



**BRUNO BERNARDES TEIXEIRA**

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA E AUXÍLIO  
MULTICRITÉRIO À DECISÃO: UM ESTUDO SOBRE AS  
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES AO PLANEJAMENTO  
AEROPORTUÁRIO**

**CAMPINAS  
2014**





**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

**BRUNO BERNARDES TEIXEIRA**

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA E AUXÍLIO  
MULTICRITÉRIO À DECISÃO: UM ESTUDO SOBRE AS  
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES AO PLANEJAMENTO  
AEROPORTUÁRIO**

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria Lucia Galves

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de Transportes.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO BRUNO  
BERNARDES TEIXEIRA E ORIENTADO PELA PROFA.  
DRA. MARIA LUCIA GALVES

ASSINATURA DA ORIENTADORA

---

**CAMPINAS  
2014**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura  
Luciana Pietrosanto Milla - CRB 8/8129

T235a Teixeira, Bruno Bernardes, 1986-  
Avaliação ambiental estratégica e auxílio multicritério à decisão : um estudo sobre as possíveis contribuições ao planejamento aeroportuário / Bruno Bernardes Teixeira. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Maria Lucia Galves.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Impacto ambiental - Avaliação. 2. Planejamento ambiental. 3. Avaliação ambiental. 4. Aeroportos - Planejamento. 5. Análise multicritério. I. Galves, Maria Lucia, 1955-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Strategic environmental assessment and multiple criteria decision aid : a study on the possible contributions to airport planning

**Palavras-chave em inglês:**

Environmental impact  
Environmental planning  
Environmental assessment  
Airports - Planning  
Multicriteria analysis

**Área de concentração:** Transportes

**Titulação:** Mestre em Engenharia Civil

**Banca examinadora:**

Maria Lucia Galves [Orientador]  
Rozely Ferreira dos Santos  
Luis Enrique Sánchez

**Data de defesa:** 15-08-2014

**Programa de Pós-Graduação:** Engenharia Civil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA E AUXÍLIO  
MULTICRITÉRIO À DECISÃO: UM ESTUDO SOBRE AS  
POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES AO PLANEJAMENTO  
AEROPORTUÁRIO**

**Bruno Bernardes Teixeira**

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Profa. Dra. Maria Lucia Galves  
**Presidente e Orientadora/UNICAMP**



Profa. Dra. Rozely Ferreira dos Santos  
**UNICAMP**



Prof. Dr. Luis Enrique Sánchez  
**USP**

Campinas, 15 de agosto de 2014.



## RESUMO

Em que pese a característica de ser um equipamento indutor de desenvolvimento e fundamental para a integração nacional, um aeroporto também é responsável por diversos impactos ambientais associados à sua implantação e operação. Sob esse contexto, é fundamental que as decisões relacionadas à expansão da infraestrutura aeroportuária estejam inseridas em um processo sistemático de planejamento que considere os variados aspectos de ordem econômica, social e ambiental. Reconhecidamente, a ferramenta que insere critérios de sustentabilidade em Políticas, Planos e Programas é a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Esta é um instrumento com procedimentos flexíveis, variando conforme a decisão estratégica em que é aplicada, cuja metodologia e abordagem apresentam ainda algumas lacunas a serem preenchidas. Assim, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo para elaborar uma estrutura de Plano Diretor Aeroportuário de caráter ambiental, a partir dos preceitos da Avaliação Ambiental Estratégica e do Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD). Para isso, foram estudados os principais procedimentos e práticas desenvolvidos no âmbito do setor aeroportuário, além de serem objetos de análise específica as etapas de *scoping* da AAE e de Estruturação do AMCD. Como resultado foi elaborada uma metodologia, baseada nessas duas etapas das diferentes ferramentas, a ser seguida para elaboração de Planos Diretores Aeroportuários que contemplem a variável ambiental. Como estudo de caso, essa metodologia proposta foi aplicada no Plano Diretor do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, possibilitando uma análise crítica sobre como a ferramenta proposta pode impactar o planejamento em estudo.

**Palavras chave:** Avaliação Ambiental Estratégica; planejamento aeroportuário; Auxílio Multicritério à Decisão.



## ABSTRACT

Despite the characteristic of being an inducer of development and a key aspect to national integration, an airport is also responsible for various environmental impacts associated with its implementation and operation. In this context, it is important that the decisions related to the expansion of airports are inserted into a systematic planning process that considers the various aspects of economic, social and environmental considerations. Admittedly, the tool capable of insert sustainability criteria in Policies, Plans and Programs is the Strategic Environmental Assessment (SEA). This is an instrument with flexible procedures, varying according to the strategic decision that is applied, whose methodology and approach still have some gaps to be filled. The objective of this work is to conduct a study to develop a structure of airport master plan with environmental aspects, from the contribution of Strategic Environmental Assessment and Multiple Criteria Decision Aid (MCDA). For this, the main procedures and practices developed under the airport sector were studied, besides being objects of specific analysis the scoping step of SEA and structuring step of MCDA. As a result it was developed a methodology based on these two stages of different tools, to be followed for preparation of airport master plans that address the environmental variable. As a case study, this proposed methodology was applied in the Viracopos International Airport master plan, providing a critical analysis of how the proposed tool can impact the study planning.

