

**IMPACTOS AMBIENTAIS RELATIVOS À
IMPLANTAÇÃO DO RODOANEL, TRECHO
NORTE, NA BACIA HIDROGRÁFICA DO
TANQUE GRANDE, MUNICÍPIO DE
GUARULHOS, SÃO PAULO.**

**ENVIRONMENTAL IMPACTS RELATED TO
THE DEPLOYMENT OF THE RING ROAD,
NORTHERN STRETCH, IN THE WATERSHED
OF THE TANQUE GRANDE, MUNICIPALITY OF
GUARULHOS, SÃO PAULO.**

Júlio Cesar MOLEDO¹, Carlos Henrique ABIBE²,
Antonio Roberto SAAD³, Fabricio Bau DALMAS⁴

RESUMO

A tendência à crescente saturação urbana nas regiões metropolitanas, especialmente na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) vem promovendo a supressão da vegetação nativa, degradação do solo, redução de recursos hídricos e poluição do ar. Políticas públicas conflitantes podem agravar esse quadro. Dentre os projetos de maior porte, complexidade e impacto ambiental, atualmente em implantação, está o Rodoanel Metropolitano Mário Covas. O presente trabalho objetiva contribuir para a compreensão da transformação que está ocorrendo na paisagem guarulhense, em especial com respeito aos meios físico, biótico e antrópico, decorrentes da construção do Trecho Norte do Rodoanel, com foco na Bacia Hidrográfica do Tanque Grande. Para isso buscou-se informações sobre a área de estudos, estudos e relatórios técnicos relacionados ao empreendimento e foram realizados trabalhos de campo tanto de

reconhecimento preliminar para identificação das características geomorfológicas e pedológicas como estabelecimento das regiões de foco para o estudo. Posteriormente, foram feitas visitas de campo em áreas já em operação objetivando a análise dos impactos ambientais já consolidados. Foi efetuado o tratamento, interpretação e consolidação dos resultados através de uma análise crítica e foi elaborado um quadro com o levantamento dos impactos ambientais potenciais tanto negativos quanto positivos, quadro este que deverá ser revisto na medida em que o trecho norte estiver em operação.

PALAVRAS-CHAVE: Rodoanel Mário Covas. Trecho Norte. Impactos ambientais. Município de Guarulhos. Bacia Hidrográfica do Tanque Grande

ABSTRACT

The trend towards increasing urban saturation in the metropolitan areas, especially in the metropolitan area of São Paulo (MRSP) has been promoting the suppression of native vegetation, soil degradation, reduction of water resources and air pollution. Conflicting public policy can exacerbate this situation. Among the larger projects complexity and environmental impact is currently implanting the Metropolitan Mario Covas Ring Road. This paper aims to contribute to understanding the transformation that is taking place in guarulhense landscape, particularly with respect to physical, biotic and anthropic means

¹ Universidade Guarulhos (UnG), Campus Guarulhos Centro. Praça Tereza Cristina, nº 88, Centro - Guarulhos / SP, CEP 07023-070. jcmoledo@prof.ung.br

² Universidade Guarulhos (UnG), Campus Guarulhos Centro. Praça Tereza Cristina, nº 88, Centro - Guarulhos / SP, CEP 07023-070. chabibe@prof.ung.br

³ Curso Pós-Graduação, Mestrado Acadêmico em Análise Geoambiental (MAG) da Universidade Guarulhos (UnG), Campus Guarulhos Centro. Praça

Tereza Cristina, nº 88, Centro - Guarulhos / SP, CEP 07023-070. asaad@prof.ung.br

⁴ Curso Pós-Graduação, Mestrado Acadêmico em Análise Geoambiental (MAG) da Universidade Guarulhos (UnG), Campus Guarulhos Centro. Praça Tereza Cristina, nº 88, Centro - Guarulhos / SP, CEP 07023-070. fdalma@prof.ung.br

caused by the construction of the North Ring Road stretch, focusing on the watershed of the Tanque Grande. For that we sought information on area studies, technical studies and reports related to the project and were conducted fieldwork both preliminary recognition to identify geomorphological characteristics and soil as establishment of the focus areas for the study. Later they were made field visits to areas already in operation aimed at analysis of the environmental impacts already consolidated. It was made treatment, interpretation and consolidation of

1. INTRODUÇÃO

As regiões metropolitanas existentes no mundo revelam uma crescente saturação urbana, como observada na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), onde a expansão urbana periférica dirige-se para a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde (RBCV) da Cidade de São Paulo, promovendo a supressão da vegetação nativa, a degradação do solo, a redução de recursos hídricos e a poluição do ar. Como consequência, tem-se a devastação de corredores ecológicos, a geração de áreas de risco geológico e geotécnico, nas quais a população sobrevive de forma extremamente precária (TOMINAGA et al., 2009; MESQUITA, 2011).

