

DIAGNÓSTICO ANTRÓPICO: DE IMPACTO AMBIENTAL NO TRECHO NORTE DO RODOANEL NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO, SP.

ANTROPIC DIAGNOSIS: ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY ON THE NORTH RING ROAD IN METROPOLITAN REGION OF SAO PAULO, SP.

Marjorie Cristina Bernardino Cruz - Mestranda em Políticas Públicas pela Universidade de Mogi das Cruzes – UMC.

E-mail: marjoriecruz@outlook.com.

Paula Ferreira de Lima - Mestranda em Políticas Públicas pela Universidade de Mogi das Cruzes - UMC.

E-mail: paulaflima@yahoo.com.br

Luci Mendes de Melo Bonini - Dra. em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP, docente do Programa de Mestrado em Políticas Públicas da Universidade de Mogi das Cruzes, SP. Líder do GRUPPU.

E-mail: lucibonini@gmail.com.

Renata Jimenez de Almeida-Scabbia - Doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Júlio de Mesquita Filho (UNESP).

E-mail: renatascabbia@hotmail.com

Resumo

Em 1995 iniciou-se a construção do Rodoanel Mário Covas, a obra foi dividida em quatro etapas (Sul, Norte, Leste e Oeste), sendo que em 2013 foi iniciada a edificação do trecho norte do empreendimento. O presente artigo analisa o diagnóstico antrópico no estudo de impacto ambiental no Trecho Norte na Região Metropolitana de São Paulo, que corresponde atualmente aos municípios de Arujá, Caieiras, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo (zona norte), mais especificamente para avaliar os métodos utilizados no diagnóstico da estrutura, dinâmica urbana e do uso e ocupação do solo nas áreas diretamente afetadas e de influência direta.

Trata-se ainda, de uma pesquisa documental mista, descritiva e exploratória de corte transversal, onde serão analisados os dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Desenvolvimento Rodoviário S/A - DERSA. Os resultados mostraram que os métodos utilizados para o diagnóstico antrópico foram adequados, uma vez que o adensamento habitacional apesar de crescente, está seguindo um processo esperado e é preocupante quanto sua relação com o meio ambiente e o entorno.

Palavras-chave: Rodovia; Impactos ambientais Ocupação do solo; Adensamento urbano.

Abstract

In 1995 began the construction of the Mário Covas Rodoanel, the work was divided into four stages (South, North, East and West), and in 2013 began the construction of the northern stretch of the project. This article analyzes the anthropic diagnosis in the environmental impact study in the Northern Stretch in the Metropolitan Region of São Paulo, which currently corresponds to the municipalities of Arujá, Caieiras, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã and São Paulo (north zone), more specifically to evaluate the methods used in the diagnosis of structure, urban dynamics and land use and occupation in directly affected areas and direct influence. This is also a mixed documentary, descriptive and exploratory cross-sectional research, where the data provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE and Road Development S/A - DERSA will be analyzed. The results showed that housing density despite increasing, is following an expected process and worries about its relationship with the environment and its surroundings.

Keywords: Highway; urban dynamics; land occupation; urban densification.

INTRODUÇÃO

A construção do Rodoanel Mário Covas iniciou-se em 1995. A sua concepção foi precedida de inúmeras propostas anteriores de viabilização de uma via perimetral que articulasse as rodovias de acesso à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) entre si e com os principais eixos viários metropolitanos. Na sua atual configuração,

incorporou desde o início, uma preocupação com uma adequada inserção urbano ambiental. Esse projeto de mobilidade intermunicipal tem uma extensão de 44 km, liga-se com Trecho Oeste, na altura da Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, no município de São Paulo, com o Trecho Leste, na Rodovia Presidente Dutra em Arujá e com o Aeroporto Internacional de Guarulhos e a Rodovia Fernão Dias.

Nas fases iniciais de planejamento, por meio de um Termo de Cooperação Técnica assinado em 1996 acordo entre as Secretarias Estaduais de Transportes, Transportes Metropolitanos (então responsável pelos assuntos de gestão metropolitana) e a Secretaria do Meio Ambiente, a fim de se definirem as diretrizes estratégicas para o empreendimento. O documento resultante dos entendimentos entre as três secretarias gerou diretrizes rodoviárias, de transportes, ambientais e de desenvolvimento metropolitano, entendendo que o Rodoanel reestruturaria o espaço metropolitano e a necessidade de integração de políticas e ações públicas, definindo assim, restrições e condicionantes para o detalhamento do projeto e sua implantação em áreas urbanas e de preservação ambiental, estabelecendo-se, a responsabilidade solidária das secretarias pelo desenvolvimento do projeto (DERSA, 2010).

O Trecho Norte desse complexo viário viabilizou a mobilidade num trecho em grande processo de conurbação que abrangeu os municípios de São Paulo, Caieiras, Franco da Rocha, Mairiporã, Guarulhos e Arujá. Alguns pontos foram considerados na construção do Trecho Norte para serem estudados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), sendo eles: o elemento de acesso ao Aeroporto Internacional e reforço ao polo de desenvolvimento de Guarulhos, bem como a recuperação urbana e proteção do Parque Estadual da Cantareira (DERSA, 2010).

