

## **ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA OBRA DO CATARINA AEROPORTO EXECUTIVE, FASHION OUTLET E CORPORATE CENTER ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO**

Gabriela Lambiazzi (IC) e Sergio Denser Pamboukian (Orientador)

**Apoio: PIVIC Mackenzie**

### **RESUMO**

A população mundial cresce em alta velocidade todos os dias e, com ela, a busca por praticidade e rapidez aumenta na mesma proporção. Para atender essas necessidades, obras com proporções gigantescas são feitas buscando facilitar e inovar, mas junto com todo esse crescimento há o uso indevido dos recursos naturais e o aumento desenfreado das áreas urbanas, sendo este um dos maiores ocasionadores dos impactos ambientais. Com isso, tornou-se indispensável a criação de leis com critérios básicos para uso e implementação da avaliação dos impactos ambientais. Assim a Resolução Nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 1986) obriga as obras de grandes dimensões a apresentar o Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e o Relatório de Impactos Ambientais (RIMA) para seu licenciamento. Tendo isto em conta, o vigente estudo tem como finalidade utilizar técnicas de geoprocessamento para gerar mapas que permitam comparar os dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Catarina Aeroporto Executive, Fashion Outlet e Corporate Center. Para a realização deste estudo, foi usado o Sistema de Informações Geográficas no desenvolvimento de mapas dos impactos ambientais levando em consideração as seguintes situações: o EIA de 2012, disponibilizada pela empresa encarregada pelas obras e a situação atual durante sua execução. Com a análise e comparação dos dados obtidos para cada caso (área desmatada, área desmatada sobre Áreas de Preservação Permanente e ocupação sobre sub-bacias) verificou-se divergências entre o estudo e o executado.

**Palavras-chave:** Catarina Aeroporto Executive. Estudo de Impacto Ambiental. Geoprocessamento.

### **ABSTRACT**

The world's population grows at high speed every day and with it, the search for practicality and speed increases. To meet these needs, works with proportions are made aiming at facilitating and innovate, but along with all this growth there is the misuse of natural resources and the unbridled increase of urban areas, this being one of the largest event of environmental impacts. With this, it became essential to the creation of laws with basic criteria for use and implementation of environmental impact assessment. So the resolution

No. 001 of the national environmental Council (CONAMA) (BRAZIL, 1986) obliges the works of large dimensions to submit the environmental impact Study (EIA) and environmental impact report (RIMA) for your licensing. Taking this into account, the current study aims to use geoprocessing techniques to generate maps that allow comparing the data presented in the environmental impact assessment (EIA) and Environmental impact report (RIMA) of Catherine Airport Executive, Fashion Outlet and Corporate Center. To carry out from study, was used the Geographical Information system in the development of maps of environmental impacts taking into account the following: the EIA of 2012, provided by the company responsible for the construction and the situation present during your implementation. With the analysis and comparison of data obtained for each case (area deforested, deforested area about Permanent preservation areas and occupation on sub-basins), if differences between the study and the run.

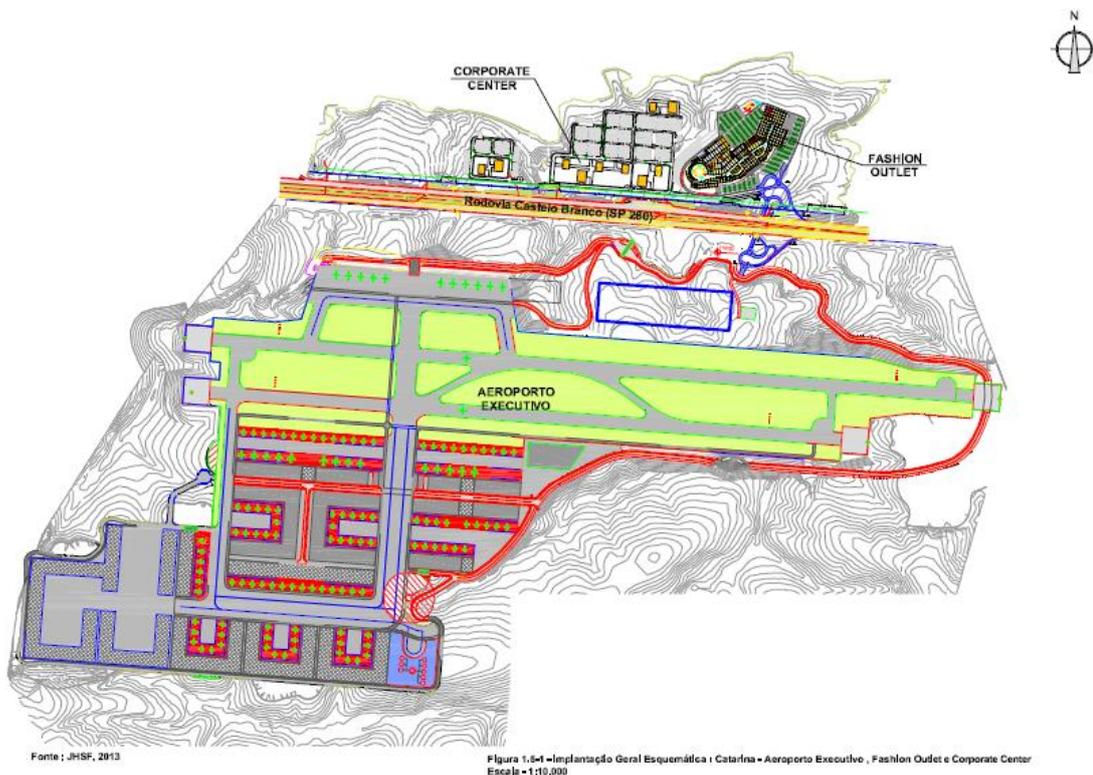
**Keywords:** Catarina Airport Executive. Environmental Impact Statement. Geoprocessing.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o Brasil tem 5.570 municípios e, conforme o diretor da consultoria C-Fly Aviation e ex-presidente da Associação Brasileira de Aviação Geral (ABAG) entrevistado pela BBC Brasil, somente 130 aeroportos são atendidos pelas companhias aéreas, e há mais de 4.105 pistas de pouso para aviões de pequeno porte, sendo 713 pavimentada e 3.392 de terra (para aviões turboélice) localizadas em fazendas ou regiões no interior do Brasil (BRITISH BROADCASTING CORPORATION, 2013).

O surgimento de um empreendimento aeroportuário para aviação executiva na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tem o intuito de atrair executivos e parte da população com grande poder aquisitivo que desloca-se por meio de jatinhos, desafogando o aeroportos públicos de São Paulo onde os mesmos dão prioridade para os voos comerciais, dessa forma, os voos executivos precisam disputar *slots* (horários de chegadas e partidas). No aeroporto proposto haverá a abertura de pousos e decolagens para aeronaves executivas de grande porte, que executam voos de São Paulo, e que terão a facilidade de realizar toda a documentação indispensável no próprio aeroporto, sendo desnecessárias as paradas para a realização de procedimentos alfandegários, economizando tempo e combustível (Imagem 1).

