UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Tiago Furlanetto

**Estudo de alternativas locacionais para a viabilidade ambiental de empreendimentos: o
caso do aeroporto de Ribeirão Preto – SP.**

São Carlos, SP.

2012

Tiago Furlanetto

Estudo de alternativas locacionais para a viabilidade ambiental de empreendimentos: o caso do aeroporto de Ribeirão Preto – SP.

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciências da Engenharia Ambiental.
Orientador: Prof. Titular Marcelo Pereira de Souza.

São Carlos, SP.

2012

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

F985e Furlanetto, Tiago
Estudo de alternativas locacionais para a
viabilidade ambiental de empreendimentos : o caso do
aeroporto de Ribeirão Preto-SP. / Tiago Furlanetto ;
orientador Marcelo Pereira de Souza. -- São Carlos,
2012.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação e
Área de Concentração em Engenharia Ambiental)-- Escola
de Engenharia de São Carlos da Universidade de São
Paulo, 2012.

1. Alternativas de localização. 2. Estudo de impacto
ambiental. 3. Viabilidade ambiental. 4. Capacidade de
suporte. 5. Aeroportos. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato: Bacharel e Licenciado **TIAGO FURLANETTO**.

Título da dissertação: "Estudo de alternativas locacionais para a viabilidade ambiental de empreendimentos: o caso do aeroporto de Ribeirão Preto - SP".

Data da defesa: 03/09/2012

Comissão Julgadora:

Resultado:

Prof. Titular **Marcelo Pereira de Souza (Orientador)**
(Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP)

APROVADO

Prof. Dr. **Victor Eduardo Lima Ranieri**
(Escola de Engenharia de São Carlos/EESC)

APROVADO

Prof. Dr. **Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli**
(Escola de Artes, Ciências e Humanidades/USP)

APROVADO

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental:
Prof. Dr. **Frederico Fabio Mauad**

Presidente da Comissão de Pós-Graduação:
Prof. Titular **Denis Vinicius Coury**

AGRADECIMENTOS

- Ao professor Marcelo Pereira de Souza pela oportunidade e pela orientação.
- A minha família pelo apoio incondicional.
- Aos amigos que participaram de mais essa conquista.
- Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Engenharia Ambiental e da casa 39 na USP - Ribeirão Preto, pelas dicas, conversas, discussões e por tornarem o ambiente de trabalho acolhedor e divertido.
- A CAPES pelo apoio financeiro.

Meu muito obrigado!

RESUMO - FURLANETTO, T. (2012). **Estudo de alternativas locais para a viabilidade ambiental: o caso do aeroporto de Ribeirão Preto/SP**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

Contexto - O estudo de alternativas de localização é uma etapa importante do processo de avaliação de impacto ambiental, tratado por muitos como o “coração” do processo e através do qual o empreendedor busca responder aos interessados sobre a viabilidade ambiental de seu empreendimento. Porém, apesar da conhecida importância, existem deficiências nos estudos ambientais com relação à consideração e à discussão de alternativas locais de atividades, principalmente em relação àquelas potencialmente causadoras de significativos impactos ambientais, como são os aeroportos. Responsáveis por relevantes impactos ambientais nos centros urbanos, os aeroportos geralmente estão envolvidos em conflitos referentes ao uso e ocupação do solo, representando um dos maiores agentes de degradação ambiental e social, necessitando, portanto, de um eficiente estudo local que contemple parâmetros sociais, ambientais, além dos técnicos e econômicos. *Objetivo* - Assim, o objetivo do presente trabalho é avaliar como as alternativas de localização de atividades, com foco em aeroportos, são contempladas nos estudos de impacto ambiental. *Metodologia* – Para se atingir esse objetivo, aplicou-se uma metodologia de base qualitativa, descritiva e exploratória, que apresenta como etapas: revisão bibliográfica, levantamento de critérios utilizados para definição da localização de aeroportos em âmbito nacional e internacional, organização e avaliação dos critérios levantados e, por fim, aplicação desses critérios no caso do aeroporto de Ribeirão Preto, SP. *Resultados* – Ficou em destaque a necessidade da prévia análise do território, baseada nos possíveis impactos da atividade e nas aptidões e restrições do meio, a fim de se analisar a viabilidade ambiental do empreendimento, evitando-se, desse modo, futuros conflitos de ordem social e ambiental. Especificamente para o caso estudado, os resultados mostram que houve falhas na metodologia de análise das alternativas locais utilizadas no EIA, sobretudo em relação à escolha dos critérios e omissão de informações relevantes para a tomada de decisão. Também, o presente trabalho conclui pela existência de sítios aptos e indicados para a localização de aeroportos em Ribeirão Preto, SP e a inviabilidade do sítio apontado pelo EIA como a melhor opção.

PALAVRAS-CHAVE: Alternativas de localização; estudo de impacto ambiental; viabilidade ambiental; capacidade de suporte; aeroportos.

ABSTRACT - FURLANETTO, T. (2012). The study of locational alternatives for environmental viability: the case of the airport of Ribeirão Preto – SP. Dissertation (Master) – Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2011.

Context - The study of alternative localizations is an important step in the process of environmental impact assessment, treated by many as the "heart" of the process and through which the entrepreneur seeks to answer to stakeholders the environmental viability of their enterprise. However, although this known importance, there are shortcomings in environmental studies in relation to consideration and discussion of alternative locational activities, establishing a contradiction and a gap in which the present study staff. **Objective** - The objective of this study is to evaluate how the alternative locations of activities are contemplated in environmental impact statement. **Methodology** - To achieve this goal was applied a methodology based on qualitative, descriptive and exploratory character, which presents the following steps: a literature review, survey of criteria used to define the location of airports nationally and internationally, organization and evaluation the data collected and, finally, application of these criteria in the case of airport Ribeirão Preto, SP. **Results** - It was highlighted the need for preliminary analysis of the territory, based on the potential impacts of activities and capabilities and constraints of the environment, in order to analyze the environmental feasibility of the project, avoiding thus future conflicts social and environmental . Specifically for the case study, the results show that there were flaws in the methodology used locational analysis of alternatives in EIA, especially in relation to the choice of criteria and omission of relevant information for decision making. Also, this study indicates the existence of other suitable sites and more pointed than that indicated by EIA as the best option.

KEYWORDS: Alternative location, environmental impact statement, environmental viability, carrying capacity; airports.

LISTA DE ABREVIATURAS

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CEQ - Council on Environmental Quality

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

DAESP - Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

FAA - Federal Aviation Administration

IAC - Instituto Agrônômico

IAC - Instituto de Aviação Civil

IATA - International Air Transport Association

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICAO - International Civil Aviation Organization

IG - Instituto Geológico

IGC- Instituto Geográfico e Cartográfico

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

IF - Instituto Florestal

NEPA - National Environmental Policy Act

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SIG - Sistema de Informação Geográfica

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1. Componentes físicos e biológicos do espaço geográfico estudado.

QUADRO 4.1. Considerações a respeito da qualidade do estudo de alternativas locacionais, segundo diversos autores.

QUADRO 4.2. Análise dos estudos de alternativas de localização dos estudos de impacto ambiental realizados para os aeroportos do estado de São Paulo.

QUADRO 5.1. Problemas e impactos ambientais associados com a operação da aviação civil.

QUADRO 5.2. Programas ambientais desenvolvidos pelas principais agências ligadas ao setor de aviação civil.

QUADRO 5.3. Critérios para a localização de aeroportos estabelecidos por ICAO e FAA.

QUADRO 6.1. Questionamentos sobre a Ampliação do Aeroporto Dr. Leite Lopes – Ribeirão Preto.

QUADRO 6.2. Descrição e matriz de análise comparativa dos critérios conforme estabelecidos no EIA e revisada, comparando cada um dos sítios alternativos.

QUADRO 7.1. Formações geológicas presentes na área de estudo e suas respectivas pontuações frente às suas especificidades.

QUADRO 7.2. Tipos de solo presentes na área de estudo e suas respectivas pontuações frente às suas especificidades.

QUADRO 7.3. . Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à declividade do terreno.

QUADRO 7.4. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à proximidade com centros urbanos.

QUADRO 7.5. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à proximidade com cursos d'água.

QUADRO 7.6. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à presença de remanescentes de vegetação nativa.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1. Conteúdo mínimo de EIA (8 etapas) para o licenciamento de atividades de acordo com os procedimentos exigidos pela SMA do Estado de São Paulo.

FIGURA 5.1. Estrutura dos componentes da capacidade aeroportuária.

FIGURA 6.1. Localização do município de Ribeirão Preto/SP.

FIGURA 6.2. Sítios pré-selecionados avaliados no EIA 2007.

FIGURA 7.1. Plano de informação – Geologia - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.2. Plano de informação – Pedologia - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.3. Plano de informação – Declividade - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.4. Plano de informação – Centros urbanos - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.6. Plano de informação - Vegetação - reclassificado de acordo com os interesses específicos nas categorias aptos e inaptos.

FIGURA 7.7. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição de geologia e pedologia – GP.

FIGURA 7.8. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GP e Declividade – GPD.

FIGURA 7.9. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPD e Centros Urbanos – GPDU.

FIGURA 7.10. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPDU e Hidrografia – GPDUH.

FIGURA 7.11. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPDUH e Remanescentes de Vegetação Nativa – GPDUHV – Cenário Final.

FIGURA 7.12. Área em hectares e respectiva porcentagem das áreas ocupadas por cada uma das categorias dentro da região estudada.

FIGURA 7.13. Indicação do buffer de 3000m (linha) gerado ao redor das principais rodovias existentes na região de estudo (A), e isolamento desta área (B), na tentativa de se conciliar aspectos físicos e socioeconômicos na indicação locais aptos à instalação de aeroportos.

FIGURA 7.14. Cenário gerado após a confrontação dos critérios estabelecidos, com destaque para a região apontada pelo círculo vermelho, por apresentar grande área com a mais alta aptidão dentro dos padrões estabelecidos.

FIGURA 7.15. Área em hectares e respectiva porcentagem das áreas ocupadas por cada uma das categorias dentro do buffer.

FIGURA 7.16. Localização dos sítios alternativos (em branco) indicados pelo EIA dentro do cenário gerado no presente trabalho.

FIGURA 7.17. Destaque, elipses pretas, dado às alternativas Galo Bravo e Sertãozinho, localizados em áreas apropriadas para o empreendimento.

FIGURA 7.18. Plano de informações referentes às classes de declividade da região das regiões Noroeste (A) e Oeste (B), com base em cartas do IBGE de escala 1:10.000 e com a indicação de possíveis locais para a instalação do aeroporto.

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1. Registro do crescimento do setor de transporte aéreo entre os anos de 2000 e 2010, além de previsões de crescimento até o ano de 2013.

TABELA 5.2. Acumulado do movimento operacional da rede INFRAERO entre os anos de 2003 e 2011.

TABELA 6.1. Movimento de transporte de carga (em kg) em aeroportos do interior do estado de São Paulo administrados pelo DAESP, entre os anos de 2005 e 2012.

TABELA 6.2. Movimento de carga, em kg, nos principais aeroportos do Estado de São Paulo administrados pela INFRAERO e no aeroporto de Ribeirão Preto.

TABELA 6.3. Custo das desapropriações necessárias no sítio Leite Lopes para a instalação do aeroporto internacional de acordo com o EIA apresentado.

TABELA 6.4. Colocação e pontuação final de todos os oito sítios alternativos conforme estabelecidos no EIA e revisão.

TABELA 7.1. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando geologia e pedologia.

TABELA 7.2. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando GP e declividade.

TABELA 7.3. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando GPD e centros urbanos.

SUMÁRIO:

1. Introdução	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo geral	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. Materiais e método	2
3.1. Materiais	2
3.2. Método	3
3.3. Etapas	4
3.3.1. ETAPA 1 – Revisão bibliográfica	4
3.3.2. ETAPA 2 – Síntese dos estudos	5
3.3.3. ETAPA 3 - Estudo de caso e aplicação dos critérios	6
3.3.3. ETAPA 4 – Discussão e conclusões	6
4. A Avaliação de impacto ambiental (AIA)	6
4.1. Análise de alternativas locais e sua inserção no escopo do estudo de impacto ambiental	10
5. Aeroportos	16
6. Caso: Estudo de localização do aeroporto de Ribeirão Preto/SP	28
7. Seleção preliminar de sítios aptos à instalação de aeroportos na região de Ribeirão Preto/SP	46
8. Discussão	65
9. Conclusões	70
10. Referências bibliográficas	71

1. INTRODUÇÃO

O bom desempenho de medidas, ações e projetos para o desenvolvimento regional é dependente em grande parte da incorporação das potencialidades e das limitações que os fatores ambientais lhe impõem. De forma que, o conhecimento das características do meio ambiente e das atividades a serem implementadas representa uma condição básica para que seja atingida a qualidade desejada (LEIN, 2003).

Para a melhor escolha da localização de atividades econômicas devem ser considerados, além dos componentes físicos e biológicos de um espaço geográfico, os aspectos tecnológicos, econômico-financeiro e sócio-culturais, formando um conjunto de múltiplos fatores, que quando associados irão estabelecer as alternativas locais mais apropriadas para a instalação de empreendimentos (SOUZA et al, 2007; BRYAN et al, 2011).

Neste sentido, na busca por projetos menos impactantes e a pré-concepção de alternativas locais, evidencia-se a destacada importância dos estudos de alternativas locais, nos quais os impactos de um empreendimento devem, necessariamente, ser analisados de forma comparativa segundo o binômio caracterizado pela tipologia deste empreendimento e pela capacidade de suporte do território no qual se pretende instalá-lo (NOBLE, 2000; SOUZA, 2000; SÁNCHEZ, 2008).

Como estabelecido pela Resolução CONAMA 01/86, em seu artigo 5º, é papel da AIA, através do EIA, contemplar todas as alternativas tecnológicas e locais, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto.

Contudo, apesar da sua relevância e obrigatoriedade, o estudo de alternativas locais nem sempre é realizado de forma eficaz, apresentando-se enviesado, o que compromete todo o processo de análise da viabilidade ambiental do projeto, principalmente por não considerar as características do território (STEINEMANN, 2001).

Dessa maneira, como afirma Souza (2006), a consideração de informações referentes às características territoriais na fase de concepção das alternativas locais, em uma etapa anterior ao licenciamento ambiental, mostra-se capaz de ampliar o leque de alternativas viáveis e, então, conduz aquelas que se apresentam mais adequadas para análises mais profundas desenvolvidas no escopo dos estudos de impacto ambiental, durante o licenciamento.

Inserido neste contexto da inclusão da dimensão ambiental na definição de alternativas locais, e orientado pela premissa de que a caracterização ambiental

permite uma adequada análise da viabilidade ambiental de alternativas locais, o presente trabalho visa discutir a importância do estudo de alternativas de localização para a determinação da viabilidade ambiental de empreendimentos aeroportuários. Portanto, os processos e a localização de atividades considerados de maneira geral para aeroportos, buscando-se identificar, dentro de um espaço geográfico definido, a região de Ribeirão Preto, áreas com potencial para o desenvolvimento dessa tipologia de atividade, possibilitando a utilização dos fatores ambientais mais representativos, aliada à preservação e à proteção dos mesmos.

2. OBJETIVOS

Os objetivos do presente trabalho são:

2.1. OBJETIVO GERAL

- Analisar os critérios e as alternativas de localização de atividades (aeroportos) e como elas são contempladas nos estudos de impacto ambiental.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar e apontar os critérios para procedimentos de elaboração dos estudos de alternativas locais de aeroportos em âmbito internacional e nacional.
- Avaliar o estudo de alternativas apresentado no EIA do aeroporto de Ribeirão Preto, SP, a partir da constatação da realidade de campo e correções nos valores e pesos de cada item.
- Identificar as áreas para instalação de aeroporto na região de Ribeirão Preto a partir dos critérios e procedimentos estabelecidos em âmbito nacional e internacional.

3. MATERIAIS E MÉTODO

Neste capítulo são apresentados os principais materiais que foram utilizados, o método científico no qual se enquadra este estudo, as diretrizes conceituais utilizadas para classificar a pesquisa e as etapas necessárias ao desenvolvimento da dissertação.

3.1 MATERIAIS

Os materiais que embasaram a elaboração deste trabalho foram documentos normativos, livros e artigos científicos publicados em periódicos de abrangência internacional.

Para a parte prática, de aplicação dos critérios levantados para a escolha de alternativas de localização de aeroportos, foram utilizados:

- *IDRISI 32*, software desenvolvido pela Clarck Labs, que integra funcionalidades direcionadas às aplicações em SIG e também ao processamento de imagens;
- *CARTALINX* - software para estruturação de dados vetoriais, e que contempla a estrutura topológica e o armazenamento de atributos, além de possibilitar a exportação para vários outros softwares de SIG, como o IDRISI;
- Mapas de topografia, hidrologia, pedologia, geologia, remanescentes de vegetação nativa e infraestrutura urbana e viária da região estudada que engloba os municípios de Cravinhos, Ribeirão Preto e Serrana (Quadro 3.1).

QUADRO 3.1. Componentes físicos e biológicos do espaço geográfico estudado.

PARÂMETROS	DETALHES	FONTE
Topografia	Escala 1:50.000 - folhas Bonfim Paulista, Cravinhos, Ribeirão Preto e Serrana.	IBGE (1979)
Topografia	Escala 1:10.000	IGC (1992)
Hidrografia	Escala 1:50.000 -, folhas Bonfim Paulista, Cravinhos, Ribeirão Preto e Serrana.	IBGE (1979)
Pedologia	Escala 1:100.000 – folha Ribeirão Preto.	IAC (1982)
Geologia	Escala 1:50.000 - folhas Bonfim Paulista, Cravinhos, Ribeirão Preto e Serrana.	SMA/São Paulo & Stmugv/Baviera (2004)
Vegetação nativa	Escala 1:50.000 - Mapeamento de vegetação nativa do Estado de São Paulo, escala 1:50.000.	IF, 2004
Infraestrutura urbana e viária	Escala 1:50.000 - folhas Bonfim Paulista, Cravinhos, Ribeirão Preto e Serrana. E atualizada com interpretação de imagem Landsat	SMA/São Paulo & Stmugv/Baviera (2004); INPE (2011)

3.2. MÉTODO

Neste trabalho, o método científico empregado é o dedutivo, ou seja, tem a razão como condutora da pesquisa em busca de uma conclusão lógica. Do ponto de vista de sua natureza esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, busca solucionar problemas específicos e envolve verdades e interesses locais. Quanto à forma de abordagem do problema, é caracterizada como qualitativa, visto que não requer utilização de métodos estatísticos, é descritiva e a análise dos dados é indutiva. Ao que se referem seus objetivos, a pesquisa se enquadra na tipologia exploratória, já que busca conhecer o problema para aprimorar as ideias.

3.3. ETAPAS

A pesquisa é composta por quatro etapas, sendo elas:

- Etapa 1 – Revisão Bibliográfica
- Etapa 2 – Síntese dos Estudos
- Etapa 3 – Estudo de caso e aplicação dos critérios.
- Etapa 4 – Discussão e Conclusões,

3.3.1. ETAPA 1 – Revisão bibliográfica

Utilizando-se como fonte de dados estudos relacionados ao tema de interesse - estudo de alternativas locais, avaliação de impacto ambiental e localização de aeroportos, por meio da análise da literatura publicada em livros, periódicos, EIAs e sites oficiais foi traçado um quadro teórico que sustentou o desenvolvimento da pesquisa, de forma a realizar um inventário dos principais conhecimentos e iniciativas existentes e previamente desenvolvidos na área, visando à obtenção de um mapeamento mais próximo do estado da arte.

A revisão bibliográfica foi subdividida em duas partes, que correspondem ao levantamento da bibliografia relacionada:

1. A conceituação do instrumento AIA, sua evolução no Brasil e a experiência internacional e, principalmente, a verificação da prática atual de estudos de alternativas locais;
2. Aos principais impactos ambientais oriundos da instalação e operação de aeroportos e aos critérios utilizados, em âmbito internacional, a fim de se determinar áreas aptas à instalação de aeroportos.

