



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica: há evidências de hierarquização no planejamento de transportes paulista?**

**LUÍS EUGÊNIO GOUVÊA TURCO**  
legt\_bio@hotmail.com

**AMARILIS LUCIA CASTELI FIGUEIREDO GALLARDO**  
Universidade de São Paulo  
amarilislcfgallardo@gmail.com

## **Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação Ambiental Estratégica: há evidências de hierarquização no planejamento de transportes paulista?**

### **Resumo**

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento obrigatório para a tomada de decisão em nível de projetos, amplamente utilizado no Brasil, orienta-se pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA). A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), que se direciona a apoiar a decisão no planejamento nos níveis decisórios que antecedem o projeto, não é mandatória no país e as experiências locais ainda são restritas. Dentre os vários benefícios que enseja o planejamento subsidiado pelos instrumentos de Avaliação de Impacto (AI), como AAE e AIA, encontra-se o “tiering” ou “hierarquização” entre níveis decisórios. De modo a estudar evidências de “tiering” no planejamento selecionou-se como objeto a AAE do Programa Rodoanel e os três estudos de impacto ambiental (EIAs dos Trechos Sul, Norte e Leste) subsequentes. O objetivo é comparar a avaliação estratégica do programa Rodoanel aos impactos ambientais dos EIAs. Embora alguns aspectos essenciais de “tiering” tenham sido revelados - foco da AAE na abordagem dos temas ambientais na escala do planejamento e a relação explícita entre as categorias de impactos descritas no EIA e os efeitos do Rodoanel descritos na AAE - os resultados do “tiering” no planejamento de transportes paulista demonstraram que a prática local ainda é bastante limitada.

**Palavras-chave:** Avaliação Ambiental Estratégica, Avaliação de Impacto Ambiental, planejamento de transportes, “tiering”, hierarquização

### **Environmental Impact Assessment and Strategic Environmental Assessment: Is there any evidence of tiering in São Paulo transportation planning?**

#### **Abstract**

The Environmental Impact Assessment (EIA) is a mandatory tool for decision making in project level, widely used in Brazil, is guided by the Environmental Impact Assessment (EIA). The Strategic Environmental Assessment (SEA), which is directed to support the decision in planning the decision making levels prior to the project, it is not mandatory in the country and local experiences are still restricted. Among the many benefits that entails planning subsidized by the instruments of Impact Assessment (IA) as SEA and EIA, is the "tiering" or "hierarchy" between decision-making levels. In order to study evidence of "tiering" in planning it is selected as the SEA object of the Rodoanel Program and the three environmental impact assessments (EIAs Excerpts of the South, North and East) subsequent. The goal is to compare the strategic evaluation of the Rodoanel program to the environmental impacts of EIAs. Although some essential aspects of "tiering" have been revealed - focus of SEA in addressing environmental issues on the scale of planning and the explicit relationship between the categories of impacts described in the EIA and the effects of the Rodoanel described in the SEA - the results of "tiering" in the planning of the Paulista transport have shown that local practice is still quite limited.

**Key-words:** Strategic Environmental Assessment, Environmental Impact Assessment, transportation planning, "tiering", ranking

## Introdução

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), instrumento de planejamento mais utilizado no mundo inteiro (MORGAN, 2013), orienta a tomada de decisão em nível de projetos de engenharia, sendo subsidiada pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA). A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), por sua vez de uso mais restrito no mundo (TETLOW; HANUSCH, 2012), está direcionada a apoiar a decisão no planejamento nos níveis decisórios que antecedem o projeto, ou seja, enquanto política, plano e programa.

No Brasil a AIA é obrigatória desde, 1981, com a promulgação da política nacional do meio ambiente, sendo amplamente utilizada desde a determinação do primeiro marco legal, a Resolução Conama 001/86 que disciplinou seu uso e o conteúdo do EIA dentre outras orientações. A AAE não é mandatória no Brasil e a experiência com o instrumento, segundo Margato e Sánchez (2014) e Montañó *et al.* (2014), ainda é reduzida no país.

Dentre os vários benefícios que enseja o planejamento subsidiado pelos instrumentos de Avaliação de Impacto (AI), como AAE e AIA, encontra-se o que é denominado na literatura internacional como “tiering” (ARTS *et al.* 2011), termo para o qual não há uma tradução para a língua portuguesa reconhecida, mas que muitas vezes é descrito como “hierarquização”.

Segundo Arts *et al.* (2011, p. 417), “tiering” pode ser caracterizado como “A transferência deliberada e organizada de informações e questões de um nível de planejamento para outro, que estão sendo suportados por Avaliações de Impacto”. Ainda segundo esses mesmos autores, o termo “tiering” significa a preparação de uma sequência de avaliações ambientais em diferentes níveis de planejamento, que devem ser vinculadas e que devem exercer influência entre as mesmas.

Sánchez e Silva-Sánchez (2008) já haviam discutido a hierarquização no planejamento do setor de transportes do estado de São Paulo, mais precisamente avaliando o caso da AAE do Programa Rodoanel Metropolitano Mario Covas e destacando como principal falha as limitações desse estudo técnico na discussão das questões estratégicas significativas. Desse modo, esses autores (SÁNCHEZ; SILVA-SÁNCHEZ, 2008, p. 522) enfatizam que para proporcionar hierarquização (“tiering”) vertical no planejamento de transportes orientado por instrumentos de Avaliação de Impacto “uma cuidadosa delimitação do âmbito de questões estratégicas é mais do que necessária”.