Imagem 1 – Aeroporto Executive Catarina



Fonte: JHSF Incorporações Ltda. (2013)

O empreendimento Catarina está sendo executado entre os quilômetros 60 e 62 da Rodovia Castello Branco (SP 280) sentido interior de São Paulo, na parte norte da cidade de São Roque e divisa com Mairinque. O Catarina engloba o Catarina Aeroporto Executive, Fashion Outlet e Corporate Center, é fracionado em Gleba A, onde será construído o aeroporto executivo, com um terreno de 6.342.002,38 m<sup>2</sup> e Gleba B, onde haverá a expansão do Catarina Fashion Outlet e onde também localizará o Catarina Corporate Center, tendo um terreno de 605.539,85 m<sup>2</sup> (Mapa 1). A Gleba A comportará uma pista principal com capacidade para voos internacionais, uma pista secundária, um sistema de pátios de aeronaves e hangares, parque de abastecimento de aeronaves, sistema terminal de passageiros, serviço de apoio à navegação aérea e arruamento interno do complexo aeroportuário com vias de mão única em pista dupla com baias para estacionamento (Imagem 1). Já a Gleba B terá um centro de compras de 101 lojas e quiosques com arruamento interno e 1.046 vagas de estacionamento, um centro comercial de 10 torres de escritório, com variação de 8 a 18 pavimentos, comportando também 1.326 vagas de estacionamento e uma alça de acesso vindo da Rodovia Castello Branco sentido interior de São Paulo (CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2012).

Mapa 1 – Localização do Empreendimento Catarina em São Paulo/SP



Fonte: JHSF Incorporações Ltda. (2013)

A obra em questão originou graves discussões e conflitos, tanto pelos munícipes que residirão aos arredores do complexo, como aqueles que terão suas moradias desapropriadas, bem como, pelos ambientalistas e defensores do meio ambiente, pois o empreendimento Catarina está situado na Reserva da Biosfera Cinturão Verde do Estado de São Paulo (RBCVSP), onde é uma área instituída pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) de grande relevância no sentido do interesse ambiental por acomodar ecossistemas de grande relevância e constituir uma herança comum da humanidade, além de ser uma região de Mata Atlântica e Cerrado, instituída como Áreas de Preservação Permanente (APPs). Além disso, a parte norte da cidade de São Roque é recorrente de explorações de madeira irregular, que vem sendo desmatada e perdendo suas origens (PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SÃO ROQUE, 2018). Para mais, o complexo está localizado nas microbacias dos Córregos Itavoca e do Ruivo, pertencentes a Bacia do Rio Putribu de Cima e Bacia do Ribeirão Mombaça (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ, 2013).

Dentre os diversos impactos que o complexo Catarina irá causar, podemos mencionar os mais graves deles como: o impacto sobre a fauna local, pois a área é possivelmente rota de algumas espécies migratórias, abrangendo uma diversidade de em torno 7 espécies de anfíbios, algumas espécies de répteis, 13 mamíferos, 103 espécies de aves (entre elas o jacuaçu, que está “quase ameaçado de extinção”); o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas por combustíveis; interferências sobre o Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Natural, pois há ocorrências de evidências arqueológicas; e a poluição sonora (sujeito a ruídos aeronáuticos) que sofrerão os residentes do Condomínio Porta do Sol, bairro Beira Rio, bairro do Mombaça e o núcleo denominado Estrada do Saboó (CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2012).

Segundo o Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior (CNE/CES) (2002), em sua resolução nº 11, de março de 2002, Art. 4, entre as habilidades e competências de um engenheiro, estão a avaliação do impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental, e avaliação da viabilidade econômica de projetos de engenharia efetuados por ele. Logo, o engenheiro deve unir o senso crítico e reflexivo na busca pela solução das adversidades provindas da engenharia, levando em conta os aspectos ambientais, culturais, sociais e políticos. É dever da engenharia buscar medidas sustentáveis com alternativas que ocasionem menos impactos ambientais, já que as construções somadas à tecnologia têm, cada vez mais, vastas proporções e extremamente devastadoras, o que afeta diretamente e indiretamente a todos.

Como se trata de um empreendimento de grandes proporções aeroviárias e urbanísticas, tal qual é considerado como um desastre ambiental, visto que ocupa uma Área de Preservação Permanente (APP), faz-se indispensável um estudo minucioso dos impactos

ambientais que poderá causar. Com isso, este estudo será realizado utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, que comparam o cenário atual com os dados apresentados no EIA/RIMA de uma maneira que se verifique sua conformidade.

## 1.1 OBJETIVOS

A finalidade deste estudo é avaliar os impactos ambientais causados pela construção do empreendimento Catarina, sendo eles, Catarina Aeroporto Executive, Fashion Outlet e Corporate Center, usando técnicas de geoprocessamento para criar mapas que possibilitam analisar e, desta forma, realizar uma comparação entre as informações apresentadas pela Consultoria Ambiental LTDA. (CONAM) e as condições reais.

São os objetivos:

- identificar áreas afetadas: Área de Preservação Permanente (APP), Área de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII), Área Diretamente Afetada (ADA), entre outras;
- examinar e mensurar os impactos ambientais causados pelo empreendimento Catarina;
- verificar a concordância entre os resultados obtidos neste estudo e o estudo prévio realizado (EIA/RIMA).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Obras de grande potencial, como o complexo Catarina (Catarina Aeroporto Executive, Fashion Outlet e Corporate Center), podem causar impactos ambientais, por isso devem seguir leis ambientais. Entende-se por impacto ambiental qualquer modificação no meio biológico, físico ou químico do meio ambiente sendo causado pelo ser humano e faz-se necessária a apresentação pelas obras do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (BRASIL, 1986).

Neste tópico serão colocados os conceitos e critérios que foram abordados neste estudo, tais como Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Influência Direta (AID), Área de Influência Indireta (AII), Área Diretamente Afetada (ADA), Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV) e conceitos básico de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.

## **2.1 Área de Preservação Permanente**

Conforme o art. 3º, II, da Lei Federal Nº 12.651/12:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas [...] (BRASIL, 2012)

A Área de Preservação Permanente (APP) abrange até os cursos d'água presentes no local do estudo e a Resolução Nº 305 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) afirma que, em área localizada em faixa marginal, a medida é efetuada a começar do nível mais alto, na horizontal, com largura mínima de 30 metros.

## **2.2 Área de Influência**

A Área de Influência é aquela onde a obra influenciará de modo direto ou indireto, sendo-a passível de sofrer mudanças em seu meio biótico, físico e socioeconômico, dessa forma, contribuindo para o impacto ambiental.