Pode-se indicar como meta da revisão bibliográfica o entendimento da importância e das potencialidades dos estudos de alternativas locais no contexto da avaliação de impacto ambiental, objetivando melhorias de desempenho ambiental desse processo.

A coleta de dados para se alcançar a contextualização dessas questões teve como principais fontes os bancos de dados de literatura científica *Scopus* e *ScienceDirect*, e as principais palavras-chave utilizadas nesta etapa foram:

- *environmental impact assessment*
- *site analysis*
- *land capability*

- *alternatives*
- *airports.*

Dessa forma, pretendendo-se conseguir uma grande diversidade de estudos e não apenas se limitar aos artigos mais acessíveis, selecionou-se aqueles classificados, por estes bancos de dados, como mais relevantes, outros indicados como os mais citados e, também, os mais recentes. Além desses, outros artigos foram conseguidos após contato, via email, com alguns especialistas nesses assuntos.

Especificamente para o caso do levantamento dos critérios utilizados para se realizar o estudo de localização de aeroportos, além dos periódicos e sites oficiais, analisaram-se também EIAs realizados para ampliação ou construção de aeroportos no estado de São Paulo, obtidos juntamente ao órgão ambiental estadual, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), a fim de se conhecer os critérios utilizados em âmbito nacional.

Após essa seleção inicial, por meio dos critérios pré-estabelecidos, foi realizada uma análise e interpretação dos dados obtidos na revisão. Esse processo foi realizado entre março de 2010 e março de 2012 e as informações obtidas nos estudos sobre AIA e alternativas locacionais; impactos ambientais causados por aeroportos e os critérios para indicação de áreas aptas à instalação de aeroportos, compõem os capítulos 4 e 5, respectivamente. No sétimo capítulo é apresentada a aplicação dos critérios levantados no caso prático do aeroporto de Ribeirão Preto/SP.

3.3.2. ETAPA 2 – Síntese dos Estudos

Na segunda etapa de trabalho, realizou-se a sintetização dos dados obtidos por meio da revisão bibliográfica. Essa sintetização consiste em avaliar os estudos selecionados na revisão bibliográfica, extraindo deles informações relacionadas às características técnicas da AIA, dos estudos de alternativas locacionais e como tal estudo está sendo conduzido, além dos critérios e principais impactos relacionados à localização de aeroportos.

Com isto, foi possível verificar quais são as particularidades citadas pelos autores que foram abordados nessa pesquisa, e as informações relevantes obtidas foram sintetizadas e embasaram a elaboração da etapa 3 dessa pesquisa.

3.3.3. ETAPA 3 - Estudo de caso e aplicação dos critérios

Como exemplificação para se observar a prática relacionada à aplicação dos critérios pré-estabelecidos e ao estudo de alternativas locais, foi considerada a existência de um diagnóstico prévio ao estudo de localização do aeroporto de Ribeirão Preto/SP, além de seus desdobramentos em relação à produção do EIA.

Para isso recorreu-se ao SIG e a metodologia de sobreposição de cartas foi utilizada, trabalhando com os softwares *IDRISI 32* e *CARTALINX* - ferramentas de coleta, armazenamento, análise, modelação, simulação e disponibilização de dados geográficos essenciais no suporte à decisão. Valendo-se de uma abordagem metodológica de sucessivas aproximações com integração de critérios técnicos relativos ao empreendimento, fatores ambientais e sociais.

Para o desenvolvimento desta etapa foram necessários dados do tipo secundário. Estes foram adquiridos juntamente ao Instituto Florestal (IF), ao Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC), Instituto Agrônomo (IAC) e Instituto Geológico (IG), todos do Estado de São Paulo, e que disponibilizaram, respectivamente, dados sobre remanescentes de vegetação nativa, dados referentes ao levantamento planialtimétrico, dados sobre pedologia e dados sobre a geologia da área de estudo, nas escalas indicadas no quadro 3.1.

3.3.3. ETAPA 4 – Discussão e conclusões

Esta etapa, disposta nos capítulos 8 e 9, apresenta a discussão referente aos resultados obtidos com a aplicação de critérios técnicos, econômicos, sociais e ambientais para o estudo de localização de aeroportos e as conclusões finais da pesquisa.

4. A AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

A primeira manifestação, de maneira institucionalizada, de uma política relacionada ao tema impactos ambientais oriundos de ações humanas aconteceu com o advento da NEPA (National Environmental Policy Act) nos Estados Unidos da América, em 1969, que traçou as diretrizes da política ambiental norte americana (CARSON, 1992; CANTER, 1996) e que formalizou a avaliação de impacto ambiental. Um amplo processo que, teoricamente, envolve autoridades públicas e ambientais, além da participação social, capaz de assegurar, desde o início, que informações sobre os efeitos de uma atividade antrópica e suas alternativas sobre o meio ambiente sejam

examinadas de forma holística e multidisciplinar, e que os resultados sejam apresentados de modo adequado ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, servindo de base para o processo decisório mais racional e estruturado (JAY *et al*, 2007; SMITH, 2007).

Após a experiência norte americana, o emprego da AIA se disseminou pelo mundo, tanto em países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento (GLASSON *et al*, 2005) e atualmente inúmeras jurisdições a adotam como instrumento de política ambiental (SÁNCHEZ, 2008).

No Brasil, foi apenas em 1981, que a Lei 6.938 estabeleceu os objetivos, as ações e os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), criando-se a estrutura legal para que, em princípio, o meio ambiente pudesse ser considerado de maneira efetiva no processo decisório e, assim, o país passou a compor a lista de países que possuem legislação relacionada à AIA (SÁNCHEZ, 2008).

Cinco anos depois, a primeira norma federal de referência à AIA foi publicada, a Resolução CONAMA nº 1/1986, que regulamentou e estabeleceu as orientações básicas e as diretrizes gerais para a realização de um estudo de impacto ambiental (EIA) e de seu respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), principais elementos procedimentais da AIA no país. Além disso, a Constituição Federal brasileira de 1988 inclui um capítulo específico para tratar do meio ambiente e explicita a necessidade do EIA em seu art.225, parágrafo 1º, inciso IV (MILARÉ, 2006).

Atualmente, apesar de existirem algumas diferenças na extensão e aplicação da avaliação ambiental entre os países ao redor do mundo devido às características próprias de cada país, são notáveis as semelhanças existentes entre os diversos sistemas de AIA, (CASHMORE *et al*, 2004; SÁNCHEZ, 2008), uma vez que têm como norteador de todo o processo a análise da viabilidade ambiental de uma proposta, ou seja, em qualquer jurisdição a AIA é empregada para fundamentar decisões quanto à viabilidade ambiental de uma ação humana que possa afetar negativamente o meio ambiente, buscando antecipar os possíveis danos oriundos de tal atividade, na tentativa de compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente (LAHLOU e CANTER, 1993; BROUSSARD e WHITAKER, 2009; PETERSON, 2010).

Ou seja, a AIA, independentemente do sistema adotado por um país, desempenha funções como (THERIVEL, 2010):

- Estimular os proponentes a conceber projetos ambientalmente menos agressivos;
- Assegurar que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório de forma igualitária com os demais critérios tradicionais da análise de projeto;
- Antecipar, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos relevantes biofísicos, sociais e outros;
- Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais, como os processos ecológicos que mantêm suas funções;
- Evitar a licença de um projeto justificável do ponto de vista econômico, porém inviável ambientalmente;
- Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos.

Ademais, Glasson et al (1997); Keysar e Steinemann (2002) e Sánchez (2008) salientam que todos estes objetivos serão atingidos eficazmente se algumas medidas forem observadas e o processo de AIA for aplicado:

- No início do processo de decisão e ao longo do ciclo de vida da atividade proposta;
- A todas as propostas que possam potencialmente causar impactos significativos;
- Considerando os impactos biofísicos e os fatores sócio-econômicos relevantes, incluindo a saúde, a cultura, a igualdade, o estilo de vida e os efeitos cumulativos consistentes com o conceito e os princípios do desenvolvimento sustentável;
- De modo a promover o envolvimento e a participação ativa das comunidades e dos setores econômicos afetados pela proposta, bem como o público interessado;
- De acordo com atividades e medidas internacionalmente aceitas.

Para atender a este imperativo, como apresentado pela figura 4.1, no desenvolvimento do processo de AIA, devem ser elaboradas algumas etapas mínimas (CANTER, 1996; GLASSON et al, 2005; SANCHEZ, 2008):

- *A seleção das ações*: para determinar se uma proposta deve ou não ser submetida à AIA e, caso seja, com que nível de detalhamento;
- *A definição do escopo*: para identificar as possíveis questões e os possíveis impactos que se revelam mais importantes e para estabelecer os termos de referência da AIA;

- *O exame de alternativas*: para estabelecer a melhor opção para atingir os objetivos propostos;
- *A análise de impactos*: para identificar e prever os possíveis impactos ambientais e sociais da proposta;
- *A mitigação e a gestão de impactos*: para estabelecer as medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos adversos previstos e, quando adequado, para incorporar estas medidas em um plano ou em um sistema de gestão ambiental;
- *A avaliação do significado*: para determinar a importância relativa e a aceitabilidade dos impactos residuais, ou seja, dos impactos que não podem ser mitigados;
- *A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA)*: para documentar com clareza e imparcialidade os impactos da proposta, as medidas de mitigação sugeridas, as preocupações do público interessado e das comunidades afetadas pela proposta;
- *A revisão do EIA*: para determinar se o EIA cumpre os termos de referência, se constitui uma avaliação satisfatória da proposta e se contém todas as informações requeridas para a tomada de decisão;
- *A decisão*: para aprovar ou rejeitar a proposta e estabelecer os termos e as condições da sua concretização;
- *O monitoramento*: para assegurar que os termos e as condições de aprovação sejam cumpridos; para monitorar os impactos da proposta de desenvolvimento e a eficácia das medidas de mitigação; para fortalecer futuras aplicações da AIA e das medidas de mitigação; e, quando requerido, para efetuar auditorias ambientais e avaliações do processo para otimizar a gestão ambiental.

Dentre estas etapas, no presente trabalho dar-se-á maior ênfase à análise de alternativas, mais especificamente alternativas locacionais de empreendimentos, para a determinação da viabilidade ambiental de atividades humanas.

má opção (TICKNER e GEISER, 2004); incluir conceitos de sustentabilidade e capacidade de suporte do ambiente (KVAERNER et al, 2006); estimular a inovação e prevenção (SÁNCHEZ, 2008); ser rigoroso, objetivo e não enviesado (SMITH, 2007); considerar a alternativa de não-ação; fundamentado em informações confiáveis e em critérios de decisão (técnicos, econômicos, sociais e ambientais) que permitam a análise comparativa (CANTER, 1996); ter início antes que importantes decisões sejam tomadas (STEINEMANN, 2001); permitir a participação de todos os interessados de forma eficaz (WOOD, 2002); apresentar opções realistas e; discutir brevemente as razões que conduziram à eliminação de alternativas do estudo aprofundado - é capaz de oferecer suporte, racionalizar e legitimar a tomada de decisão ao permitir a análise de vantagens e desvantagens de cada uma das opções apresentadas, o que, conseqüentemente, auxilia na decisão por aquela menos nociva ambientalmente (YENTZER e CLARK, 2006; DESMOND, 2009).

Dessa maneira, a seleção de localidades é conduzida com a finalidade de identificar possíveis sítios para a instalação do projeto proposto e comparar as aptidões relativas a cada opção com base na proteção ambiental, segurança técnica, interesses sociais e custos. Resultando na documentação necessária para comparar as alternativas locais, de modo a confirmar a adequação do sítio, fazer recomendações, garantir que o local escolhido atenda às exigências técnico-econômicas e sócio-ambientais e, portanto, verificar sua viabilidade ambiental.

Neste contexto, SOUZA et al (2007) afirmam que só existe real análise de viabilidade ambiental de uma proposta, se houver considerações específicas relativas aos aspectos locais, tendo em vista que todo plano de ação que vise aos objetivos da política ambiental requer o conhecimento das características físicas, biológicas e antrópicas do meio. Em outras palavras, a combinação dos fatores do ambiente, tais como relevo, tipos de solo, aspectos de formações geológicas, recursos hídricos, centros urbanos, entre outros determinam a capacidade do meio em suportar certas atividades humanas de forma que os impactos dessas atividades não ultrapassem os níveis aceitos pela sociedade e/ou impostos pela legislação.

Neste sentido, a análise de viabilidade ambiental, que expressa a adequabilidade das atividades antrópicas, deve ser determinada a partir da confrontação entre (1) características do meio que será afetado pela ação e sua respectiva capacidade em assimilar os impactos e (2) as especificidades das atividades que serão realizadas, a fim

de determinar a intensidade dos efeitos sobre o meio, com base em padrões ambientais de referência (TANG et al, 2009; MARSH, 2010).

Portanto, o estudo para identificação de áreas destinadas à instalação de atividades, deve atender ao binômio caracterizado pela tipologia da atividade e pela localização do empreendimento (SOUZA, 2006; SÁNCHEZ, 2008).

Como mencionado por Montaña et al (2007) e Souza et al (2007), um diagnóstico do espaço geográfico indicativo das suscetibilidades e vocações dos fatores ambientais impactados, em relação à capacidade de suporte do meio, considerando diferentes atividades antrópicas, deve antecipar os estudos para a localização de atividades. Tal procedimento resulta na divisão do território em sub-unidades, agrupadas segundo níveis de aptidão para determinados tipos de ocupação (SOUZA, 2000; SANTOS, 2004).

Entretanto, apesar de sua relevância, em termos práticos, Valle (1999), Steinemann, (2001), Benson (2003), Smith (2007), bem como tantos outros autores (Quadro 4.1), identificam falhas nos procedimentos de busca de alternativas no contexto internacional da AIA, mas que podem, sem dúvida, ser estendidas à realidade brasileira (MPU, 2004; AGRA FILHO et al, 2007). Podendo-se citar:

- A definição estreita do problema a ser resolvido com a ação proposta restringe a possíveis “soluções”;
- O problema pode ser “construído” para justificar a “solução”, as alternativas inovadoras raramente são consideradas;
- Tende-se a favorecer alternativas já empregadas no passado, raramente uma opção inovadora é considerada;
- Insuficiência de informações confiáveis e atualizadas;
- A participação pública, tão importante para dar legitimidade e identidade ao processo de decisão e desenvolvimento de melhores alternativas, pouco influencia, pois ocorre de forma precária e após a definição dos rumos essenciais já terem sido considerados;
- Levantamento arbitrário de alternativas, ou seja, não baseado em critérios de decisão previamente definidos, culminando na inclusão de alternativas sabidamente inviáveis com intuito de “enriquecer” o estudo;
- Exclusão de importantes alternativas antes da análise mais detalhada e sem justificativa plausível;

- Não consideração da alternativa de não-ação, peça importante para a análise comparativa da viabilidade das opções apresentadas.

QUADRO 4.1. Considerações a respeito da qualidade do estudo de alternativas locais, segundo diversos autores.

AUTOR	PAÍS	CONSIDERAÇÕES
Canter e Clark (1997)	EUA	Consideração de alternativas inconsistentes.
Glasson et al (1997)	Reino Unido	Pobre cobertura das alternativas
Pardo (1997)	Espanha	Não consideração de aspectos ambientais.
		Falta de participação pública
		Formulação de “pseudo alternativas”
		Opção escolhida antes do início do estudo ambiental.
Barker e Wood (1999)	Diversos	Pobre cobertura de alternativas
Gray e Edward-Jones (1999)	Reino Unido	Pobre cobertura de alternativas.
		Em muitos casos apenas se menciona a possibilidade de alternativas, mas não se justifica a escolha tomada.
		Descrição das alternativas em poucos detalhes, impossibilitando a avaliação completa das alternativas.
		Informações superficiais a respeito das alternativas
		Pobre tratamento de alternativas
Stookes (2003)	Reino Unido	Falha na cobertura de alternativas
Bond et al, (2004)	Espanha	Análise insuficiente de alternativas
Canelas et al (2005)	Espanha e Portugal	Baixa qualidade dos estudos de alternativas
Pinho et al (2007)	Portugal	Pobre descrição das alternativas, sem quantificação dos impactos de cada uma delas.
		Consideração de número restrito de alternativas.
		Pobre justificativa da escolha da alternativa.
		Alternativa escolhida antes da análise ambiental.
		Consideração de alternativas não viáveis.
Smith (2007)	EUA	Análise insatisfatória de alternativas.
		Inclusão de alternativas inviáveis.
		Ausência de justificativa da escolha.
		Não consideração da opção de não-ação.
		Número insuficiente de alternativas.
Soria et al (2008)	Espanha	Negligencia quanto à consideração da alternativa de não-ação.

Khalsa et al (2009)	Diversos	Ausência do estudo de alternativas
Peterson (2010)	Diversos	Baixa qualidade do estudo de alternativas
Eales e Shite (2011)	Reino Unido	Limitada consideração das alternativas

A fim de exemplificar a prática atual, e concentrando-se na atividade aeroportuária, que é tema deste trabalho, o quadro 4.2 traz a análise dos estudos de impacto ambiental realizados para os aeroportos do estado de São Paulo, indicando as principais características dos estudos de alternativa de localização de cada EIA.

QUADRO 4.2. Análise dos estudos de alternativas de localização dos estudos de impacto ambiental realizados para os aeroportos do estado de São Paulo.

AEROPORTO	EIA e ALTERNATIVAS LOCACIONAIS
Bauru/Arealva TERRA:Planejamento e Projetos S/C Ltda (1991)	<p>Estudo referente à implantação e construção de um novo aeroporto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesmo já existindo um aeroporto no município, outras alternativas foram consideradas para o projeto de instalação de um aeroporto de maior porte. ➤ Considera como conflitante o fato do antigo aeroporto estar localizado no interior da malha urbana ➤ Pondera os custos elevados da desapropriação da área necessária para a adequação física do antigo aeroporto, e também os custos sociais oriundos da incompatibilidade entre atividades urbanas e aeronáuticas. ➤ Pré-selecionamento de alternativas baseado em critérios físicos, técnicos e econômicos. ➤ Apontou-se como viável uma área sem habitações, distante cerca de 15 km do centro da cidade de Bauru
Guarulhos Figueiredo Ferraz Consultoria e Engenharia de Projeto Ltda (2004)	<p>Estudo referente à ampliação do aeroporto já existente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nem mesmo cita a possibilidade de outras alternativas, mesmo estando totalmente inserido em uma região com elevada concentração populacional. ➤ Baseado em ações reativas, ou seja, em medidas para compensar ou mitigar os impactos gerados.
Registro CEMA, (2004)	<p>Estudo referente à ampliação do aeroporto já existente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Não contém análise alguma de alternativas locais, julgando que, por já haver uma pista de pouso no município, esta é a melhor opção. ➤ A alternativa de não execução do projeto é negligenciada. ➤ O que existe são explicações, sem embasamento, já que não houve análise concreta, para a escolha da localização tomada.
Viracopos WALM Engenharia e	<p>Estudo referente à ampliação do aeroporto já existente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Não apresenta alternativas locais para o empreendimento,

Tecnologia Ambiental Ltda (2008)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ As alternativas referem-se à localização da nova pista. ➤ Foi selecionada uma área com remanescentes de cerrado, mata ciliar em diferentes estágios de regeneração, e que terá influencia em sete unidades de conservação da região.
-------------------------------------	---

Na atual conjuntura brasileira, a prática tem mostrado o estudo de alternativas locais fragilizado. Mesmo que contemplado nas diretrizes gerais estabelecidas pela Resolução CONAMA 1/86, não se encontra explicitamente maior detalhamento em parte alguma do roteiro de elaboração do EIA, nem mesmo em metodologias de análise dos impactos ambientais.

Tendo isto em vista, Oliveira et al (2009) afirmam que o sistema de gestão ambiental brasileiro, apoiado na política ambiental nacional, não apresenta um instrumento específico para a realização de estudos de alternativas de localização para empreendimentos com potencial para gerar danos significativos ao meio ambiente. Os mesmos autores também apontam que, no Brasil, o principal fator que interfere, de forma negativa, no desempenho do estudo de alternativas locais é a inexistência do prévio diagnóstico do território no qual se pretende instalar a atividade. Ou seja, não há instrumentos que abordem de forma adequada as limitações ambientais locais para certa tipologia de empreendimento, o que compromete o desempenho dos demais instrumentos da PNMA e, conseqüentemente, a tomada de decisão resultando em conflitos sociais e ambientais (SOUZA, 2006).