Agravando ainda mais este quadro, tem-se uma série de políticas públicas conflitantes que se demonstram contrárias ao conceito da sustentabilidade, ao realizar empreendimentos de grande amplitude com impactos ambientais de grande magnitude. Assim é o caso do projeto Rodoanel Metropolitano Mário Covas, seguramente o projeto de maior porte, complexidade e impacto ambiental atualmente em fase final de implantação na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Embora o rodoanel seja referenciado como um fator de reordenação do uso do solo da RMSP e de otimização do futuro transporte regional de

results through a critical analysis and a framework was developed with lifting of potential environmental impacts both positive and negative, which it will should be reviewed as in the northern section is in operation.

KEYWORDS: Ring Road Mário Covas. North Ring Road Stretch. Environmental impacts. Guarulhense landscape. Watershed of the Tanque Grande.

cargas e passageiros, o que a princípio sugere uma possibilidade de planejamento urbano-ambiental, observa-se na prática que esta obra constitui um poderoso fator de indução ao desenvolvimento econômico baseado na ocupação da terra, ou seja, mantendo o antigo modelo predatório de expansão metropolitana, caracterizada pela valorização de terras para o mercado imobiliário, pela segregação social e pela degradação ambiental.

Portanto, esse trabalho encontra, para sua justificativa, a implementação do trecho norte do rodoanel em uma área em franca expansão da RMSP, atualmente o 4º maior aglomerado urbano do planeta, com foco no município de Guarulhos, segundo mais populoso da região, com cerca de 1,3 milhões de habitantes (IBGE, 2015).

O trecho norte está projetado sobre o território de Guarulhos como uma rodovia que o atravessa por cerca de 21 km no sentido Leste-Oeste, em uma faixa limítrofe entre a zona extremamente urbanizada, localizada na porção sul do território, e a zona de expansão municipal com importantes remanescentes de Mata Atlântica e Unidades de Conservação da Natureza, ao norte (DERSA, 2010). Tem-se ainda um ramal com cerca de 4 km desta rodovia projetado para acessar o Aeroporto Internacional de Guarulhos, Governador André Franco Montoro. Neste contexto, a Bacia

Hidrográfica do Tanque Grande (BHTG) encontra-se numa posição muito particular, pois abriga exatamente o trecho onde se deriva o ramal rodoviário em direção ao aeroporto.

A BHTG é uma importante sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu Guaçu em termos ambientais, pois abriga parte do Parque Estadual do Itaberaba, a APA Cabuçu-Tanque Grande, a Estação Ecológica do Tanque Grande, além de uma das áreas adjacentes ao Reservatório Tanque Grande que tem como finalidade a proteção dos mananciais, que contribui para o abastecimento de água da população guarulhense (PIASENTIM et al., 2009; FONSECA, 2012).

1.1. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para a compreensão da transformação que está ocorrendo na paisagem guarulhense, especialmente com respeito aos meios físico, biótico e antrópico em decorrência da construção do projeto Rodoanel Trecho Norte, ao longo da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Tanque Grande.

O objetivo específico trata da identificação dos impactos ambientais reais e potenciais da construção da alça de acesso ao Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro, conhecido popularmente como "Aeroporto de Cumbica".

2. ÁREA DE ESTUDO, MATERIAIS E MÉTODOS

O rodoanel corresponde a uma rodovia de contorno da RMSP. Apresenta um elevado padrão técnico de projeto, pista dupla e controle total de acesso, alto volume de tráfego, definido como rodovia de classe zero (DER/SP), que se destina a interligar as rodovias de acesso à RMSP. Os proponentes principais do projeto são o Governo do Estado de São Paulo e a União, com participação da Prefeitura do Município de São

Paulo, sendo que o projeto tem como objetivos (DERSA, 2010):

- Aliviar o fluxo automotivo na região central metropolitana;
- Buscar atender ao Planejamento Estratégico de traçado pelo Plano Diretor de Desenvolvimento de Transporte (PDDT);
- Constituir-se em fator de reordenação do uso do solo da Região Metropolitana e de otimização do futuro transporte regional de cargas e passageiros;
- Constituir-se em agente de integração entre as regiões metropolitana e macro metropolitana (RMSP, Campinas, Baixada Santista, Região de Sorocaba, Região de São José dos Campos e Vale do Paraíba).

O trecho norte do rodoanel possui uma extensão de 42,8km, com trechos em superfície, trechos em viadutos e seis segmentos em túnel, e uma ligação com o aeroporto de Guarulhos com 4km de extensão. O valor total dos investimentos do trecho norte é estimado em R\$ 5 bilhões. A implantação do empreendimento prevê a execução das obras no prazo de 36 meses (DERSA, 2010).

O rodoanel foi concebido como uma via expressa bloqueada, com pistas separadas e controle de acessos, e assim, os usuários somente poderão acessar o trecho norte em interseções especialmente projetadas para este fim.

São projetadas quatro faixas de tráfego entre a avenidas importes e as Rodovias Fernão Dias e três faixas de tráfego da rodovia Fernão Dias e Presidente Dutra. O projeto inclui transposições transversais (superiores ou inferiores) de vias locais, cuja continuidade é importante para a funcionalidade da estrutura urbana atual e futura do entorno.