### **2.2.1 Área de Influência Direta (AID)**

A Resolução Nº 305 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) afirma que a Área de Influência Direta é a área imprescindível para a implantação de obras e atividades, como também, as áreas que serão afetadas diretamente (áreas ao entorno), podendo ser elas: áreas de plantios, armazenamento e transporte para a distribuição de produtos como insumos ou água, área de administração, residências arredores do projeto, entre outras.

A delimitação da Área de Influência Direta (AID) sofrerá impacto direto em uma extensão territorial num raio de aproximadamente 10 km, contando a partir do centro geométrico do aeroporto. Abrange os municípios de São Roque, Mairinque, Itu, Cabreúva e Araçariguama (CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2012).

### **2.2.2 Área de Influência Indireta (AII)**

A Resolução Nº 305 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) cita que as áreas de influência indireta são aquelas em que os efeitos sentidos são de modo mais ameno ou indireto, como, parte dos municípios levando em base a bacia hidrográfica envolvida. Porém, se levar em conta a análise socioeconômica, esta área pode variar, ultrapassando os limites municipais e os da bacia hidrográfica.

A delimitação da Área de Influência Indireta (AII) tem como base mapas do IBGE, onde é compreendido os municípios atingidos pelo raio de 20 km definido para a Área de Segurança Aeroportuária – ASA (Resolução CONAMA Nº 4/95), sendo eles: São Roque, Mairinque, Araçariguama, Pirapora do Bom Jesus, Alumínio, Itu, Sorocaba, Cabreúva, Barueri, Santana de Parnaíba e São Paulo. Atingindo os trechos das bacias de drenagem do Alto Tietê/Sorocaba (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 10) e Piracicaba, Capivari, Jundiaí (CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2012).

### **2.2.3 Área Diretamente Afetada (ADA)**

Entende-se como Área Diretamente Afetada (ADA) também levam em conta os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, sendo a ADA a área de implantação do empreendimento dada exclusivamente à infraestrutura do projeto (uso privado do empreendimento) (CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2012).

## **2.3 Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo na cidade de São Roque**

A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo foi instaurada pela Organização das Nações Unidas (UNESCO) para a educação, ciência e cultura. A Reserva foi criada em 1994 para não só proteger um ecossistema específico, mas para preservar um importante patrimônio vegetal que ainda sobrevive à volta da cidade de São Paulo, sendo uma das maiores concentrações de mata na zona urbana do planeta (INSTITUTO FLORESTAL, 2018).

É unida à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo uma variedade de cidades, que estão localizadas aos arredores da zona urbana central da Região Metropolitana da Grande São Paulo, onde a existência de cobertura vegetal é vultuosa. O município de São Roque, que tem sua vegetação composta predominantemente de Mata Atlântica (floresta do tipo latifoliada) e Cerrado, principalmente em sua parte norte, está compreendido dentro do perímetro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SÃO ROQUE, 2018).

### **2.4 Conceitos básicos de Geoprocessamento**

O geoprocessamento é um grande aliado para a análise de impactos ambientais, pois esta tecnologia pode abranger diversas áreas inclusive influenciando na tomada de decisões, trânsito e transporte, mapeamento, índice de qualidade de vida, agricultura, e no caso deste estudo, pode-se realizar o diagnóstico ambiental avaliando os impactos.

De forma sucinta geoprocessamento é a análise de dados espaciais georreferenciados através de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da

informação geográfica. Uma das ferramentas computacionais utilizadas no geoprocessamento é o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permite realizar análises complexas, integrar dados de diversas fontes e criar banco de dados georreferenciados (PAMBOUKIAN, 2018).

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é um conjunto de software, hardware e procedimentos computacionais utilizados para efetuar o processamento, a análise e a disponibilização de informação com referência geográfica que são muito úteis para a tomada de decisões. A coleta de dados pode ser feita através de Cartografia Digital, Aerofotogrametria, Topografia Clássica, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Sensoriamento Remoto por Satélites, etc. O armazenamento de imagens e informações espaciais é feito em Banco de Dados Geográficos (MIYAZAKI, 2017).

O SIG trabalha em camadas (*layers*) que podem ter informações diferentes, tanto qualitativas como quantitativas. Há dois tipos de camadas: vetoriais (*shapefile*) e matriciais (*raster*). Uma camada vetorial é composta por feições (pontos, polígonos, linhas) e a matricial é composta por *pixels*. Cada feição é ligada a um atributo na Tabela de Atributos (MIYAZAKI, 2017).

## 2.5 Mapas Temáticos

Mapas temáticos são representações gráficas da superfície terrestre dispostas conforme um critério predeterminado onde contém regiões geograficamente definidas por um ou mais polígonos. Para diferenciar e sinalizar cada espaço geográfico são utilizadas legendas, símbolos e hachuras, que mostram determinados dados de atividades ou fenômenos que ocorre em cada espaço. É indispensável que já tenham sido realizadas a edição vetorial e a conexão com bancos de dados. As informações qualitativas são sobre um único tema obtidos, ou a partir de levantamentos de campo e logo após postos no sistema por digitalização ou a partir da classificação automática de imagens (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2017)

## 3. METODOLOGIA

Para a elaboração de todos os mapas foram usados os mesmos métodos e critérios, para que pudessem ser feitas as comparações dos dados colhidos. O Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) escolhido foi SAD 69 / UTM zona 23S (EPSG: 29193). As imagens levantadas como base para a situação atual foram retiradas do *Google Maps* (GOOGLE INC, 2018) com a utilização de uma extensão do QGIS, o *OpenLayers*. Em seguida estas imagens foram georreferenciadas por meio do *plugin* Georreferenciador GDAL do QGIS.

Nesta fase também foi usado o *Google Earth* para adquirir imagens mais antigas, onde a mata prevalecia e ainda não existia o complexo Catarina (imagens do ano de 2002). Essas imagens também foram georreferenciadas no QGIS.

Para a determinação da Área de Preservação Permanente (APP) foi criada inicialmente uma camada *shapefile* contendo linhas com os cursos d'água que seriam afetados pelo empreendimento. Para fazer esse traçado foi utilizado um mapa municipal estatístico contendo a região de interesse do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Posteriormente, foi feita a delimitação das faixas de Preservação Permanente utilizando a ferramenta *buffers*, conforme especificações das leis que estão em vigor. A mesma ferramenta também foi empregada para a criação do raio das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) e das Áreas de Influência Indireta (AII).

A identificação da vegetação foi feita manualmente com a criação de polígonos delimitando as áreas, sendo utilizada a Carta do Brasil do ano de 1973 da região de Cabreúva do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1973).