A partir desse pressuposto, este trabalho utiliza como objeto de estudo a própria AAE do Programa Rodoanel avaliada por Sánchez e Silva-Sánchez (2008), e os três estudos de impacto ambiental (EIAs dos Trechos Sul, Norte e Leste) subsequentes visando corroborar ou refutar o pressuposto que a hierarquização vertical do planejamento do programa Rodoanel demonstrou-se limitada.

Em termos de hierarquização vertical no planejamento, entre os níveis do planejamento, como políticas, planos, programas e projetos, uma das vantagens associadas está em reduzir limitações do EIA que incluem, por exemplo, uma avaliação mais dirigida dos tipos de impactos ambientais analisados. O objetivo geral desse artigo é comparar a avaliação estratégica do programa Rodoanel, apresentada na AAE, aos impactos ambientais listados no EIA do trecho Sul, EIA do trecho Norte e EIA do trecho Leste desse mesmo programa. Assim pretende-se contribuir para responder uma das questões postuladas em literatura por Arts *et al.* (2011) acerca do potencial do “tiering” em avaliação de impacto: Como estão os projetos relacionados ao planejamento precedente? E para o caso em estudo estabelece-se: Como os projetos que compõem o Rodoanel estão relacionados ao Programa Rodoanel, a partir da análise dos impactos ambientais nesses diferentes níveis do planejamento?

## **Revisão Bibliográfica**

A revisão bibliográfica abrange os principais construtos da pesquisa, a saber: Avaliação Ambiental Estratégica, Avaliação de Impacto Ambiental e Hierarquização entre instrumentos de Avaliação de Impacto.

## **Avaliação Ambiental Estratégica**

A Avaliação Ambiental Estratégica vem sendo discutida enquanto instrumento desde os anos 1990, sendo usada hoje em mais de 60 países com o propósito de auxiliar na confecção e análise ambiental de planos e programas diversos (TETLOW; HANUSCH, 2012). O principal marco regulatório internacional da AAE é a Diretiva Europeia de 2004.

No Brasil a AAE ainda tem uso restrito no Brasil (SÁNCHEZ; CROAL, 2012; SÁNCHEZ; SILVA-SÁNCHEZ, 2008), e de acordo com Montaña et al. (2014) são conhecidos apenas cerca de 40 casos de aplicação brasileiros.

De acordo com Pellin et al. (2011), a AAE possui três significados básicos: 1) é um processo sistemático que oferece suporte ao processo decisório, contribuindo com a preservação do meio ambiente e para obtenção da sustentabilidade no desenvolvimento de políticas, planos e programas (PPPs); 2) é um instrumento voltado para a constatação de evidências, estabelecendo rigor científico para os PPPs a partir do uso de inúmeras técnicas e métodos de avaliação; 3) é um instrumento que incentiva a obtenção de resultados sustentáveis e a boa governança, disponibilizando alternativas sistemáticas em diferentes âmbitos e níveis de planejamento.

Segundo Santos e Souza (2011), a AAE antecipa os efeitos adversos e proporciona maiores ganhos econômicos e sociais, sendo recomendada principalmente em investimentos em infraestrutura como nos setores de energia e transporte; e em atividades produtivas como a agricultura, mineração e industrial. Para tanto, é uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento econômico juntamente com o sustentável.

## **Avaliação de Impacto Ambiental e Estudo de Impacto Ambiental**

A Avaliação de Impacto Ambiental, segundo Morgan (2012), é reconhecida como o instrumento de planejamento e gestão ambiental mais empregado no mundo inteiro, visto que a quase totalidade dos países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) a utilizam para tomada de decisão em nível de projeto.

Promulgada em 1969 nos EUA por meio da *National Environmental Policy Act* (NEPA), foi introduzida no Brasil formalmente em todo o território com a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 (Lei Federal n 6938/81), tendo sido reforçada pela Constituição Federal de 1988 e operacionalizada por meio da Resolução Conama n° 01/86 (SÁNCHEZ, 2013).

De acordo com Almeida e Montaña (2015), o processo de AIA deve ser aplicado a todas as propostas de desenvolvimento que possam potencialmente causar efeitos significativos, devendo ser considerados os impactos biofísicos e os fatores socioeconômicos relevantes; e ainda promover a participação ativa do público interessado.

A própria Resolução Conama n° 01/86 que instrui todo o processo de AIA no Brasil, que é vinculado ao licenciamento ambiental, determina o conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o documento técnico central do processo de AIA, o qual subsidia a tomada de decisão. De acordo com Sánchez (2013, p. 182), o EIA “[...] é o documento mais importante de todo o processo de avaliação de impacto ambiental.” O EIA via de regra tem um conteúdo bastante similar contemplando capítulos referente ao

estudo de alternativas tecnológicas e locacionais, a descrição e justificativa do empreendimento, o diagnóstico ambiental, a avaliação de impacto ambiental e o plano básico ambiental ou gestão ambiental.

### **Hierarquização (“Tiering”) entre instrumentos de Avaliação de Impacto**

Sánchez (2014) enfatiza que o fortalecimento da prática de Avaliação de Impacto requer foco e integração, destacando dentre outros aspectos a necessidade de maior integração entre os próprios instrumentos de Avaliação de Impacto.