**Keywords:** Strategic Environmental Assessment; airport planning; Multiple Criteria Decision Aid.



## SUMÁRIO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | INTRODUÇÃO.....  | 1  |
| 1.1   | Contexto da pesquisa .....   | 1  |
| 1.2   | Objetivos da pesquisa .....  | 4  |
| 1.2.1 | Objetivo geral .....   | 4  |
| 1.2.2 | Objetivos específicos.....   | 4  |
| 1.3   | Apresentação do trabalho .....                                     | 4  |
| 2.    | SETOR AEROPORTUÁRIO.....   | 7  |
| 2.1   | Panorama histórico-institucional .....                             | 7  |
| 2.2   | Questão aeroportuária inserida no planeamento de transportes ..... | 10 |
| 2.3   | Planejamento aeroportuário.....                                    | 11 |
| 2.4   | Aeroportos e Meio Ambiente .....                                   | 21 |
| 3.    | AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....                               | 25 |
| 3.1   | Avaliação de Impacto Ambiental .....                               | 25 |
| 3.2   | Avaliação Ambiental Estratégica.....                               | 28 |
| 3.3   | Etapa de <i>scoping</i> .....                                      | 38 |
| 4.    | AUXÍLIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO .....                              | 45 |
| 4.1   | Apoio à Decisão.....   | 45 |
| 4.2   | Auxílio Multicritério à Decisão .....                              | 49 |
| 4.3   | Etapa de Estruturação .....  | 54 |
| 5.    | METODOLOGIA.....   | 59 |
| 5.1   | Caracterização da Pesquisa.....                                    | 59 |
| 5.2   | Procedimentos Metodológicos.....                                   | 60 |
| 6.    | EXPERIÊNCIAS DE USO DA AAE EM PLANEJAMENTO AEROPORTUÁRIO .....     | 63 |
| 6.1   | Localização do novo aeroporto de Lisboa .....                      | 63 |
| 6.2   | Plano Diretor do Aeroporto de Dublin 2006-2012 .....               | 65 |
| 6.3   | Plano Diretor do Aeroporto de Ibiza .....                          | 68 |
| 6.4   | Quadro analítico.....  | 70 |
| 7.    | METODOLOGIA “AAE DE BASE AMCD” .....                               | 73 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.1   | Construção da metodologia.....   | 73  |
| 7.2   | Implementação da metodologia .....   | 81  |
| 8.    | APLICAÇÃO DA METODOLOGIA “AAE DE BASE AMCD” NO PLANEJAMENTO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS/CAMPINAS ..... | 87  |
| 8.1   | Resultados .....   | 87  |
| 8.1.1 | Objeto da avaliação.....   | 87  |
| 8.1.2 | Histórico do processo de decisão.....  | 94  |
| 8.1.3 | Propósitos da AAE.....   | 101 |
| 8.1.4 | Objetivos da AAE.....  | 103 |
| 8.1.5 | Integração entre PPP e AAE .....   | 104 |
| 8.1.6 | Grupos de interesse e formas de participação.....  | 105 |
| 8.1.7 | Fatores críticos de decisão .....  | 107 |
| 8.1.8 | Formulação de alternativas .....   | 117 |
| 8.2   | Análise de desempenho.....   | 118 |
| 9.    | CONCLUSÃO .....  | 121 |
|       | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 127 |

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, meus sinceros agradecimentos à pessoa que considero, além de orientadora, parceira na realização deste trabalho, Professora Maria Lúcia Galves. Sempre de maneira muito atenciosa e participativa, tentou passar o “caminho das pedras” durante essa longa caminhada.

Aos professores da banca de qualificação e de defesa de mestrado, pelas contribuições oportunas.

Um agradecimento às pessoas que participaram do estudo de caso no Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

Ao pessoal da INFRAERO pelo convívio e aprendizado durante os quase quatro anos em que trabalhamos juntos, em especial ao Pedro Pacagnella, que na figura de chefe e amigo, me deu todo o incentivo para realizar esse mestrado. Também ao Thales Carra, que de colega de “firma”, passou a amigo de todas as horas e parceiro de discussões sobre avaliação de impacto ambiental.