#### **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

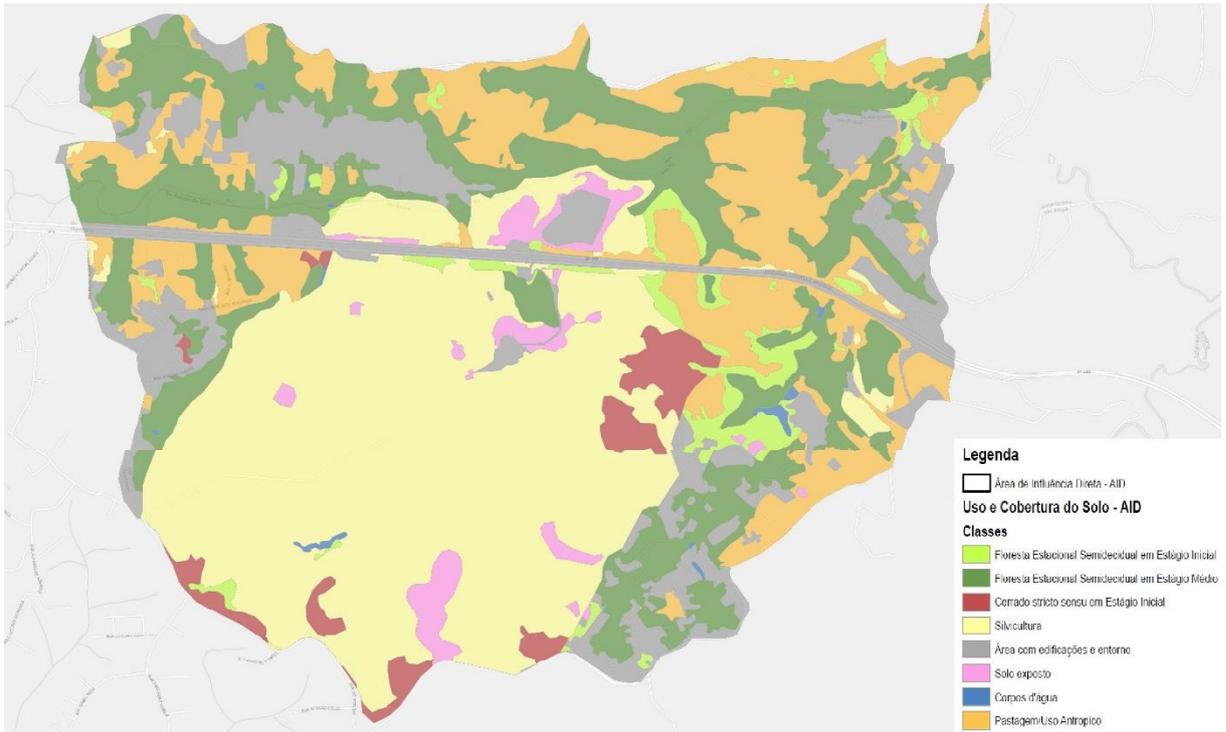
Com a geração de mapas e com o manuseio das camadas que foram criadas, foram realizadas diversas verificações das áreas que sofrerão impactos (ambiental, sonoro e econômico), averiguando se constam as áreas devidamente no EIA/RIMA e, posteriormente, comparando com o cenário atual.

##### **4.1. Área do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**

No Estudo de Impacto Ambiental, a CONAM afirma que a Área de Influência Direta, ou seja, o local de implantação do Empreendimento Catarina e a área que será influenciada por este, é dominado na maior parte por silvicultura, sendo área de exploração madeireira e cerrado (Mapa 2).

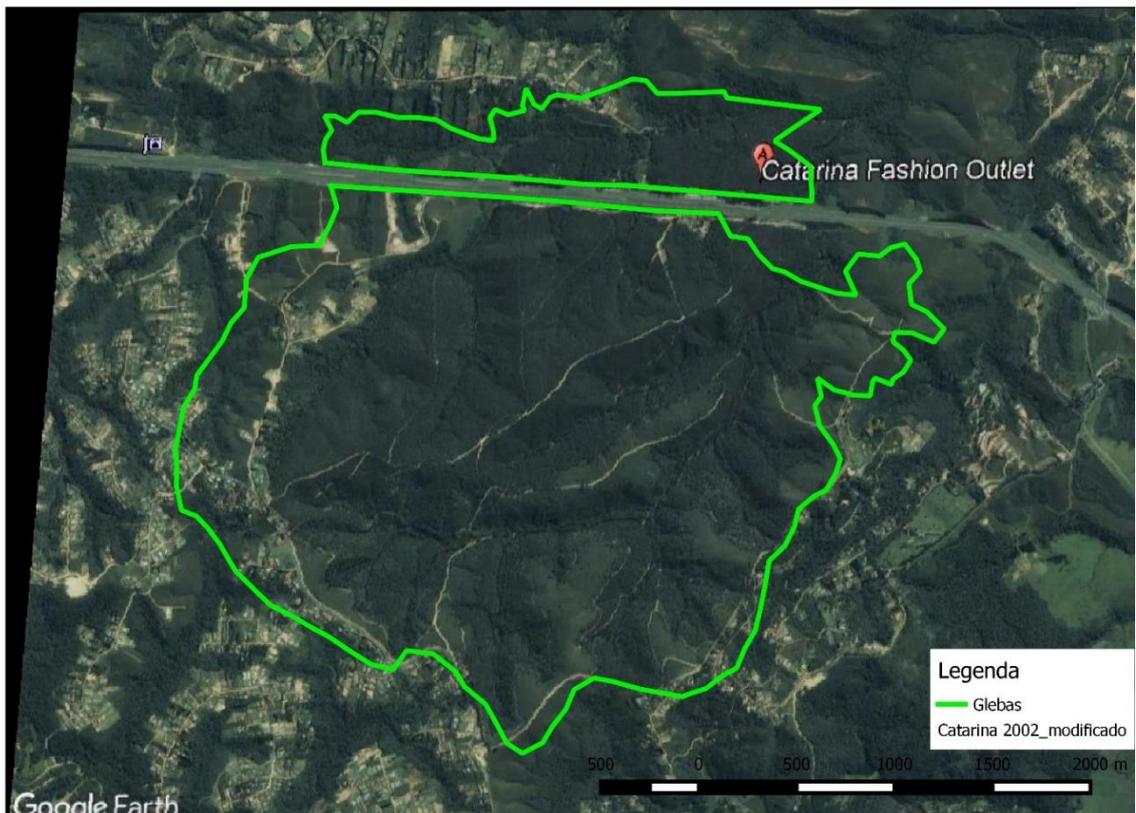
Para analisar a conformidade do mapa apresentado e para comprovar a existência inicialmente de mata no local de estudo, foi realizada primeiramente uma rápida checagem utilizando o *Google Earth*, que possibilita a observação de imagens em uma linha cronológica. Foi analisada uma imagem do ano de 2002 (data mais antiga disponível no *Google Earth* para esta região) (Mapa 3).