Ao discutir a aplicação dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente brasileira para a tomada de decisão que promova o desenvolvimento sustentável, Neves et al. (2013, p.83) postularam acerca da [...] “necessidade da implementação do Estudo de Impacto Ambiental e da Avaliação Ambiental Estratégica de maneira que se completem como instrumentos de política ambiental”.

Segundo Neves et al. (2013), a AAE permite que os princípios de sustentabilidade permeiem planos e programas, de modo a assegurar que a capacidade do meio não seja superada na realização dos projetos de engenharia subsequentes.

De acordo com Arts et al. (2011, p.429), “tiering” “pode consistir em uma ferramenta de garantia de qualidade, controle e gerenciamento para proporcionar continuidade das atividades de AIA nos processos precedidos por AAE, permitindo um adequado escopo da avaliação de impacto e um subsequente planejamento em níveis e para salvaguardar coerência entre AAE e AIA”.

São descritos diferentes tipos de “tiering”, o vertical que relaciona a hierarquia entre níveis decisórios, como no planejamento de política, planos, programas e projetos; o horizontal que traduz a relação entre diferentes setores em um mesmo nível por exemplo planejamento do uso do solo, transportes e resíduos; e o diagonal que seria a combinação entre os anteriores em que por exemplo a política de mudanças climáticas pode influenciar a política de transportes local (ARTS et al. 2005).

Eggenberger e Partidário (2000) postularam que, minimamente, é necessário haver (1) integração vertical, estabelecendo a ligação entre avaliações de impactos realizadas em diferentes estágios do ciclo de planejamento, como planos e programas e/ou programas e projetos; (2) integração horizontal com outras PPPs e (3) integração entre os diferentes tipos de impactos econômicos, ambientais e sociais (bem como cumulativos).

Segundo Fischer (2004) que avaliou a AAE da política de transporte em seus desdobramentos nos outros níveis de planejamento nas cidades europeias de Berlim, Amsterdam e Liverpool, as tarefas que devem ser realizadas no nível de programas do planejamento do setor de transporte referem-se a comparar projetos e alternativas de projetos baseadas em análise multicritério ou custo-benefício e avaliar os impactos ambientais e socioeconômicos dentre de uma mesma estrutura.

Tomilins e Fry (2002) destacam que o “tiering” entre AAE e AIA/EIA embora um tema relevante, é pouco discutido de modo crítico na literatura. Para Sánchez e Silva-Sánchez (2008), o uso da hierarquização poderia alocar melhor os recursos devotados à tomada de decisão, conduzindo a melhor eficácia do processo decisório do desenvolvimento, visto que as avaliações ocorreriam no momento adequado da discussão das consequências em cada nível hierárquico.

### **Metodologia**

A pesquisa realizada é de natureza aplicada e exploratória, adotando-se uma abordagem qualitativa para a análise dos resultados. Em termos de estratégia de pesquisa pode

ser considerada um estudo de caso, cujo objeto principal é o relatório técnico de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e três subsequentes Estudos de Impacto Ambiental (EIA).

O Programa Rodoanel Mário Covas é um empreendimento rodoviário urbano que tem por objetivo desviar o tráfego de passagem das vias centrais que atravessam a cidade de São Paulo, para o entorno da Região Metropolitana da cidade de São Paulo (RMSP), com extensão total de 177 km, interligando as dez principais rodovias que chegam a São Paulo: Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Castello Branco, Anhangüera e Bandeirantes, Anhangüera, Fernão Dias, Dutra, Ayrton Senna, Imigrantes e Anchieta. O Programa Rodoanel divide-se em quatro trechos: Norte, Sul, Leste e Oeste. O trecho Oeste, com 32 km de extensão, foi o primeiro a ser licenciado e encontra-se em operação desde 2002. Assim, após a finalização dessa obra foi apresentado a AAE do Rodoanel (DERSA, 2004).

O trecho Sul do Rodoanel Mario Covas tem 57 km de extensão e está inserido na Região de Proteção de Mananciais das Sub-Bacias Guarapiranga e Billings, sendo o EIA apresentado em 2004 (FESPSP, 2004). O trecho Leste do Rodoanel Mario Covas possui 43,5 de extensão e o EIA foi apresentado em 2009 (JGP/PRIME, 2009). O trecho Norte do Rodoanel Mario Covas tem 44 de extensão e parte do seu traçado insere-se nos domínios do Parque Estadual da Serra da Cantareira, o EIA desse empreendimento foi apresentado em 2010 (JGP/PRIME, 2010). A análise dos dados é realizada por meio da comparação entre a avaliação estratégica do programa Rodoanel, apresentada na AAE (DERSA, 2004), aos impactos ambientais listados no EIA do trecho Sul (FESPSP, 2004), EIA do trecho Leste (JGP/PRIME, 2009) e EIA do trecho Norte (JGP/PRIME, 2010).