A Figura 1 apresenta o traçado do Trecho Norte do Rodoanel Metropolitano da Grande São Paulo.

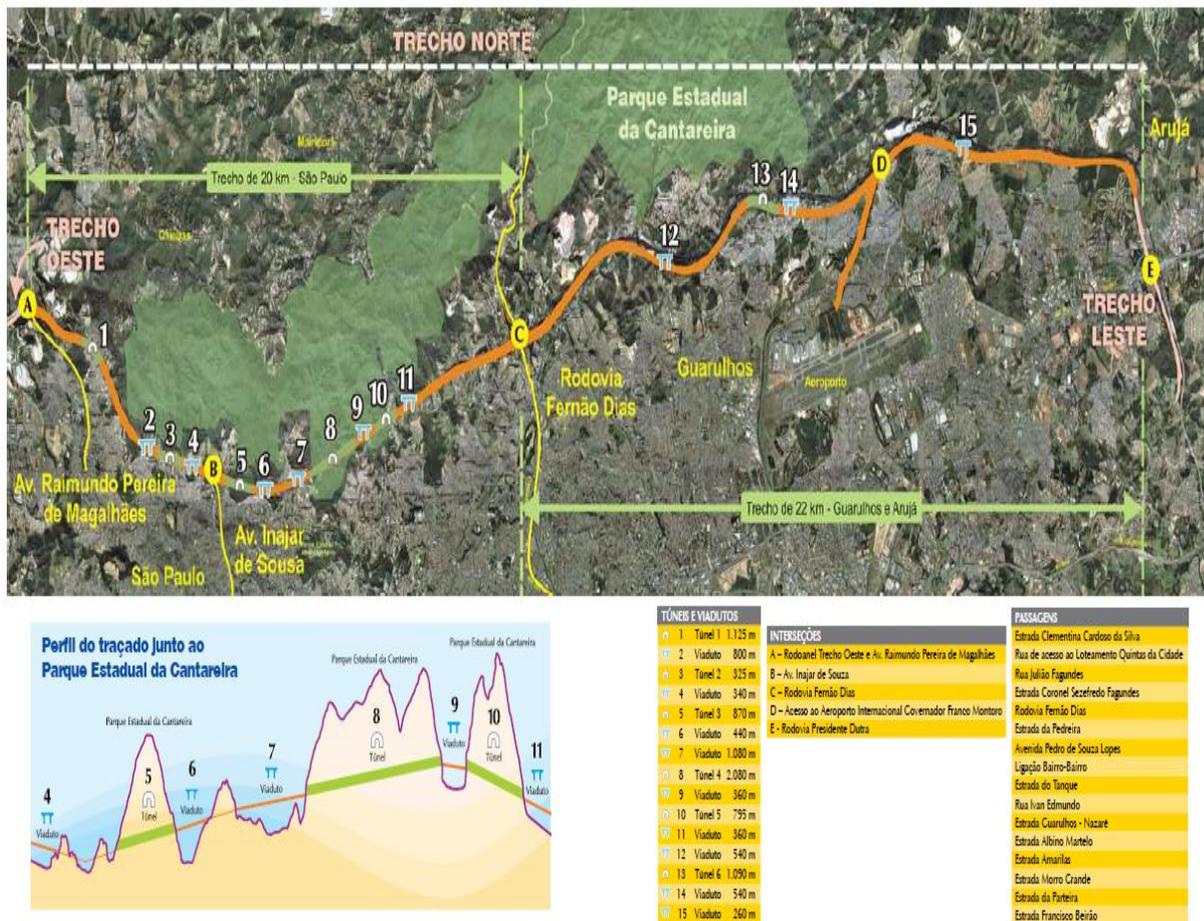


Figura 1 - Traçado previsto para o rodoanel Metropolitano Mário Covas (SP21) Trecho Norte (DERSA, 2010)

2.1. Características geoambientais da área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Tanque Grande (BHRTQ) localiza-se na porção norte do município de Guarulhos, conforme apresentado na Figura 2 e encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivú-Guaçu (ANDRADE et al., 2009).