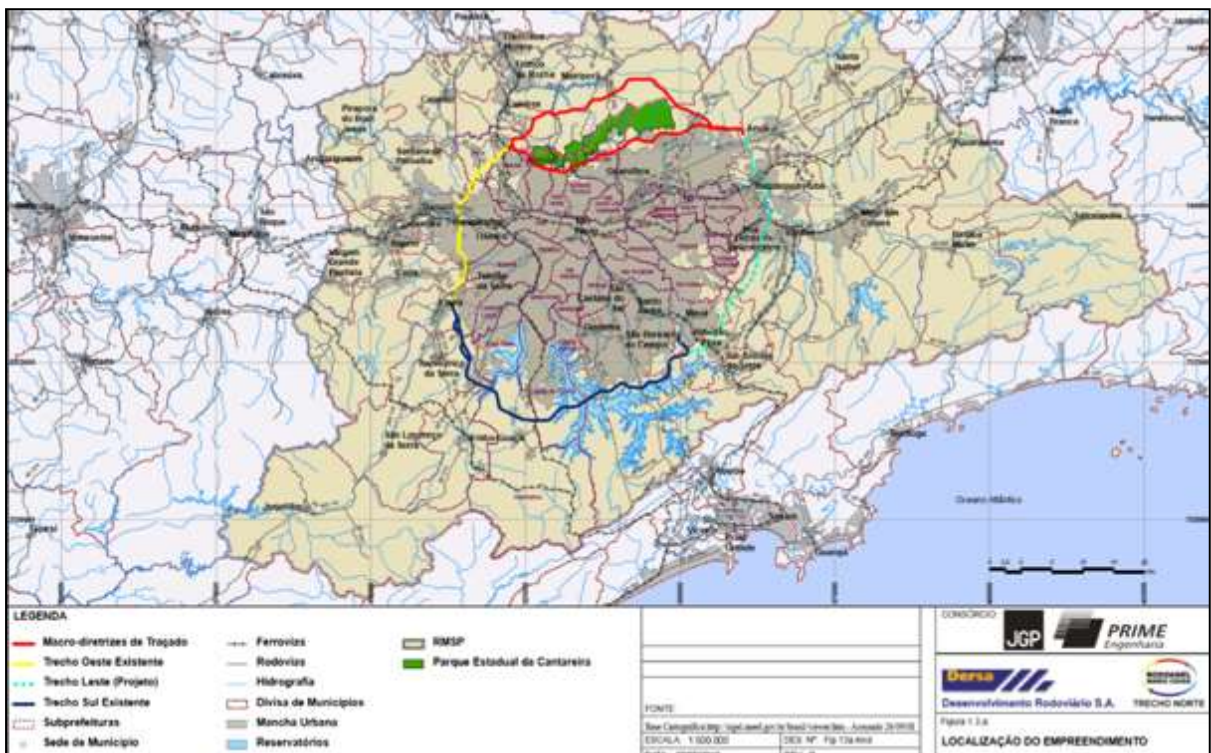
Devido a presença da Serra da Cantareira (Fig. 1, contorno vermelho) como peça fundamental da paisagem e do uso e ocupação do solo na região norte da RMSP, buscou-se “corredores” alternativos de traçado, ampliando, assim, o conceito de Área de Influência Direta (AID):

No caso específico do Trecho Norte, em função da presença da Serra da Cantareira como elemento estruturador da paisagem e do uso e ocupação do solo na região norte da RMSP, e que acaba determinando os “corredores” de busca de alternativas de traçado, o EIA ampliou o conceito de Área de Influência Direta – AID, considerando em uma

primeira etapa dos estudos de diagnóstico que a AID corresponderia à área de estudo de todos os corredores viáveis, tanto ao sul como ao norte do Parque Estadual da Cantareira - PEC. (DERSA, 2010, s/p)

Sendo assim essa pesquisa tem como perguntas norteadoras: i) em que medida, a construção do Rodoanel Mario Covas atrai um contingente humano maior em vista do desenvolvimento que a mobilidade proporciona? ii) o adensamento demográfico causado pela chegada de obras que auxiliam o acesso ao desenvolvimento em áreas de preservação ambiental colocam em risco a paisagem e a biodiversidade? iii) se houve uma nova visão do conceito de Área de Influência Direta (AID) tendo em vista o fator meio ambiente, como seria possível conter o crescimento populacional sem afrontar o meio ambiente? Tendo em vista essas inquirições, o objetivo deste estudo é avaliar o uso e a ocupação do solo nas AID no Trecho Norte do Rodoanel na Região Metropolitana de São Paulo, construindo-se, assim, uma comparação temporal da interferência antrópica em todo esse projeto.

Figura 1. Localização trecho Norte do Rodoanel, estado de São Paulo



Fonte: Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Rodoanel Trecho Norte (DERSA, 2010).

Embora a obra do Rodoanel apresente muitos benefícios para a mobilidade da população da RMSP, o projeto traz consigo um extenso custo ambiental, envolvendo pontos de naturezas diferentes que são parte integrante do processo de sua viabilização ambiental. Pode ser citado o impacto em vários mananciais, uma vez que cortará a Serra da Cantareira e ainda promoverá alterações imobiliárias em suas redondezas, fato que trará impacto social, reduzirá as áreas permeáveis e aumentará o consumo e a poluição, de acordo com a empresa Desenvolvimento Rodoviário S/A (DERSA, 2010).

O impacto ambiental é uma desarmonia causada pela relação homem e meio ambiente. Para driblar esse desequilíbrio Sánchez (2006) diz que, a Análise de Impacto Ambiental (AIA) visa mostrar a viabilidade ambiental do projeto antes de seu início, ou seja, a partir de um estudo prévio desses impactos, é possível planejar e gerenciar os projetos e construir alternativas, como intuito de direcionar as políticas, programas, tecnologias entre outros. Segundo Morgan (2012) AIA é reconhecida como o instrumento de planejamento e gestão ambiental mais empregado no mundo, visto que a quase totalidade dos países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) a utilizam na tomada de decisão em nível de projeto.