## **Apresentação e Análise dos Resultados**

O Quadro 1 destaca os resultados da avaliação estratégica apresentada na AAE do Programa Rodoanel (DERSA, 2004), cujas projeções apontam para o desvio de cerca de metade dos fluxos de caminhões que têm origem ou destino da RMSP. A avaliação estratégica apresentou uma análise futura sem a continuidade da implantação do Rodoanel e com as implantações dos trechos Sul, Leste e Norte, avaliadas a partir do EIA do trecho Sul (FESPSP, 2004), EIA do trecho Leste (JGP/PRIME, 2009) e EIA do trecho Norte (JGP/PRIME, 2010). Considerando sob cinco perspectivas de principais efeitos do rodoanel, conforme ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 – Avaliação estratégica apresentada na AAE do Programa Rodoanel.

<b>Efeitos sobre:</b>	<b>Aspectos principais</b>
Transporte e circulação viária	Enquanto tempo de viagem e fluidez de tráfego, o Rodoanel compensaria 14% do incremento tendencial nas economias da circulação viária em 2020. O Rodoanel possui dimensão de elemento estruturador do tráfego interno na RMSP. Não obstante a magnitude do benefício associado à redução do custo de circulação viária interna à metrópole, o Rodoanel seria pouco eficiente à melhoria de trânsito de automóveis na cidade; em contraposição para o transporte regional de carga é insubstituível.
Estrutura urbana e uso e ocupação do solo	O empreendimento modificará as relações de acessibilidade da RMSP com seu entorno e a acessibilidade relativa entre sub-regiões da metrópole, alterando vantagens locais para instalação de atividades econômicas e municípios. O Rodoanel não irá interferir nos processos macroeconômicos da cidade em que o setor industrial perde força frente ao setor terciário. Poderá ocorrer descentralização da atividade logística. A armazenagem, coleta e distribuição de cargas poderão ser melhoradas com a implantação do Rodoanel, com eventuais relocações de atividades produtivas. A indução de ocupação na região peri-anel será baixa, entretanto, o Rodoanel poderá ser usado em políticas de ocupação do uso do solo.
Recursos naturais	O Rodoanel irá interferir com recursos hídricos superficiais na RMSP. Em termos de supressão vegetal, considerando-se os remanescentes de cobertura vegetal a interferência é baixa. Não haverá perda de vegetação em Unidades de Conservação de Proteção Integral, mas é certo o aumento do efeito de borda nos fragmentos florestais. Haverá manutenção das áreas permeáveis pela compensação vegetal, principalmente na área de proteção a mananciais.

Área de proteção e recuperação de mananciais	Não há efeitos sobre produtividade dos recursos hídricos. Os riscos estão associados ao transporte de produtos perigosos. O Rodoanel deve contribuir para reduzir cerca de 20 a 25% das cargas afluentes em toda a bacia do Guarapiranga. Há previsão de medidas estruturais para o controle das cargas difusas durante a operação da rodovia.
Qualidade do ar e clima	O Rodoanel proporcionará aumento generalizado da velocidade de tráfego reduzindo a extensão e duração dos congestionamentos, com menores emissões de poluentes e haverá o deslocamento de fontes móveis de emissão de áreas densamente ocupadas da RMSP para áreas de ocupação mais esparsa e não contínua.

Nota: Dados compilados a partir do conteúdo apresentado em Dersa (2004).

Os Quadros 2 a 4 apresentam os impactos ambientais apresentados no EIA do Trecho Sul, Norte e Leste, respectivamente.

Quadro 2 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Sul do Rodoanel – parte A

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meio Físico</b>	Terrenos	- Alteração da morfologia do relevo e da estabilidade das encostas, e aumento da susceptibilidade à erosão - Aumento de áreas impermeabilizadas - Aumento do risco de contaminação de solo na construção e operação.
	Recursos Hídricos Superficiais	- Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água - Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos - Assoreamento de cursos d'água durante a construção - Alteração da qualidade da água por remobilização de sedimentos contaminados do Reservatório Billings - Deterioração da qualidade da água por contaminação em cursos d'água durante a construção - Contaminação dos recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas durante a operação.
	Recursos Hídricos Subterrâneos	- Rebaixamento localizado do lençol freático nos cortes profundos - Aumento do risco de contaminação do lençol freático durante as obras e na operação.
	Qualidade do Ar	- Impactos na qualidade do ar durante a construção - Impactos na qualidade do ar durante a operação.
<b>Meio Biótico</b>	Vegetação	- Supressão da vegetação da área diretamente afetada pelas obras - Ampliação do grau de fragmentação dos remanescentes florestais - Efeitos nas comunidades ribeirinhas pelas interferências nos cursos d'água e nas planícies aluviais - Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas.
	Fauna	- Alteração local do número e da composição das comunidades animais como decorrência da redução e fragmentação de habitats. - Interferências com corredores ecológicos. - Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça. - Impactos na fauna aquática dos cursos d'água. - Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática e edáfica por acidentes com cargas tóxicas.

Fonte: FESPSP (2004).

Quadro 2 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Sul do Rodoanel – parte B.

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meio Antrópico</b>	Infraestrutura Viária, no Tráfego e Transportes	- Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego - Sobrecarga de veículos pesados na malha viária local durante a construção - Deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas pelos veículos a serviço das obras - Impactos nos níveis de carregamento de tráfego do sistema viário local - Alterações no padrão de segurança do tráfego intraurbano e redução de acidentes - Melhoria do grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano - Redução de problemas decorrentes da circulação de cargas altas - Redução dos custos de manutenção da malha viária intraurbana da RMSP - Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas - Interferências com fluxos transversais de pedestres.