Mapa 2 – Cobertura Vegetal e Uso do Solo na Área de Interferência Direta



Fonte: Consultoria Ambiental LTDA. (2012)

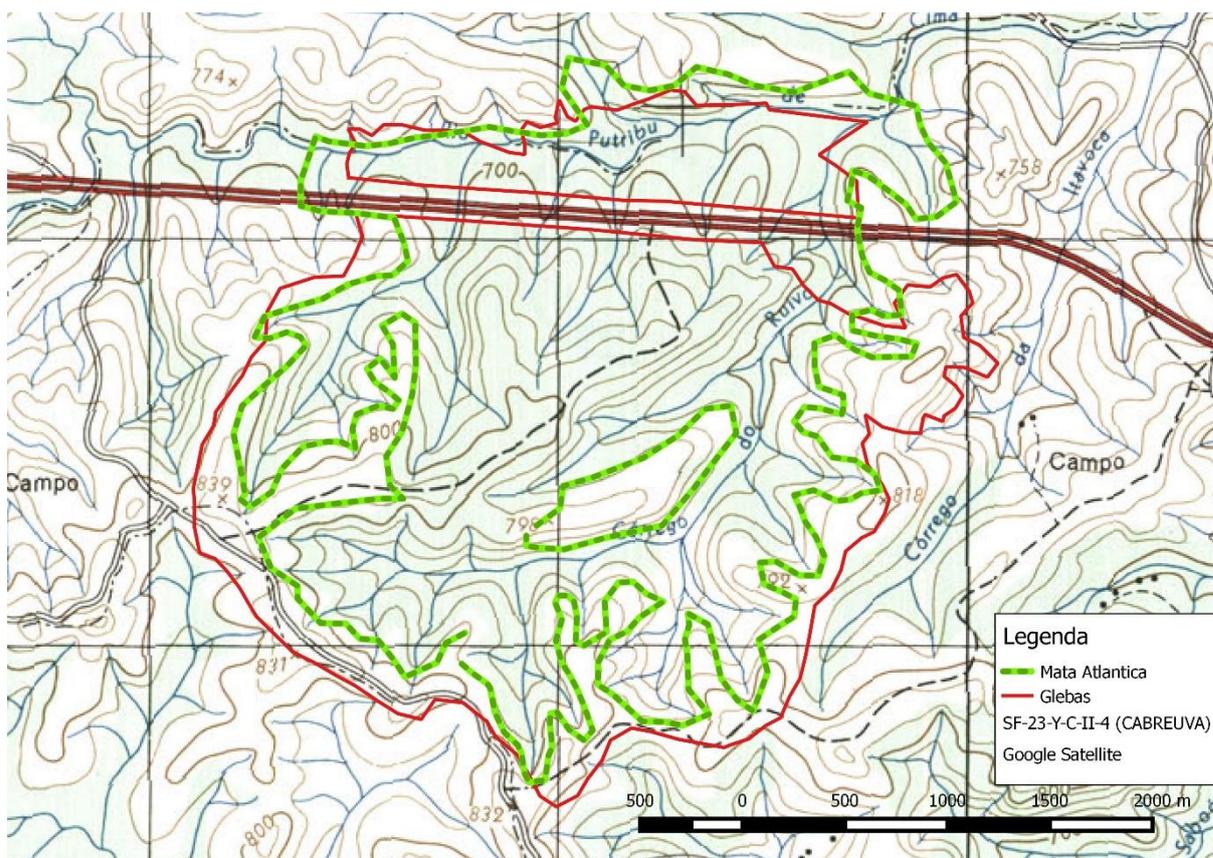
Mapa 3 – Região das Glebas A e B no ano de 2002



Fonte: JHSF Incorporações Ltda. (2013)

Como a região do Empreendimento Catarina já tem um histórico de desmatamento, antes mesmo da sua implantação, conforme afirma a Prefeitura da Estância Turística de São Roque, não é possível saber qual era a vegetação nos tempos primórdios. Para esta análise, usou-se uma Carta do Brasil do ano de 1973 e nela pôde-se observar que a região era coberta predominantemente de Mata Atlântica (Mapa 4).

Mapa 4 – Polígono identificando a Mata Atlântica somente nas áreas de interesse (Glebas A e B).



Fonte: O autor, a partir de mapa fornecido pelo Instituto Brasileiro de Pesquisa (IBGE, 1973) e imagem das Glebas pela Empresa JHSF Incorporações Ltda (2013).

#### 4.2. Supressão Vegetal

Fica visualmente nítido o acontecimento da supressão vegetal, o desaparecimento de uma mata protegida e de um ecossistema inteiro. Foi contabilizado o avanço das obras do aeroporto até o devido momento, com a utilização da calculadora de campo do QGIS, de aproximadamente uma área de 1,876 km<sup>2</sup>. A região das Glebas A e B em 2018 pode ser vista no Mapa 5.

Mapa 5 – Região das Glebas A e B atualmente (2018)