À minha família que sempre me deu suporte, mesmo nos momentos mais difíceis de nossas vidas. À minha mãe, que no papel de mãe coruja, sonha há tempos com esse tal título de mestre de seu filho. Ao meu pai que, sempre de forma sutil, cobrava a conclusão dessa tarefa.

Um agradecimento mais que especial e carinhoso à minha Bianca, companheira de caminhada, que me ajudou de todas as formas possíveis e impossíveis durante toda essa jornada. Ela que me incentivou nos momentos de desânimo, praticamente me obrigando a seguir em frente em determinadas situações, e que também desfrutou junto dos momentos de euforia. Além das correções gramaticais, sugestões artísticas e das infinitas conversas sobre os temas de pesquisa. Esse trabalho com certeza tem sua co-autoria.

Vários agradecimentos aos meus amigos e irmãos sancarlenses, que contribuíram de alguma forma para a conclusão desse trabalho, seja pelo exemplo de trajetórias, compartilhamento de convicções e pelo conforto incondicional proporcionado pelas grandes amizades.

E à UNICAMP, pela acolhida.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1: Ilustração do projeto de pesquisa.....   | 3   |
| Figura 2: Representação do Sistema Nacional de Aviação Civil .....   | 14  |
| Figura 3: Níveis de planejamento aeroportuário .....   | 16  |
| Figura 4: Diferentes etapas de AAE .....   | 34  |
| <b>Figura 5:</b> Comparação entre avaliação em níveis mais e menos estratégicos .....                                  | 36  |
| Figura 6: Modelos de integração entre PPP e AAE.....   | 42  |
| Figura 7: Abordagens do Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD) e métodos de avaliação .....                            | 53  |
| Figura 8: Relações entre os procedimentos previstos em AAE e AMCD .....  | 76  |
| Figura 9: Matriz de interação entre os procedimentos do <i>scoping</i> da AAE e Estruturação do AMCD.....              | 78  |
| Figura 10: Sequência de atividades da metodologia AAE de base AMCD.....  | 81  |
| Figura 11: Localização do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas .....  | 88  |
| Figura 12: Localização do aeroporto em relação às macrozonas do município de Campinas .....                            | 89  |
| Figura 13: Representação da área patrimonial atual e futura do aeroporto .....   | 90  |
| Figura 14: Foto aérea do aeroporto com indicação das principais infraestruturas existentes.....                        | 93  |
| Figura 15: Aeroporto com o antigo Terminal de Cargas em primeiro plano, seguido do atual TPS, TECA TWR à esquerda..... | 93  |
| Figura 16: Modelo paralelo de integração entre a AAE e o PDir.....   | 105 |
| Figura 17: Gráfico de interesse versus poder de influência na decisão .....  | 107 |
| Figura 18: Hierarquia de objetivos fundamentais do ator INFRAERO .....   | 110 |
| Figura 19: Hierarquia de objetivos fundamentais do ator CETESB .....   | 111 |
| Figura 20: Hierarquia de objetivos fundamentais do ator Sociedade de Moradores .....                                   | 112 |
| Figura 21: Hierarquia agregada de objetivos fundamentais.....  | 113 |
| Figura 22: Atributo construído Índice de Qualidade da Água (IQA) .....   | 115 |
| Figura 23: Análise dos critérios de desempenho.....  | 119 |
| <br>   |     |
| Quadro 1: Panorama histórico-institucional da política de aviação civil brasileira.....                                | 9   |
| Quadro 2: Características das abordagens racionalista e construtivista .....   | 48  |

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 3: Propriedades requeridas para o conjunto de objetivos fundamentais.....          | 57  |
| Quadro 4: Principais características dos casos de referência .....                        | 71  |
| Quadro 5: Perguntas temáticas para estimular a reflexão do ator sobre seus objetivos..... | 83  |
| Quadro 6: Objetivos Fundamentais da INFRAERO .....  | 108 |
| Quadro 7: Objetivos Fundamentais da CETESB.....   | 108 |
| Quadro 8: Objetivos Fundamentais da Sociedade de Moradores .....                          | 109 |
| Quadro 9: Objetivos fundamentais e exemplos de possíveis atributos .....                  | 114 |
| Quadro 10: Atributo construído Índice de Qualidade do Ar .....                            | 115 |
| Quadro 11: Atributo construído Índice dos Níveis de Serviço .....                         | 116 |
| Quadro 12: Atributo construído Riscos Operacionais .....                                  | 116 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Movimento Anual de Aeronaves (Pousos + Decolagens) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012.....                       | 94 |
| Tabela 2: Movimento Anual de Passageiros (Embarcados + Desembarcados) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012.....              | 95 |
| Tabela 3: Movimento Anual de Carga Aérea e Correios (t) (Carregada + Descarregada) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012..... | 95 |