Estrutura Urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indução à ocupação de terrenos vagos e áreas não urbanizadas</li> <li>- Alterações nos valores imobiliários, principalmente valorização nas áreas que terão ganhos de acessibilidade</li> <li>- Aumento do grau de atratividade para usos residenciais, em função dos ganhos de acessibilidade com relação a empregos.</li> <li>- Ruptura da malha urbana</li> <li>- Equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados à localização de atividades econômicas.</li> </ul>
Atividades Econômicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução dos tempos e custos das viagens de caminhão.</li> <li>- Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção (3.000 empregos diretos).</li> <li>- Desativação de atividades econômicas localizadas na área diretamente afetada pelas obras (28 ha de cultivos agrícolas e 20 galpões)</li> <li>- Geração de empregos diretos e indiretos durante a operação.</li> <li>- Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais e industriais e consolidação de pólos industriais regionais</li> <li>- Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades comerciais/industriais</li> <li>- Alteração do nível de consumo regional de combustíveis</li> <li>- Descentralização da oferta de emprego.</li> </ul>
Infraestrutura Física e Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferências com redes de utilidades públicas</li> <li>- Interferências com planos de expansão de redes de utilidades públicas</li> <li>- Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis</li> <li>- Relocação de equipamentos públicos sociais (duas escolas).</li> <li>- Alteração dos perímetros de atendimento dos equipamentos públicos locais</li> <li>- Melhoria nos padrões de acesso a alguns equipamentos públicos.</li> </ul>
Qualidade de Vida da População	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação</li> <li>- Aumento dos níveis de ruído durante a construção</li> <li>- Interrupções temporárias de tráfego local durante a construção</li> <li>- Interrupções temporárias de serviços públicos durante a construção</li> <li>- Desapropriação da futura faixa de domínio (1.070 ha.)</li> <li>- Relocação de moradias, estimadas em aproximadamente 1.750</li> <li>- Aumento dos níveis de ruído durante a operação</li> <li>- Impactos na saúde pública</li> <li>- Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas consolidadas</li> <li>- Alterações na paisagem</li> <li>- Redução dos tempos de viagem de passageiros</li> <li>- Aumento das opções de emprego para a população motorizada.</li> </ul>
Patrimônio Arqueológico e Cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferências com o patrimônio arqueológico e cultural limitadas à ocorrência de vestígios arqueológicos ao longo do traçado.</li> </ul>
Finanças Públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento nas receitas fiscais durante a construção</li> <li>- Aumento nas receitas fiscais durante a operação</li> <li>- Impactos decorrentes do aumento dos níveis de investimento privado</li> <li>- Impactos decorrentes do aumento das demandas por infraestrutura física e social.</li> </ul>

Fonte: FESPSP (2004).

Quadro 3 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Leste do Rodoanel – parte A.

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meto Físico</b>	Terrenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da morfologia do terreno, da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão</li> <li>- Alteração da morfologia do terreno por aterro de vales, planícies e canal fluvial</li> <li>- Aumento das áreas impermeabilizadas</li> <li>- Aumento do risco de contaminação de solo na construção e na operação</li> <li>- Risco de impactos sobre patrimônio espeleológico.</li> </ul>
	Recursos Hídricos Superficiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água</li> <li>- Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos</li> <li>- Assoreamento de cursos d'água durante a construção</li> <li>- Alteração da qualidade da água durante a construção</li> <li>- Contaminação dos recursos hídricos durante a operação.</li> </ul>



	Recursos Hídricos Subterrâneos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rebaixamento localizado do lençol freático.</li> <li>- Aumento do risco de contaminação do lençol freático durante as obras e na operação.</li> </ul>
	Qualidade do Ar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos na qualidade do ar durante a construção</li> <li>- Impactos na qualidade do ar durante a operação.</li> </ul>
<b>Meio Biótico</b>	Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supressão da cobertura vegetal da área diretamente afetada</li> <li>- Ampliação do grau de fragmentação de remanescentes florestais</li> <li>- Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas</li> <li>- Efeitos nas comunidades vegetais ribeirinhas pelas interferências nos cursos d'água e nas planícies aluviais.</li> </ul>
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos sobre as comunidades de vertebrados terrestres;</li> <li>- Interferências com corredores ecológicos e com os deslocamentos da fauna</li> <li>- Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça</li> <li>- Aumento da fauna sinantrópica</li> <li>- Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados</li> <li>- Risco de contaminação da fauna aquática e edáfica por acidentes com produtos perigosos.</li> </ul>

Fonte: JGP/Prime (2009).

Quadro 3 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Leste do Rodoanel – parte B.