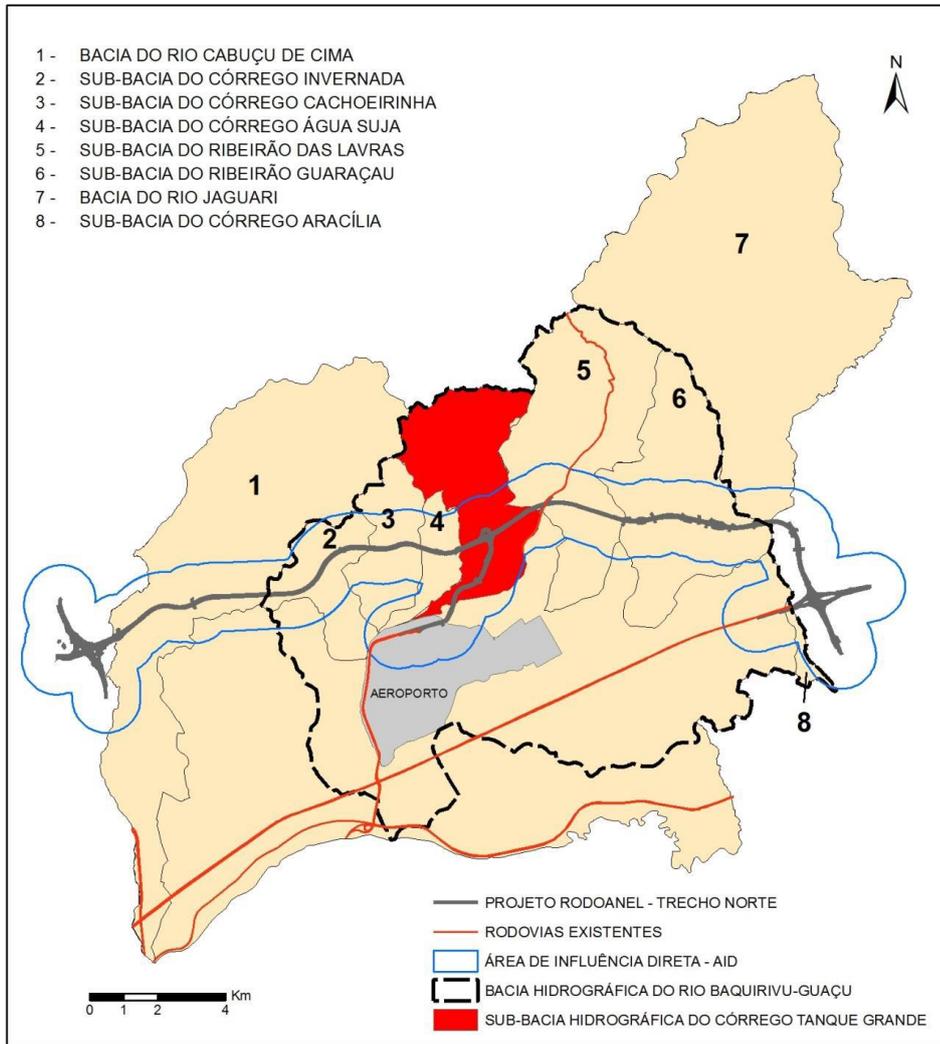


Figura 2 - Mapas das Bacias Hidrográficas atravessadas pelo traçado do rodoanel trecho norte em Guarulhos. Em vermelho destaque para a Bacia Hidrográfica do Córrego Tanque Grande. (SAAD; LOPES, 2013)
 A área de estudo contempla porções urbana e em expansão, sendo que nessa última encontra-se as unidades de conservação do município (FONSECA, 2013).

Conforme pode ser observado na Figura 3, na zona em expansão predominam as seguintes classes de uso da terra: pesqueiros; chácaras e sítios (edificações rurais); reservatórios para abastecimento público; mata e pasto; estação de tratamento de água – ETA; agricultura e mineração. Na zona urbana, a classe urbana consolidada é predominante e contempla diversos bairros do município.