Desse modo, haja vista a necessidade do estudo de alternativas locais para o sucesso da avaliação ambiental, o EIA, instrumento de maior expressão para a avaliação de impactos no Brasil, é quem vem realizando-o. No entanto, o faz de forma pontual, restringindo-se à análise da viabilidade da área de influência do empreendimento, o que compromete a indicação das aptidões e restrições do território. Aliás, na maioria das vezes o EIA se baseia apenas nos possíveis impactos intrínsecos à tipologia do projeto, sem considerar as fragilidades do território. Atuando, dessa maneira, para identificar a aceitabilidade ou não da ação e não para indicar sua viabilidade ambiental, como se espera.

O fato é que, na realidade, não cabe ao EIA o importante papel de realizar o levantamento de todas as alternativas locais. Compete sim a este instrumento, a partir do diagnóstico e estudos de localização, fazer as escolhas de alternativas, considerando os interesses do empreendedor e os cenários de viabilidade ambiental.

Por isso, diante do quadro apresentado, pode-se dizer que a evidente falta de articulação entre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e sem o respaldo que deveria ser dado pelo diagnóstico, no sentido de identificar todas as alternativas locacionais vinculadas à capacidade de suporte do meio, o EIA não está sendo capaz de atender os requisitos estabelecidos pelo artigo 5º da Resolução CONAMA1/86.

5. AEROPORTOS

O setor de transporte aéreo, impulsionado pelo desenvolvimento da economia global, vem apresentando, nos últimos anos, sucessivas taxas de crescimento sem precedentes (HUMPHREYS e FRANCIS, 2002; FREESTONE, 2009; STEVENS et al, 2010). Ademais, dados de um estudo realizado pela Organização da Aviação Civil Internacional (International Civil Aviation Organization – ICAO), apresentados na tabela 5.1, prevêem mais crescimento (ICAO, 2010).

Neste contexto, trabalhos como os de Brow e Pitt (2001) e Madas e Zografos (2008) registraram atuais problemas de congestionamentos e de atrasos enfrentados nos principais aeroportos do mundo e destacam que, se mantida a acelerada taxa de crescimento da demanda pelo transporte aéreo, haverá, por volta do ano de 2020, o dobro de usuários desse tipo de transporte, o que pode significar a exaustão da capacidade do setor.

TABELA 5.1. Registro do crescimento do setor de transporte aéreo entre os anos de 2000 e 2010, além de previsões de crescimento até o ano de 2030. Fonte: ICAO - disponível em: <http://www.icao.int/Newsroom/Presentation%20Slides/ICAO%20Aviation%20Data%20Presentati on NT 29 Sep2010.pdf>. Acessado em 15/3/2012.

Tráfego global e regional de passageiros (passageiro/quilômetros)					
REGIÃO	2000 (em bilhões)	2010 (em bilhões)	Crescimento entre 2000-2010 (%)	Previsão para 2013 (%)	Previsão para 2030 (%)
África	66.4	123.1	6.4	8.3	4.7
Ásia	735.5	1292.7	5.8	8.7	5.7
Europa	804.1	1316.6	5.1	3.9	4.3
Oriente Médio	98.8	345.3	13.9	13.5	5.2
América do Norte	1175.7	1411.7	1.8	2.9	3.9
América Latina	141.8	197.6	3.4	6.8	6.1
Mundo	3017.3	4687	4.5	6.1	4.8

No Brasil, como a tabela 5.2 apresenta, o quadro é semelhante, ou seja, a demanda é crescente e nos aeroportos, que já trabalham na capacidade limite, são recorrentes os atrasos e congestionamentos. Ainda em território brasileiro, de acordo com a Associação Internacional de Transportes (IATA), o setor de transporte aéreo nacional apresentou o segundo maior crescimento do mundo nos quatro primeiros meses de 2011, a expansão foi de 23,8% até o mês de abril, superando a média mundial de 16% de crescimento. Além disso, a IATA afirma que o tráfego de passageiros no país deverá ser líder em expansão nos próximos três anos, com o crescimento de pelo menos 10% ao ano (IATA, 2011).

Desse modo, a capacidade aeroportuária tornou-se uma das questões mais preocupantes para o futuro do transporte aéreo. Evidencia-se, com base em todos estes números apresentados, a necessidade de expansão para atender a crescente demanda.

TABELA 5.2. Acumulado do movimento operacional da rede INFRAERO entre os anos de 2003 e 2011
Disponível em <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html>. Acessado em 15/3/2012.

Ano	Aeronaves (unid.)	Passageiros (unid.)	Carga Aérea (Kg)
2003	1.765.595	71.215.810	1.214.613.592
2004	1.790.303	82.706.261	1.358.517.614
2005	1.841.225	96.078.832	1.360.139.566
2006	1.918.538	102.185.376	1.229.679.275
2007	2.042.033	110.569.767	1.318.614.035
2008	2.128.824	113.263.537	1.272.118.453
2009	2.290.950	128.135.616	1.114.754.255
2010	2.648.449	155.363.964	1.250.167.732
2011	2.893.323	179.949.252	1.563.791.107

Entretanto, existe a imposição de obstáculos para a ampliação do setor. São problemas de ordem física, ambiental e social (THOMAS et al, 2001; WEI, 2008). Vários autores, dentre eles Graham e Guyer (1999), Upham (2001a), Upham (2001b) e Frassen et al (2002), argumentam que as restrições físicas, de infra-estrutura e a crescente preocupação ambiental, elementos que compõem a capacidade aeroportuária

(Figura 5.1), dificultam o fornecimento da capacidade suficiente para satisfazer a demanda prevista. No entanto, como enfatizado por Upham (2003), Suau-Sanchez (2010), é a restrição ambiental aos aeroportos, muito mais do que restrições físicas ou financeiras, que causam desequilíbrios e impedimentos ao crescimento do setor.

FIGURA5.1. Estrutura dos componentes da capacidade aeroportuária. Fonte: modificado de SUAUSÁNCHEZ, 2010.

Decerto, pode-se dizer que um dos mais importantes desafios, provavelmente o principal, a ser enfrentado pela indústria aérea no século XXI será a sua habilidade de conciliar a expansão da capacidade nos principais aeroportos com os impactos negativos das operações destes sobre a vizinhança (BROW e PITT, 2001).

Aeroportos apresentam riscos ambientais e sociais embutidos (Quadro 5.1), tais como:

- Danos à flora e à fauna;
- Ruídos gerados pelas aeronaves;
- Emissão de gases poluentes e de efeito estufa;
- Consumo elevado de energia;
- Resíduos sólidos e líquidos gerados;

Além destes efeitos ambientalmente negativos, existem outros impactos intrínsecos a esta tipologia de empreendimento relativos à esfera socioeconômica, como:

- Risco de acidentes.
- Desvalorização das terras ao redor dos aeroportos;
- Perturbação de comunidades vizinhas devido ao aumento do tráfego de veículos e possíveis congestionamentos;
- Impactos sobre a paisagem local;
- Conflitos em relação ao ordenamento e à ocupação do solo.

Fatores que somados conduzem ao questionamento sobre a viabilidade ambiental da expansão desse segmento e fazem crescer a oposição política, social e ambiental contrária à ampliação (NERO e BLACK, 2000; UPHAM et al, 2003; MAY e HILL; 2006; FREESTONE E BAKER, 2010; STEVENS et al, 2010;).

QUADRO 5.1. Problemas e impactos ambientais associados com a operação da aviação civil. Fonte: modificado de Jànic, 1999.

Impacto	Explicação
Poluição do ar próximo ao aeroporto	Emissões de aeronaves
	Emissões de veículos a motor nos aeroportos
	Emissões do tráfego para o acesso ao aeroporto
	Emissões de outras fontes
Emissões globais	Longo alcance da poluição do ar (chuvas ácidas)
	Efeito estufa
	Destruição da camada de ozônio
Ruído das aeronaves	Ruído nas imediações dos aeroportos causado pelo movimento de aeronaves
	Testes de motores e outras fontes de ruído nos aeroportos
	Ruído causado pelos aviões em rota
	Ruído causado por aviões supersônicos
Acidentes/incidentes com aeronaves	Acidentes ou incidentes envolvendo a morte do passageiro, lesões e danos de mercadorias perigosas transportadas como carga
	Outros problemas ambientais que podem surgir de acidentes aéreos
	Os procedimentos de emergência envolvendo queima de combustível
Congestionamento e atrasos	Congestionamentos nos aeroportos e nas rotas de acesso e atrasos
Construção de aeroportos e infra-estrutura	Perda de solos
	Erosão do solo
	Impacto sobre os lençóis freáticos, nascentes de rios e a drenagem
	Impactos sobre a flora e fauna
Poluição de água próximo aos aeroportos	Poluição da água causada por tratamento inadequado de contaminantes presentes nas águas residuais aeroporto
	Poluição da água e do solo causada por vazamento de tanques de armazenamento

Gestão de resíduos aeroportuários	Eliminação de materiais prejudiciais ao meio ambiente usado na assistência técnica e manutenção de aeronaves
	Eliminação de resíduos do aeroporto e das aeronaves

Diante desse quadro de incompatibilidade entre crescimento da aviação civil e a preservação da qualidade ambiental, as agências ligadas ao setor veem dispensando considerável atenção à tentativa de minimizar e prevenir todos estes impactos provocados pela atividade aeroportuária, desenvolvendo políticas, materiais de orientação, normas e padrões de proteção ao meio ambiente a serem atendidos na implantação, operação e expansão dos aeroportos.

Como observado no quadro 5.2, tais medidas concentram-se em torno de três objetivos principais:

1. Limitar ou reduzir o número de pessoas afetadas pelo ruído dos aviões;
2. Limitar ou reduzir o impacto das emissões da aviação na qualidade do ar local; e
3. Limitar ou reduzir o impacto das emissões de gases de efeito estufa da aviação sobre o clima global.

QUADRO 5.2. Programas ambientais desenvolvidos pelas principais agências ligadas ao setor de aviação civil.

Fontes: INFRAERO, 1998; ICAO, 2009; FAA, 2010; IATA, 2010.

Agências	Programas	Especificações
ICAO (Internacional)	Gestão do ruído de aeronaves	Consiste em identificar o problema do ruído em um aeroporto e, em seguida, analisar as diferentes medidas para reduzir o ruído através da exploração de quatro elementos principais - a redução na fonte (aviões mais silenciosos), ordenamento e gestão do território, procedimentos operacionais de redução de ruído e restrição de operações.
	Plano de ação dobre redução das emissões do motor da aeronave	Elaboração de políticas para enfrentar o impacto ambiental das emissões de motores de aeronaves, principalmente o aquecimento global.
	Qualidade do ar local	Limitar ou reduzir o impacto das emissões dos motores das aeronaves na qualidade do ar local.
	Medidas baseados no mercado	Incluem: comércio de emissões, impostos relacionados com as emissões - taxas e impostos, compensação das emissões.

	Modelagem e banco de dados	Identificar e realizar análises de tendências futuras de várias opções disponíveis para limitar ou reduzir o impacto atual e futuro de ruído e emissões da aviação civil internacional, de modo a avaliar a viabilidade técnica, a racionalidade econômica, e os benefícios ambientais, bem como os trade-offs das opções consideradas.
	Medidas operacionais	Uso de medidas operacionais como um meio de limitar ou reduzir o impacto das emissões de motores de aeronaves.
	Padrões tecnológicos	Fixação de metas ambientais, principalmente sobre emissões e ruído das aeronaves.
IATA (Internacional)	Preocupações com ruído dos aviões	Visa desenvolver material de orientação.
	Uso de combustíveis alternativos	Incentiva o uso de bicom bustíveis, visando à redução de emissões.
	Mudanças climáticas	Busca por progresso tecnológico, medidas operacionais, melhorias de infraestrutura e instrumentos econômicos.
	Políticas alternativas de emissões	Objetiva a eficiência de combustível e emissões.
	Comércio de emissões na Europa	Desenvolvimento de orientações para o monitoramento e comunicação de dados das atividades da aviação.
	Eficiência de Combustível	Desenvolvimento de combustíveis mais eficientes como chave para reduzir as emissões.
	Qualidade do ar local	Adoção de medidas que visam diminuir as emissões oriundas da operação dos aeroportos, bem como as do transporte terrestre utilizado para o acesso aos aeroportos.
	Fontes alternativas de energia.	Desenvolvimento de aeronaves movidas à luz solar.
FAA (EUA)	Qualidade do ar	Limitar ou reduzir o impacto das emissões dos motores das aeronaves na qualidade do ar local.
	Ruído dos aeroportos	Medidas para reduzir e controlar os ruídos
	Sustentabilidade aeroportuária	Introdução de iniciativas para redução dos impactos ambientais, obtenção de benefícios econômicos e aumento da integração com as comunidades locais.
	Compatibilidade com uso do solo	Medidas preventivas para evitar conflitos derivados do ordenamento e ocupação do território.

INFRAERO (Brasil)	Coleta seletiva	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados e adequada destinação.
	Programa Licenciamento	Tem por diretriz primordial assegurar que todos os aeroportos da INFRAERO estejam de acordo com o preconizado na legislação ambiental brasileira.
	Programa Resíduos	Tem como premissa dar o tratamento adequado aos resíduos sólidos gerados nos aeroportos em consonância com a legislação vigente e visando as melhores práticas na minimização da poluição e na redução dos custos.
	Programa Recursos Hídricos	Adoção de ações para a redução do consumo de água, a otimização de processos que utilizam água e o uso de tecnologias que reduzam o consumo de recursos hídricos nas novas construções e que tornem mais eficiente o consumo nas instalações já existentes.
	Programa Solos e Flora	Garantir a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento harmônico dos componentes do solo e da flora nos sítios aeroportuários administrados pela Empresa, restabelecendo o equilíbrio ambiental desejável e/ou reduzindo os impactos negativos gerados pela construção e/ou expansão de sua infraestrutura aeroportuária.
	Programa Riscos Ambientais	Tem como meta prevenir, mitigar e controlar os riscos possíveis e prováveis de contaminação do homem e do meio ambiente, causados pelo acondicionamento, transporte, manuseio e uso inadequado de produtos considerados perigosos.
	Programa Ruído	Empenho em propor alternativas

		para monitorar, reduzir e controlar os ruídos, fundamentadas em estudos técnico-científicos, realizados em parceria com Instituições de Pesquisa e empresas especializadas em ruído no mercado.
	Programa Fauna	Visando reduzir e/ou eliminar os acidentes aeronáuticos decorrentes de incidentes com a fauna, o Programa Perigo de Fauna visa à redução dos fatores atrativos da fauna, por meio de ações internas e externas aos aeroportos.
	Programa Emissões	Ações para mitigar os impactos ambientais decorrentes da emissão de poluentes atmosféricos provenientes dos sítios aeroportuários, tanto devido ao tráfego dos veículos de apoio às operações aeroportuárias quanto ao tráfego de aeronaves no pátio.
	Programa Energia	Gestão eficaz dos contratos energia, fornecendo subsídios aos gestores da Infraero para tomadas de decisão e definição de estratégias de ação. Além da adoção de fontes alternativas de energia.
	Programa Sustentabilidade	Incorporação de uma série de requisitos ambientais de sustentabilidade, reunindo critérios para a elaboração de Projetos Básicos
	Programa Treinamento e Capacitação	Promoção de capacitação e treinamento de empregados da empresa, da sensibilização da comunidade aeroportuária, além da participação e informação ao público em geral sobre os aspectos ambientais de sua região e o papel da atividade dos aeroportos no desenvolvimento sustentável.

Assim, em respostas a estas ações das agências do setor aéreo, alguns aeroportos têm tomado algumas providências. Os aeroportos de Munique e de Manchester, por exemplo, monitoram ruídos de suas operações, outros aeroportos, como o Heathrow, em Londres, passaram a restringir os modelos de aeronaves utilizadas, permitindo a operacionalização somente daquelas menos ruidosas. O horário de funcionamento foi reduzido nos aeroportos de Frankfurt, Tóquio e Toronto, por exemplo, restringindo os voos noturnos. E o aeroporto de Zurique além de limitar o horário de pouso e decolagem das aeronaves impôs a taxaço sobre emissões dos aviões (BROW e PITT, 2001; UPHAM, 2001b).

Apesar destas ações, os aeroportos continuam sendo objetos de conflitos. No Reino Unido, por exemplo, os trabalhos de Griggs et al (2008) e de Tomkins (1998), sobre o aeroporto de Manchester, e de Upham (2001b), Phillips et al (2010) e Steller et al (2011), sobre aeroportos da cidade de Londres, relatam os efeitos psicológicos e fisiológicos que o ruído das aeronaves causa, a perda da qualidade do ar e do bem-estar da população vizinha, o aumento do risco de acidentes, além da desvalorização da terra e dos imóveis próximos a estes aeroportos.

Schreckenber et al (2010), após realizarem uma pesquisa com 2.312 moradores que vivem perto do aeroporto de Frankfurt, na Alemanha, registram o incômodo e a perda da qualidade de vida que a proximidade com o aeroporto traz para esses moradores. Os resultados desse estudo indicam, também, que a perturbação gerada pelo ruído extrapola o limite das curvas de ruído estabelecidas.

Esse mesmo tema é abordado por Suau-Sanchez et al (2010), que ao discorrerem sobre os problemas oriundos do aeroporto de Barcelona, na Espanha, e de sua polêmica expansão, que mobilizou comunidades vizinhas, questionam as atuais abordagens referentes ao ruído, afirmando que estas são muito flexíveis e simplistas, baseadas apenas em medidas objetivas, ou seja, restrita à definição dos contornos de ruído em torno dos aeroportos, enquanto que a perspectiva subjetiva a respeito do assunto deveria ser levada em consideração, fato que poderia aliviar as tensões sócio-ambientais.

Os incômodos originados pelo ruído da operação de aeroportos, e consequente mobilização social, também foi assunto dos trabalhos de Cidell (2008), referente ao aeroporto de Minneapolis, nos Estados Unidos e de Wang et al (2012), a respeito do aeroporto de Pequim, na China.

Outro aeroporto objeto de capítulos polêmicos em relação à segurança da população vizinha e aos impactos do aeroporto sobre esta é o Schiphol, na Holanda.

Morrell e Lu (2000), Deelstra et al (2003), Ale et al (2006), Kroesen et al (2010) e Lijensen et al (2010) abordaram os interesses políticos envolvidos na construção da quinta pista do aeroporto, que conduziram à mobilização da comunidade, que questionava a veracidade dos dados referentes aos ruídos contidos em um estudo apresentado pelo empreendedor, que indicava a perfeita conciliação entre a expansão do aeroporto e a manutenção da qualidade do ambiente. Além de relatarem o resultado do envolvimento dos atores sociais na reconsideração sobre o projeto, evitando efeitos maiores do ruído e da poluição sobre a população vizinha. Fato ilustrativo da importância do envolvimento da sociedade no processo de tomada de decisão.

A participação pública no processo de decisão do projeto também é tema do trabalho de Soneryd (2004) sobre o aeroporto de Örebro, na Suécia. Apesar dos protestos dos moradores da região contrários à extensão da pista do aeroporto e aumento do número de pousos e decolagens, o projeto inicial, definido antes mesmo do início da avaliação de impactos e sem a participação da população afetada, foi desenvolvido e implica em sérios danos ao meio ambiente e à sociedade vizinha.

O aeroporto de Sydney, na Austrália, é outro exemplo de que operação de empreendimentos dessa tipologia é danosa ao ambiente e à população vizinha e tem a intensidade de seus efeitos negativos aumentada caso não haja políticas que regulamentem e restrinjam o uso e a ocupação do território ao redor dos aeroportos, uma vez que aeroportos podem atuar como indutores de crescimento, atraindo outras atividades comerciais e industriais a se instalarem na vizinhança, desencadeando uma série de impactos (FREESTONE, 2009; FREESTONE e BAKER, 2010) e causar incômodo devido ao ruído, além de representarem risco de acidentes (NERO e BLACK, 2000; STEVENS et al, 2010).