Promulgada em 1969 nos EUA, por meio da *National Environmental Policy Act* - NEPA, a AIA foi introduzida formalmente no território brasileiro com a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente de 1981 (Lei Federal nº 6938/81), tendo sido reforçada pela Constituição Federal de 1988 e operacionalizada por meio da Resolução Conama no 001/1986, que disciplina a aplicação da AIA e o conteúdo do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, entre outras orientações (SÁNCHEZ, 2013; TURCO; GALLARDO, 2018).

Segundo Sánchez (2013) a prática de AIA evoluiu muito nos últimos 30 anos de sua aplicação, marcados por grandes avanços, problemas não solucionados e novos desafios. Montañó; Souza (2015), ao discutirem a pesquisa com AIA no Brasil, colocam como desafio estudos que busquem reforçar as conexões entre os instrumentos de AIA e o planejamento setorial e de uso de solo.

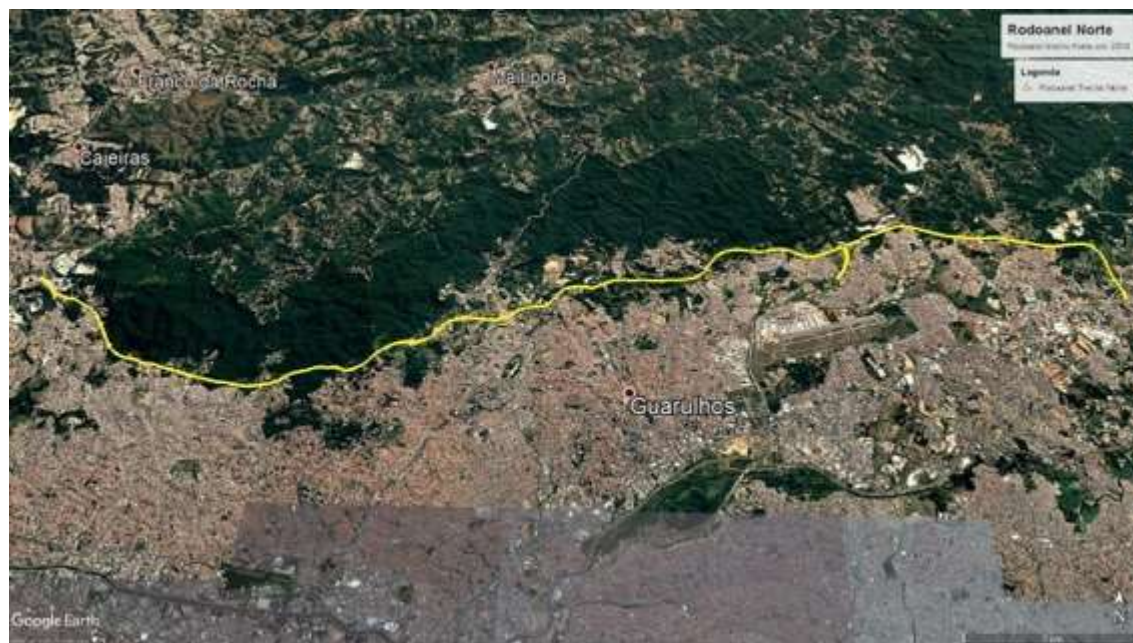
MÉTODO

Trata-se de um estudo de caso, cujo objeto é o trecho norte do Rodoanel Mario Covas e sua relação com o adensamento populacional (TURCO; GALLARDO, 2018). Foram analisados e comparados dados estatísticos atuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), com os dados do Volume 5 do Estudo de Impacto Ambiental do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas (DERSA, 2010) e literatura na área.

Quanto ao meio antrópico, em seu relatório, para o mapeamento de Uso e Ocupação do Solo foi realizado estudo de toda a Área de Influência Direta (AID) do Trecho Norte do Rodoanel, sob a perspectiva das categorias de uso do meio antrópico, na escala 1:10.000, utilizando-se como referência inicial o Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo (EMPLASA, 2002 in DERSA, 2010, p. 38). As categorias de uso e ocupação do solo adotadas no mapeamento da Emplasa caracterizam de forma pormenorizada as diferentes formas de utilização do território. Para efeito deste estudo, algumas categorias foram agregadas a outras de uso semelhante e que em conjunto permitissem avaliar de forma mais conveniente a existência de restrições que pudessem melhor orientar os estudos de traçado e avaliar os impactos decorrentes do empreendimento.

Os dados foram delimitados a partir do WMS do Google Earth, adquirido do material disponibilizado pela página Processamento Digital (2015), para a determinação dos pontos de controle, correspondentes ao percurso em amarelo na figura 2. Ao se determinar os pontos de controle são atribuídas coordenadas geográficas à imagem e desta forma, a fim de se unir os pontos no software QGis (oQGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU).