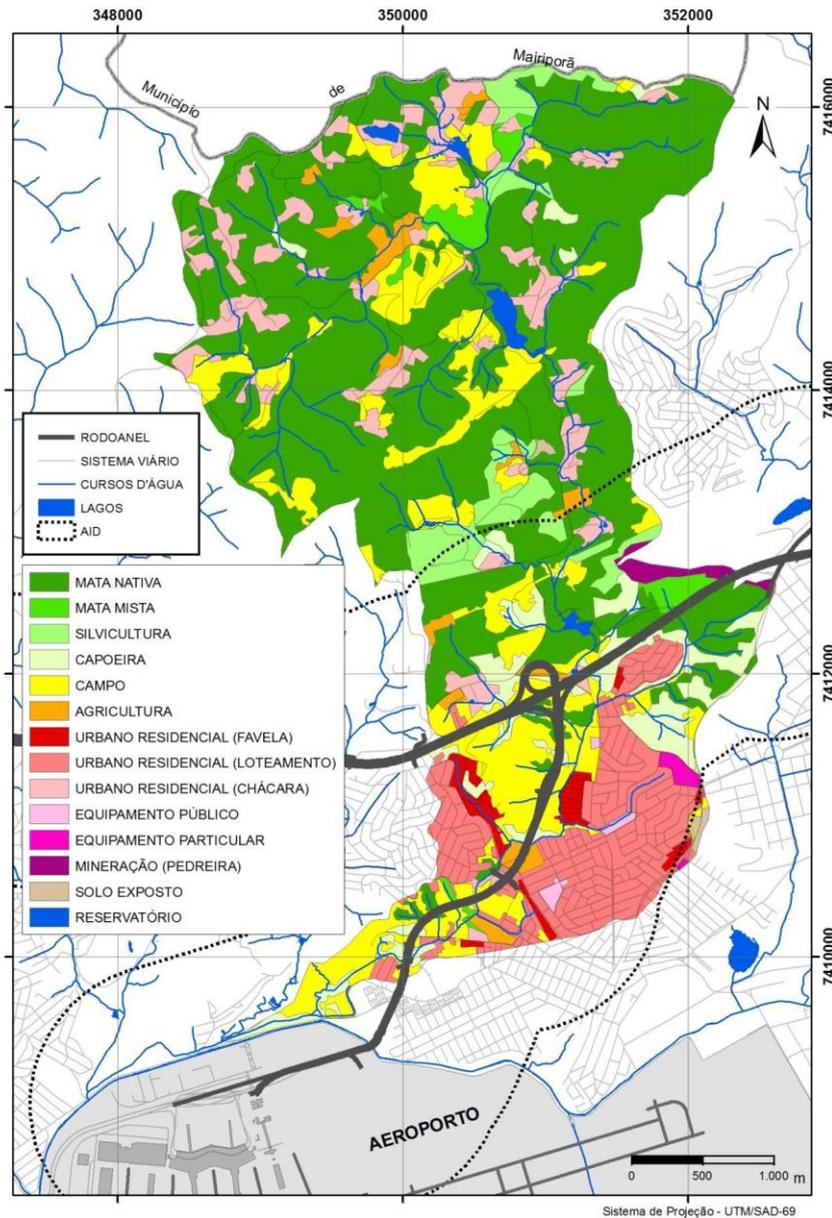


Figura 3 - Cobertura e uso da terra observada na BHRTG (SAAD; LOPES, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio da busca de conceitos e informações em livros, teses, dissertações, artigos, publicações especializadas, relatórios técnicos do Desenvolvimento Rodoviário S/A (DERSA) e do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), textos sobre legislações federal, estadual e municipal como aplicável. A pesquisa bibliográfica teve foco em dois aspectos distintos, sobre o tema e sobre a área de estudo.

Os trabalhos de campo foram realizados em dois momentos distintos, um reconhecimento preliminar na área de estudo e visitas de campo nas áreas em construção do Rodoanel.

O reconhecimento preliminar teve como foco a identificação de características da geomorfologia e da pedologia, este reconhecimento preliminar possibilitou identificar as duas áreas de maior interesse para focalizar os estudos.

A visita de campo das áreas de influência dentro da área de estudo possibilitou o entendimento claro sobre impactos ambientais potenciais e reais, o que facilitou a identificação de impactos ambientais que já estão ocorrendo. Também foram feitas visitas de campo em áreas do rodovial já em operação, possibilitando uma análise objetiva dos impactos ambientais já consolidados; ou em fase de mitigação.

Os trabalhos desenvolvidos em escritório tiveram como foco o tratamento e a interpretação dos resultados por meio de análises críticas, visando alinhar o conhecimento adquirido na pesquisa e revisão bibliográfica, com os dados obtidos nas visitas para a pesquisa de campo. Também foram elaborados os textos, mapas e perfis da área de estudo.

4. RECONHECIMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E OBSERVAÇÕES DE CAMPO

Durante pesquisa de campo verificou-se a ocorrência de impactos ambientais reais, bem como a confirmação da possibilidade de impactos potenciais relativos às obras de implantação do Rodovial Trecho Norte, bem como os impactos relativos à sua operação. Nos Quadros 1 e 2 apresentam-se os impactos ambientais, sua caracterização, bem como a indicação de sua condição “real” para aqueles impactos que já estão sendo produzidos e a condição “potencial” para aqueles que ainda não foram evidenciados. Nestes quadros também se apresenta a relação dos registros fotográficos apresentados neste capítulo.

Quadro 1 - Apresentação de identificação de impactos ambientais reais e potenciais das obras do rodovial – Fase de implantação do empreendimento.

ETAPA DO PROCESSO	MEIO		ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS		
			Atividades	Impacto Direto	Situação (Real ou Potencial)
Atividades do Processo de Implantação do Rodovial	FÍSICO	SOLO	<ul style="list-style-type: none"> • Terraplanagem • Obras de drenagem • Instalação de pontes e viadutos • Pavimentação 	<p>EROSÃO - A movimentação de solo tende a intensificar o processo erosivo ao desestruturar solos e ao expor seus horizontes mais suscetíveis à erosão. Esta alteração se manifesta na forma de erosão laminar mais intensa, ravinas e boçorocas, nas áreas escavada, aterros e bota-foras. Figura 4</p> <p>ESCORREGAMENTO - A multiplicação, a desestruturação dos</p>	Real

			<p>materiais e sua acumulação, particularmente em terrenos inclinados, modificam a geometria da encosta e, também a resistência mecânica do solo ou rocha, a favor da aceleração do processo escorregamento. Pode-se observar na Figura 5 o escorregamento em cunha (OLIVEIRA, 2010, p.27).</p> <p>COMPACTAÇÃO DO SOLO</p> <p>- A movimentação de máquinas e equipamentos afetam diretamente na permeabilidade do solo, refletindo nos mecanismos de infiltração, escoamento subterrâneo e capilaridade.</p> <p>Figura 6</p> <p>Nas Figuras 7, 8 e 9, são apresentadas formas de implantação de taludes para a mitigação dos impactos relativos à erosão e ao escorregamento.</p>	
			<p>CONTAMINAÇÃO DO SOLO</p> <p>- Existe o potencial de contaminação das águas superficiais por outras substâncias químicas, tais como, óleos, graxas, combustíveis das máquinas, etc.</p>	Potencial
		ÁGUA	<p>ASSOREAMENTO DE CORPOS D'ÁGUA - O processo deposição de sedimentos ou partículas em corpos d'água está condicionado, em grande</p>	Real