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| AAE     | Avaliação Ambiental Estratégica   |
| ABVSA   | Aeroportos Brasil Viracopos S.A   |
| ACI     | <i>Airports Council International</i>   |
| AHP     | <i>Analytic Hierarchy Process</i>   |
| AIA     | Avaliação de Impacto Ambiental  |
| AMCD    | Auxílio Multicritério à Decisão   |
| ANAC    | Agência Nacional de Aviação Civil   |
| ANTAQ   | Agência Nacional de Transportes Aquaviários   |
| ANTT    | Agência Nacional de Transportes Terrestre   |
| APP     | Área de Preservação Permanente  |
| ATAERO  | Adicional de Tarifa Aeroportuária   |
| CBA     | Código Brasileiro de Aeronáutica  |
| CE      | Comissão Européia   |
| CENIPA  | Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáutico                             |
| CETESB  | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  |
| CIESP   | Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  |
| CNT     | Confederação Nacional dos Transportes   |
| CNUMAD  | Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento                 |
| CONAC   | Conferências Nacionais de Aviação Comercial   |
| COPASP  | Comissão Coordenadora do Projeto do Sistema Aeroportuário da Área Terminal de São Paulo |
| CTA     | Campo de Tiro de Alcochete  |
| DAC     | Departamento de Aviação Civil   |
| DECEA   | Departamento de Controle do Espaço Aéreo  |
| DOT     | Departamento de Transportes   |
| EIA     | Estudo de Impacto Ambiental   |
| ELECTRE | <i>Elimination et Choix Traduisant la Réalité</i>                                       |

|          |   |
|----------|---|
| EPL      | Empresa de Planejamento e Logística   |
| FAA      | <i>Federal Aviation Administration</i>  |
| FCD      | Fatores Críticos de Decisão   |
| GEE      | Gases de Efeito Estufa  |
| HOTRAN   | Horário de Transporte   |
| I CONAC  | 1ª Conferência Nacional de Aviação Comercial                                    |
| IAIA     | <i>International Association for Impact Assessment</i>                          |
| ICAO     | <i>International Civil Aviation Organization</i>                                |
| INFRAERO | Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária                              |
| IQA      | Índice de Qualidade da Água   |
| IUCN     | <i>International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources</i> |
| MACBETH  | <i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>     |
| MAUT     | <i>Multi-Attribute Utility Theory</i>   |
| MAVT     | <i>Multi-Attribute Value Theory</i>   |
| MD       | Ministério da Defesa  |
| MOP      | Módulo Operacional Provisório   |
| MPA      | Milhões de Passageiros ao Ano   |
| NAL      | Novo Aeroporto de Lisboa  |
| NEPA     | <i>National Environmental Policy Act</i>  |
| NPIAS    | <i>National Plan of Integrated Airport Systems</i>                              |
| OECD     | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico                       |
| OGM      | Organismos Geneticamente Modificados  |
| PAN      | Plano Aeroviário Nacional   |
| PAX      | Passageiros   |
| PCJ      | Piracicaba, Capivari e Jundiá   |
| PDA      | Plano de Desenvolvimento Aeroportuário  |
| PDir     | Plano Diretor Aeroportuário   |
| PNAC     | Política Nacional de Aviação Civil  |
| PND      | Programa Nacional de Desestatização   |
| PNLT     | Plano Nacional de Logística e Transportes                                       |

|        |  |
|--------|--|
| PNUD   | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) |
| PPD    | Pista de Pousos e Decolagens                             |
| PPP    | Políticas, Planos e Programas                            |
| PR     | Presidência da República                                 |
| PROFAA | Programa Federal de Auxílio a Aeroportos                 |
| RIMA   | Relatório de Impacto Ambiental                           |
| RMC    | Região Metropolitana de Campinas                         |
| SAC    | Secretaria de Aviação Civil                              |
| SBKP   | Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas            |
| SITAR  | Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional           |
| SWOT   | <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>  |
| TECA   | Terminais de Cargas                                      |
| TMA-SP | Terminal São Paulo                                       |
| TPS    | Terminais de Passageiros                                 |
| TWR    | Torre de controle  |
| UCT    | Unidade de Carga de Trabalho                             |
| UGRHI  | Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos            |
| VFT    | <i>Value-focused thinking</i>                            |
| WCED   | <i>World Commission on Environment and Development</i>   |
| WLU    | <i>Work Load Unit</i>                                    |



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto da pesquisa

O fortalecimento e a expansão da área ambiental, ocorridos desde 1960, não deixaram de refletir sobre os diversos impactos associados à aviação civil. As preocupações iniciais de alguns órgãos ligados a esse setor, principalmente referentes à questão do ruído aeronáutico, passaram a crescer à medida que a aviação se consolidava como uma modalidade de transporte intensamente explorada no mundo todo (OACI, 1996). Além do reconhecimento inicial sobre a problemática do ruído aeronáutico, os órgãos de aviação civil inseriram em suas agendas de compromisso a adoção de medidas concretas sobre o problema da emissão de poluentes dos motores das aeronaves (NITSCHKE, 1997).

