo, A.L.C.F.; Claudio, C.F.B.R. & Ruiz, M.S. (2018) Contribuições da avaliação de impacto ambiental à redução dos impactos sobre a biodiversidade em região de alto fluxo turístico em São Paulo, Brasil. **Revista Rosa dos Ventos Turismo e Hospitalidade**, **10(3)**, pp. 464-482, DOI: <http://dx.doi.org/10.18226/21789061.v10i3p464>.

- 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**, **30**, 31-43. [Link](#)
- Sánchez, L. E. (2013). **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos
- Tabarelli, M., Pinto, L.P., Silva, J.M.C., Hirota, M.M. & Bedê, L.C. (2005). Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, **1(1)**, 132-138. [Link](#)
- Teixeira, L.R., Mello, A.Y.I, Joly, A.A., Ferreira, L. da C., Cergole, M.C., Renó, F.A.G., Vieira, J. & Mello, L.F. (2012) Megaprojetos no litoral norte de São Paulo, Brasil: uma análise integrada. **Anais... 2ª Conferência da Rede de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos e 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto**. p. 46-70. Associação Brasileira de Avaliação de Impacto. [Link](#)
- Trombulak, S. C. & Frissell, C.A. (2000) Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. **Conservation Biology**, **14(1)**, 18-30. [Link](#)
- Varjabedian, R. (2010). Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. **Estudos Avançados**, **24(68)**, 147-160. [Link](#)
- Ventura, M. M. (2007). O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Rev. Socerj**. **20(5)**, 383-386.