			<p>parte, à quantidade de materiais de aporte liberados através do processo erosão pela água e, se for o caso, à vazão de cursos fluviais. A Intensificação provoca o assoreamento de corpos d'água. Figuras 10 e 11</p> <p>ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA - Além de particulados (solo e rochas) que afetam diretamente características como a turbidez, também existe o potencial de contaminação das águas superficiais por outras substâncias químicas, tais como, óleos, graxas, combustíveis das máquinas, etc. Figuras 10 e 11</p>	
		AR	<p>ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR - A movimentação de máquinas e equipamentos geram emissões de gases dos motores a combustão e particulados (poeira).</p>	Potencial
	BIÓTICO	FAUNA	<p>REDUÇÃO DE ESPÉCIES - A retirada da vegetação e atividades de terraplanagem provocam alterações nos corredores ecológicos e nas áreas de alimentação e procriação de espécies nativas, também ocorre o afugentamento de animais e o aumento do risco de atropelamento de animais. A fauna aquática também pode ser afetada pelas alterações</p>	Real

			na qualidade da água. Figuras 12	
		FLORA	SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO - A redução da cobertura de vegetação da área diretamente afetada, com risco de supressão de espécies protegidas e/ou em listas de ameaça de extinção. Figura 12	Real
	ANTRÓPI CO	PAISAGEM	ALTERAÇÕES DA PAISAGEM - Mudanças do relevo e da vegetação gerando impactos visuais, podendo gerar demandas / mobilização de partes interessadas. Figura 12	Real
		ECONOMI A	EMPREGO E RENDA - Melhoria do padrão de acessibilidade de atividades econômicas; geração de empregos diretos e indiretos; e descentralização da oferta de emprego.	Potenci al
		QUALIDAD E VIDA	INUNDAÇÕES - Alterações das características geométricas e de cobertura do terreno que, dependendo da extensão, da situação no contexto da bacia de captação e das características resultantes da alteração nos processos escoamento das águas em superfície, erosão e deposição de sedimentos, podem contribuir expressivamente para a intensificação do processo inundação de áreas	Potenci al

				deprimidas associadas a cursos d'água. ALTERAÇÕES DA ROTINA DAS COMUNIDADES VINHAS - Ocorrências de incômodos quanto à interrupção ou alteração do tráfego local, interrupções de serviços públicos. ALTERAÇÕES DO MODO DE VIDA - Ocorrência de desapropriações e relocação de famílias.



Figura 4 - Processo erosivo laminar em fase inicial em área de declividade moderada (23°24'00.83”S / 46°28'06.01”O)



Figura 5 - Processo de escorregamento em cunha em talude (23°24'02.28”S / 46°28'04.92”O)



Figura 6 - Compactação do solo e alterações da paisagem, com retirada da vegetação (23°23'35.21"S / 46°27'04.26"O)



Figura 7 - Implantação de talude com níveis múltiplos, utilizado na prevenção de movimentação de massas, constatação no Trecho Leste do Rodoanel (23°27'13.26"S / 46°20'57.54"O)



Figura 8 - Implantação de talude com sementeira de gramíneas, utilizado na prevenção de movimentação de massas, constatação no Trecho Leste do Rodoanel (23°27'37.18"S / 46°20'56.41"O)



Figura 9 - Implantação de talude com sistema de drenagem para a contenção com alto risco de escorregamentos, constatação no Trecho Leste do Rodoanel ($23^{\circ}28'11.36''S$ / $46^{\circ}19'59.78''O$)



Figura 10 - Evidência de assoreamento de corpo d'água ($23^{\circ}25'26.96''S$ / $46^{\circ}31'29.12''O$)



Figura 11 - Alterações do sistema de drenagem natural afetando o regime hídrico (23°23'25.97"S / 46°25'27.94"O)



Figura 12 - Alterações da paisagem e supressão da vegetação (23°24'02.30"S / 46°28'21.37"O)

Na figura 13 é possível observar a abrangência das alterações no meio físico para a implantação das obras do rodoanel no trecho norte no município de Guarulhos, a região do bairro Jardim São João.