Atualmente, a abordagem dos aspectos ambientais extrapola essas questões pontuais, pois se reconhece a necessidade de uma visão sistêmica. A aviação civil precisa levar em consideração que as características da sua infraestrutura, assim como da sua operação, exigem do planejamento e gestão da atividade aeroportuária um cuidadoso acompanhamento do potencial de conflitos com o meio ambiente e a comunidade (CALDAS, 2008; OACI, 2004).

Nesse sentido, é relevante a inserção da variável ambiental nos processos decisórios e de planejamento aeroportuário, de modo que os critérios ambientais possam ser considerados na escolha de sítios aeroportuários, estratégias de desenvolvimento do setor, diretrizes operacionais etc.

Reconhecidamente, o instrumento de política ambiental que trata dessa abordagem é a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Ela é definida por Partidário (1999) como sendo o procedimento sistemático e contínuo de avaliação da qualidade do meio ambiente e das consequências ambientais decorrentes de visões e intenções alternativas de desenvolvimento, incorporadas em iniciativas tais como a formulação de Políticas, Planos e Programas (PPP), de modo a assegurar a integração efetiva dos aspectos biofísicos, econômicos, sociais e políticos, o mais cedo possível, aos processos de planejamento e tomada de decisão.

Inicialmente, não existe uma definição sobre os tipos de políticas, planos e programas que requerem a realização de AAE. A decisão de implementá-la, na maioria dos casos, depende da abrangência da decisão estratégica e da qualidade do meio ambiente (MMA, 2002). No entanto, é

compreendido que os setores de infraestrutura, dentre eles o setor de transportes, produzem efeitos ambientais relevantes e justificam a utilização dessa ferramenta, já que suas ações têm muita influência sobre a ocupação do território (SANCHEZ, 2008).

As metodologias de aplicação da AAE demandam fortemente a participação dos diversos atores envolvidos no contexto da tomada de decisão, onde o conhecimento e a participação de cada um contribui para o sucesso de sua implementação, principalmente na definição dos objetivos e metas do planejamento proposto e na identificação de alternativas inovadoras, sustentáveis e politicamente aceitáveis (FABRO NETO; SOUZA, 2009; RAMOS, 2002).

Desta forma, a efetividade desse instrumento pode receber significativa contribuição a partir da utilização do suporte metodológico do Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD). Este é utilizado em problemas de decisão complexos, onde há conflitos entre os atores, cujos sistemas de valores e níveis de poder são diferentes, havendo necessidade de negociação entre eles, além de enorme quantidade de informações qualitativas e quantitativas (CHURCHILL, 1990); ou ainda, quando a percepção do problema dos vários atores ainda não está totalmente consolidada (VILAS BOAS, 2006).

Ramos (2002) argumenta que a AAE e o AMCD possuem dois princípios similares muito fortes. O primeiro é sobre a indissociável articulação entre elementos objetivos, como as características das ações, e subjetivos, representados pelo sistema de valor de cada ator. O segundo é o princípio construtivista, onde a participação e interatividade entre os atores são fundamentais para o sucesso do processo de tomada de decisão.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é estudar a contribuição metodológica do AMCD aos procedimentos da AAE, no contexto do planejamento do setor aeroportuário, tendo como objetos de análise específica as etapas de *scoping* da AAE e de Estruturação do AMCD. Para concretização deste objetivo, foi elaborada uma metodologia e sua posterior aplicação em um estudo de caso.