Em Portugal a discussão foi sobre a expansão do aeroporto de Lisboa e suas alternativas de localização apresentadas pelos estudos ambientais realizados. Partidário e Coutinho (2011) relatam o controverso processo de tomada de decisão e os debates, que duraram anos, sobre a escolha da localização do aeroporto e a viabilidade das alternativas apresentadas. Os autores expõem a relevância de uma abordagem holística capaz de inserir a esfera ambiental em escalas maiores do planejamento e a importância da qualidade das informações e da aplicação de rigor metodológico na busca por alternativas ambientalmente menos danosas.

No Brasil, os casos mais emblemáticos são os dos aeroportos de Guarulhos e de Congonhas, dois dos maiores aeroportos do país, ambos na região metropolitana de São

Paulo, totalmente inseridos no centro urbano densamente povoado, e que ocasionam transtornos principalmente devido ao ruído e ao risco de acidentes.

Logo, nota-se a superficialidade das medidas adotadas pelos programas desenvolvidos pelas agências relacionadas à aviação, que ao não estabelecerem limites suficientes, revelam a disjunção entre a teoria da sustentabilidade e a prática real. Como Graham e Guyer (1999) afirmam, a política de transporte aéreo, em geral, prioriza e reforça as forças econômicas vigentes, em detrimento dos interesses socioambientais, distanciando, dessa forma, o setor de níveis satisfatórios de desenvolvimento sustentável.

Enquanto que, por outro lado, Vreeker et al (2002) e Upham (2003) asseguram que a chave para maximizar a capacidade ambiental do setor é inserir a gestão ambiental de forma eficaz no centro do processo de planejamento, introduzindo, desde o início, o conceito de capacidade de suporte do ambiente. E como Forsyth (2007) e Stevens et al (2010) destacam, a principal questão envolvida, que pode minimizar ou até mesmo eliminar grande parte destas preocupações advindas da instalação e operação de aeroportos, é a escolha de um local que apresente condições adequadas para a implantação do empreendimento.

Ressalta-se que com a constatação da gravidade de externalidades geradas por operações aeroportuárias sobre o meio ambiente, tornou-se imprescindível a introdução de critérios ambientais, juntamente com considerações técnicas, econômicas e socioculturais no processo de seleção de locais para a instalação de aeroportos. Neste sentido, as agências ligadas ao setor de aviação estabelecem critérios para a escolha da melhor opção de localização para a instalação de um aeroporto, abordando critérios socioambientais, técnicos e econômicos relacionados às diferentes fases do empreendimento, e que veem ao encontro do cumprimento dos requisitos legais (Quadro 5.3).

QUADRO 5.3. Critérios para a localização de aeroportos estabelecidos por ICAO e FAA, (ICAO, 2002; FAA, 2010).

Critérios	ICAO	FAA	INFRAERO	Considerações
Topografia	✓	✓	✓	1% – 2 % de declividade
Pedologia	✓	✓	✓	Restrições para solos hidromórficos
Geologia	✓	✓	✓	Maior aptidão para as rochas menos permeáveis
Vias de acesso	✓	✓	✓	Próximo a vias de acesso
Obstáculos visuais	✓	✓	✓	Proximidade, cerca de 5 km, em relação ao cone de aproximação
Custos	✓	✓	✓	
Distância em relação a outro aeródromo		✓	✓	10 – 70 km
Tamanho da propriedade	✓	✓		Cerca de 10 milhões de m ²
Patrimônio cultural	✓	✓	✓	
Patrimônio arqueológico	✓	✓	✓	
Condições meteorológicas	✓	✓	✓	Pistas orientadas de acordo com o predomínio de da direção do vento. Além da necessidade de atenção à neblina.
Infra-estrutura local	✓	✓	✓	
Zonas de risco de acidente	✓			
Áreas sensíveis	✓	✓		Escolas, hospitais, residenciais.
Emissão luminosa	✓	✓		
Ruídos	✓	✓	✓	40 – 70 dB
Áreas de proteção da vida selvagem e de vegetação nativa	✓	✓	✓	
Qualidade do ar	✓	✓	✓	
Atração de pássaros	✓	✓	✓	3 – 8 km
Compatibilidade com uso/ocupação do solo	✓	✓	✓	

Se corretamente aplicados, por meio de um processo metodológico rigoroso e explícito que permita a participação de todos os interessados, os critérios tornam-se cruciais para a hierarquização das prioridades, contribuindo para exploração e avaliação de toda as alternativas razoáveis e, conseqüentemente, para a adequada escolha do local onde se implementará um aeroporto, deve-se sempre pensar nos possíveis impactos do

empreendimento e nas restrições do território na determinação da viabilidade ambiental da proposta, antecipando-se os possíveis conflitos sócio-ambientais e garantindo a manutenção da qualidade do meio ambiente e de vida da população.

6. CASO: ESTUDO DE LOCALIZAÇÃO DO AEROPORTO DE RIBEIRÃO PRETO/SP.

O município de Ribeirão Preto, localizado no estado de São Paulo (Figura 1), possui um projeto para a implementação de um aeroporto internacional desde 1998, quando se realizou um estudo que apontava para a viabilidade econômica da instalação de um terminal internacional de cargas na região de Ribeirão Preto (Dfreire, 2007).

FIGURA 6.1. Localização do município de Ribeirão Preto/SP dentro do estado de São Paulo. Fonte: http://vereadores.wikia.com/wiki/Ribeir%C3%A3o_Preto_no_mapa. Acesso em 03/2012.

O sítio do aeroporto existente no município, aeroporto Leite Lopes, foi indicado pelos empreendedores como um local adequado para a instalação deste terminal, prevendo-se a extensão da pista dos atuais 2100 x 35 m para 3000 x 45 m e construção das demais acomodações que visam adequá-lo à exportação de cargas.

Para a execução destas obras foram inicialmente elaborados dois estudos de impacto ambiental. O primeiro deles, apresentado no ano de 2005, teve sua qualidade

contestada durante a audiência pública, diversos questionamentos foram feitos, conforme exposto no quadro 6.1 e, assim, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente ordenou a complementação do estudo.

QUADRO 6.1. Questionamentos sobre a Ampliação do Aeroporto Dr. Leite Lopes – Ribeirão Preto. Fonte: modificado de DFreire, 2007.

Questões	Aspectos Abordados
Localização do atual aeroporto	As normas da ICAO condenam tentativas de implantação ou ampliação de aeroportos em áreas urbanas consolidadas.
	O Aeroporto Dr. Leite Lopes está localizado a 5 km do centro urbano de Ribeirão Preto, sendo esta localização considerada inadequada e insegura pelos riscos que oferece à população residente no entorno.
	O repúdio da população ao aeroporto existe desde 1995, quando foi decidida sua relocação por lei municipal (Lei 501/95).
	A proposta de ampliação do Aeroporto Dr. Leite Lopes é contrária aos novos conceitos de urbanismo, que exigem a gestão urbana dirigida segundo o conceito de cidade sustentável.
	O EIA considerou mais o aspecto econômico que o direito da comunidade à qualidade de vida num ambiente urbano equilibrado.
Justificativa da Ampliação/Internacionalização do Aeroporto	Não há dados para comprovação de que a cidade de Ribeirão seja o centro gerador do tráfego aéreo do Aeroporto Dr. Leite Lopes – tanto de cargas como de passageiros.
	O estudo de origem e destino de cargas não foi feito e por isso não se pode afirmar que Ribeirão Preto seja o centro gerador de cargas aéreas.
	As justificativas apresentadas servem para um aeroporto apropriado para a região de Ribeirão Preto, mas não necessariamente ao Aeroporto Dr. Leite Lopes.
	Não foi indicada a real necessidade da ampliação ou da instalação de nova estrutura aeroportuária o estudo foi feito para subsidiar a tomada de decisão.
	Não há dados indicativos de que, com Ribeirão Preto, as exportações e importações não mais passariam por Viracopos ou Guarulhos.
Estimativa dos Custos do Empreendimento	Na estimativa do custo total do empreendimento não estão bem esclarecidos os custos econômicos da remoção, transferência e indenização de famílias e empresas devido à desapropriação, tanto quanto à área do Joquey Club e do Parque de Exposições Permanente da Prefeitura – e esses custos não foram estipulados para os outros sítios, já que foram descartados antes dessa comparação.
	Faltou na análise econômica considerar o valor residual da área do aeroporto como amortização do investimento previsto, no caso de sua desativação (deveria ser incorporado o valor de venda do terreno do Aeroporto Dr. Leite Lopes a todas as alternativas para que esses recursos fossem incorporados na análise da alternativa escolhida).

Alternativas Locacionais	Não há no EIA uma pesquisa sobre alternativas locacionais para o Aeroporto.
	A análise de alternativas baseou-se somente nos custos econômicos para eventual implantação de um novo aeroporto (desapropriação de área, indenização de benfeitorias e custos de terraplenagem do local).
	Não foi feita de fato uma pesquisa nem se cogitou na relocação do Dr. Leite Lopes nem na implantação de fato de um aeroporto internacional metropolitano em áreas desabitadas.
	O estudo das alternativas locacionais foi conduzido para demonstrar que a ampliação é a única alternativa economicamente viável.
	O EIA não se preocupou em estudar a solução mais eficiente e segura para o aeroporto de Ribeirão Preto, apenas tentou provar que a ampliação é a única alternativa viável.
	A hipótese de não implantação foi timidamente confrontada com a hipótese de implantação do aeroporto em outros locais.
	A implantação de um novo aeroporto deveria ser feita na área rural, onde a desapropriação de área cultivada com cana é menos cara e não afetará a economia local.
	O estudo econômico do aeroporto de Ribeirão Preto e o plano de sua expansão foram realizados considerando o horizonte de 20 anos, considerado muito conservador para o ritmo de desenvolvimento econômico da região (com uma pista de 3.500m); se for necessário ampliá-lo após 25 anos não será mais possível pela existência da ferrovia e do campus universitário.
	Aspectos, tais como Plano Diretor, Zoneamento Urbano, loteamentos, uso residencial no entorno e risco ambiental, poderão constituir no futuro sérios entraves à operação do aeroporto, e não estão tratados no planejamento municipal urbano.
Estudo de Ruídos	O atual nível de ruído já ultrapassou o limite máximo permitido, o que o impedirá de lançar mais ruído no entorno após a zona II, pois esse ruído é incompatível com o uso residencial, escolar, pronto socorro etc.
	O EIA não aborda o conjunto dos ruídos na região (de tráfego modal, ferroviário, rodoviário, indústrias, construção civil, serviços públicos etc.) aborda apenas o aeronáutico, enquanto o nível de ruído existente é alarmante, chegando a ser superior ao do aeroporto em determinados horários.
	Os problemas e danos causados pelos ruídos sobre a população não foram devidamente considerados no EIA.
	O EIA não estuda alternativas de implantação de obstáculos físicos à propagação das ondas sonoras de alta frequência e de meios de amortecer as ondas de baixa frequência (faixas de vegetação espessas – 80 a 100m). Essas obras têm custos e deveriam ser computadas no custo da ampliação do Aeroporto.
	A medida proposta mais eficiente é aumentar a área patrimonial do aeroporto.
	As avaliações de ruídos realizadas no entorno do Aeroporto Dr. Leite Lopes foram consideradas incipientes, por não cobrirem adequadamente os possíveis impactos relacionados ao ruído.
	As curvas isofônicas não possuem caráter legal nem de planejamento como Plano Específico de Zoneamento de Ruídos, servindo apenas para avaliar o impacto sonoro que está ocorrendo atualmente; não há possibilidade de locar as curvas de ruído 1 e 2 com as medições realizadas.
	Os laudos não apresentaram resultados referentes ao nível de ruído dia e noite – Ldn.

	Os laudos não fazem menção sobre a relação entre o incômodo gerado por fatores acústicos e os não acústicos (fatores pessoais, psicológicos, sociológicos e econômicos).
	Curvas de Ruído – não há indicação do mapeamento das curvas de ruído, portanto não se conhece o limite físico das Curvas de Ruído do aeroporto.
	Erro quanto aos dados necessários para elaboração da Curva de Ruído
	Erro ao considerar que em face do ruído de fundo elevado, não será significativa a movimentação do aeroporto – trata-se de um problema a mais.
	O EIA se preocupa em atender à Portaria 1.141/GMS de 08/12/87 do Ministério da Aeronáutica, sobre obstáculos nos setores de aproximação e de decolagem, e não se preocupa com o Plano de Zoneamento de Ruídos.
Desarticulação Urbana	“Destruição” da região em termos urbanísticos, devido à intersecção da av. Thomaz A. Whately e vias próximas, e interferências com redes de infraestrutura (água, esgoto, drenagem urbana).
	A ampliação criará enormes restrições para edificações e uso do solo no entorno do aeroporto e no cone de aproximação e decolagem
	Separação de bairros da malha urbana, dificultando a solução viária e o transporte urbano para os moradores – construção de túnel sob o aeroporto é uma solução muito cara.
	Comprometimento futuro do sistema viário do entorno, que já conta com vias ruins.
	O EIA não se preocupou com o risco de segurança para a população (acidente aeronáutico).
	O EIA desconsiderou a vontade da população, obrigando-a ao ônus da insustentabilidade urbana.
	A questão da expansão urbana no entorno do aeroporto não é abordada – não foram identificados e qualificados os vetores de expansão urbana do Município, apesar do EIA considerar que o aeroporto está localizado em área de expansão urbana crescente.
	Não há no Estudo indicação das medidas para relocação da população com equivalência dos serviços, ora disponíveis, nos locais futuros de assentamento.
	Quais os instrumentos que fundamentarão as restrições à ocupação na área do aeroporto, principalmente nas áreas internas dos cones de aproximação e decolagem.
Aspectos Ambientais	É injusta a desapropriação de faixas de domínio público, o desalojamento de famílias, e entregar essas faixas a empreendimentos particulares, até porque as desapropriações só podem ser feitas para finalidades públicas.
	Não há cálculos que comprovem que a desapropriação irá aumentar a área permeável favorecendo a recarga do aquífero Guarani, pois não foi feita comparação entre a área impermeável das pistas com a das edificações que serão removidas.
	Não foi contemplado no EIA o tratamento a ser dado ao escoamento das águas pluviais superficiais (das pistas e dos pátios de estacionamento de aeronaves, hangares e oficinas) para impedir a contaminação do Aquífero.
	Com referência ao meio biótico, questiona-se a supressão da cobertura vegetal na área de cerradão com sub-bosque, contrariando o próprio EIA que ressalta a importância da conservação de todos os fragmentos vegetais, independentemente de seu estado.

Em 2007, um novo EIA, com as complementações requisitadas, foi apresentado e seu conteúdo também foi duramente criticado pelas ONGs ambientalistas, representantes das Universidades e Ministério Público do Estado de São Paulo.

A iniciar pela justificativa da implantação do empreendimento. O EIA traz como principal justificativa para a execução da obra a necessidade de implantação de um terminal de cargas internacional em Ribeirão Preto/SP para atender ao movimento na região, conforme mencionado no Plano Diretor do Aeroporto de Ribeirão Preto/SP (Dfreire, 2007). Todavia, os dados apresentados pelo próprio empreendedor (Tabela 6.1), Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo – DAESP, em seu site oficial, não corroboram com esta afirmação.

TABELA 6.1. Movimento de transporte de carga (em kg) em aeroportos do interior do estado de São Paulo administrados pelo DAESP, entre os anos de 2005 e 2012. Fonte:DAESP, 2012.

UNIDADE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 (acumulado até maio)
Araraquara	449.478	699.592	457.447	462.611	410.639	456.402	437.992	0
Bauru/Arealva	694.658	710.983	790.069	586.020	552.861	<u>1.207.269</u>	<u>1.225.088</u>	<u>756.152</u>
Jundiaí	127.003	82.038	243.873	404.125	254.680	779.779	814.594	201.925
Marília	369.351	379.472	258.969	234.611	323.162	458.126	634.920	395.831
Ribeirão Preto	970.396	742.256	<u>895.064</u>	637.127	490.418	596.865	889.804	264.013
São José do Rio Preto	<u>1.165.987</u>	<u>842.068</u>	780.682	<u>775.386</u>	<u>565.980</u>	686.587	508.835	211.418

De acordo com os dados do DAESP, o movimento de cargas no Leite Lopes foi superior aos demais aeroportos administrados pelo órgão apenas em 2007. Nos anos de 2005, 2006, 2008, o movimento de cargas no aeroporto de São José do Rio Preto superou o de Ribeirão Preto em cerca de 8%. Em 2009, além do aeroporto de São José do Rio Preto, o aeroporto de Bauru/Alrealva também apresentou maior movimento de cargas do que Ribeirão Preto. Já em 2010, o aeroporto de Ribeirão Preto aparece somente na quarta posição em movimento de cargas, atrás de Bauru/Arealva, Jundiaí e São José do Rio Preto; com o aeroporto Bauru/Arealva movimentando praticamente 50% mais cargas do que o de Ribeirão. No ano seguinte, apesar do Leite Lopes ter retomado a segunda colocação neste ranking, o movimento de Bauru/Arealva continuou

bem superior, cerca de 50,5%. Enquanto que no acumulado de 2012, Ribeirão Preto aparece apenas na terceira posição, com movimento correspondente a 34,9% em relação ao aeroporto de Bauru/Arealva e com movimento 33,30% menor em relação à Marília.

Dessa maneira, a justificativa dada pelo empreendedor e apresentada no EIA, de que o atual movimento de cargas na região de Ribeirão Preto é motivo para ampliação e internacionalização do aeroporto, não é real. Se assim fosse, atenção maior precisaria ser dada aos aeroportos de São José do Rio Preto e Bauru/Arealva, que ao longo destes anos apresentam maior movimento de cargas do que Ribeirão Preto.

Ainda tratando do movimento de cargas como justificativa para a ampliação do aeroporto de Ribeirão Preto, outro fato que pode por em dúvida esta necessidade apresentada é o movimento alcançado pelos aeroportos administrados pela INFRAERO no estado de São Paulo (Tabela 6.2). Verifica-se grande diferença entre o movimento daqueles que realizam o transporte internacional de cargas em relação ao aeroporto de Ribeirão Preto. No ano de 2009, o movimento em Ribeirão Preto representava apenas aproximadamente 0,25 % do movimento do aeroporto de Viracopos e 0,14% de Guarulhos.

TABELA 6.2. Movimento de carga, em kg, nos principais aeroportos do Estado de São Paulo administrados pela INFRAERO e no aeroporto de Ribeirão Preto. Fonte: INFRAERO (2011).

ANO	GUARULHOS (internacional)	CONGONHAS	VIRACOPOS (internacional)	RIBEIRÃO PRETO
2009	351.787.564	29.305.995	192.307.458	490.418
2008	425.884.098	32.519.234	233.699.869	637.127
2007	424.156.583	34.906.527	238.043.708	895.064
2006	419.848.126	39.485.977	178.797.426	742.256
2005	218.592.000	43.244.760	179.483.222	970.396

Além do problema existente com a justificativa para o empreendimento, nota-se, em todo o EIA, descrições das quais não se tira informações úteis para a análise dos impactos do empreendimento e menos ainda para gerenciá-lo, tais como:

- Citar a importância do transporte aéreo para aqueles locais que ficam isolados durante alguns meses do ano devido às chuvas;

- Mencionar que o DAESP está realizando reformas em outros aeroportos por ele administrados;
- Fazer uma relação dos veículos e seus modelos utilizados pelas concessionárias do aeroporto;
- Afirmar que o usuário típico do Aeroporto Leite Lopes é do sexo masculino, tem entre 35 e 49 anos de idade, formação superior, alto poder aquisitivo, atua no setor de serviços e viaja a negócios;
- Informar que 35% dos usuários não faz uso de nenhum serviço do aeroporto. Daqueles que os usam, a grande maioria demanda serviços do bar, seguido pela banca de revistas e caixas eletrônicos;
- Descrever o sistema de licenciamento ambiental nos diferentes âmbitos;
- Apresentar dados regionais da dinâmica populacional, da saúde, da renda, da educação, do consumo de energia elétrica, número de cabeças de gados e suínos.
- Bem como informar a arrecadação, as contas, número de matrículas na rede de ensino e programas sociais municipais.