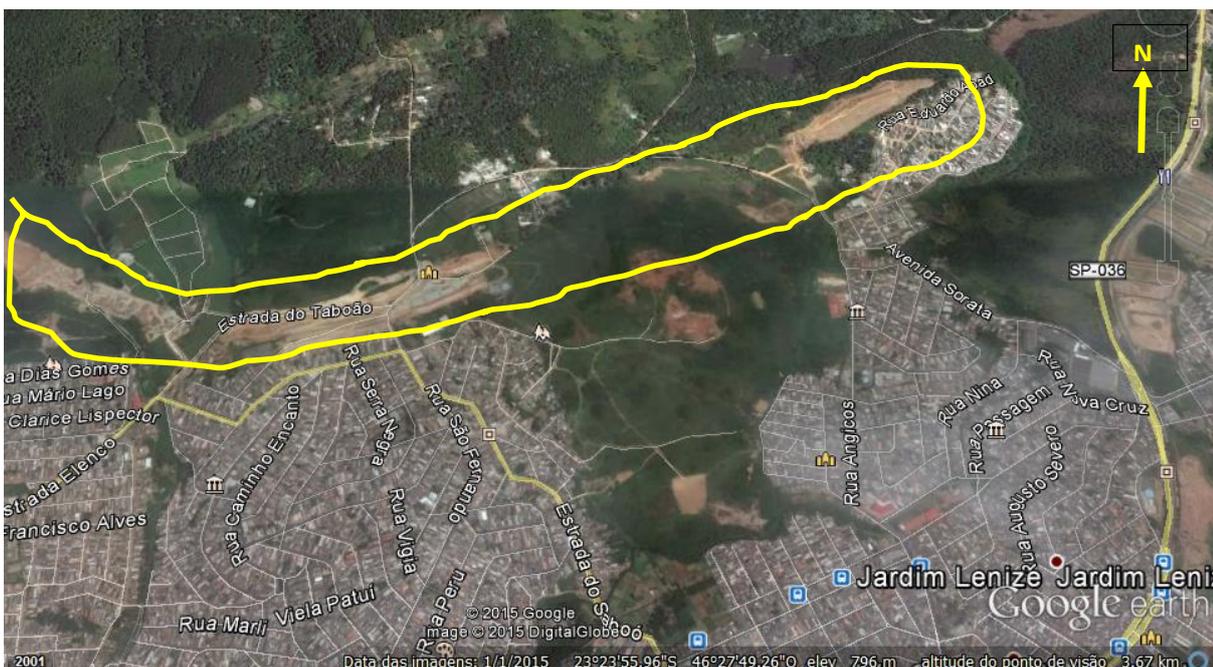


Figura 13 - Áreas afetadas pelas obras de implantação do rodoanel trecho norte Jardim São João, Guarulhos / SP.

Quadro 2 - Apresentação de identificação de impactos ambientais reais e potenciais das obras do rodoanel – Fase de operação do empreendimento.

ETAPA DO PROCESSO	MEIO		ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS		
			Atividades	Impacto Direto	Situação (Real ou Potencial)
Operação e Funcionamento do Rodoanel	FÍSICO	SOLO	<ul style="list-style-type: none"> • Uso e ocupação do solo 	ADENSAMENTO DEMOGRÁFICO – aumento da oferta de empreendimentos imobiliários (formação de novos bairros com zoneamento misto, ou de uso industrial), potencializando o aumento de consumo de recursos naturais, bem como a necessidade de implantação de novos equipamentos públicos para suportar a necessidade de desenvolvimento social, por exemplo, infraestrutura de distribuição de água e coleta de esgoto; escolas; creches; parques clubes; etc. Em	Potencial

			<p>áreas já consolidadas ainda não se observa tais impactos, Figura 14</p>	
			<p>CONTAMINAÇÃO DO SOLO - Existe o potencial de contaminação do solo por resíduos residenciais e industriais, bem como por outras substâncias químicas, tais como, óleos, graxas, combustíveis das máquinas, etc. Figura 15</p>	Potencial
		ÁGUA	<p>ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA – A partir do adensamento demográfico existe o potencial de contaminação das águas superficiais a partir do lançamento indevido de esgoto, principalmente residencial. Figura 16</p>	Potencial
		AR	<p>ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR – A Intensificação do tráfego de veículos</p>	Potencial

			<p>na rodovia e nos bairros adjacentes oriundo do adensamento demográfico geram emissões de gases dos motores a combustão e particulados.</p> <p>Figura 16</p>	
	BIÓTICO	FAUNA	<p>REDUÇÃO DE ESPECIES - A fragmentação dos remanescentes de vegetação provoca a redução do fluxo gênico de espécie, bem como o isolamento de populações de animais silvestres. Também ocorre o afugentamento de animais e o aumento do índice de atropelamento de animais, gerado pelo tráfego de veículos. Figura 17</p>	Potencial
		FLORA	<p>SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO – A fragmentação dos remanescentes florestais, é um impacto extensivo e permanente nos casos de implantação de</p>	Potencial

			rodovias. Figura 18	
	ANTRÓPICO	PAISAGEM	ALTERAÇÕES DA PAISAGEM - Mudanças do aspecto das localidades a partir do adensamento demográfico e na instalação de atividades industriais e comerciais nas áreas adjacentes à rodovia. Figura 19	Potencial
		ECONOMIA	EMPREGO E RENDA - Melhoria do padrão de acessibilidade de atividades econômicas; geração de empregos diretos e indiretos; e descentralização da oferta de emprego. MOBILIDADE URBANA - Melhoria do fluxo de veículos que têm finalidade de atravessar a região metropolitana da Grande São Paulo, reduzindo os custos de transporte, consumo de	Potencial

			combustíveis e a emissão de poluentes.	
		QUALIDADE VIDA	ALTERAÇÕES DA ROTINA DAS COMUNIDADES VINHAS - Ocorrências de incômodos quanto à ocorrência de acidentes com potenciais impactos no meio físico (vazamentos, incêndios, etc.).	Potencial