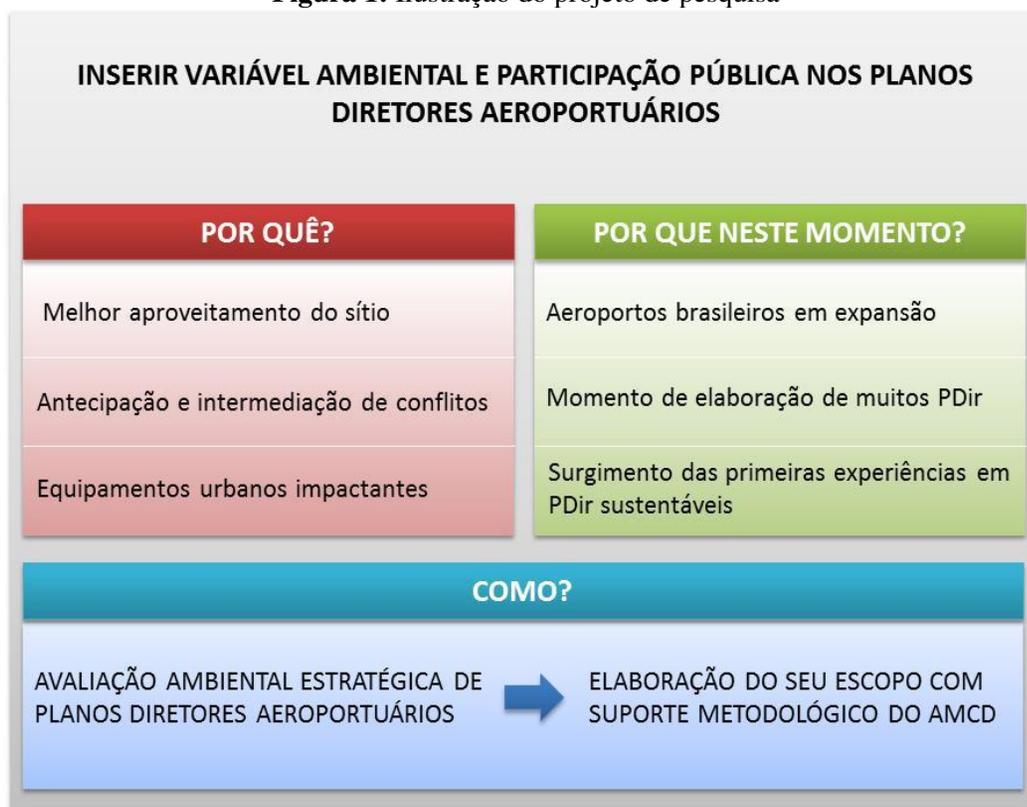
Cabe também ressaltar que a principal relevância deste estudo consiste no entendimento de que a aplicação da metodologia AMCD na temática de Avaliação de Impacto ainda é incipiente, apesar de apresentar certo crescimento (MAGRINI, 1992). Além disso, a maioria dos casos de aplicação se refere à utilização do AMCD para se realizar a avaliação de impactos, ou seja, focado nas operações de agregação e modelação matemática. A potencial contribuição da etapa de Estruturação do AMCD como suporte metodológico para a elaboração de alternativas,

viabilização da participação da sociedade nos processos decisórios e identificação dos critérios a serem avaliados ainda são pouco estudados e utilizados na prática.

Por outro lado, o setor aeroportuário encontra-se em um cenário de forte expansão, combinado com um momento de elaboração de um grande número de Planos Diretores. Dessa forma, o momento mostra-se oportuno para a elaboração de estratégias de desenvolvimento aeroportuário com maior consistência dos valores ambientais. Aliado a esse quadro interno, já é possível constatar experiências internacionais de países com grande tradição em planejamento aeroportuário sobre a inserção da variável ambiental no âmbito do planejamento deste setor.

A Figura 1 ilustra o contexto de desenvolvimento do projeto e aponta o recorte da pesquisa.

**Figura 1:** Ilustração do projeto de pesquisa



**Fonte:** Elaborado pelo autor

## **1.2 Objetivos da pesquisa**

A partir do problema de pesquisa exposto, foram desenvolvidos o objetivo geral e os objetivos específicos do presente trabalho.

### ***1.2.1 Objetivo geral***

Realizar um estudo para elaborar uma estrutura de Plano Diretor Aeroportuário de caráter ambiental, a partir dos preceitos da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e do Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD).

### ***1.2.2 Objetivos específicos***

- Contribuir para a melhoria da prática da Avaliação Ambiental Estratégica por meio do suporte metodológico do Auxílio Multicritério à Decisão;
- Criar uma ferramenta básica de antecipação de conflitos associados à questão aeroportuária;
- Fortalecer a participação pública na elaboração de Planos Diretores Aeroportuários;
- Estabelecer procedimentos mínimos para auxiliar a tomada de decisão sobre o desenvolvimento de aeroportos.

## **1.3 Apresentação do trabalho**

No capítulo 1 é feita uma introdução da presente pesquisa, com a contextualização do problema proposto, relevância do tema, bem como apresentação de objetivos gerais e específicos do trabalho.