Somam-se ainda outros equívocos, tais como:

- A indicação de que com a construção do aeroporto serão minimizados os problemas com a impermeabilização do solo e o sistema de drenagem no local. Entretanto, prevê-se a ampliação da pista e das instalações do aeroporto, o que certamente aumentará a área impermeabilizada, não corroborando a afirmação do EIA;
- Durante a descrição dos impactos ocorridos nos meios biótico e abiótico durante as fases de implementação e operação (geração e emissão de efluentes, geração e disposição de resíduos sólidos, variação da qualidade do ar, contaminação dos solos e recursos hídricos, geração de ruído, supressão da cobertura vegetal e perda de habitat e fuga de exemplares da fauna) o EIA se utiliza da comparação – “manter o aeroporto ou retirá-lo e ali se instalar um loteamento popular ou indústrias” – na tentativa de justificar a adequação do projeto, indicando que os impactos seriam maiores com a retirada do aeroporto. Encontra-se aqui uma desconformidade em relação ao real papel previsto para o EIA. Ao invés de analisar os impactos do empreendimento em questão, com a intenção de prevê-los, verificar sua viabilidade e tentar preveni-los ou mitigá-los, o EIA, de forma simplista busca apenas justificá-los;

- O estudo afirma que mesmo com a supressão de vegetação, sendo 11,29 hectares de vegetação nativa (cerrado) não haverá perda da qualidade desses habitats e, também, isto não resultará na fuga da fauna local. No EIA não existe um estudo profundo sobre este tema. Dessa forma, é impossível prever se a fauna será ou não atingida. Além disso, a supressão de vegetação nativa de cerrado é, por lei, impedida (Lei Estadual nº 13.550 de 2 de Junho de 2009).
- A metodologia utilizada para coleta de dados sobre a fauna local não é apropriada. O período de coleta foi muito restrito, limitando-se a curtos intervalos de observação, além de não haver coletas em diferentes épocas do ano, seca e chuvosa, por exemplo, o que a desqualifica, tendo em vista que não se pôde conhecer suficientemente a dinâmica natural e a estrutura do ecossistema;
- As curvas de ruído estabelecidas também são motivos de controvérsia. Criticou-se a definição das curvas de ruído, alegando-se que utilizaram aeronaves de menor porte e menos ruidosas para determiná-las, não representando, portanto, as reais curvas. Além disso, a coleta dos dados apresenta-se cheia de limitações, por exemplo: (1) a interrupção das operações do aeroporto para recapear a pista na época da coleta; (2) número insuficiente de aparelhos para registrar o ruído; (3) limitação de memória desses aparelhos, o que impediu de medir por longos períodos; (4) falta de registro de movimento durante o período de um dia inteiro; (5) não avaliação de alguns pontos no período noturno por motivos de segurança, como alegado no EIA. O que desconceitua o estudo e sua afirmação de que o aumento do nível de ruído decorrente do acréscimo de volume de operações de aeronaves não será significativo. Vale frisar também que o estudo de ruídos considerou apenas os aspectos acústicos, não incluindo aspectos não acústicos, como perturbações psicológicas oriundas do estresse causado pelo ruído;
- A principal justificativa para a escolha do sítio Leite Lopes como local para a instalação do aeroporto internacional de Ribeirão Preto foi o custo. Contudo, estes dados são questionáveis e aparentemente infíeis à realidade. A princípio pode-se destacar que o EIA não considerou os custos da construção da pretendida passagem subterrânea pela Avenida Thomaz Alberto Whately, uma obra de custo elevado, estimada, na época, em R\$ 80 milhões. O EIA também não contabilizou os custos com as medidas mitigadoras para o ruído da operação do aeroporto. Em relação ao ruído, pelo fato apresentado acima, as curvas devem ser refeitas, utilizando-se como referência as aeronaves de maior porte e mais ruidosas que serão usadas. Certamente

tais curvas serão maiores e a área a ser desapropriada, consequentemente, também, o que certamente elevará os custos da obra. Além disso, outra questão a ser levantada é o preço sugerido a ser pago pelo m² a ser desapropriado. O preço proposto pelo EIA varia entre R\$ 28,00 e R\$ 40,00 (Tabela 6.3).

TABELA 6.3. Custo das desapropriações necessárias no sítio Leite Lopes para a instalação do aeroporto internacional de acordo com o EIA apresentado. Fonte DFreite, 2007

Unidades a Serem Desapropriadas/Removidas	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Total de Habitações	1.624	-	-
Habitações Regulares (áreas loteadas)	1.103	35.000,00	38.605.000,00
Habitações em Favelas	521	35.000,00	18.235.000,00
Total de Unidades Não Residenciais	110	-	-
Unidades Não Residenciais Regulares	82		16.400.000,00
Unidades Não Residenciais em favelas	28		1.260.000,00
Total de Edificações Vazias	87	-	-
Edificações Vazias Regulares	55	35.000,00	1.925.000,00
Edificações Vazias em Favelas	32	35.000,00	1.120.000,00
Total de Edificações (Subtotal 1)	1.821	-	77.545.000,00
Equipamentos			
Escola Ensino Fundamental (Esplanada da Estação)	1	-	1.440.000,00
Jockey Club - 187.659 m ²	1	-	3.000.000,00
Parque de Exposições - 169.118 m ²	1	-	18.125.000,00
Total dos Equipamentos (Subtotal 2)	3	-	22.565.000,00
Terrenos Livres			
Setor N9 – 109.385 m ²	-	40,00/m ²	4.375.400,00
Setor N12 - 60.845,58 m ²	-	42,70/m ²	2.600.000,00
Setor N13 - 124.703,18 m ²	-	28,86/m ²	3.600.000,00
Setor N14 - 276.826,99 m ²	-	28,90/m ²	8.000.000,00
Total dos Terrenos e Equipamentos (Subtotal 3)	-	-	18.575.400,00
TOTAL GERAL	1.824		118.685.400,00

Em relação ao estudo de alternativas locacionais, o primeiro EIA considerou, além do sítio Leite Lopes, outras três alternativas - Jardimópolis, Serrana e Sertãozinho. E ao final, baseado exclusivamente nos aspectos econômicos, como se pode constatar no trecho a seguir retirado do próprio EIA, indicou-se o Leite Lopes como sítio mais apto.

“após o balanço financeiro, considerando os custos das desapropriações, as melhorias nas vias de acesso e as benfeitorias de caráter permanente, apontou-se o sítio Leite Lopes como o mais favorável para atender a demanda de transporte aéreo na Região de Ribeirão Preto.”

Enquanto que no segundo EIA inicialmente foram apontados 10 sítios alternativos, somando-se àqueles considerados no EIA de 2005 as seguintes opções: Jardinópolis II, Presídio II, Sertãozinho II e III e Galo Bravo I e II.

Mas antes mesmo de análises mais profundas duas alternativas foram descartadas por não atendimento às condicionantes básicas estabelecidas pelo EIA, pois ambos – Sertãozinho III e Jardinópolis II - interfeririam em cursos d’água.

Destarte, restaram 8 sítios alternativos em potencial para a localização do aeroporto, conforme ilustra a figura 6.2.

FIGURA 6.2. Sítios pré-selecionados avaliados nos EIAs de 2005 e 2007.

Fonte: DFreire, 2007

Na análise comparativa das alternativas locacionais apresentada pelo EIA é possível verificar que em certos momentos o estudo omite informações a respeito da real situação de um parâmetro ao ponderá-lo e, em outros, observam-se erros de conceito e ainda contradições entre afirmações feitas e a descrição e ponderação do critério na análise comparativa.

O quadro 6.2, no qual é analisado o conteúdo proposto pelo EIA para a descrição dos critérios comparativos de cada um dos sítios alternativos e a pontuação da matriz de análise comparativa, traz também, em destaque (negrito), a revisão realizada de ambos - descrição e ponderação dos critérios - considerando-se a real situação de cada parâmetro apontado.

Para tanto, adotou-se a mesma metodologia utilizada no EIA. Como são 8 sítios alternativos, estes são ordenados, recebendo pontuação de 1 a 8. A alternativa que apresenta a pior condição para qualquer um dos indicadores selecionados recebe a princípio a pontuação de 1, enquanto a melhor recebe 8. As alternativas intermediárias recebem pontuação entre estes dois extremos, sendo que a somatória deve ser sempre 36 ($1+2+3+4+5+6+7+8=36$). Caso se verifique a existência de alternativas cuja avaliação não difere, a pontuação será distribuída igualmente entre estas, observando-se sempre o total de 36 pontos. Além disto, vale ressaltar que as alternativas aqui exploradas são as mesmas analisadas pelo EIA, não havendo exclusão ou adição de qualquer sítio alternativo.

QUADRO 6.2. Descrição e matriz de análise comparativa dos critérios conforme estabelecidos no EIA e revisada, comparando cada um dos sítios alternativos.

Fonte: modificado de DFreire, 2007.

	Jardinópolis	Presídio I	Presídio II	Sertãozinho I	Sertãozinho II	Galo Bravo I	Galo Bravo II	Leite Lopes
PARÂMETROS TÉCNICOS								
1. Acessibilidade (rodovias)	Rodovia Anhanguera (SP-330), com pista dupla e rodovia de acesso em pista simples (3,5km)	Rodovia Anhanguera (SP-330), com pista dupla e 7,5 km em rodovia com pista simples (SP-333)	Rodovia Anhanguera (SP-330), com pista dupla e estrada municipal não pavimentada percorrendo áreas urbanizadas	Rodovia pista dupla (SP-333), estrada Alcínio Balbo pista simples (3km) e estrada não pavimentada (2km) ou rodovia pista dupla (SP-330) e estrada Alcínio Balbo (20km)	Rodovia pista dupla (SP-333), estrada Alcínio Balbo pista simples (6km) e estrada não pavimentada (3km) ou rodovia pista dupla (SP-330) e estrada Alcínio Balbo (17km)	Rodovia pista dupla (SP-330 e SP-328) e estrada municipal não pavimentada (4km)	Rodovia pista dupla (SP-330 e SP-328) e estrada municipal não pavimentada (4km)	Rodovia Anhanguera (SP-330) e viário urbano de Ribeirão Preto
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	4	6	5	5	1	1	5	3
2. Topografia (volume terraplenagem)	13 milhões m ³	9,4 milhões m ³	12 milhões m ³	5,9 milhões m ³	9,5 milhões m ³	20,1 milhões m ³	18 milhões m ³	0,3 milhão m ³
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	3	3	6	6	4	4	7	7
3. Cursos de água (proximidade)	Várzea do rio Pardo próximo à cabeceira sul da pista e pequenos cursos de água	Próximo às áreas alagadas do córrego Espraiado a leste da pista	Várzea do rio Pardo próximo à cabeceira norte da pista e pequenos cursos de água	Sem restrições	Proximidade de pequenos cursos de água e lagoa Itararé	Próximo à várzea do rio Pardo, nascentes e cursos de água à leste da pista	Próximo à várzea do rio Pardo, nascentes e cursos de água à leste da pista	Sem restrições *Proximidade de cursos de água (córrego das Palmeiras).
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	3	4	4	4	3	4	8	8

4. Obstáculos naturais	Elevações à oeste da pista limitando implantação da infraestrutura aeroportuária		Elevações na direção da cabeceira não chegam a constituir obstáculos		Sem restrições		Elevações na direção da cabeceira não chegam a constituir obstáculos		Sem restrições		Sem restrições		Sem restrições		Sem restrições *Remanescentes de vegetação nativa	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	2	1.5	2	3.5	6	5.5	2	3.5	6	6	6	6	6	6	6	4
5. Condicionantes meteorológicas (nevoeiros e ventos)	Potencial de formação de nevoeiros próximo à várzea do rio Pardo		Potencial de formação de nevoeiros próximo às áreas alagadas do córrego Espraído		Potencial de formação de nevoeiros próximo à várzea do rio Pardo		Possibilidade de vento de través		Possibilidade de vento de través		Potencial de formação de nevoeiros próximo à várzea do rio Pardo		Potencial de formação de nevoeiros próximo à várzea do rio Pardo		Sem restrições * Potencial de formação de nevoeiros, devido à proximidade com o córrego das Palmeiras.	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5	4.5	5	4.5	5	4.5	1.5	4.5	1.5	4.5	5	4.5	5	4.5	8	4.5
6. Obstáculos construídos	Linha de transmissão ao sul não chega a constituir obstáculo		2 linhas de transmissão e subestação de energia a leste da pista, antena.		Linha de transmissão ao sul não chega a constituir obstáculo		Antenas de telecomunicações e linha de transmissão não chegam a constituir obstáculos		Linha de transmissão não chega a constituir obstáculo		Sem restrições		Sem restrições		Sem restrições (uso solo urbano) * Centro urbano	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	3	4	1	4	3	4	3	3	3	4	8	8	8	8	7	1
7. Risco aviário (atração de pássaros)	Presença de pássaros atraídos pela várzea do rio Pardo		Presença de pássaros atraídos pela várzea do córrego Espraído		Presença de pássaros atraídos pela várzea do rio Pardo		Matadouro nas proximidades da cabeceira atraindo pássaros e urubus		Matadouro nas proximidades da cabeceira atraindo pássaros e urubus, além da cursos d'água e lagoa		Presença de pássaros atraídos pela várzea do rio Pardo		Presença de pássaros atraídos pela várzea do rio Pardo		Sem restrições *Atração de pássaros devido à várzea do córrego e dos remanescentes de vegetação.	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5	5	5	5	5	5	2	4	1	2	5	5	5	5	8	5
8. Atividades de natureza perigosa *Em relação ao cone de aproximação.	Distrito industrial a leste da pista		Subestação de energia		Subestação de energia		Usina Santo Antônio (12 tanques de armazenamento de álcool) e tubulações de combustível * Usina desativada e tubulações distantes do cone de aproximação		Usina Santo Antônio (12 tanques de armazenamento de álcool) e tubulações de combustível * Usina desativada e tubulações distantes do cone de aproximação		Usina Galo Bravo e terminal de derivados de petróleo		Usina Galo Bravo e terminal de derivados de petróleo		Loteamento industrial	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	7	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	5	3	5	7	5
9. Distância do centro urbano regional	15 km		12 km		12 km		14 km		19 km		10 km		10 km		5 km	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	3	4.5	4	4.5	4	4.5	3	4.5	2	4.5	6	4.5	6	4.5	8	4.5
10. Possibilidade de intermodalidade viária	Próximo à SP-330 e ferrovia		Próximo à SP-333 e ferrovia		Próximo à ferrovia, mas precário acesso rodoviário		Próximo à SP-333		Sem proximidade de qualquer sistema viário		Próximo à SP-328 e SP-330		Próximo à SP-328 e SP-331		Próximo à SP-330 (Anhanguera) e ao terminal ferroviário	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	6.5	5	6.5	5	2	5	4	5	1	5	4	4	4	4	8	3

PARÂMETROS ECONÔMICOS																
11. Desapropriações	7,9 milhões (inclui desapropriação para acesso e remanejamento de ferrovia)		8,1 milhões (inclui desapropriação para LT)		19,6 milhões (inclui desapropriação para acesso e remanejamento de ferrovia e loteamento)		7,3 milhões (só sítio)		7,3 milhões (só sítio)		7,3 milhões (só sítio)		7,3 milhões (só sítio)		118,7 milhões (1821 imóveis urbanos)	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5.5	3	5.5	3	2	1	5.5	7	5.5	7	5.5	7	5.5	7	1	1
12. Construção do aeroporto e acessos	134,2 milhões		133,9 milhões		134,5 milhões		143 milhões		153,1 milhões		124,3 milhões		124,3 milhões		84,9 milhões	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	4.5	5	4.5	5	4.5	5	2.5	4	2	2	5	7	5	7	8	1
13. Remanejamento de interferências	2 milhões		6,2 milhões		0,4 milhões		0		0		0		0		12,9 milhões	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	4	4	2	2	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	1	1
14. Interferências com infraestrutura regional e outras entidades	Remanejamento de 6 km da rodovia de acesso a Jardinópolis e 5,7 km da ferrovia		Remanejamento de 3 km para acesso/rodovia, remanejamento de 12 km de linhas de transmissão.		Remanejamento de 1 km de dois ramais ferroviários		Não há		Não há		Não há		Não há		Passagem subterrânea da Av. Whately *Interferência com a malha urbana.	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	1	2	1	1	3	2	7	7.5	7	7.5	7	7.5	7	7.5	3	1
15. Dotação de nova infraestrutura de atendimento	Proximidade a Jardinópolis permite atendimento		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Necessidade de extensão das redes de infraestrutura		Já atendido por infra-estrutura	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8	8
PARÂMETROS AMBIENTAIS																
16. Compatibilidade com a legislação de uso do solo municipal	área rural/área urbana		Área rural fora do anel viário		Área fora do anel viário e loteamentos urbanos		Área rural		Área rural		Área rural fora do anel viário		Área rural fora do anel viário		Existem recomendações do plano diretor em relocar o aeroporto fora do anel viário.	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
17. Supressão da vegetação	Ambiente bastante antropizado, cana-de-açúcar.		Ambiente bastante antropizado, cana-de-açúcar.		Ambiente bastante antropizado, cana-de-açúcar.		Ambiente bastante antropizado, cana-de-açúcar.		Ambiente bastante antropizado, cana-de-açúcar.		Afeta remanescente da vegetação		Afeta remanescente da vegetação		Não há * Afeta remanescentes de vegetação nativa	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	1.5	4.5	1.5	4.5	8	4.5
18. Perda ou alteração de habitats	Ambiente antropizado, proximidade da várzea do rio Pardo com presença de aves		Ambiente antropizado, proximidade da várzea do córrego Espraiado com presença de aves		Ambiente antropizado, proximidade da várzea do rio Pardo com presença de aves		Ambiente antropizado		Ambiente antropizado		Ambiente antropizado, com remanescente de vegetação e proximidade da várzea do rio Pardo com presença de aves		Ambiente antropizado, com remanescente de vegetação e proximidade da várzea do rio Pardo com presença de aves		Não há *Proximidade com o córrego das Palmeiras e com remanescentes de vegetação nativa	
<i>Pontuação</i>	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	3	4.5	3	4.5	3	4.5	7	4.5	7	4.5	2.5	4.5	2.5	4.5	8	4.5