Figura 2. Rodoanel Trecho Norte, estado de São Paulo



Fonte: Google Earth, 2018 (Os autores)

A Área de Influência Indireta foi delimitada através do filtro dos *shapefiles* dos municípios de Guarulhos, Arujá, Itaquaquecetuba, Santa Isabel, Mairiporã, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato, Cajamar, Santana de Parnaíba e São Paulo e suas subprefeituras, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Área de Influência Direta

O foco desta pesquisa é abordar a área de influência direta do Rodoanel Trecho Norte, no entanto, expressa-aqui o que se entende, também, pelo conceito de área diretamente afetada, que é:

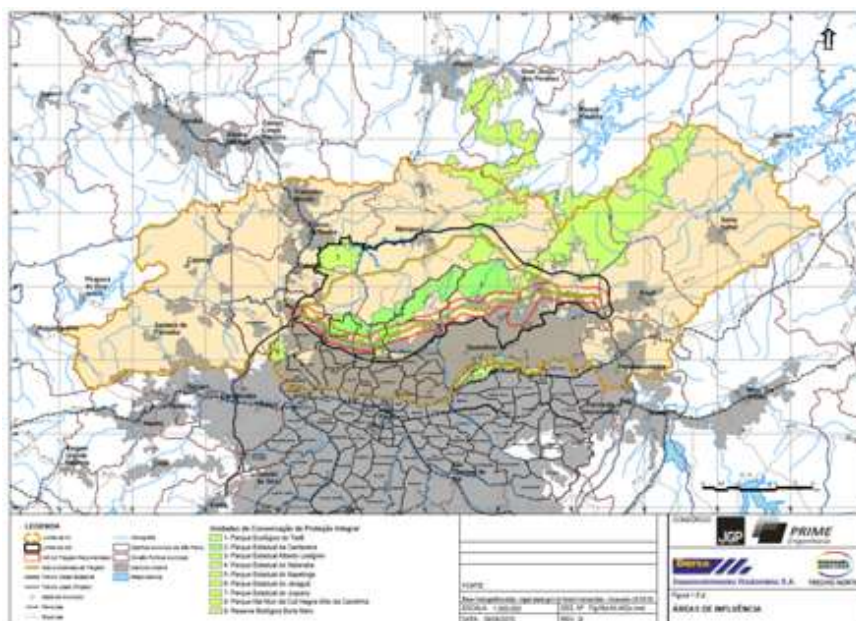
[...] toda a faixa de intervenção direta das obras, mesmo quando fora da faixa de domínio, até um ponto a 5 metros do offset de cortes, 10 metros da base das saias de aterro, e 10 metros do limite do acostamento em trechos que se desenvolvem na cota do terreno natural; todas as áreas de apoio externas à faixa de domínio já pré-definidas, como as áreas de bota-fora e empréstimo, incluindo os eixos viários de interligação entre as

áreas de apoio e a faixa de domínio (CONSÓRCIO JGP; PRIME, 2010, s/p).

Assim, a área diretamente afetada, tem seus cálculos de impacto no momento da obra, no entanto, a área de influência direta, pode, ao longo do tempo sofrer inúmeras perdas, uma vez que um empreendimento de mobilidade urbana atrai maior circulação de pessoas, bens e serviços.

Como a área de influência direta (fig.3, contorno preto) é ponto de maiores discussões acerca dos impactos, o relatório descreve, detidamente essas questões com a finalidade de obter a aprovação do poder público e da sociedade, no entanto, como se disse anteriormente, esse relatório reviu o conceito de Área de Influência Direta, uma vez que essa área envolvia inúmeros bens ambientais.

Figura 3. Áreas de Influência Direta do Rodoanel Mario Covas – Trecho Norte



Fonte: Vol 1 Trecho Norte (Dersa, 2010)

O Trecho Norte do Rodoanel começa em São Paulo na área correspondente ao território de responsabilidade da Subprefeitura da Casa Verde/Cachoeirinha e termina no município de Arujá. A Área de Influência Direta (AID) compreende os municípios de

Arujá, Caieiras, Franco da Rocha, Guarulhos, Mairiporã, São Paulo (fig. 2) e consiste na: “[...] faixa variável, de no mínimo 1.000 metros de cada lado do eixo escolhido, de maneira a permitir a avaliação de impactos e medidas diretamente atribuíveis ao empreendimento” (CONSÓRCIO JGP; PRIME, 2010).

A Lei 13.430/02 do Município de São Paulo dividiu o território municipal em duas macrozonas complementares, sendo estas a Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana. As áreas desapropriadas estão inseridas na Macrozona de Proteção Ambiental no caso cidade de São Paulo ou pertencem a Área de Proteção de Mananciais em relação aos demais municípios desse trecho.

Com o objetivo de proteger os mananciais, cursos e reservatórios de água da RMSP, na década de 70 foram aprovadas as Leis Estaduais 898/1975 e 1172/76, que disciplinam o uso e ocupação do solo nessas áreas (PORTAL MANANCIAIS, 2018).

A estrutura urbana e ambiental dessa área (ampliada segundo os conceitos do DERSA, está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Características Gerais dos territórios: áreas de influência direta do Rodoanel Trecho Norte, estado de São Paulo