Os capítulos 2, 3 e 4 são dedicados à revisão teórica sobre os três principais temas que se inter-relacionam no âmbito deste trabalho: setor aeroportuário, Avaliação Ambiental Estratégica e Auxílio Multicritério à Decisão, respectivamente.

No capítulo 5 é apresentada a metodologia seguida no desenvolvimento desta pesquisa, com sua devida caracterização e exposição dos procedimentos previstos.

No capítulo 6 são analisados três casos de referência internacionais nos quais a AAE foi utilizada no contexto do planejamento aeroportuário, para servir como base para o desenvolvimento desta pesquisa.

No capítulo 7 é apresentada a metodologia proposta para a realização da etapa de *scoping* da AAE, que utiliza os procedimentos da etapa de Estruturação do AMCD como base, a ser aplicada em planos diretores aeroportuários. No capítulo demonstra-se a construção dessa metodologia e como implementá-la.

No capítulo 8 é realizado o estudo de caso, com apresentação dos resultados e análise de desempenho da aplicação da metodologia proposta no planejamento do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

O capítulo 9 é voltado para conclusão do trabalho e em seguida são relacionadas as referências bibliográficas utilizadas no decorrer do texto.



## **2. SETOR AEROPORTUÁRIO**

Inicialmente, neste capítulo, é feita uma introdução sobre o setor de aviação civil, suas características, evolução e perspectivas, de modo a servir como base para o entendimento de como ocorre o planejamento do setor aeroportuário. Em seguida, são apresentadas as principais questões ambientais associadas a este setor, os principais impactos, as tratativas e demais aspectos que caracterizam a interface entre esses dois temas, aeroportos e meio ambiente.

### **2.1 Panorama histórico-institucional**

As primeiras concessões para exploração de linhas aéreas foram autorizadas pelo Governo Brasileiro no ano de 1927. Desde então, o contexto, mercado e principais características do transporte aéreo vem evoluindo significativamente até os dias de hoje, de modo que é possível reconhecer três fases distintas da política de aviação civil brasileira.

A primeira fase da política de aviação civil brasileira, caracterizada pela criação de várias empresas aéreas, se estendeu até a década de 1960. O mercado da época não foi suficiente para manter o número de empresas existentes, resultando em uma crise econômica de grandes proporções (PESSOA, 1989).

Sobre o contexto internacional, no ano de 1944 ocorreu a Convenção de Chicago, que apresentou as diretrizes sobre todo o funcionamento e regulação do setor. Além disso, desse encontro também surgiram as bases para a criação do órgão regulador internacional da aviação civil, a *International Civil Aviation Organization* (ICAO).

A partir da década de 1960, se inicia a segunda fase da política de aviação civil brasileira, marcada pela realização das quatro primeiras Conferências Nacionais de Aviação Comercial (CONAC). Os resultados dessas conferências conduziram a um processo de regulação rígida do setor, de estímulo à fusão de empresas e maior intervenção do governo na escolha de linhas, adequação da frota, estabelecimento de tarifas etc. Este período, conhecido como “competição controlada”, foi fortemente marcado pelo Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional (SITAR) (IPEA, 2010).

Ainda nesse período, vale citar a aprovação do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) pela Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, em substituição ao Código Brasileiro do Ar. O CBA está em vigor até os dias de hoje e determina o funcionamento geral da aviação civil.

Este ambiente regulamentado durou até o início da década de 1990. Estimulada pelas mudanças na ordem político-econômica mundial e avanço do pensamento liberal, a V CONAC deu nova diretriz à política de transporte aéreo nacional e inaugurou a terceira fase da política de aviação civil brasileira. A partir de então, foi adotada a flexibilização de linhas e tarifas, abertura do mercado para a criação de novas empresas e estímulo à concorrência.

Esta política de flexibilização da aviação comercial foi implementada através do chamado Programa Federal de Desregulamentação, do Governo Collor, e ocorreu de maneira escalonada em 1992, 1998 e 2001 (IPEA, 2010; OLIVEIRA, 2007).

Até os dias atuais, o setor de transporte aéreo encontra-se nesse ambiente, com a atual política brasileira de aviação civil baseada no princípio da livre competição e com dispositivos de controle e fiscalização como instrumentos de regulação dos interesses e direitos dos usuários e dos transportadores (DAC, 1997).

Outras características fundamentais para compreender a dinâmica do setor são o crescimento do transporte aéreo não-regular, estabelecido pela criação da modalidade de vôos *charter* (DAC, 1997) e o crescimento do modelo operacional “*hub-and-spoke*”, caracterizado pela concentração do tráfego aéreo em poucos aeroportos centrais (FIUZA, 2008). Nesse modelo, *hub* é um aeroporto central no qual os passageiros dos mais diferentes destinos desembarcam para fazer conexões e *spokes* são as rotas desses passageiros até seu destino final.