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meio Antrópico</b>	Infraestrutura Viária, no Tráfego e nos Transportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego durante a construção</li> <li>- Aumento da circulação de veículos pesados na malha viária local durante a construção</li> <li>- Deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas pelos veículos a serviço das obras</li> <li>- Impactos nos níveis de carregamento de tráfego do sistema viário da área de influência direta e área de influência indireta</li> <li>- Redução nos tempos de viagem</li> <li>- Alterações no padrão de segurança do tráfego intraurbano e redução de acidentes</li> <li>- Melhoria do grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano</li> <li>- Redução dos problemas de circulação de cargas altas</li> <li>- Redução dos custos de manutenção da malha viária intraurbana da RMSP</li> <li>- Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas</li> <li>- Interferências com fluxos transversais de veículos e pedestres.</li> </ul>
	Estrutura Urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alterações urbanísticas em trechos urbanos da área influência direta</li> <li>- Alterações dos valores imobiliários</li> <li>- Aumento do grau de atratividade para usos residenciais</li> <li>- Aumento do grau de atratividade para logística e serviços associados</li> <li>- Indução à ocupação de terrenos vagos e áreas não-urbanizadas</li> <li>- Equalização da atratividade relativa dos eixos radiais interligados à localização de atividades econômicas.</li> </ul>
	Atividades Econômicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais e industriais e consolidação de polos industriais</li> <li>- Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades econômicas e industriais na área de influência indireta</li> <li>- Geração de empregos diretos e indiretos</li> <li>- Desativação de atividades econômicas localizadas na área diretamente afetada pelas obras</li> <li>- Descentralização da oferta de emprego.</li> </ul>
	Infraestrutura Física e Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferências com redes de utilidades públicas</li> <li>- Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis</li> <li>- Relocação de equipamentos públicos sociais.</li> </ul>
	Qualidade de Vida da População	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação</li> <li>- Incômodos à população lindeira na construção</li> <li>- Interrupções de tráfego local durante a construção</li> <li>- Interrupções de serviços públicos durante a construção</li> <li>- Desapropriação</li> <li>- Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas</li> </ul>

		- Alterações na paisagem.
	Patrimônio Arqueológico e Cultural	- Interferências com o patrimônio arqueológico e cultural limitadas à ocorrência de vestígios arqueológicos ao longo do traçado.
	Finanças Públicas	- Aumento nas receitas fiscais durante a construção - Aumento nas receitas fiscais durante a operação - Impactos nos níveis de investimento privado - aumento das demandas por infraestrutura física e social durante a construção.

Fonte: JGP/Prime (2009).

Quadro 4 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Norte do Rodoanel – parte A.

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meio Físico</b>	Terrenos	- Alteração da estabilidade das encostas e aumento da susceptibilidade à erosão por terraplenagem e escavação dos túneis - Aumento das áreas impermeabilizadas - Aumento do risco de contaminação de solo na construção e na operação.
	Recursos Hídricos Superficiais	- Alterações no regime fluviométrico de cursos d'água - Alteração dos níveis de turbidez dos corpos hídricos - Assoreamento de cursos d'água durante a construção - Alteração da qualidade da água durante a construção - Contaminação dos recursos hídricos durante a operação.
	Recursos Hídricos Subterrâneos	- Alteração no fluxo das águas subterrâneas. - Aumento do risco de contaminação do lençol freático durante as obras e na operação.
	Qualidade do Ar	- Impactos na qualidade do ar durante a construção - Impactos na qualidade do ar durante a operação.
<b>Meio Biótico</b>	Vegetação	- Redução da cobertura vegetal da área diretamente afetada - Risco de supressão de espécies protegidas e/ou em listas de ameaça de extinção - Ampliação do grau de fragmentação florestal e instalação do efeito de borda - Alteração do nível de risco da ocorrência de incêndios nas florestas remanescentes no entorno da rodovia - Risco de alteração da estrutura e diversidade das florestas do Parque Estadual da Cantareira adjacentes à rodovia.
	Fauna	- Impactos sobre as comunidades de vertebrados terrestres e Interferências com corredores ecológicos - Afugentamento de fauna, aumento dos riscos de atropelamento e da pressão de caça durante a implantação- Riscos de predação e doenças para a fauna silvestre - Impactos na fauna aquática dos cursos d'água a serem desviados/canalizados - Alteração no nível e distribuição espacial do risco de contaminação da fauna aquática e edáfica por acidentes com cargas tóxicas.

Fonte: JGP/Prime (2010).

Quadro 4 – Impactos ambientais apresentados no EIA do trecho Norte do Rodoanel – parte B.

	<b>Impacto</b>	<b>Caracterização do impacto</b>
<b>Meio Antrópico</b>	Infraestrutura Viária, no Tráfego e Transportes	- Modificações temporárias no padrão local de distribuição do tráfego - Sobrecarga de veículos pesados na malha viária local durante a construção - Impactos nos níveis de carregamento de tráfego do sistema viário local - Alterações nos volumes de tráfego dos demais trechos do Rodoanel - Melhoria de acessibilidade entre rodovias radiais da RMSP - Benefícios socioeconômicos devidos à redução dos tempos de viagem - Alterações no padrão de segurança do tráfego intraurbano e redução de acidentes - Melhoria do grau de confiabilidade dos usuários no sistema viário metropolitano - Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas - Redução dos custos de manutenção da malha viária intraurbana da RMSP - Favorecimento da intermodalidade no transporte de cargas - Interferências com fluxos transversais de pedestres - Redução das emissões de gases de efeito estufa.