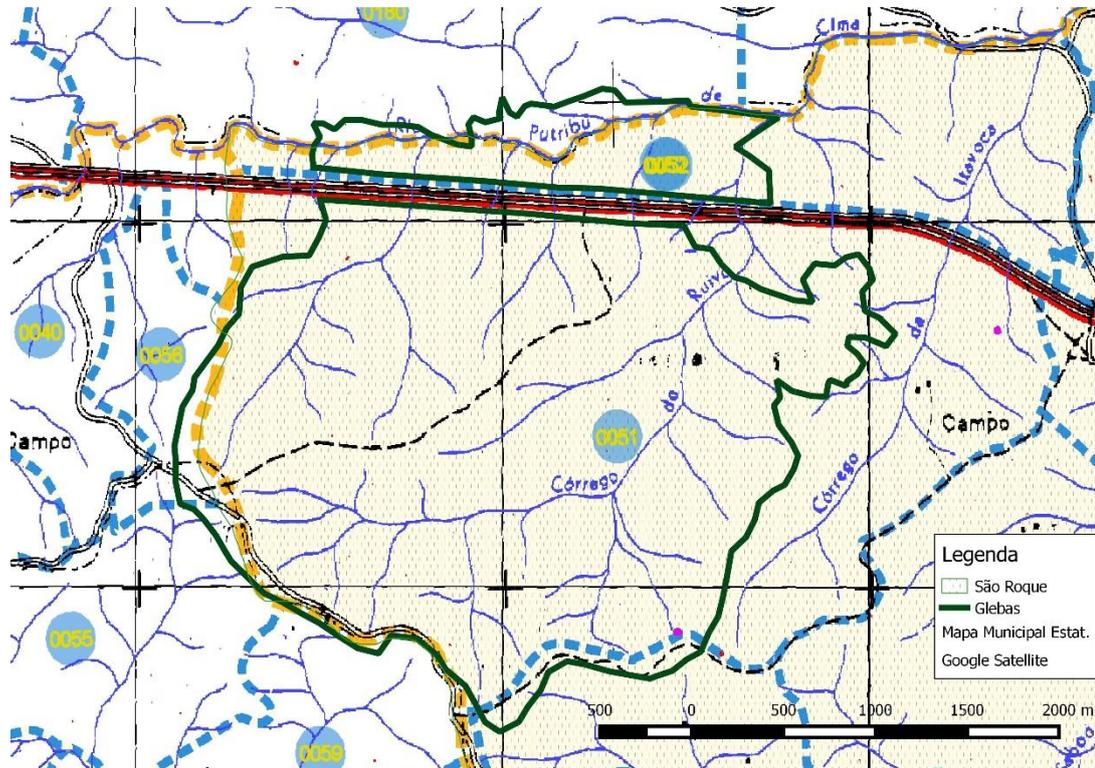


Fonte: O autor, a partir das imagens disponibilizadas pelo *Google Inc.* (2018).

### 4.3. Área de Preservação Permanente

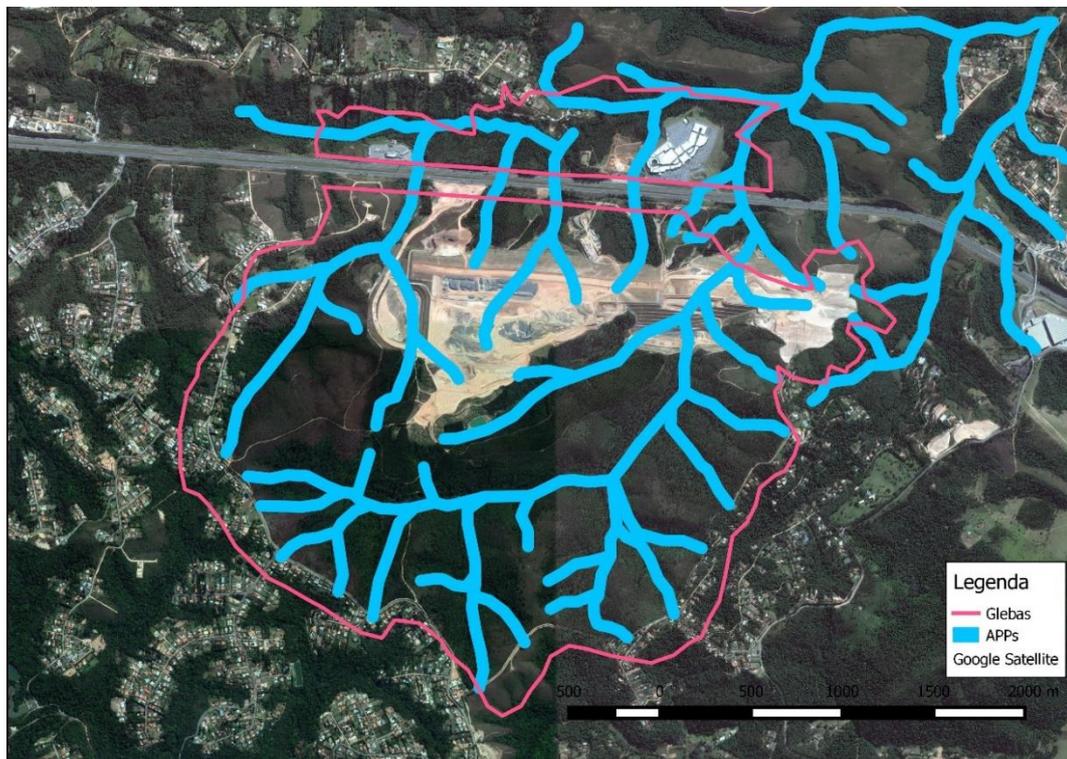
A Lei Nº 7.803, de 18 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), afirma que para qualquer rio ou curso d'água de menos de 10 metros de largura, deve ser mantida a vegetação de ambas as margens com no mínimo 30 metros de largura. Para verificar o cumprimento desta lei, foi feita a checagem das margens tendo como base o Mapa Municipal Estatístico de São Roque do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) (Mapa 6), onde a partir dele foram traçados os cursos d'água e, com o auxílio da ferramenta *Buffers* do QGIS, a largura mínima de 30 metros (Mapa 7) para a Área de Preservação Permanente.

Mapa 6 – Locação dos cursos d'água na região de interesse (Glebas A e B).



Fonte: O autor, a partir do Mapa Municipal Estatístico de São Roque fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

Mapa 7 – Traçado das APPs



Fonte: O autor, a partir de imagens do Google Inc. (2018) e Mapa Municipal Estatístico de São Roque fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

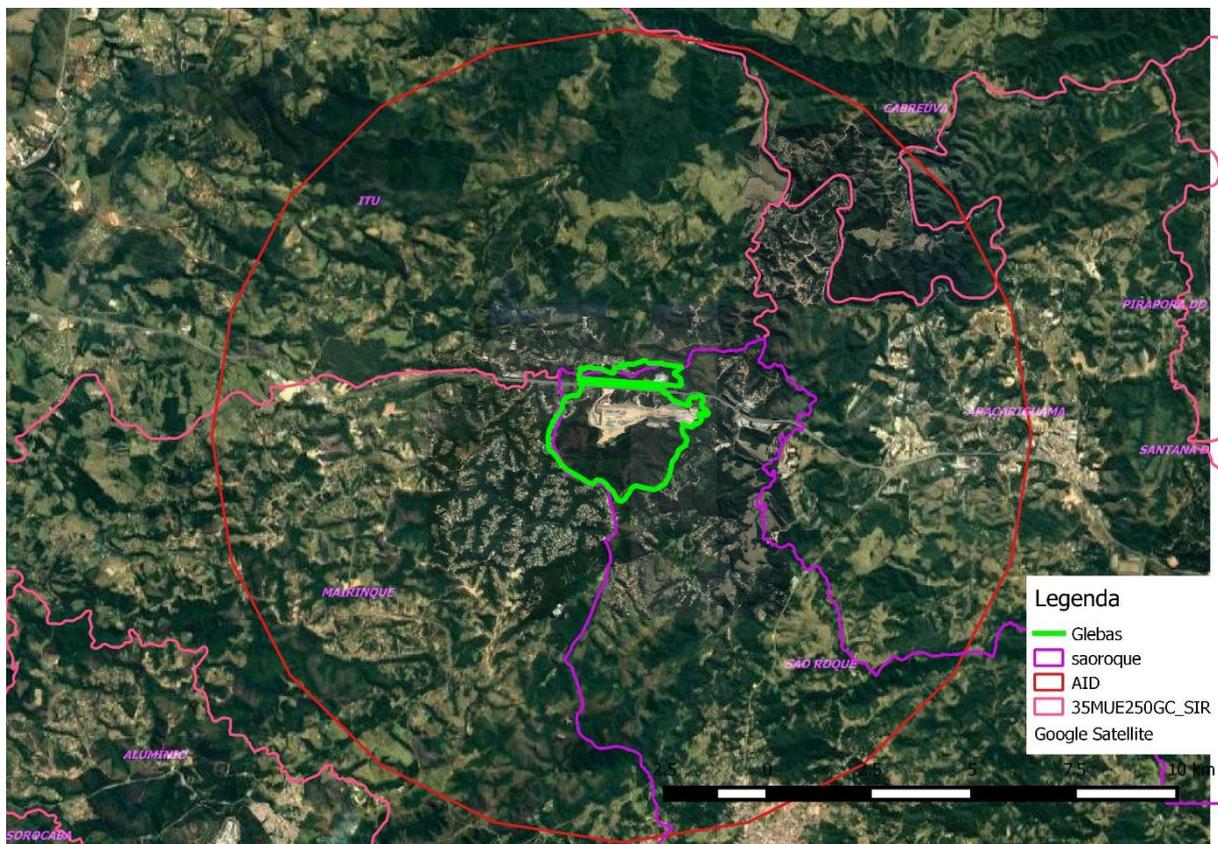
Conforme pode ser observado, há muitos cursos da água cortando as glebas A e B, onde há necessidade ter seus resguardos de 30 metros de ambas laterais.