REGIÃO AFETADA		ÁREA	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AID
Casa Verde/Cachoeirinha; Casa Verde, Limão e Cachoeirinha	Ver-	<ul style="list-style-type: none"> • Pop. Estimada: 310.000 • 2.714 ha. • 32,5% situa-se dentro do perímetro da Macrozona de Proteção Ambiental (882 ha), com CA de no máximo 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresenta muitas áreas estabelecidas como ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), destinadas à regularização fundiária, - no distrito de Cachoeirinha. • A maior porção das ZEIS está inserida na Macrozona de Proteção Ambiental. Mesmo assim, as dimensões de lote mínimo permitido nestes perímetros de zona possibilitam maior adensamento construtivo e, por consequência, possibilidade de adensamento populacional.
Santana Santana/Tucuruvi/ Mandaqui	Manda-	<ul style="list-style-type: none"> • Pop. Estimada: 324.000 hab. • 3.470 ha. • (22%) situa-se na Macrozona de Proteção Ambiental. (Horto Florestal – Mandaqui) 	<ul style="list-style-type: none"> • Localiza-se na macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana, 78% do território. • A Região conta com grandes complexos de infraestrutura de exposições voltado para feiras e grandes eventos, o Centro de Exposições Expo Norte.
Jaçanã/Tremembé		<ul style="list-style-type: none"> • Pop. Estimada: 292.000 • 6.410 ha. • 87,95% do território de seu 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona onde se destaca a presença do antigo vetor de penetração da urbanização para o norte, por meio da avenida Coronel Sezefredo Fagundes e, também pela rodovia Fernão Dias, de-

	território encontra-se na Macrozona de Proteção Ambiental, 5.700ha	terminando situações de difícil controle à ocupação irregular
Guarulhos	<ul style="list-style-type: none"> • Pop. estimada: 1.300.000 hab • Ao lado da capital e à margem da Rodovia Presidente Dutra, com fácil acesso ainda s Rodovias Ayrton Senna, Fernão Dias e Hélio Smidt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona Mista de Preservação, e é também composto por Zonas Especiais de Interesse Social, que incorporam os loteamentos irregulares e favelas, de forma a permitir a atuação dos agentes públicos com o objetivo de garantir a requalificação e a regularização destas áreas • AID/Sul do Rodoanel Trecho Norte em Guarulhos: áreas com características rurais, existência de núcleos urbanos, baixa densidade populacional, rede precária de infraestrutura e, predominantemente, ocupadas por habitações de população de baixa renda ou áreas com características rurais incrustadas em regiões urbanas. • AID/Norte do Rodoanel Trecho Norte em Guarulhos: desenvolve-se predominantemente na área da Macrozona de Proteção Ambiental, que são áreas com ambientes naturais, manchas de vegetação remanescente e áreas ricas em biodiversidade localizadas nas bordas da Serra da Cantareira e na APA Federal da Bacia do Paraíba do Sul, e os mananciais localizados na Bacia do rio Cabuçu de Cima e na Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul. • No contexto centro/norte situam-se as Macrozonas de Urbanização em desenvolvimento, Macrozona de Uso Rural e Urbano, e algumas franjas da Macrozona de Urbanização Consolidada que se distribuem até o limite com a rodovia Fernão Dias. No extremo norte localiza-se a Macrozona de Proteção Ambiental que abrange a fronteira sul e porções da própria Serra da Cantareira.
Arujá	<ul style="list-style-type: none"> • Pop. estimada: 105.000 hab 	<ul style="list-style-type: none"> • A AID definida em função da área de interesse para a definição de alternativas de traçado do Rodoanel Trecho Norte em Arujá apresenta interface apenas com a extremidade oeste da Macrozona urbana e de expansão urbana municipal e intercepta uma pequena área na extremidade oeste do município, junto à divisa com Guarulhos,
Caieiras	<ul style="list-style-type: none"> • Pop. estimada: 100.000 hab. • Parques Estaduais do Juquery e Cantareira, • Área de reflorestamento entre o bairro de Serpa e o município de Cajamar. 	<ul style="list-style-type: none"> • A AID inclui, no seu início, uma pequena porção com núcleos de urbanização consolidados situados no entorno da SP-332 e, ao longo do eixo de avenidas Arlindo Daitona, que são entremeadas por pequenos núcleos urbanos, e que passam pela bacia do Juquery até chegar às proximidades do reservatório Paiva Castro. • Na política de macrozoneamento municipal estas áreas estão localizadas majoritariamente, contidas no contexto não urbanizado de forma contínua e no quarto anel de ocupação urbana da RMSP.
Franco da Rocha	Pop. Estimada: 130.000 hab.	<ul style="list-style-type: none"> • AID predominantemente inserida na Macrozona de Interesse Ambiental MZIA segundo definição do Plano Diretor. • Zona de Interesse Ambiental de tipologia ZIA1-a, que são áreas com baixa ocupação de até 5% da área construída do imóvel; na tipologia ZIA4, onde são vedados usos incompatíveis com a preservação ambiental do Parque do Juquery, e ainda, na tipo-

		logia ZIA2 também destinada à proteção ambiental, a ser regulamentada por lei específica. Portanto esta porção da AID mantém-se no contexto não urbanizado de forma contínua na RMSP
Mairiporã	<ul style="list-style-type: none">• Pop. Estimada: 98.000 hab.• Patrimônio Ambiental da Região Metropolitana de São Paulo e a Reserva da Biosfera na perspectiva da UNESCO.	<ul style="list-style-type: none">• AID é uma parcela voltada ao uso sustentável, voltada à proteção ambiental e a proteção aos mananciais.

Fonte: Dersa (2010); Prefeitura de SP (2019) e IBGE Cidades (2018) adap.

Segundo Sócrates et al. (1997, p. 115) as leis de proteção aos mananciais vieram complementar a legislação existente, relativa ao parcelamento, uso e ocupação do solo, permitindo uma ação preventiva no controle da poluição e na preservação dos recursos naturais.