Estrutura Urbana	- Alterações urbanísticas na área de influência indireta e área de influência direta - Alterações dos valores imobiliários - Aumento do grau de atratividade para usos residenciais - Aumento do grau de atratividade para atividades econômicas.
Atividades Econômicas	- Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades econômicas - Geração de empregos diretos e indiretos - Desativação de atividades econômicas localizadas na área diretamente afetada pelas obras.
Infraestrutura Física e Social	- Interferências com redes de utilidades públicas - Aumento dos níveis de ruído próximo a equipamentos institucionais sensíveis - Relocação de equipamentos públicos sociais - Melhoria nos padrões de acesso ao aeroporto internacional de Guarulhos - Alteração do padrão de acesso a equipamentos públicos durante a construção.
Qualidade de Vida da População	- Mobilização social durante as etapas de planejamento e implantação - Incômodos à população limdeira na construção - Interrupções de serviços públicos durante a construção - Desapropriação e relocação de moradias - Alterações localizadas nas relações sociais entre as comunidades de áreas urbanas - Alterações na paisagem.
Patrimônio Arqueológico e Cultural	- Interferências com o patrimônio arqueológico e cultural limitadas à ocorrência de vestígios arqueológicos ao longo do traçado.
Finanças Públicas	- Aumento nas receitas fiscais durante a construção - Aumento nas receitas fiscais durante a operação - Impactos decorrentes do aumento dos níveis de investimento privado - aumento das demandas por infraestrutura física e social.

Fonte: JGP/Prime (2010).

A comparação entre os dados apresentados no Quadro 1 aos dados apresentados nos Quadros 2, 3 e 4, com relação às categorias de análise de efeitos ou impactos ambientais da AAE aos grupos de impactos apresentados no EIA, permite destacar duas perspectivas relevantes e complementares em termos de “tiering”:

- observando pelo topo (Programa) da cadeia decisória, a AAE privilegiou a abordagem dos temas ambientais e seus efeitos em escala de planejamento, mas promovendo o direcionamento na abordagem de aspectos decorrentes na escala de projeto de engenharia;
- observando a base (Projeto) da cadeia decisória, os grupos ou categorias de impactos descritas no EIA apresentam uma relação explícita com o que está descrito nas categorias de análise dos efeitos contidas na AAE.

Corroboram essas assertivas a análise das categorias de efeito do Rodoanel da AAE confrontadas aos grupos de impacto ambiental apresentados no EIA, assim:

- quanto ao transporte e circulação viária, a AAE discute as vantagens da construção dos trechos que compõem o Rodoanel, enquanto no EIA os impactos sobre esse tema estão restritos a comprometimento da qualidade do trânsito durante a construção das obras quanto à circulação de veículos e pedestres;
- quanto à estrutura urbana e uso e ocupação do solo na AAE apresenta-se que não haverá modificações significativas no ordenamento territorial em função do empreendimento e que o mesmo poderá ensejar aspectos positivos quanto a logística de transporte de cargas e desoneração das vias internas saturadas da RMSP; por sua vez no EIA decorrente dessas premissas são discutidos os impactos referentes a alterações urbanísticas e de valores imobiliários próximos ao empreendimento;

- quanto aos recursos naturais quanto a manutenção de solos e vegetação são destacadas na AAE as preocupações maiores em nível de planejamento, e nos respectivos EIAs são descritos os impactos relacionados aos terrenos e recursos hídricos superficiais;
- quanto à área de proteção e recuperação de mananciais também na AAE é feita uma avaliação mais ampla em escala de planejamento, mas também destacando-se ações mais localizadas (como controle de cargas difusas na operação de rodovias) a serem adotadas no EIA que apresenta os impactos relativos a esse tema na escala de projeto;
- quanto à qualidade do ar e clima, a AAE faz uma avaliação ampla sobre o tema e os EIAs limitam-se a identificar os impactos na qualidade do ar durante a construção e a operação.

De modo geral, percebe-se adequação entre temas ambientais discutidos em nível de planejamento e posteriormente abordados em nível de projeto, como enfatizado por Tomlinson (2011) ao discutir os vínculos entre AAE e AIA para o planejamento de transportes.

Entretanto, com relação a alguns aspectos relevantes percebe-se que, inclusive os positivos que justificam a execução do Programa Rodoanel, não são apropriadamente discutidos em termos de identificação de impactos em nível de projeto. Considera-se que os impactos relativos a implicações do Rodoanel na produtividade dos recursos hídricos nos mananciais afetados, bem como de melhora da qualidade do ar, não são apropriadamente identificados por meio dos impactos listados sobre esses temas no respectivo EIA de cada trecho do Rodoanel. Isso evidencia uma limitação em termos de encadeamento na tomada de decisão, ou seja, aspectos ambientais relevantes identificados em nível de planejamento, não são apropriadamente mensurados em nível de projeto. Esse resultado se distancia da boa prática em “tiering” como destacado por Desmond (2009), em que deve haver um caminho dependente dentro da tomada de decisão em níveis hierárquicos do planejamento no sentido de que o nível superior decisório deve influenciar o nível subsequente reforçando a probabilidade de decisões similares no futuro.

Uma outra limitação importante é constatada quando são comparados os Quadros 2, 3 e 4. Embora os projetos do programa Rodoanel sejam rodoviários em áreas urbanas e peri-urbanas na RMSP os impactos ambientais apresentados em cada EIA corresponderam aos meios físico, biótico e antrópico ou socioeconômico em onze categorias maiores que foram desmembradas em impactos mais específicos. Entretanto, praticamente os três EIAs apresentam para a grande maioria dos impactos praticamente a mesma descrição, e por vezes até a mesma redação, o que denota que as transformações que as diferentes áreas dentro da RMSP vão sofrer são basicamente as mesmas. Entende-se que as especificidades locais que são resultados das interferências do projeto sobre o meio afetado foram homogeneizadas para todo o empreendimento em seus diferentes trechos. Isso também denota uma limitação na prática local em termos de “tiering” que deveria ser capaz de influenciar a abordagem de condições localizadas particulares. Revela-se aqui o mesmo problema constatado na prática de AIA, em que muitos EIAs apresentam impactos genéricos que poderiam ser associados a vários empreendimentos, como enfatizado por Tzoumis (2007). Também aqui não houve influência positiva do tiering para superar essa limitação da prática de AIA.