No EIA, a CONAM cita que o volume estimado de movimentação de material terroso é em torno de 23 milhões de metros cúbicos, e que nesta movimentação de terra estão localizadas 10 nascentes, devido a isso, ressalta a necessidade de obras hídricas e dispõe projetos de drenagens.

#### 4.4. Área de Influência

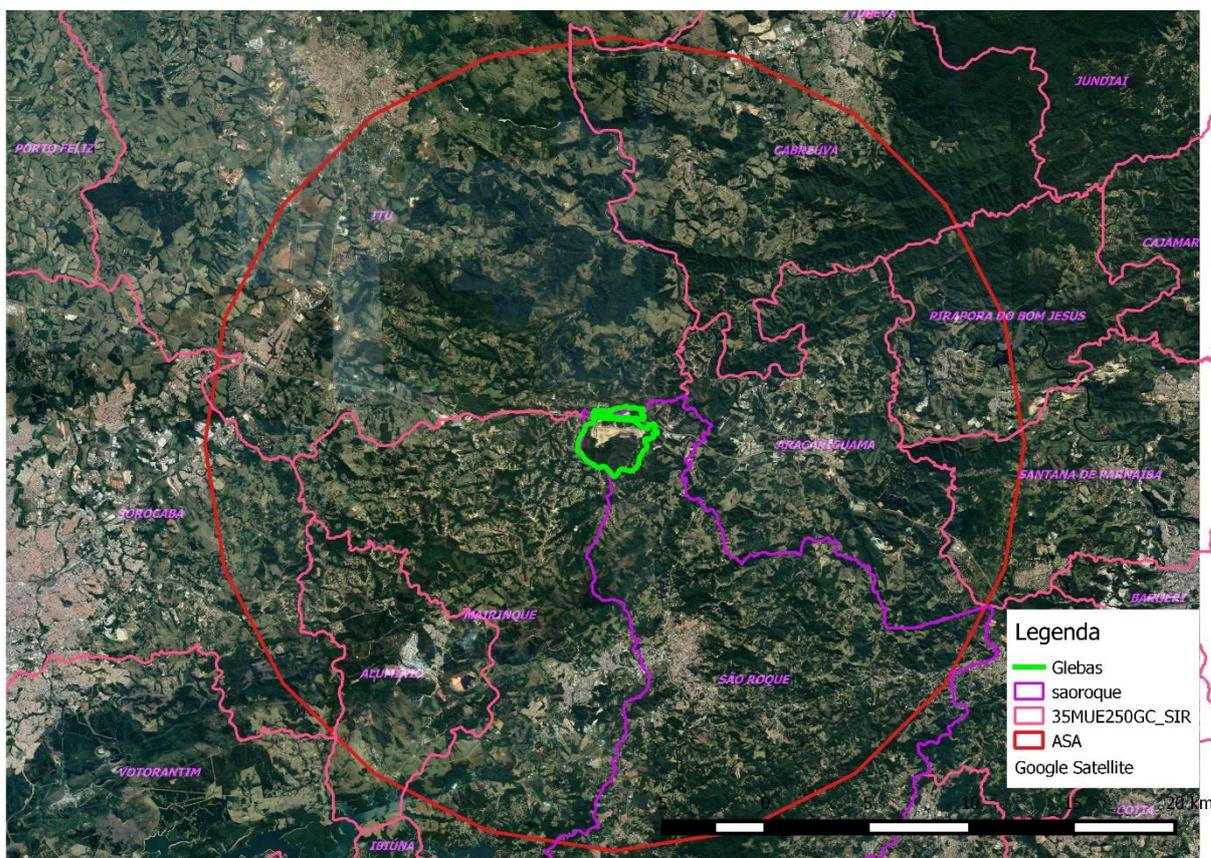
Por fim, para a identificação das Áreas de Influência e a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), foram criados mapas que possibilitam a visualização das regiões de interesse. Para identificação destas áreas, foi necessário a criação de um centroide e, com o auxílio da ferramenta *buffers*, a construção dos raios. As cidades que sofrerão influência direta (AID), usando um raio de 10 km, são: São Roque, Mairinque, Itu, Alumínio, Araçariguama e Cabreúva (Mapa 7). Já para a Área de Segurança Aeroportuária, este raio teve um aumento significativo de 20 km, onde serão atingidas as cidades que já foram citadas nas Áreas de Influência e acrescidas por Sorocaba, Santana de Parnaíba, Votorantim, Pirapora do Bom Jesus e Itapevi (Mapa 8). Os dados obtidos foram coincidentes com os apresentados no EIA/RIMA.

Mapa 7 – Áreas de Influência Direta (AID)



Fonte: O autor, a partir de imagens do Google Inc.(2018).

Mapa 8 – Cidades atingidas pela Área de Segurança Aeroportuária (ASA)



Fonte: O autor, a partir de imagens do *Google Inc.*(2018).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para ressaltar, as técnicas de geoprocessamento, municiadas pelo *software* QGIS, foram essenciais para os manuseios e estudos que se fizeram necessários para o desenvolvimento da pesquisa. Com isso, as metas de pesquisa foram atingidas com sucesso, criando mapas que possibilitaram os estudos dos impactos causados pelo do Catarina Aeroporto Executive, Fashion Outlet e Corporate Center de tal forma que possibilitou a realização do comparativo entre plano e implementação.