19. Alteração de permeabilidade do solo	Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Redução da permeabilidade do solo		Aumento da permeabilidade pela eliminação de área urbana * Redução da permeabilidade do solo.	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4	4.5	4	4.5	8	4.5
20. Interferência com afloramento do aquífero Guarani	Não há		Maior risco de contaminação do aquífero		Não há		Não há		Não há		Não há		Não há		Maior risco de contaminação do aquífero	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	6	5	2	3	2	2	6	5	6	5	6	5	6	5	2	3
21. Interferência com sistema viário existente	Interferência com estrada de acesso a Jardinópolis e com a ferrovia		Interferência com SP-333, com necessidade de remanejamento de 3km e construção de interseção para acesso ao aeroporto		Interferência com ferrovia e necessidade de construção de novo acesso por estrada municipal		Interferência com estrada Alcínio Balbo que liga a Usina Santo Antônio, conflito com via pedagida, conflito com aeródromo da usina		Seccionamento de estrada municipal não pavimentada de acesso a Usina Albertina		Não há		Não há		Interferência com Av. Thomas Wately que terá passagem sob pista do aeroporto	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	2	5	2	5	3	5	3	5	3	5	8	5	8	5	7	1
22. Conflito com uso do solo	Área urbana a 0,5km, no vetor de crescimento da cidade em direção à via Anhanguera, alto potencial de conflito		Área urbana a 1km e próximo ao presidio, baixo potencial de conflito		Área urbana contigua, interfere sobre loteamentos de baixa densidade e vetor de expansão, alto potencial de conflito		Área urbana a 2 km porem fora do vetor de expansão, baixo potencial de conflito		Área urbana a 2 km, baixo potencial de conflito		Área urbana a 3 km, baixo potencial de conflito		Área urbana a 3 km, baixo potencial de conflito		Dentro da área urbana, com alto potencial de conflito	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	2	5	5	5	1	5	6	5	6	5	7.5	5	7.5	5	1	1
23. Risco para atividade do entorno	Clube recreativo na cabeceira da pista		Loteamento na direção da cabeceira norte		Presídio na direção da cabeceira sul		Periferia urbana na direção da cabeceira da pista		Periferia urbana na direção da cabeceira da pista		Não há		Área urbana de Ribeirão Preto na direção da cabeceira sul		Residências e universidade nas cabeceiras da pista	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	6	5	6	5	6	5	2	5	2	5	8	5	2	5	4	1
24. Alteração da paisagem e indução de usos	Alto potencial de indução de ocupação sem o devido ordenamento		Médio potencial de indução de ocupação desordenada		Médio potencial de indução de ocupação desordenada		Alto potencial de indução de ocupação desordenada		Médio potencial de indução de ocupação desordenada		Médio potencial de indução de ocupação desordenada		Médio potencial de indução de ocupação desordenada		Área urbana já consolidada	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	1	4.5	5	4.5	5	4.5	1	4.5	5	4.5	5.5	4.5	5.5	4.5	8	4.5
25. Segregação do território	Barreira à expansão urbana em direção à rodovia		Não há		Seccionamento do eixo de expansão para loteamentos de baixa densidade		Não há		Não há		Não há		Não há		Segregação de parte da área urbana	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	1	5	6	5	4	5	6	5	6	5	6	5	6	5	1	1

26. Ruído aeronáutico	Curvas de ruídos I e II dentro do sítio		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio, loteamento residencial contíguo		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio, sobrevão de Sertãozinho		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio, sobrevão de Sertãozinho		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio, setor de decolagem sobre Ribeirão Preto		Curvas de ruídos I e II dentro do sítio menos de 15% da curva II sobre área industrial (não há conflito). *Área densamente povoada, portanto, geração de conflitos.	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	7	5	7	5	3,5	5	3,5	5	3,5	5	7	5	3,5	5	1	1
27. Alteração da estrutura de preço da terra	Valorização de terra para atividades de apoio ao aeroporto		Relativa valorização da terra para atividades urbanas de apoio ao aeroporto		Valorização de terra para atividades de apoio ao aeroporto, desvalorização para loteamentos de baixa densidade		Valorização da terra para atividades urbanas de apoio ao aeroporto		Relativa valorização de terra para atividades de apoio ao aeroporto		Valorização de terra para atividades de apoio ao aeroporto		Valorização de terra para atividades de apoio ao aeroporto		Área já consolidada *Desvalorização dos imóveis próximos ao aeroporto	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	4,5	5	4,5	5	1	3	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	8	3
28. Desapropriações e remoção de população	3,5 milhões m ² edificações a serem removidas a 1km da cabeceira		3,5 milhões m ²		3,5 milhões m ² edificações em loteamento residencial a leste da pista		3,5 milhões m ²		3,5 milhões m ²		3,5 milhões m ²		3,5 milhões m ²		1624 residências + 571.761 m ² terrenos vagos (4424 pessoas)	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5,5	5,5	5,5	5,5	2	2	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	1	1
29. Desapropriações e remoção de atividades econômicas	Não há		Não há		Não há		Não há		Não há		Não há		Não há		110 estabelecimentos + 22.565 m ² áreas especiais	
Pontuação	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
PONTUAÇÃO GERAL	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada	EIA	Revisada
	120,5	129	125	128	105,5	122,5	126,5	142,5	119	135	150	148	141,5	149	156	90

Observando-se ambas as análises, a feita pelo EIA e a revisada, notam-se alterações nas posições de classificação das alternativas locacionais, como apresentado na tabela 6.4. Assim, a nova análise realizada não mostrou o sítio Leite Lopes como o mais apto, pelo contrario, ao fim da revisão o sítio Leite Lopes ficou apenas em oitavo lugar, ou seja, última colocação.

TABELA 6.4. Colocação e pontuação final de todos os oito sítios alternativos conforme estabelecidos no EIA e revisão.

COLOCAÇÃO	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
EIA	Leite Lopes	Galo Bravo I	Galo Bravo II	Sertãozinho I	Presídio I	Jardinópolis	Sertãozinho II	Presídio II
PONTUAÇÃO	156	150	141,5	126,5	125	120,5	119	105,5
REVISÃO	Galo Bravo II	Galo Bravo I	Sertãozinho I	Sertãozinho II	Jardinópolis	Presídio I	Presídio II	Leite Lopes
PONTUAÇÃO	149	148	142,5	135	129	128	122,5	90

De acordo com o EIA, o sítio que teria a maior pontuação dos critérios seria o atual sítio do aeroporto Leite Lopes (156), seguido pelos sítios Usina Galo Bravo I (150), Usina Galo Bravo II (141,5), Sertãozinho I (126,5), Presídio I (125), Jardinópolis (120,5), Sertãozinho II (119) e por fim pelo sítio Presídio II (105,5).

Consoante à análise revista dos critérios, a nova ordem das pontuações foi a seguinte: sítio Usina Galo Bravo II (149), Usina Galo Bravo I (148), Sertãozinho I (142,5), Sertãozinho II (135), Jardinópolis (129), Presídio I (128), Presídio II (122,5), e por fim pelo o atual sítio do aeroporto Leite Lopes (90).

E, assim, após a revisão da descrição e da ponderação dos critérios utilizados pelo EIA para a escolha da localização do aeroporto de Ribeirão Preto/SP, as considerações referentes aos parâmetros técnicos a serem destacadas são as seguintes:

- Parâmetro 1: Um ponto a ser questionado neste critério, e que se repete em outros, é o fato de sítios com cenários semelhantes apresentarem pontuações muito diferentes no EIA. Os sítios Presídio I e II apresentam características semelhantes. O mesmo acontece com os sítios Sertãozinho I e II. Apesar da elevada nota dada ao sítio Leite Lopes, vale salientar que o acesso passa, necessariamente, pela malha urbana, o que gera muitos transtornos.
- Parâmetro 3: O EIA, ao descrever a proximidade com cursos de água, não identificou a presença do Córrego das Palmeiras nas imediações do sítio Leite Lopes. Portanto, na ponderação revisada, a pontuação do sítio Sertãozinho I recebeu nota 8 e todos os demais sítios, inclusive o Leite Lopes, devido às características semelhantes, receberam nota 4.
- Parâmetro 4: O estudo também não considerou os remanescentes de vegetação nativa existentes na área a ser adquirida para a expansão do aeroporto no sítio Leite Lopes ao descrever o critério obstáculos naturais.
- Parâmetro 5: Ao não considerar a proximidade do Córrego das Palmeiras com o Leite Lopes, o EIA não registrou a potencial formação de nevoeiros devido a essa proximidade com um curso de água, nas condicionantes meteorológicas, a semelhança dos descritos no EIA.
- Parâmetro 6: Todos os bairros existentes na vizinhança do Leite Lopes não foram considerados como restrições pelo EIA. Então, na revisão, o Leite Lopes obteve nota 1.

- Parâmetro 7: Quanto ao critério risco aviário, foi ponderado o fato do EIA não mencionar o Córrego das Palmeiras e os remanescentes de vegetação nativa próximos ao Leite Lopes.
- Parâmetro 8: Em relação às atividades de natureza perigosa, foi ponderado o cone de aproximação dos aeroportos. O que está fora do cone, está com risco minimizado.
- Parâmetro 9: Na revisão, os sítios receberam nota 4.5, pois todos estão no raio de 25 km.
- Parâmetro 11: Quanto às desapropriações na revisão, a ponderação foi o valor dos imóveis.
- Parâmetro 12: No critério construção do aeroporto e acessos, foram ponderados os impactos permanentes e os custos das obras. Assim, na revisão, o Leite Lopes recebe nota 1, pois serão necessárias muitas obras a custos elevados, como passagem subterrânea em rocha, o que aumentaria os custos apresentados pelo EIA.
- Parâmetro 15: No item relativo às novas infraestruturas de atendimento, excetuando-se o Leite Lopes, todos os demais sítios são semelhantes entre si.
- Parâmetro 16: Cabe destacar que pela legislação de uso do solo municipal e Plano Diretor, o sítio Leite Lopes estaria descartado.
- Parâmetro 17: Supressão de vegetação é outro quesito que poderia excluir uma alternativa, caso se trate de vegetação nativa.
- Parâmetro 18: Com a inclusão do Córrego das Palmeiras, todos receberam nota 4.5.
- Parâmetro 19: No EIA, não foi considerada a expansão do Leite Lopes aumentando a impermeabilização do solo, muito menos a presença do Aquífero Guarani neste sítio.
- Parâmetro 21: No sítio Leite Lopes, a expansão da pista significará a obstrução da principal via de acesso para alguns bairros, causando a segregação destes bairros e interferindo na mobilidade urbana. Logo, na revisão, foi este sítio que recebeu nota 1.
- Parâmetro 22: Um dos principais transtornos oriundos dos aeroportos é o ruído, assim, na revisão, o sítio Leite Lopes recebeu a nota 1 por estar totalmente inserido em centro urbano.

- Parâmetro 23: O sítio Leite Lopes ficou com nota mínima na revisão por estar localizado na malha urbana municipal.
- Parâmetro 24: Na revisão, considerou-se que todos os sítios possuem características semelhantes. Desse modo, todas as oito alternativas receberam pontuação igual a 4.5.
- Parâmetro 26: Quanto ao ruído aeronáutico, o sítio com maior potencial de causar perturbação é o Leite Lopes, o qual se encontra na malha urbana.
- Parâmetro 27: Apesar de a área no sítio Leite Lopes já estar consolidada, na revisão, foi considerado que a ampliação do aeroporto pode reduzir o valor dos imóveis residenciais no entorno.

Destaca-se ainda a indevida duplicação de critérios, ou seja, dois ou mais critérios que analisam a mesma condição, e que, conseqüentemente, podia favorecer ou prejudicar alguma alternativa. Critérios como acessibilidade (1) e possibilidade de intermodalidade viária (10); obstáculos construídos (6), interferência com infraestrutura regional e outras entidades (14) e interferência com o sistema viário existente (21); compatibilidade com a legislação de uso do solo municipal (16) e conflito com o uso do solo (22); supressão da vegetação (17) e perda e alteração de habitats (18) e; desapropriação e remoção de população (28), desapropriação de atividades econômicas (29) e desapropriações (11), por tratarem da mesma questão poderiam ser reunidos em um único critério.

Como visto, os EIAs elaborados pelos consultores do DAESP indicam o sítio Leite Lopes como local mais apto à implementação do aeroporto internacional, ignorando a situação do atual aeroporto de Ribeirão Preto, que é semelhante aos tantos casos nacionais e internacionais mencionados anteriormente. Assim, desconsidera-se o fato de estar completamente inserido na malha urbana do município, em uma região densamente povoada, o que poderá resultar em transtornos aos moradores do entorno ao mesmo tempo em que restringe os planos de ampliação de seus administradores.

Contudo, os fatos expostos demonstram a baixa qualidade da discussão presente nos estudos sobre as alternativas locais dos EIAs, o que, de fato, reflete de forma negativa, prejudicando toda a avaliação de viabilidade ambiental da atividade em questão, com um aumento do nível de incertezas e diminuição da confiabilidade sobre o processo decisório da escolha da alternativa locacional.

Assim, através da análise da descrição dos critérios e de suas pontuações realizadas no presente trabalho, não foi possível corroborar a escolha do atual sítio do aeroporto Leite Lopes como o sítio mais adequado para a instalação do aeroporto internacional, conforme diagnosticado através do EIA.

Com resultados é possível inferir que há outras alternativas viáveis e mais adequadas do ponto de vista técnico, ambiental e econômico do que o sítio Leite Lopes. Os sítios Usina Galo Bravo I e II apresentaram as melhores classificações nas análises realizadas, além dos sítios Sertãozinho I e II, mostrando-se mais aptos à construção de uma obra dessa magnitude do que o atual sítio do aeroporto Leite Lopes.

7. SELEÇÃO PRELIMINAR DE SÍTIOS APTOS À INSTALAÇÃO DE AEROPORTOS NA REGIÃO DE RIBEIRÃO PRETO

Para a determinação de locais apropriados para instalação de aeroportos na região de Ribeirão Preto, foram definidos critérios físicos, variáveis socioeconômicas, além de critérios restritivos de ocupação da área estudada. A escolha destes fatores se baseou no estabelecido pelas principais agências internacionais de aviação civil – ICAO e FAA – e, em âmbito nacional, pelo extinto Instituto de Aviação Civil (IAC), somado aos impactos ambientais potencialmente significativos para os meios físico, biótico e antrópico associados ao empreendimento em questão, identificados a partir da revisão da literatura.

Assim, as informações destinadas à caracterização do território, obtidas a partir de mapas em escalas compatíveis com os objetivos propostos (Quadro 7.1), constituíram a base para a criação de planos de informações, nos quais os fatores foram divididos em categorias que, por sua vez, foram ponderadas de acordo com a adequabilidade das mesmas para a instalação da atividade analisada, de maneira que, quanto maior a aptidão de uma categoria, maior o valor de seu atributo no plano de informação.

Inicialmente estes mapas, quando necessário, foram digitalizados utilizando-se o software *Cartalinx*. Como resultado desta primeira etapa, foram gerados arquivos vetoriais (*vector*) que, posteriormente, foram convertidos em formato matricial (*raster*) no software *IDRISI*, adotando-se pixels de 10x10 metros.

No passo seguinte foram gerados os planos de informação intermediários:

- O modelo digital de elevação, obtido a partir da topografia em formato matricial utilizando-se o módulo *INTERCON* do *IDRISI*. Este módulo interpola as curvas de nível calculando os valores (cotas) para cada pixel situado entre elas. O módulo *INTERCON*, entretanto, possui características intrínsecas, relativas ao algoritmo de interpolação, que fazem com que os modelos digitais de elevação apresentem falhas grosseiras. Tendo isto em vista, as imagens resultantes passaram por filtragem de média 5x5, seguida de outra passagem de filtro de média 3x3, utilizando-se o módulo *FILTER*, opção *MEAN*. Tal escolha deveu-se ao fato da imagem filtrada através deste procedimento apresentar uma suavização aceitável dos erros grosseiros e sem alterar profundamente os valores da imagem original gerada pelo *INTERCON*.
- O plano de informação de declividade foi gerado a partir do modelo digital de elevação, utilizando-se módulo *SURFACE*, opção *SLOPE*. Como resultado, obteve-se uma imagem com declividade, em porcentagem, para cada pixel que serviu para a obtenção de planos de informação de classes de declividade.
- Já os planos de informação de distância em relação aos cursos d'água e às áreas urbanas foram obtidas utilizando-se o módulo *DISTANCE* a partir das imagens em formato matricial dos respectivos parâmetros. Este módulo calcula a distância de cada pixel da imagem em relação ao objeto mais próximo.
- Com relação à presença de remanescentes de vegetação nativa, fez-se uso do módulo *RECLASS* para classificar a área com base na ausência ou presença de vegetação.

Depois dessas operações todos os planos de informação gerados foram reclassificados conforme interesses específicos em quatro classes – (0) inapto; (1) ruim; (3) bom e; (5) excelente – utilizando-se o módulo *RECLASS* (FIGURAS 7.1 e 7.2).

Como observado no quadro 7.2, agrupou-se as formações geológicas em classes de acordo com o potencial para instalação da atividade em questão, a saber:

- Formações Botucatu, Superfícias, Bauru e Pirambóia foram classificadas como ruim (1), devido à suscetibilidade à erosão ou permeabilidade em áreas de recarga de aquífero;
- Formação Serra Geral e Soleira receberam pontuação 5 (excelente), pois apresentam baixa permeabilidade, o que impede a contaminação de lençóis freáticos, e pouco risco de erosão.

QUADRO 7.2. Formações geológicas presentes na área de estudo e suas respectivas pontuações frente às suas especificidades. Fonte: IG, 2004.

GEOLOGIA		
CLASSES	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
Aluviões (QAL)	0	Áreas de drenagem
Formações Superficiais (Cs)	1	Erosivos
Formação Botucatu (Kjb)	1	Permeável; contaminação de águas subterrâneas
Formação Serra Geral (Kjsg)	5	Pouco permeável, mas com fissuras (necessidade da verificação de fissuras)
Formação Bauru (Kb)	1	Permeável; contaminação de águas subterrâneas
Formação Pirambóia (Tjp)	1	Permeável; contaminação de águas subterrâneas
Soleira (Kjs)	5	Impermeável

A reclassificação do plano de informação de pedologia (Quadro 7.3) fundamentou-se na porcentagem de argila de cada tipo de solo presente na área de estudo. O teor de argila é um dos principais fatores que determinam a erodibilidade dos solos e a sua capacidade de impedir/dificultar a percolação de líquidos. Sendo assim:

- Gleissolo e Cambissolo foram classificados como inaptos (0), uma vez que apresentam baixo teor de argila e estão localizados em áreas de várzeas de rios, o que impede sua ocupação para o fim desejado;
- Neossolo quartzarênico e Neossolo litólico foram classificados como solos ruins (1) devido ao risco elevado de erosão nessas áreas, além destes o Chernissolo rendzico também foi classificado como ruim, pois é um solo muito raro e de altíssima fertilidade;
- Latossolo vermelho-amarelo e Nitossolo vermelho apresentam médio teor de argila, sendo pouco erodíveis, mas permeáveis. Dessa maneira, obtiveram a ponderação 3 (bom);
- Latossolo vermelho por apresentar alto teor de argila foi classificado como excelente (5).

QUADRO 7.3. Tipos de solo presentes na área de estudo e suas respectivas pontuações frente às suas especificidades. Fonte: IBGE, 2007.

PEDOLOGIA		
CATEGORIA	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
Latossolo vermelho-amarelo	3	Pouco erodível, mas muito permeável
Neossolo quartzarênico	1	Erodibilidade – solos arenosos
Gleissolo	0	Lençol freático
Latossolo vermelho	5	Alto teor de argila
Nitossolo vermelho	3	Pouco erodível, mas muito permeável.
Chernissolo rendzico	1	Raros e muito férteis
Neossolo litólico	1	Risco elevado de erosão
Cambissolo	0	Áreas de várzea

As quatro classes de declividade adotadas neste trabalho expressam o potencial para instalação das pistas de aeroportos (Quadro 7.4), pensando-se, principalmente na viabilidade técnica e nos custos, conforme sugerido pela ICAO e FAA:

- Excelente - 0 – 3 %
- Boa - 3 – 7 %
- Ruim - 7 - 10 %
- Inapto - > 10 %

QUADRO 7.4. . Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à declividade do terreno. Fontes: ICAO, 2009 e FAA, 2010.

TOPOGRAFIA		
CATEGORIA	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
0 – 3 %	5	Questões técnicas/custos
3 – 7 %	3	Questões técnicas/custos
7 - 10 %	1	Questões técnicas/custos
> 10 %	0	Questões técnicas/custos

Seguindo as indicações do Instituto de Aviação Civil para o uso e ocupação do solo na vizinhança de um aeroporto do porte pretendido, as distâncias em relação aos centros urbanos foram reclassificadas da seguinte maneira (Quadro 7.5):

- Inapto - 0 - 600 m, restrições estabelecidas pela curva I de ruído;
- Ruim - 600 – 2500 m, de acordo com a curva II de ruído
- Bom - 2500 – 6000 m, delimitada pelo cone de aproximação das aeronaves, zona em que é registrado maior número de acidentes aéreos;
- Excelente - > 6000 m.

QUADRO 7.5. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à proximidade com centros urbanos. Fonte: IAC, 1998.