Para Marcondes (1999) a concepção de áreas de mananciais na RMSP não surgiu da política ambiental e sim de políticas de estruturação do espaço urbano-regional. O zoneamento do uso do solo, criando áreas impróprias a assentamentos urbanos e rurais. Essas áreas impróprias à ocupação são as áreas de primeira categoria que são as áreas prioritárias para proteção já que contemplam as porções da bacia mais importantes para garantir condições desejáveis para os mananciais, tais como: o corpo hídrico; áreas até 50 metros de distância das margens dos reservatórios; áreas até 20 metros a partir dos rios e afluentes definidos na lei de 1975; demais córregos definidos pelo código florestal; cotas inferiores a 1,5 metro a partir do nível máximo do reservatório; locais onde a declividade média for superior a 60%; e áreas recobertas por vegetação primária (MARCONDES, 1999; TAGNIN, 2000)

- Evolução histórica do adensamento demográfico

Analisou-se a evolução histórica de ocupação da área delimitada entre os anos de 1984 e 2016 como descreve a figura 4 (GOOGLE, 2016).

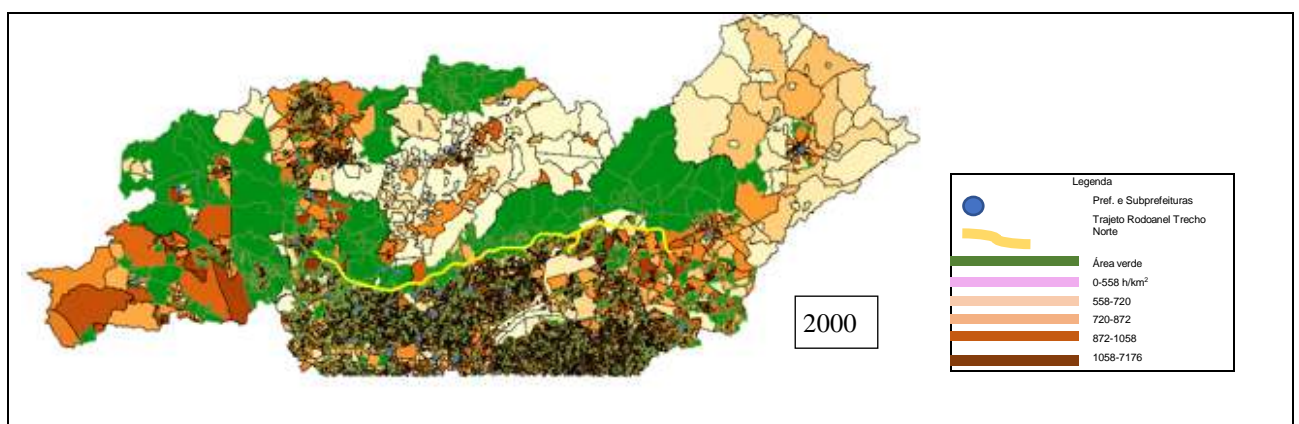
Figura 4. Evolução histórica de ocupação da área delimitada pelo Rodoanel Trecho Norte entre 1984 e 2016

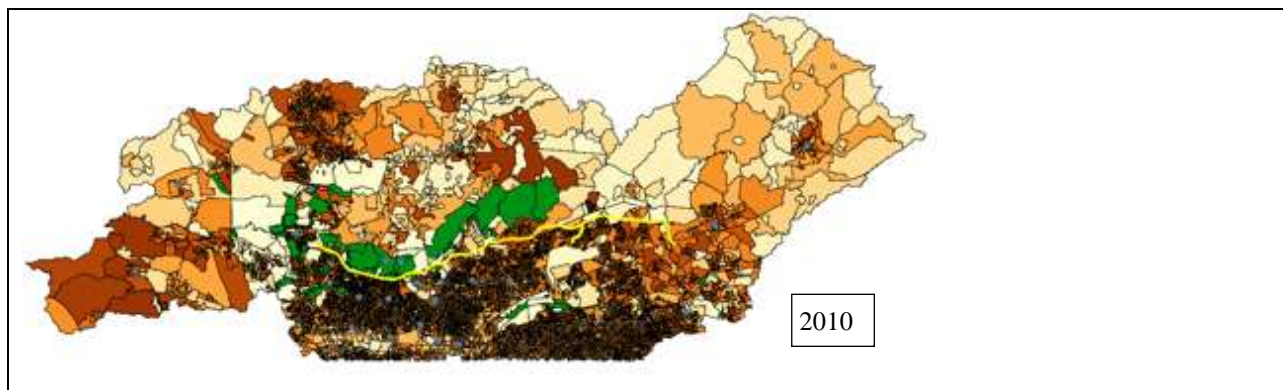


Fonte: Google Earth Pro (Google LLC, 2018, adap.)

Com base das informações do Censo dos anos de 2000 e 2010 (IBGE, 2016) foram gerados mapas que comparam a evolução do adensamento habitacional dos anos de 2.000 a 2.010 na figura 8 (IBGE, 2016).

Figura 5. Comparativo entre o adensamento populacional de 2.000 e 2010





Fonte: Censos demográficos (IBGE, 2000 e 2010)

Ao analisar os dados e mapas apresentados é possível verificar que houve um aumento significativo da população nas áreas que posteriormente seriam afetadas pelo Rodoanel. Os dados ainda apontam um adensamento populacional na mesma região, enquanto houve uma diminuição considerável de área verde.

Em Guarulhos, conforme dados da Secretaria de Habitação Municipal disponibilizados em 2007, havia cerca de 320 núcleos considerados favelas ou ocupações precárias, sendo que dentre estes, a maioria está inserida em áreas públicas. Conforme, Mapa 16 do Plano Diretor de Guarulhos (Lei 7.730/2019), as áreas em torno do Rodoanel têm média e alta suscetibilidade a escorregamentos.