Para mais, pôde ser verificado que o Estudo de Impacto Ambiental, mostrado pela CONAM para o licenciamento do Empreendimento Catarina, realmente está em uma Área de Preservação Ambiental e, com isso, causará impacto no meio biótico.

A quantidade de cursos d'água e nascentes existentes no local de estudo é bastante relevante, como também, por conter dutos de combustíveis sob o solo corre-se o risco de contaminação.

Já na questão dos impactos sonoros não há o que questionar, pois não é uma área urbanizada e afeta somente municípios que fazem divisa, não trazendo grandes danos sonoros. A pista respeita as regras de ruído contendo um plano básico de zoneamento de ruído. Também, não houve divergências com as áreas de influência, pois as cidades que sofrerão os impactos citadas no EIA são as mesmas resultantes do comparativo. Entretanto, as aves serão gravemente afetadas, pois o aeroporto mudará o curso de muitas delas e também as atrairão para a pista, levando-as à morte.

Os resultados obtidos por meio do comparativo não houveram grandes diferenças com a situação em que o Empreendimento Catarina se encontra, porém pôde-se constatar que a obra realmente está localizada em uma região do Cinturão Verde e não de silvicultura, como foi citado no EIA. A presença de sítios arqueológicos de suma importância e de uma fauna com animais em perigo de extinção também agravam a situação. Portanto, a construção deste grande empreendimento causará impactos ambientais e perdas de grandes significâncias para a humanidade.

## 6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986*. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 305, de 12 de junho de 2002*. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30502.html>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. *Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7803.htm#art4](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7803.htm#art4)>.

Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 29 jun. 2018.

BRITISH BROADCASTING CORPORATION (BBC). *Crise impulsiona avanço da aviação executiva no Brasil*. 2013. Disponível em:

<[https://www.bbc.com/portuguese/videos\\_e\\_fotos/2013/05/130503\\_mercado\\_aviacao\\_executiva\\_vale\\_jp](https://www.bbc.com/portuguese/videos_e_fotos/2013/05/130503_mercado_aviacao_executiva_vale_jp)>. Acesso em: 29 jun. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ. *Deliberação CBH-SMT 304, de 07 de Novembro de 2013*. Disponível em:

<<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation/%5C6114/deliberacao-304-parecer-catarina.pdf>>.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR.

*Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. 2013. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA (ConAm). *Estudo de Impacto Ambiental*. **2012**.

Disponível em: <[https://cetesb.sp.gov.br/earima/eia/EIA\\_69\\_2012.zip](https://cetesb.sp.gov.br/earima/eia/EIA_69_2012.zip)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

GOOGLE INC. *Google Earth*. Disponível em: <[https://earth.google.com/web/@-](https://earth.google.com/web/@-23.4200558,-47.1630252,725.02277437a,959.92461405d,35y,0h,45t,0r/data=ClwaWhJSCiUweDk0Y2Y2YTQ1NWViYzI3MGQ6MHg5ZmExYjk4NmM3NWFiY2QwGcB-48alazfAIUE2fwLeEfAKhdDYXRhcmluYSBGYXNoaW9uIE91dGxldBgCIAEoAigC)

-23.4200558,-

47.1630252,725.02277437a,959.92461405d,35y,0h,45t,0r/data=ClwaWhJSCiUweDk0Y2Y2YTQ1NWViYzI3MGQ6MHg5ZmExYjk4NmM3NWFiY2QwGcB-

48alazfAIUE2fwLeEfAKhdDYXRhcmluYSBGYXNoaW9uIE91dGxldBgCIAEoAigC>. Acesso em: 6 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2018. Acesso em: 29

jun. 2018. *Brasil Panorama*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2011.

*Mapa Municipal Estatístico – São Roque (São Paulo)*. Escala 1:50.000. Disponível em:

<[https://geoftp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/mapas\\_para\\_fins\\_de\\_levantamentos\\_estatisticos/censo\\_demografico\\_2010/mapas\\_municipais\\_estatisticos/sp/sao\\_roque\\_v2.pdf](https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2010/mapas_municipais_estatisticos/sp/sao_roque_v2.pdf)>. Acesso em: 2 de jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 1973. *Ministério do Planejamento e Coordenação Geral*. Carta do Brasil. Escala 1:50.000. Disponível em:

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/mapas/GEBIS%20-%20RJ/SF-23-Y-C-II-4.jpg>>.

Acesso em: 6 de jun. 2018.

INSTITUTO FLORESTAL (IF). *Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV)*. 2018. Disponível em: <<http://iflorestal.sp.gov.br/o-instituto/rbcv/>>. Acesso em:

04 jul. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Teoria: Estrutura de Dados*.

Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/teoria/estdados/estdados.htm>>. Acesso em:

03 jul. 2018.

JHSF INCORPORAÇÕES LTDA. *Parecer Técnico - Análise do Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental*. 2013. Disponível em:

<[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2013/08/Parecer\\_Tecnico\\_CETESB\\_373-13\\_IE.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2013/08/Parecer_Tecnico_CETESB_373-13_IE.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2018.

MIYAZAKI, C.L. *Análise dos Impactos Ambientais da obra do trecho Norte do Rodoanel Mário Covas através de técnicas de Geoprocessamento e imagens de Sensoriamento Remoto*. 2017. Disponível em:

<[http://labgeo.mackenzie.br/fileadmin/LABGEO/Trabalhos/2017/PIBIC\\_-\\_ANALISE\\_DOS\\_IMPACTOS\\_AMBIENTAIS\\_DA\\_OBRA\\_DO\\_CATARINA\\_AEROPOAER\\_E\\_XECUTIVE\\_\\_FASHION\\_OUTLET\\_E\\_CORPORATE\\_CENTER\\_ATRAVES\\_DD\\_TECNICAS\\_DE\\_GEOPROCESSAMENTO\\_E\\_SENSORIAMENTO\\_REMOTO.pdf](http://labgeo.mackenzie.br/fileadmin/LABGEO/Trabalhos/2017/PIBIC_-_ANALISE_DOS_IMPACTOS_AMBIENTAIS_DA_OBRA_DO_CATARINA_AEROPOAER_E_XECUTIVE__FASHION_OUTLET_E_CORPORATE_CENTER_ATRAVES_DD_TECNICAS_DE_GEOPROCESSAMENTO_E_SENSORIAMENTO_REMOTO.pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2018.

PAMBOUKIAN, S. D. *Conceitos básicos de Geoprocessamento*. Disponível em:

<<http://labgeo.mackenzie.br/29268.html>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SÃO ROQUE. *Caracterização do território*. 2018. Disponível em:

<<http://www.saoroque.sp.gov.br/portal/cidade/17/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o-do-Territ%C3%B3rio>>. Acesso em: 29 jun. 2018.

**Contatos:** lambiazzigabriela@gmail.com e sergio.pamboukian@gmail.com