URBANO		
CATEGORIA	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
0 - 600 m	0	Curva de ruído I
600 – 2500 m	1	Curva de ruído II
2500 – 6000 m	3	Área de aproximação das aeronaves
> 6000m	5	Risco de acidentes

Já os planos de informação referentes à hidrografia e à vegetação nativa foram classificados somente em duas categorias, tratando-os como restritivos à ocupação. Dentro do *buffer* de 200 metros a partir dos cursos d'água ficou determinada a restrição do território, enquanto distâncias maiores que está indicavam a aptidão (Quadro 7.6). Enquanto o quadro 7.7 indica que a presença de remanescentes de vegetação nativa determina a não aptidão do território somente na exata área vegetada.

QUADRO 7.6. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à proximidade com cursos d'água. Fonte: Portaria MINTER 124/80.

HIDROGRAFIA		
CATEGORIA	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
0 – 200 m	Inapto	Contaminação de águas superficiais
> 200 m	Apto	Contaminação de águas superficiais

QUADRO 7.7. Critérios utilizados para a avaliação da área de estudo em relação à presença de remanescentes de vegetação nativa. Fonte: IF, 2010.

VEGETAÇÃO NATIVA		
CATEGORIA	PONTUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
Presença	Inapto	Preservação da vegetação nativa
Ausência	Apto	Preservação da vegetação nativa

As figuras 7.1 a 7.6 apresentam os resultados da reclassificação dos planos de informações.

FIGURA 7.1. Plano de informação – Geologia - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.2. Plano de informação – Pedologia - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.3. Plano de informação – Declividade - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.4. Plano de informação – Centros urbanos - reclassificado de acordo com os interesses específicos em quatro categorias distintas.

FIGURA 7.5. Plano de informação - Hidrografia - reclassificado de acordo com os interesses específicos nas categorias aptos e inaptos.

FIGURA 7.6. Plano de informação - Vegetação - reclassificado de acordo com os interesses específicos nas categorias aptos e inaptos.

Posteriormente, adotou-se o método constituído pela sobreposição dos planos de informação, seguindo-se as etapas descritas abaixo:

1. Sobreposição das imagens geradas após a reclassificação dos planos referentes à geologia e à pedologia, utilizando-se o módulo *CROSSTAB*, obtendo-se uma imagem de comparação entre geologia e pedologia (denominada GP – Figura 7.7).
2. Reclassificação da imagem, via *RECLASS*, gerada na etapa anterior utilizando a matriz de decisão da tabela 7.1.

TABELA 7.1. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando geologia e pedologia.

	GEOLOGIA		
PEDOLOGIA	0	1	5
0	0	0	0
1	0	1	3
3	0	3	5
5	0	5	5

3. Sobreposição da imagem obtida na etapa 2 e da imagem gerada após a reclassificação do plano de declividades, utilizando-se o módulo *CROSSTAB*, obtendo-se uma imagem de comparação entre GP e declividade (denominada GPD - Figura 7.8).
4. Reclassificação da imagem, via *RECLASS*, gerada na etapa anterior utilizando a matriz de decisão da tabela 7.2.

TABELA 7.2. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando GP e declividade.

	DECLIVIDADE			
GP	0	1	3	5
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1
3	0	1	3	5
5	0	3	3	5

5. Sobreposição da imagem obtida na etapa 3 e da imagem geradas após a reclassificação do plano que trata das diferentes distâncias em relação aos centros urbanos, utilizando-se o módulo *CROSSTAB*, obtendo-se uma imagem de comparação entre GPD e centros urbanos (denominada GPDU – Figura 7.9).
6. Reclassificação da imagem, via *RECLASS*, gerada na etapa anterior utilizando a matriz de decisão da tabela 7.3.

TABELA 7.3. Matriz de decisão para determinação de potencial de instalação de aeroportos, considerando GPD e centros urbanos.

	URBANO			
GPD	0	1	3	5
0	0	0	0	0
1	0	1	1	3
3	0	3	3	5
5	0	3	5	5

7. Em seguida os critérios restritivos de ocupação territorial, estabelecidos para a preservação dos recursos hídricos e de vegetação nativa, representados pelas imagens oriundas da reclassificação dos planos de hidrografia e de remanescentes de vegetação nativa, foram sobrepostos para a exclusão de áreas potenciais, inicialmente selecionadas pelos fatores físicos (GPDU), mas que estivessem enquadradas sob esses critérios restritivos (Figuras 7.10 e 7.11, respectivamente GPDUH e GPDUHV). Obtendo-se, assim, o cenário final (Figura 7.11), quando considerados os fatores físicos e restritivos para ocupação do território.

FIGURA 7.7. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição de geologia e pedologia – GP.

FIGURA 7.8. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GP e Declividade – GPD.

FIGURA 7.9. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPD e Centros Urbanos – GPDU.

FIGURA 7.10. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPDU e Hidrografia – GPDUH.

FIGURA 7.11. Imagens geradas após a sobreposição de planos de informação. Sobreposição GPDUH e Remanescentes de Vegetação Nativa – GPDUHV – Cenário Final.

A figura 7.12 apresenta a área e a porcentagem ocupada por cada uma das categorias dentro do cenário gerado. Somadas as categorias Excelente e Bom totalizam 105.997 hectares, correspondendo a 39 % da área total estudada.

FIGURA 7.12. Área em hectares e respectiva porcentagem das áreas ocupadas por cada uma das categorias dentro da região estudada.

No entanto, a fim de tornar completa a análise da localização, após a ponderação dos fatores físicos e daqueles restritivos de ocupação territorial, em uma segunda aproximação, consideraram-se os fatores socioeconômicos. Ou seja, a análise da infraestrutura de cada área potencial, identificada até então, foi considerada através da avaliação da distância de cada área em relação às principais rodovias pavimentadas da região, pensando-se na comodidade para os usuários do aeroporto, no escoamento das cargas e nos custos para possível construção, duplicação ou pavimentação de vias de acesso. Assim, estabeleceu-se um *buffer* de 3.000 metros ao redor das rodovias (como indicado pelo tracejado branco na Figuras 7.13 A e B). Já a facilidade de obtenção de serviços básicos foi medida pela análise da distância de cada área aos centros urbanos da região. Entretanto neste momento é preciso se atentar às distâncias indicadas anteriormente, referentes às curvas de ruído e ao cone de aproximação das aeronaves, procurando não desrespeitá-las.

FIGURA 7.13. Indicação do buffer de 3.000m (linha) gerado ao redor das principais rodovias existentes na região de estudo (A), e isolamento desta área (B), na tentativa de se conciliar aspectos físicos e socioeconômicos na indicação locais aptos à instalação de aeroportos.

Com isso, obtive-se o diagnóstico da região estudada, indicando as potencialidades e fragilidades do ambiente frente aos possíveis impactos causados pela instalação de um aeroporto. É possível verificar diversas áreas aptas à instalação de aeroportos, umas com mais restrições que outras, como indicado pela legenda verde, amarelo e azul, mas muitas alternativas locais se fazem presente no cenário gerado.

Pode-se evidenciar na região em destaque da figura 7.14, grande extensão de área apropriada com a mais alta aptidão dentre os padrões determinados neste trabalho. Esta área está afastada cerca de 40 km do centro de Ribeirão Preto, distância maior do que a estabelecida pelo EIA, mas não fora do esperado pelas agências de aviação civil (ICAO, 2009; FAA, 2010; IATA, 2010). Além disso, encontra-se distante das cidades da região, o que poderia dificultar a obtenção de infraestrutura.

FIGURA 7.14. Cenário gerado após a confrontação dos critérios estabelecidos, com destaque para a região apontada pelo círculo vermelho, por apresentar grande área com a mais alta aptidão dentro dos padrões estabelecidos.

A figura 7.15 apresenta a área e a porcentagem ocupada por cada uma das categorias dentro deste buffer. Somadas as categorias Excelente e Bom totalizam 47696,2464 hectares, correspondendo a 32 % da área total do buffer.

FIGURA 7.15. Área em hectares e respectiva porcentagem das áreas ocupadas por cada uma das categorias dentro do buffer.

Ao confrontar o cenário gerado com as alternativas analisadas no EIA para o aeroporto de Ribeirão Preto, verificamos que a maioria de suas alternativas encontra-se em áreas indicadas, pelo presente cenário, como inaptas à instalação de aeroportos (Figura 7.16).

Entretanto, dentro do cenário gerado, observam-se duas regiões, chamadas aqui de região Noroeste e região Oeste, nas quais estão localizados os sítios Usina Galo Bravo I e II e Sertãozinho I, respectivamente, que apresentam extensão apropriada e potencial para a implementação do empreendimento (Figura 7.17 A e B).

FIGURA 7.16. Localização dos sítios alternativos (em branco) indicados pelo EIA dentro do cenário gerado no presente trabalho.

FIGURA 7.17. Destaque, elipses pretas, dado às alternativas Galo Bravo e Sertãozinho, localizados em áreas apropriadas para o empreendimento.

Assim, outra etapa foi desenvolvida. Em uma nova aproximação, pensando em esclarecer qualquer dúvida referente à adequabilidade das duas áreas indicadas na figura 7.8 em relação à declividade do terreno, uma análise mais detalhada foi realizada, utilizando-se, agora, cartas do IGC em escala de 1:10.000.

Frente à análise deste parâmetro, como observado na figura 7.18, as regiões Noroeste e Oeste não apresentam restrições, enquadrando-se, quase em sua totalidade, nas categorias excelente ou bom.

FIGURA 7.18. Plano de informações referentes às classes de declividade da região das regiões Noroeste (A) e Oeste (B), com base em cartas do IBGE de escala 1:10.000 e com a indicação de possíveis locais para a instalação do aeroporto.

8. DISCUSSÃO

Diversos autores citados ao longo deste trabalho apontam para os riscos e impactos negativos oriundos da atividade aeroportuária (UPHAM, 2001 a; UPHAM, 2001 b), destacando a perturbação gerada principalmente nas proximidades dos aeroportos (FREESTONE, 2009; SUAUI-SANCHEZ, 2010). Além disto, indicam que a escolha de uma localização apropriada, que contemple condições adequadas para a instalação de um empreendimento deste tipo torna-se indispensável para que estas preocupações sejam minimizadas.

Por outro lado, apontou-se também que o diagnóstico ambiental e os estudos prévios de localização que considerem as características e as potencialidades do território, ao mesmo tempo que ponderem os possíveis impactos da atividade, são muito importantes e necessários para a garantia de uma avaliação de impactos ambientais de qualidade. Estas etapas mostram-se capaz de assegurar a análise das vantagens e desvantagens de cada opção, dando suporte ao processo de tomada de decisão (DESMOND, 2009) e de assegurar a eficaz análise da viabilidade ambiental de uma ação humana, minimizando seus impactos negativos (BOND e MORISON-SAUNDERS, 2009; TANG, 2009).

Coutinho e Partidário (2011) exemplificam isto mostrando o caso do aeroporto de Lisboa, em Portugal. Depois de anos de discussões a respeito do local do novo aeroporto, um estudo de alternativas locais prévio, que indicou as alternativas possíveis na região estudada, baseado em aspectos ambientais e sociais que caracterizaram o território, foi capaz de apontar um sítio que atendesse, além dos interesses econômicos, os padrões de qualidade ambiental e social desejados.

Contudo, opondo-se ao apresentado pelos autores portugueses, está a grande maioria dos estudos de impacto ambiental. Autores mencionados no quadro 4.1, bem como o trabalho de MPU (2004) revelam o atual estado da arte do estudo de alternativas de localização ao redor do mundo e no Brasil. A atual prática se mostra fragilizada e insuficiente para a pré-concepção de alternativas locais.

Revisando os EIAs dos aeroportos do estado de São Paulo foi possível verificar que, assim como apontado por MPU (2004), nos estudos de alternativas de localização para aeroportos tende-se a favorecer alternativas já empregadas no passado, raramente uma opção inovadora é considerada; há insuficiência de informações confiáveis e

atualizadas; a participação pública pouco influencia a decisão, pois ocorre de forma precária e após a definição dos rumos essenciais já terem sido considerados; existe o levantamento arbitrário de alternativas, ou seja, não baseado em critérios de decisão previamente definidos, culminando na inclusão de alternativas sabidamente inviáveis com intuito de “enriquecer” o estudo; ocorre a exclusão de importantes alternativas antes da análise mais detalhada e sem justificativa plausível; e a não consideração da alternativa de não-ação é corrente.

Desse modo, os estudos nacionais assemelham-se àqueles aos que Steinemann (2001) e Pinho et al (2007) fazem referência, uma vez que as características do local, os padrões de qualidade estabelecidos legalmente e pela opinião pública não são respeitados e considerados de forma eficaz como pontos fundamentais em estudos de localização de aeroportos. Ou seja, diversos critérios estão sendo negligenciados no processo de seleção de uma área apta à instalação de empreendimentos dessa tipologia.

O capítulo 6 do presente trabalho mostra a revisão dos EIAs/RIMAs do aeroporto de Ribeirão Preto e expõe a ausência de uma discussão suficientemente qualificada sobre as alternativas locais, a falta de estabelecimento de critérios ambientais para a instalação de um aeroporto e, conseqüentemente, de uma metodologia confiável, a inexistência de alternativas viáveis para a comparação das vantagens e desvantagens de cada uma das opções, além da baixa qualidade das informações e o seu tratamento inadequado. Em um primeiro momento, em 2005, quando o primeiro EIA foi apresentado, a pressão da população durante a audiência pública foi decisiva para a não aprovação do estudo, destacando a importância da participação da sociedade e de todos os interessados no processo de avaliação de impacto ambiental. Sánchez (2008) afirma que a participação pública é parte vital do processo de AIA. Segundo o autor a decisão acerca da viabilidade ambiental é necessariamente pública, pois empreendimentos que têm o potencial de causar impactos ambientais significativos usualmente afetam, degradam ou consomem recursos ambientais que dizem respeito ao bem estar de todos, não podendo, assim, ser decidida no âmbito privado. Mesmo depois dos protestos, o EIA de 2007 continuou indicando o sítio Leite Lopes como aquele mais adequado para a instalação do aeroporto internacional, desconsiderando a opinião pública e os padrões de qualidade ambiental desejados. Entendendo-se, dessa maneira, que o caso do aeroporto de Ribeirão Preto trata-se de um típico estudo de impacto ambiental realizado após a determinação do projeto básico e cujo estudo de alternativas locais apresentou-se fragilizado. Sendo a alternativa pré-definida o guia para a construção do

EIA, que focou em como o projeto poderia se desenvolver, a fim de minimizar os impactos negativos, ou seja, atuando de forma corretiva e adaptativa. Enquanto o desejável seria que nesta fase se discutisse quando, onde e qual tipo de desenvolvimento deveria ser implantado, proporcionando o equilíbrio entre a atividade humana e o meio ambiente, atendendo a premissa de avaliação prévia dos efeitos de uma intervenção proposta, buscando-se, portanto, projetos que sejam viáveis e não simplesmente avaliar a aceitabilidade ou não de uma atividade.

Ademais, analisando todos os casos brasileiros, uma comparação interessante a ser feita refere-se aos casos dos aeroportos de Bauru e o de Ribeirão. A situação de ambos se assemelha, uma vez que os dois aeroportos são objeto de interesse do mesmo empreendedor – DAESP – e estão localizados em bairros residenciais. Porém, enquanto o EIA de Bauru apontou a necessidade da transferência do aeroporto para outro local, Bauru/Arealva, o EIA de Ribeirão Preto indicou a viabilidade ambiental da expansão do atual aeroporto Leite Lopes, mesmo ele sendo objeto de conflitos sociais, que acarrete desapropriações, interfira na mobilidade urbana, impossibilidade de iluminação pública, aumente-se o incômodo gerado pela movimentação de aeronaves de maior porte do que aquelas utilizadas atualmente e resulte na supressão de remanescentes de vegetação nativa.

Assim, pode-se inferir que outros fatores e interesses devem ter permeado o processo decisório no caso de Ribeirão Preto, pois os fatores ambientais contemplados não atendem ao especificado na Regulamentação do EIA no Brasil, bem como não faz menção às principais práticas de localização de aeroportos, tais como o devido afastamento de núcleos urbanos, em especial, as habitações.

Neste momento vale destacar que o EIA é apenas uma fonte de informação para os tomadores de decisão (GLASSON et al, 2005). A qualidade do estudo é, sem dúvida, uma forma de minimizar interpretações controversas e melhorar a comparação entre alternativas do projeto, mas a sua alta qualidade não pode garantir a influência na tomada de decisões. No final, a influência do EIA é dependente de todo o contexto político e todos os outros fatores que influenciam o conteúdo e resultado do processo de tomada de decisão (CASHMORE, 2004).

A partir do relatado e considerando a premissa de que a caracterização ambiental permite uma adequada análise da viabilidade ambiental de alternativas locais (SOUZA, 2006), buscou-se a pré-concepção de alternativas locais para aeroportos na região de Ribeirão Preto. Assim, o capítulo 7 apresenta a aplicação de uma

metodologia, valendo-se de sucessivas aproximações para a caracterização ambiental do território estudado, baseada em critérios econômicos, técnicos, sociais e ambientais adotados internacionalmente pelas principais de agências de aviação do mundo, que se mostrou eficaz para a indicação de alternativas locais viáveis para a instalação de um empreendimento desta tipologia.

Com isto obteve-se um diagnóstico do espaço geográfico que se diferencia daqueles apresentados pelos EIAs analisados. Uma vez que os diagnósticos presentes nestes últimos foram realizados durante o processo de formulação do próprio EIA e, na maioria das vezes, são parciais, não associados ao diagnóstico ambiental e muito menos ao processo de identificação de alternativas, sem que exista efetivo vínculo específico da atividade proposta ao estado geral da realidade constatada. Resultando em documentos longos e detalhados, dispersos das questões-chave e de onde dificilmente é possível retirar alguma informação útil para a análise dos impactos dos empreendimentos. (SÁNCHEZ, 2008).

Por outro lado, o cenário final gerado no presente trabalho indica as possíveis alternativas de localização para um aeroporto na região de Ribeirão Preto, ao fazer uso dos critérios previamente definidos. Ou seja, realizou-se um estudo dirigido para a atividade em questão, fundamentado nos aspectos efetivamente impactados e que contempla os fatores ambientais diante da capacidade de suporte do meio em relação à atividade aeronáutica.

A partir do cenário, é possível identificar locais potenciais nos quais o empreendimento poderia ser instalado, levando em consideração os graus de restrição apresentados na metodologia, sobre os pesos dos fatores de potencialidade. Como a figura 7.12 mostra 39% da área estudada apresentam aptidão (excelente ou bom) para a instalação de um aeroporto. Mais um fato que se opõe a escolha do sítio Leite Lopes, totalmente inserido em uma região apontada como inapta no cenário gerado.

Assim, ressalta-se que a análise foi realizada em ampla escala, e seria empregada previamente aos estudos detalhados da AIA, na etapa prévia que identificaria todas as alternativas locais, assim como exigido pela Resolução CONAMA 1/86. Sendo possível, a partir deste levantamento, identificar possíveis sítios aptos à instalação de aeroportos e, assim, estudá-los com mais detalhes e profundidade, em uma menor escala, no EIA/RIMA.

Como Souza (2006) e Souza et al (2007) apontam, este processo, quando desenvolvido antes dos estudos de impacto ambiental, trazem inúmeras vantagens.

Segundo os autores e como também indicado pelo presente trabalho, com o uso de informações disponíveis que indiquem restrições do ambiente estudado é possível ter uma ampla ideia de quais são as possibilidades para a instalação de um empreendimento, neste caso aeroportos, antecipando a identificação de regiões críticas e de alta restrição. E com isto, as análises detalhadas das opções apresentadas podem ser realizadas, encontrando a melhor alternativa, a partir daquilo estipulado no EIA-RIMA, direcionando as decisões no sentido da sustentabilidade ambiental.

Mais ainda, a adoção da metodologia empregada no presente trabalho mostrou-se uma oportunidade de ponderar as restrições específicas da localização e não somente a tipologia do empreendimento, como geralmente acontece, atendendo ao binômio tipologia/localização, apontado por Souza (2006) como extremamente importante para a sustentabilidade.

E corroborando com os resultados apresentados pela reanálise da matriz comparativa do estudo de localização do aeroporto de Ribeirão Preto, o cenário gerado aponta outras áreas com maior aptidão do ponto de vista técnico, ambiental, social e econômico para a instalação do aeroporto.