Segundo o mesmo diploma legal, em seu artigo 28, são denominadas áreas vulneráveis sob ponto de vista físico-territorial aquelas cuja fragilidade ao uso e ocupação do solo por atividades urbanas podem causar danos de variados graus aos assentamentos humanos, logo, é possível afirmar, que a intervenção humana nessa região prejudicou o meio ambiente ao redor.

No município de Arujá, a prefeitura vem investindo na regularização fundiária, sendo que, de 2009 a junho de 2018, foram regularizados 21 loteamentos, totalizando quase 11 mil lotes. Tal iniciativa pode ser uma das causas do aumento populacional no município que foi de 74.905 em 2010 a quase 90.000 pessoas, conforme estimativas do IBGE (IBGE, 2019).

Segundo o relatório do DERSA (2010, p.30), as macrozonas de proteção ambiental e de proteção e recuperação dos mananciais têm por objetivo proteger a região mais acidentada do município de Arujá, localizada ao norte, nordeste e leste, deixando como opção a expansão urbana no sentido Leste-Oeste e para o sul do município.

Logo, o relatório do DERSA (2010, p.30), aponta que a cidade possui propensão em conurbar-se com a mancha urbana de Itaquaquetuba, indicando a tendência de consolidação da ocupação da região situada entre as rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, ao longo da estrada de Santa Isabel e da Estrada Municipal (denominada de Estrada dos Índios no município de Itaquaquetuba).

Caieiras tem sua economia baseada na silvicultura, extração mineral e produção hortifrutigranjeira, e apresenta áreas remanescentes de cerrado. Sendo assim, de acordo com o Volume 5 do Relatório do DERSA, a AID do Rodoanel em Caieiras, possui pequenas porções de núcleos urbanos que estão inclusive dentro da zona de preservação ambiental e de recursos hídricos. Conforme CENSO 2010, o município possuía cerca de 900,37 habitantes por quilometro quadrado, ocupando a 38º posição neste quesito no Estado de São Paulo.

Já em Franco da Rocha, a área afetada pelo Rodoanel, possui baixa densidade demográfica, considerado assim pelo Relatório que a AID se mantém no contexto não urbanizado.

A AID Norte do Rodoanel em Mairiporã, encontra-se na sua maior parte inserida na parcela denominada como zona de uso sustentável, onde estão localizados condomínios de médio e alto padrão. Nos termos do relatório, estes conjuntos de condomínio consolidam um tipo de ocupação que põem em risco a sustentabilidade dos recursos naturais e hídricos. Ainda, segundo a Emplasa, mais de 200 núcleos e outros equipamentos urbanos assentados em um terço da base natural descrita, de aproximadamente 300 km², e uma área rural de pequenas e médias propriedades sobre dois terços desta área, completam a imagem do contexto ambiental de Mairiporã.

São Paulo possui 26% de seu território dentro da AID ou 11.212,3 hectares, e desses, o município possui dois extremos: de um lado uma área puramente urbanizada e de outro, extensas áreas preservadas. São 560 mil habitantes (IBGE, 2010), com densidade média de 50 habitantes por hectare na área do Rodoanel.

Dessa maneira, o relatório aponta que em no ano de 2000, o total de habitantes na região pertencente a AID era de 821.580, enquanto, que em 2010 esse número era de 968.707.

Ainda segundo os dados do IBGE apresentados no relatório (DERSA, 2010), cerca de 14% desta população, residem em setores subnormais, ou seja, ocupando terreno de propriedade alheia (pública ou particular), dispostos, em geral, de forma desordenada e densa, e carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais. Sendo que, juntos, São Paulo e Guarulhos, concentram 94% desta população.

Panerai (2008) diz que um dos responsáveis pelo nível de qualidade no ambiente urbano se refere à combinação entre a morfologia de um espaço e a quantidade de pessoas que o ocupam.

Dessa forma, o adensamento populacional pode ser negativo ou positivo, negativo no sentido de que pode haver a supressão da vegetação nativa, Nucci (2008, p.90), atenta para a deterioração da qualidade de vida, decorrente dos riscos de doenças, deficiência no abastecimento em geral, problemas na eliminação e deposição de lixo, mal-estar, ruídos, poluição, falta de privacidade, competição, congestionamento nas ruas, escassez de espaços livres para o lazer e falta de participação popular.

Por outro lado, o adensamento populacional pode ser positivo, quando há construções planejadas que beneficiam a estrutura urbana, como por exemplo, melhores programas de gerenciamento de energia para a edificação como um todo, podem levar a uma economia significativa de energia e da emissão de gases (TROY, 1996), Tonetti (2011), diz que as construções podem contribuir para a coerência da estrutura urbana, assim como, para que o reuso e a restauração tenham um efeito positivo na imagem da cidade.

Nesse sentido, Reis (2019), destaca que na região da Serra da Cantareira, onde localizam-se os municípios de São Paulo, Guarulhos, Mairiporã e Caieiras, é possível verificar o impacto da construção da rodovia, principalmente quanto a fragmentação da floresta, atropelamento da fauna, ocupação irregular, assoreamento dos cursos d'água, entre outros.

Desse modo, podemos concluir que o adensamento habitacional no entorno do Trecho Norte do Rodoanel, causou um impacto negativo no meio ambiente da região, apesar de o Estado por meio de medidas restritivas tenta barrar o avanço populacional nas áreas consideradas de proteção ambiental, quase sempre, sem sucesso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período correspondente de 2000 a 2010, considerando que o empreendimento começou a ser construído em 2002, houve um aumento no adensamento populacional nos municípios por onde o Rodoanel Trecho Norte passa.