### **Considerações Finais**

Os resultados da análise do “tiering” ou hierarquização no planejamento do setor de transportes paulista a partir do estudo de caso da AAE do Programa Rodoanel e dos EIAs

subsequentes dos Trechos Sul, Leste e Norte demonstraram que a prática brasileira ainda é bastante limitada nesse sentido.

Desse modo, esse trabalho corrobora os achados de Sánchez e Silva-Sánchez (2008) que mostraram limitações na definição das questões estratégicas no conteúdo da AAE e nesta pesquisa verificou-se que a abordagem da avaliação de impacto em nível estratégico e em nível de projetos de engenharia não está perfeitamente ajustada às expectativas do “tiering” no planejamento.

Embora alguns aspectos essenciais básicos tenham sido revelados como o foco da AAE na abordagem dos temas ambientais na escala do planejamento e a relação explícita entre as categorias de impactos descritas no EIA e os efeitos do Rodoanel descritos na AAE do Programa, mesmos assim os recursos propiciados pelo “tiering” não foram adequadamente explorados, como um maior direcionamento dos impactos em nível de projeto.

Recomenda-se que na consolidação do uso da AAE no planejamento brasileiro que as boas práticas de “tiering” possam ser empregadas, de modo a orientar a tomada de decisão para a promoção da sustentabilidade.

## Referências

CONSÓRCIO JGP – PRIME. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Programa Rodoanel Mario Covas – trecho Leste**, São Paulo, 2009.

\_\_\_\_\_. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Programa Rodoanel Mario Covas – trecho Norte**, São Paulo, 2010.

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A. **Avaliação Ambiental Estratégica**. São Paulo, 2004.

DESMOND, M. Identification and development of waste management alternatives for Strategic Environmental Assessment (SEA). **Environmental impact assessment review**, v. 29, n. 1, p. 51-59, 2009.

EGGENBERGER, M.; PARTIDÁRIO, M. R. Development of a framework to assist the integration of environmental, social and economic issues in spatial planning. **Impact assessment and project appraisal**, v. 18, n. 3, p. 201-207, 2000.

FISCHER, T. B. Transport policy making and SEA in Liverpool, Amsterdam and Berlin—1997 and 2002. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, n. 3, p. 319-336, 2004.

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO – FESPSP. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Programa Rodoanel Mario Covas – trecho Sul modificado**, São Paulo, 2004.

MARGATO, V.; SÁNCHEZ, L. E. Quality and outcomes: A critical review of Strategic Environmental Assessment in Brazil. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 16, n. 2, 1450011, 2014.

MONTAÑO, M.; OPPERMAN, P.; MALVESTIO, A. C.; SOUZA, M. P. Current state of the SEA system in Brazil: A comparative study. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, v. 16, n. 2, 1450022, 2014.

MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 1, p. 5-14, 2012.

NEVES, F. F.; FONTES, A. T.; PIZELLA, D. E.; SOUZA, M. P. A Avaliação de Impactos Ambientais no Contexto de Aplicação dos Instrumentos de Política Ambiental The Environmental Impacts Assessment in the Context of the Environmental Policy Instruments. **Interface Tecnológica**, v. 10, n. 1, p. 83-94, 2013.

PELLIN, A.; LEMOS, C. C. D.; TACHARD, A.; OLIVEIRA, I. S. D. D.; SOUZA, M. P. D. Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil: considerações a respeito do papel das agências multilaterais de desenvolvimento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 27-36, 2011.

RAIMUNDO, M. R.; MONTAÑO, M. Benchmarking na avaliação de impacto ambiental: o sistema mineiro frente às melhores práticas internacionais. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 1, p. 81-96, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. From neighbors to future generations: we are all together! On integration in impact assessment practice. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 32, n. 1, p. 14-16, 2014.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SÁNCHEZ, L. E.; CROAL, P. Environmental impact assessment, from Rio-92 to Rio+ 20 and beyond. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 3, p. 41-54. 2012.

SÁNCHEZ, L. E.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Tiering strategic environmental assessment and Project environmental impact assesment in highway planning in São Paulo, Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 28; n. 7, p. 515-522, 2008.

SANTOS, S. M.; SOUZA, M. P. Análise das contribuições potenciais da avaliação ambiental estratégica ao plano energético brasileiro. **Eng Sanit Ambient**, v. 16, n. 4, p. 369-378, 2011.

TETLOW, F. M.; HANUSCH, M. Strategic environmental assessment: the state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 30, n. 1, p. 15-24, 2012.

TOMLINSON, P.; FRY, C. Improving EIA effectiveness through SEA. **Paper presented to IAIA'02 Conference**, The Hague, 2002.

TZOUMIS, K. Comparing the quality of draft environmental impact statements by agencies in the United States since 1998 to 2004. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, n. 1, p. 26-40, 2007.