Assim se fossem definidos critérios essenciais para a definição das restrições ambientais, antes da realização dos EIAs/RIMAs, outras alternativas locais poderiam ser consideradas e analisadas mais detalhadamente antecipando e evitando problemas socioambientais da escolha.

Por isso, no processo de escolha da localização de aeroportos para evitar os impactos socioambientais e indicar a viabilidade ambiental destes empreendimentos, os estudos de alternativas locais de aeroportos precisam, previamente, estabelecer os critérios de decisão a serem utilizados para a escolha de localizações viáveis e descarte daquelas que não atendam às necessidades, abordando-se critérios socioambientais, técnicos e econômicos relacionados às diferentes fases do empreendimento, que venham ao encontro do cumprimento dos requisitos legais. Ou seja, a pré concepção de alternativas locais necessita apresentar uma estruturação sistemática do processo construída com base em critérios claramente expressos (BOJÓRQUEZ-TAPIA et al, 2005).

CONCLUSÕES

Neste capítulo destacam-se as principais conclusões do presente trabalho, sendo apresentadas as contribuições do estudo, baseadas no objetivo estabelecido inicialmente.

Ao final deste trabalho pode-se concluir que tradicionalmente o processo de escolha de um local para a implementação de uma atividade antrópica se fundamenta, principalmente, em aspectos de ordem técnica e econômica, não dando a ênfase necessária aos parâmetros socioambientais. Além disso, de modo geral, a aprovação da localização da atividade antrópica parte do pressuposto de que a adoção de medidas mitigadoras pode ser usada para garantir a viabilidade ambiental do empreendimento. Entretanto, o caminho desejado é o oposto. Inicialmente, estabelece-se a localização de maior aptidão ambiental e, a partir dessa escolha, adotam-se medidas que mitiguem e reduzam os impactos que ainda houver.

Assim, é possível apontar diversas falhas na prática atual dos estudos de alternativas locais, como, por exemplo, o número limitado de alternativas analisadas, o levantamento de opções sabidamente inferiores àquela de interesse do proponente, a escolha da alternativa antes mesmo do início do processo de avaliação ambiental, a não consideração da capacidade de suporte do meio, entre diversas outras.

Como observado, um fato que contribui para esta delicada situação é a ausência de informações prévias, no campo do planejamento, a respeito das condições, das fragilidades e das aptidões do ambiente no qual se pretende instalar um empreendimento ou ação humana. Condição que tem sobrecarregado o EIA, que é quem vem realizando o diagnóstico do local, função da qual ele não foi incumbido, o que acabou prejudicando a qualidade do estudo de alternativas locais, lesa o desempenho do próprio EIA, fragiliza a tomada de decisão, além de tornar o processo mais oneroso ao empreendedor.

Neste contexto, o estudo de caso apresentado no capítulo 7 exemplifica a necessidade do diagnóstico da área para que o processo de identificação de alternativas locais para o desenvolvimento de atividades sobre o território seja devidamente amparado por informações que permitam a inserção do conceito de viabilidade ambiental. Ou seja, contrariamente à análise custo-benefício praticada atualmente, o estudo de alternativas de localização realizado integrou de forma eficiente aspectos ambientais aos requisitos do projeto a fim de minimizar as medidas de mitigação e compensação, aumentar a segurança do empreendimento e o bem estar da sociedade.

Nesta perspectiva, os resultados obtidos através da metodologia utilizada permitem concluir que o binômio tipologia/localização não foi totalmente considerado como ponto fundamental no estudo da viabilidade ambiental do aeroporto em questão, pois é a partir da definição de tipologia e do estudo de localização que se avalia a viabilidade ambiental da atividade.

Uma possível alternativa para solucionar este problema seria a implementação de um instrumento de diagnóstico, que auxiliaria o EIA na medida em que disponibilizaria informações prévias a respeito de fatores ambientais identificados, antecipando possíveis conflitos socioambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRA FILHO, S.S.A.; MARINHO, M.M.O.; SANTOS, J.O. *Avaliação de impacto ambiental (AIA): uma proposta metodológica para análise de efetividade de aplicação através da avaliação ex-post*. **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2007.
2. ALE, B.J.M.; BELLAMY, L.J.; COOKE, R.M.; GOOSSENS, L.H.J.; HALE, A.R.; ROELEN, A.L.C.; SMITH, E. *Towards a causal model for air transport safety - an ongoing research project*. **Safety Science**. V. 44, pp. 657-673. 2006.
3. BENSON, J.F. *What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning*. **Impact Assessment and Project Appraisal**. V. 2, n. 4, p. 261-266. 2003.
4. BOJÓRQUEZ-TAPIA, L.A.; SÁNCHEZ-COLON, S.; MARTINEZ, A.F. *Building Consensus in Environmental Impact Assessment Through Multicriteria Modeling and Sensitivity Analysis*. **Environmental Management**. V. 36, p. 469-481. 2005.
5. BOND, A.J.; MORRISON-SAUNDERS, A. *Sustainability appraisal: jack of all trades, master of none?* **Impact Assessment and Project Appraisal**, V. 27, p.321–329. 2009.
6. BROUSSARD, S.R.; WHITAKER, B.D. *The Magna Charta of Environmental Legislation: A historical look at 30 years of NEPA-forest service litigation*. **Forest Policy and Economics**. V. 11, p. 134–140. 2009.
7. BROW, A. W.; PITT, M.R. *Measuring the facilities management influence in delivering sustainable airport development and expansion*. **Facilities**. V. 19, p. 222-232. 2001.
8. BRYAN, B.A.; CROSSMAN, N.D.; KING, D.; MEYER, W.S. *Landscape futures analysis: Assessing the impacts of environmental targets under alternative spatial policy options and future scenarios*. **Environmental Modelling & Software**. V. 26, pp. 83-91. 2011.
9. CANTER, L.W. *Environmental Impact Assessment*. Ed. McGraw-Hill, 2ª ed. New York. 1996.
10. CARSON, J.E. *On the preparation of environmental impact statement in the United States of America*. *Atmospheric Environmental*. V. 26A, nº 15, p. 2759-2768. 1992.

11. CASHMORE, M.; GWILLIAM, R.; MORGAN, R.; COBB, D.; BOND, A. *The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory*. **Impact Assessment and Project Appraisal**. V. 22, nº 4, p.295-310. 2004.
12. CIDELL, J. *Challenging the contours: critical cartography, local knowledge, and the public*. **Environment and Planning A**. V. 40, p. 1202-1218. 2008.
13. DAESP - Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo. *Estatística do movimento de cargas nos aeroportos administrados pelo DAESP*. Disponível em: <http://www.daesp.sp.gov.br/>. Acesso em 04/2012.
14. DEELSTRA, Y.; NOOTEBOOM, S.G.; KOHLMANN, H.R.; van den BERG, J; INNANEN, S. *Using knowledge for decision-making purposes in the context of large projects in The Netherlands*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 23, pp. 517-541. 2003.
15. DFreire. Estudo de impacto ambiental do aeroporto de Ribeirão Preto. 2007.
16. DESMOND, M. *Identification and development of waste management alternatives for Strategic Environmental Assessment (SEA)*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 29, p. 51–59. 2009.
17. FAA - Federal Aviation Administration. *Airport Planning*. 2010. Disponível em: http://www.faa.gov/airports/central/aip/sponsor_guide/media/0500.pdf. Acesso em 06/2010.
18. FORSYTH, P. *The impacts of emerging aviation trends on airport infrastructure*. **Journal of Air Transport Management**. V. 13, pp. 45–52. 2007.
19. FRASSEN, E.A.M.; van WIECHEN, C.M.A.G.; NAGELKERKE, N.J.D.; LEBRET, E. *Aircraft noise around a large international airport and its impact on general health and medication use*. **Occup. Environ. Med.** V. 61, pp. 405-413. 2002.
20. FREESTONE, R. *Planning, Sustainability and Airport-Led Urban Development*. **International Planning Studies**. V. 14, pp. 161-176. 2009.
21. FREESTONE, R.; BAKER, D. *Challenges in land use planning around Australian airports*. **Journal of Air Transport Management**. V. 16, pp. 264-271. 2010.
22. GLASSON, J.; THERIVEL, R.; WESTON, J.; WILSON, E.; FROST, R. *EIA-Learning from Experience: Changes in the Quality of Environmental*. **Journal of Environmental Planning and Management**. V. 40, p. 451 - 464. 1997.
23. GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. *Introduction to environmental impact assessment*. **Ed. Routledge**, 3º ed. London. 2005.
24. GRAHAM, B.; GUYER, C. *Environmental sustainability, airport capacity and European air transport liberalization: irreconcilable goals?* **Journal of Transport Geography**. V. 7, p.165-180. 1999.
25. GRAY, I.; EDWARDS-JONES, G. *A review of environmental statements in the British forest sector*. **Impact Assessment and Project Appraisal**. V. 21, p. 303–312. 2003.
26. GRIGGS, S.; HOWARTH, D.; JACOBS, B. *Second Runway at Manchester', Parliamentary Affairs*. **Oxford University Press**. V. 51, p. 358-369. 2008.

27. HUMPHREYS, I.; FRANCIS, G. *Policy issues and planning of UK regional airport. Journal of Transport Geography*. V. 10, p. 249–258. 2002.
28. IAC – Instituto de Aviação Civil – *Manual de Implementação de Aeroportos*. 1998. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/arquivos/pdf/manualImplementacaoGeral.pdf>. Acesso em 06/2010.
29. IATA - International Air Transport Association. *Environment*. Disponível em: <http://www.iata.org/whatwedo/environment/Pages/index.aspx>. Acesso em 04/2012.
30. ICAO - International Civil Aviation Organization. *Airport planning manual - part 2 - Land use and environmental control*. 2010.
31. INFRAERO - Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária. *Estatística do movimento de cargas nos aeroportos administrados pela INFRAERO*. 2011. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/sao-paulo.html>. Acesso em 04/2012.
32. JÀNIC, M. *Aviation and externalities: the accomplishments and problems. Transportation Research Part D*. V. 4, PP. 159-180. 1999.
33. JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. *Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. Environmental Impact Assessment Review*. V. 27, p. 287– 300. 2007.
34. KEYSAR, E.; STEINEMANN, A. 2002 - *Integrating environmental impact assessment with master planning. Environmental Impact Assessment Review*. V. 22, p. 583-609. 2002.
35. KIRCHHOFF, D.; MONTAÑO, M.; RANIERI, V.E.L.; OLIVEIRA, I.S.D.; DOBERSTEIN, B.; SOUZA, M.P. *Limitations and drawbacks of using Preliminary Environmental Reports (PERs) as an input to Environmental Licensing in São Paulo State: A case study on natural gas pipeline routing. Environmental Impact Assessment Review*. V. 27, p. 301– 318. 2007.
36. KROESEN, M.; MOLIN, E.J.E.; MIEDEMA, H.M.E.; VOS, H.; JANSSEN, S.A.; van WEE, B. *Estimation of the effects of aircraft noise on residential satisfaction. Transportation Research Part D*. V. 15, pp. 144–153. 2010.
37. KVAERNER, J.; SWENSEN, G.; ERIKSTAD, L. *Assessing environmental vulnerability in EIA - The content and context of the vulnerability concept in an alternative approach to standard EIA procedure. Environmental Impact Assessment Review*. V. 26, p. 511 –527. 2006.
38. LAHLOU, M.; CANTER, L. *Alternatives and selection in development and environmental remediation projects. Environmental Impact Assessment Review*. V. 13, pp. 37-61. 1993
39. LEIN, J.K. *Integrated Environmental Planning*. Oxford, Blackwell Science, 3ª ed. 2003.
40. LIJESSEN, M.; van der STRAATEN, W.; DEKKERS, J.; van ELK, R.; BLOKDIJK, J. *How much noise reduction at airports? Transportation Research Part D*. V. 15, pp. 51–59. 2010.
41. MADAS, M.A.; ZOGRAFOS, K.G. *Airport capacity vs. demand: Mismatch or mismanagement? Transportation Research Part A*. V. 42, p. 203–226. 2008.
42. MARSH, W. M. *Landscape Planning - Environmental Applications*. John Wiley & Sons, 5ª ed. New York. 2010.

43. MAY, M.; HILL, S.B. *Questioning airport expansion - a case study of Canberra International Airport*. **Journal of Transport Geography**. V. 14, pp. 437–450. 2006.
44. McCOLD, L.N.; SAULSBURY, J. *Defining the no-action alternative for National Environmental Policy Act analyses of continuing actions*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 18, p. 15 - 37. 1998.
45. MILARÉ, E. Estudo prévio de impacto ambiental no Brasil. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (orgs) – Previsão de impactos, 2º edição. **EDUSP**. São Paulo, 2006.
46. MONTAÑO, M.; OLIVEIRA, I. S. D.; SOUZA, M. P. *O estabelecimento da Base de Referência Ambiental como fundamento para a viabilidade da ocupação do território*. In: **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte - MG. 2007. CD-ROM.
47. MONTAÑO, M.; SOUZA, M.P.; FONTES, A.T.; RANIERI, V.R.L.; OLIVEIRA, I.S.D. *Environmental acceptability of economic activities: a conceptual framework to guide land-use decisions in Brazil*. **IAIA**. International Conference Centre Geneva - Switzerland. 2010.
48. MORRELL, P.; LU, C. H. *Aircraft noise social cost and charge mechanisms: a case study of Amsterdam Airport Schiphol*. **Transportation Research Part D**. V. 5, pp. 305-320. 2000.
49. MPU - Ministério Público da União. *Deficiências em estudos de impacto ambiental*. Brasília: Ministério Público Federal, 4ª Câmara de Coordenação e Revisão: **Escola Superior do Ministério Público da União**, 2004.
50. NERO, G.; BLACK, J.A. *A critical examination of an airport noise mitigation scheme and an aircraft noise charge: the case of capacity expansion and externalities at Sydney (Kingsford Smith) airport*. **Transportation Research Part D**. V.5, pp. 433-461. 2000.
51. NOBLE, B.F. *Strengthening EIA through adaptive management: a systems perspective*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 20, pp. 97-111. 2000.
52. OLIVEIRA, I. S. D.; MONTAÑO, M.; SOUZA, M. P. de. *Avaliação ambiental estratégica*. **Suprema**, São Carlos. 2009.
53. PARTIDÁRIO M.R.; COUTINHO, M. *The Lisbon new international airport: The story of a decision-making process and the role of Strategic Environmental Assessment*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 31, pp. 360-367. 2011.
54. PETERSON, K. Quality of environmental impact statements and variability of scrutiny by reviewers. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 30, pp. 169-176. 2010.
55. PHILLIPS C.; MCCARTHY, M.; BARROWCLIFFE, R. *Methods for quantitative health impact assessment of an airport and waste incinerator: two case studies*. **Impact Assessment and Project Appraisal**. V. 28, pp. 69-75. 2010.
56. PINHO, P.; MAIA, R.; MONTERROSO, A. *The quality of Portuguese Environmental Impact Studies: The case of small hydropower projects*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 27, p.189– 205. 2007.
57. SALVADOR, N.N.B. *Análise crítica das práticas de avaliação de impactos ambientais no Brasil*. **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2000
58. SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos*. **Oficina de Textos**, 1ª ed. São Paulo. 2008.

59. SANTOS, R.F. *Planejamento Ambiental Teoria e Prática. Oficina de Textos*, São Paulo. 2004.
60. SCHRECKENBERG, D.; MEIS, M.; KAHL, C.; PESCHEL, C.; EIKMANN, T. *Aircraft Noise and Quality of Life around Frankfurt Airport. International Journal of Environmental Research and Public Health*. V. 7, pp. 3382-3405. 2010.
61. SMITH, M.D. *A review of recent NEPA alternatives analysis case law. Environmental Impact Assessment Review*. V. 27, p. 126– 144. 2007.
62. SONERYD, L. *Public involvement in the planning process: EIA and lessons from the Örebro airport extension, Sweden. Environmental Science & Policy*. V.7, pp. 59–68. 2004.
63. SOUZA, M. P. *Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e pratica*. São Carlos: Riani Costa, 2000.
64. SOUZA, M.P. *A base de referencia e a avaliação de impacto ambiental*. In. **Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.749-756. Campo Grande - Brasil. 2006.
65. SOUZA, M. P.; OLIVEIRA, I. S. D; FONTES, A. T.; MONTAÑO, M.; RANIERI, V. E. L. *A Base de Referência e os Instrumentos da Política Ambiental*. In: **24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Belo Horizonte, MG. 2007. CD-ROM.
66. STEINEMANN, A. *Improving alternatives for environmental impact assessment. Environmental Impact Assessment Review*. V. 21, pp. 3 - 21. 2001.
67. STELLER, M.E.J.; EASTHAM, S.; BARRETT, S.R.H. *Air quality and public health impacts of UK airports. Part I: Emissions. Atmospheric Environment*. V. 45, pp. 5415-5424. 2011.
68. STEVENS, N.; BAKER, D.; FREESTONE, R. *Airports in their urban settings: towards a conceptual model of interfaces in the Australian context. Journal of Transport Geography*. V.18, pp. 276–284. 2010.
69. SUAUA-SANCHEZ, P.; PALLARES-BARBERA, M.; PAÜL, V. *Incorporating annoyance in airport environmental policy noise, societal response and community participation. Journal of Transp. Geography*. V. 19, pp. 275-284. 2010.
70. TANG, Z.; BRIGHT, E.; BRODY, S. *Evaluating California local land use plan's environmental impact reports. Environmental Impact Assessment Review*. V. 29, p. 96–106. 2009.
71. THOMAS, C.; RAPER, D.; UPHAM, P.; GILLINGWATER, D.; YANG, Y.; HINDE, C. *A strategy decision support tool for indicating airport sustainability. Environmental Modeling e Software*. V. 16, p. 297-298. 2001.
72. THERIVEL, R. *Strategic Environmental Assessment in Action. Earthscan*; 2ª ed. London, 2010.
73. TICKNER, J. A.; GEISER, K. *The precautionary principle stimulus for solutions- and alternatives-based environmental policy. Environmental Impact Assessment Review*. V. 24, pp. 801-824. 2004
74. TOMKINS, J.; TOPHAM, N.; WARD, R. *Noise versus access: the impact of an airport in an urban property market. Urban Studies*. V. 35, pp 243-258. 1998.

75. UPHAM, P. *Environmental capacity of aviation: theoretical issues and basic research directions*. **Journal of Environmental Planning and Management**. N. 44, p. 721–734. 2001a.
76. UPHAM, P. *A comparasion of sustainability theory with UK and European airports policy and practice*. **Journal of Environmental Management**, v. 63, pp. 237-248. 2001b.
77. UPHAM, P.; Thomas, C.; GILLINGWATER, D.; RAPER, D. *Environmental capacity and airport operations current issues and future prospects*. . **Journal of Air Transport Management**. V. 9, pp. 145-151. 2003.
78. VALVE,H. *Frame conflicts and the formulation of alternatives: environmental assessment of an infrastructure plan*. **Environmental Impact Assessment Review**. V. 19, p. 125-142. 1999.
79. VRREKER, R.; NIJKAMP, P.; WELLE, C.T. *A multicriteria decision support methodology for evaluating airport expansion plans*. **Transportation Research part D**. V. 7, p. 27 - 47. 2002.
80. YENTZER, D.A.; CLARCK, R. *The “Hierarchy of Needs” Screening Process: A Method for Rapid Development and Rationalization of Reasonable Alternatives*. **Environmental Practice**. V. 8, p. 215-217. 2006.
81. WANG, X.; ZHANG, Q.; YUAN, W. *Research on Aircraft Noise Comprehensive Assessment Scheme in the vicinity of airport*. **Advanced Materials Research**. V. 356-360, p.813-818. 2012.
82. WEI, W. *A new approach to quantify the benefit to air travelers resulting from airport capacity expansion*. **Journal of Air Transport Management**. V. 14, p. 47-49. 2008.
83. WOOD, C. *Environmental impact assessment: a comparative review*. 2^a Edição, **Harlow**. Ed. Prentice Hall, 2002.