O relatório divulgado pelo DERSA em 2010, apontou que a maior parte das áreas de influência direta do Rodoanel, encontram-se dentro das regiões delimitadas pelos municípios afetados como de proteção ambiental, mesmo assim, em várias passagens encontramos referências a forma como o uso do solo tem ocorrido nestas cidades, inclusive e geralmente de forma irregular, sendo este, um dos principais motivos para a densidade habitacional na região em torno do Rodoanel Trecho Norte.

Podemos considerar várias hipóteses para essa migração, como a melhora na economia e conseqüentemente a oferta de empregos e de estrutura básica (educação, saúde, transporte) nessa região, ou simplesmente a busca por melhores oportunidades.

O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

REFERÊNCIAS

BRASIL. “LEI 6938”. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acessado em 20.02.2020.

CONSÓRCIO JGP; PRIME. “Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Rodoanel Norte”. Consórcio JGP e Prime engenharia. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/Oportunidade/Oportunidade.aspx?id=16>>. Acesso em: 7 nov. 2019

DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A (DERSA). “Rodoanel Norte”. 2010. Disponível em:

<<http://www.dersa.sp.gov.br/Empreendimentos/GrupoEmpreendimento.aspx?idGrupo=2>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

GOOGLE INC. “Google Maps”. Disponível em:<<https://www.google.com.br/maps/@23.5508866,-46.6555887,4260m/data=!3m1!1e3>>. Acesso em: 10 nov. 2019

GOOGLE MAPS TIME LINE. “Rodoanel: série histórica 2000 a 2106”. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acessado em: 20.02.2020

GUARULHOS. Departamento de Assuntos Legislativos. “Lei 7.730, de 04 de junho de 2019”. Institui o Plano Diretor do Município de Guarulhos, Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU, o Fundo Municipal de Desenvolvimento Urbano - FMDU, cria o Fundo Municipal de Desenvolvimento - FMD, e revoga as Leis ns. 6.055, de 30/12/2004, 6.308, de 16/11/2007, 6.819, de 23/03/2011, 7.490, de 07/07/2016, e os artigos 67 e 68 da Lei nº 6.253, de 24/05/2007. Disponível em <<https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/file/arquivos/07730lei.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

GUARULHOS. “Plano Diretor”. Mapas do Plano Diretor 2019. Disponível em: <https://www.guarulhos.sp.gov.br/sites/default/files/file/arquivos/Mapas_Plano_Diretor2.pdf>. Acesso em: 08 jul 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. “Censo demográfico”. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=o-que-e>> Acesso em: 15 set. 2018.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. “Cidades”. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 03 fev. 2020.

MARCONDES, M. J. A. “Cidade e Natureza: proteção dos mananciais e exclusão social”. São Paulo: Edusp, 1999. 238 p.

MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. “Impact assessment research in Brazil: achievements, gaps and future directions”. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, London, v. 17, n. 1, p. 1550009, 2015.

MORGAN, R. K. “Environmental impact assessment: the state of the art”. *Environment Impact Review*, v. 3, n.1, p 5-14, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>. Acesso em: 20.02.2020.

NUCCI, João Carlos. “Qualidade ambiental e adensamento urbano: Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)”. 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008.

OQGIS PROJECT. “A Free and Open Source Geographic Information System”. Disponível em: <https://qgis.org>. Acessado em: 20.20.2020.

PANERAI, P. et al. “Urban forms: the death and life of the urban block”. Oxford: Architectural Press, 2008.

Portal Mananciais. “Legislação Estadual”. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalmananciais/legislacao-estadual/>. Acessado em: 20.02.2020.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Ruas e bairros. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/cidadao/rua-e-bairro>. Acessado em: 20.02.2020.

PROCESSAMENTO DIGITAL. “Trabalhando com o OpenLayers: Salvar Imagem, Fixar Projeção, Exportar Mapa e acessar Serviço WMS”. [s.l.], 2015. Disponível em:

<http://www.processamentodigital.com.br/wpcontent/uploads/2018/01/QGIS28_Trabalhando_com_o_OpenLayers.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2018.

REIS, Alessandra Freire dos. "Uso público e concessão de serviços no Parque Estadual da Cantareira – São Paulo – SP". 2009. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SÁNCHEZ, L. E. "Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos". São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____. "Development of Environmental Impact Assessment in Brazil". UVP Report, Paderborn, v. 27, p. 193-200, 2013.

TAGNIN, R. A.; MAGALHÃES, E. W. "O tratamento da expansão urbana proteção aos mananciais: o caso da Região metropolitana de São Paulo". São Paulo: EPUSP, 2001, 25 p.

TONETTI, Emerson Luis. "Potencialidades de adensamento populacional por verticalização das edificações e qualidade ambiental urbana no município de Paranaguá, Paraná, Brasil". 2001. Tese (Doutorado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TROY, P. N. Environmental stress and urban policy. In: JENKS, M.; BURTON, E. e WILLIAMS, K. "The Compact City: A Sustainable Urban Form?". London: E & FN SPON, 1996. 350p. p. 200-212.

TURCO, L. E. G.; GALLARDO, A. L. C. F. "Avaliação de Impacto Ambiental e Avaliação ambiental estratégica: há evidências de tiering no planejamento de transportes paulista?" *Gestão & Regionalidade*, v. 34, n.101, 30.05.2018