Figura 14 - Ocorrência de adensamento demográfico, constatação no Trecho Leste do Rodoanel (23°30'23.51"S / 46°19'50.94"O)



Figura 15 - Ocorrência de contaminação do solo por resíduos sólidos, constatação no Trecho Leste do Rodoanel ($23^{\circ}19'14.84''S$ / $46^{\circ}19'51.76''O$)



Figura 16 - Ocorrência de alteração da qualidade da água a partir do descarte de resíduos sólidos urbanos (eutrofização)



Figura 17 - Ocorrência do aumento do fluxo de veículos gerando alterações da qualidade do ar, constatação no Trecho Leste do Rodoanel ($23^{\circ}31'58.64''S$ / $46^{\circ}19'53.07''O$)



Figura 18 - Ocorrência Da Fragmentação De Remanescentes De Mata, Constatação No Trecho Leste Do Rodoanel ($23^{\circ}29'02.93''S$ / $46^{\circ}19'50.48''O$)



Figura 19 - Ocorrência de alteração de paisagem, com retirada de vegetação, constatação no Trecho Leste do Rodoanel (23°28'46.27"S / 46°19'47.46"O)

5. CONCLUSÕES

Os objetivos inicialmente pretendidos foram plenamente alcançados, tendo em vista que a partir do relatório de estudos de impacto ambiental (EIA / RIMA), referentes ao rodoanel trecho norte, foi possível identificar os principais impactos ambientais no trecho compreendido na Bacia Hidrográfica do Tanque Grande.

Atualmente, este trecho está ainda em implantação, o que possibilitou uma constatação dos principais impactos ambientais que estão ocorrendo. Esta degradação atinge principalmente os meios físico e biótico, sendo que o antrópico só será impactado após a implantação da alça de acesso para o Aeroporto Internacional de Guarulhos-São Paulo.

Do ponto de vista do meio físico, o fato mais relevante na área estudada são os taludes altos e verticais, com litologias de metapelitos, intrudidos por rochas graníticas. Paralelamente, também se observam sulcos e ravinas, bem como movimentos de massa dos tipos escorregamento e erosão laminar. Nos trechos em que esta rodovia já está em operação, verifica-se as medidas de contenção e controle necessárias para evitar

impactos ambientais significativos, conforme apresenta-se no capítulo 5 deste trabalho.

Observa-se também impactos ambientais sobre a biota, a partir da supressão de vegetação que é necessária às obras de terraplanagem relativas à implantação do empreendimento. Por outro lado, constata-se que no traçado desta rodovia nas unidades de conservação presentes na Bacia Hidrográfica do Tanque Grande não haverá impactos diretos.

Chama-se a atenção para o fato de que o quadro com o levantamento dos impactos ambientais potenciais, tanto negativos quanto positivos, deverá ser revisto na medida em que o trecho norte do rodoanel estiver em operação.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, M. R. M. **Planejamento Ambiental da APA Cabuçu-Tanque Grande**. Tese de Doutorado em Geografia Física. 9 mapas. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2008. 187p.

DERSA. **Estudo de impacto ambiental (EIA): programa rodoanel Mario Covas – trecho norte**. Consórcio JPG & PRIME Engenharia.

DERSA/Secretaria de Transportes / Governo do Estado de São Paulo, 2010. 12 vols.

DERSA. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA):** programa rodovial Mario Covas – trecho norte. Consórcio JPG & PRIME Engenharia. DERSA/Secretaria de Transportes/Governo do Estado de São Paulo, 2010.

FONSECA, S. G. F. **Unidades de conservação no município de Guarulhos, Estado de São Paulo:** aspectos jurídicos e ambientais. 2012. 95f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental)- Universidade Guarulhos, 2012. (1 anexo).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações sobre o Município de Guarulhos / São Paulo.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?l>

[ang=&codmun=351880](#)>. Acesso em: 25 de nov. 2015.

PIASENTIN, A. M. Índice de qualidade da água (IQA) do reservatório Tanque Grande, Guarulhos (SP): análise sazonal e efeitos do uso e ocupação do solo. **Revista de Geociências.** São Paulo, vol. 28, n.3, 2009, p. 305-317.

SAAD, A. R.; LOPES, J. C. Índice de estado trófico da bacia hidrográfica do Ribeirão Tanque Grande, Guarulhos (SP): análise comparativa entre as zonas rural e urbana. **Revista de Geociências.** São Paulo, vol. 32, n.4, 2013. p. 611-624.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres Naturais:** conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.