Outro fato marcante na evolução da política de aviação civil foi a substituição do órgão regulador do sistema quando se criou a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Esta nasceu com o objetivo de regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária. Além disso, a criação da ANAC representou a efetivação de um novo arcabouço legal, consagrando os já vigentes princípios de liberalização do mercado, como o regime de liberdade tarifária, livre acesso e livre mobilidade (OLIVEIRA, 2007).

Mais recentemente, destaca-se a iniciativa de concessões de aeroportos internacionais de grande porte, na qual a primeira rodada de concessão, anunciada em abril de 2011, abrangeu o Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco e Aeroporto Internacional de Brasília/Presidente

Juscelino Kubitschek. A segunda rodada de concessão, apresentada em dezembro de 2012, foi direcionada ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão – Antonio Carlos Jobim e Aeroporto Internacional Tancredo Neves/Confins. Estes aeroportos passam a ser operados pela iniciativa privada com o objetivo de prover os investimentos necessários para atendimento da demanda crescente e inserir novas práticas de gestão no setor.

O Quadro 1 sintetiza a evolução da política de aviação civil, mostrando os principais marcos da evolução do panorama histórico-institucional do setor aeroportuário. O conhecimento desses momentos da política de aviação civil brasileira é fundamental para compreender como é feito o planejamento do setor, suas motivações, regulamentações e perspectivas, tratados nos tópicos seguintes.

**Quadro 1:** Panorama histórico-institucional da política de aviação civil brasileira

| <b>ANO</b> | <b>MARCO</b>  |
|------------|---|
| 1927       | Primeiras empresas e linhas aéreas regulares                                |
| 1931       | Criação do Departamento de Aviação Civil (DAC)                              |
| 1938       | Publicação do Código Brasileiro do Ar                                       |
| 1941       | Criação do Ministério da Aeronáutica  |
| 1959       | Introdução das primeiras aeronaves a jato                                   |
| 1961       | 1ª Conferência Nacional de Aviação Comercial (I CONAC)                      |
| 1966       | Novo Código Brasileiro do Ar  |
| 1972       | Criação da Infraero   |
| 1976       | Criação dos Sistemas Integrados de Transporte Aéreo Regional (SITAR)        |
| 1986       | Publicação do Código Brasileiro de Aeronáutica                              |
| 1991       | V CONAC (Extinção do SITAR)   |
| 1999       | Criação do Ministério da Defesa   |
| 2000       | Criação do Conselho Nacional de Aviação Civil (CONAC)                       |
| 2001       | Liberalização tarifária   |
| 2006       | Implantação da ANAC em substituição ao DAC                                  |
| 2007       | Criação da Secretaria de Aviação Civil do Ministério da Defesa (SAC/MD)     |
| 2009       | Publicação da Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) – Decreto nº 6780   |
| 2011       | Criação da Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC/PR) |
| 2011       | Anúncio da concessão dos aeroportos de Guarulhos, Brasília e Campinas       |
| 2012       | Anúncio da concessão dos aeroportos do Galeão e Confins                     |

**Fonte:** Adaptado de SAC (2012)

## 2.2 Questão aeroportuária inserida no planejamento de transportes

O sistema de transportes compreende o transporte terrestre, composto pelos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário; transporte aquaviário, composto pelos modais marítimo e hidroviário; e transporte aéreo, composto pelo modal aeroviário.

No que se refere ao arranjo institucional do setor, o Ministério dos Transportes é responsável pelo transporte terrestre e aquaviário, inclusive com as duas agências reguladoras vinculadas à sua administração: Agência Nacional de Transportes Terrestre (ANTT) e Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

Já o transporte aéreo sempre esteve separado nesse arranjo institucional, primeiramente com subordinação à estrutura militar, no Ministério da Aeronáutica e depois no Ministério da Defesa. Recentemente, foi criada a Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República, a qual passou a ser responsável pela formulação das políticas para o desenvolvimento do setor de aviação civil, desvinculando-o da pasta do Ministério da Defesa.

Entretanto, não são todos os países que adotam esse tipo de modelo. Por exemplo, o modelo institucional atual de transportes nos Estados Unidos caracteriza-se pela sua visão integradora. Embora diferentes unidades administrativas cuidem de subsetores específicos, as atividades na área de transportes e as políticas regulatórias do setor estão todas integradas no Departamento de Transportes (DOT) (PECI, 2002).

Dessa forma, é possível inferir que o planejamento de transportes no Brasil padece de uma visão integradora já devido ao seu modelo institucional.

Na tentativa de superar essa dificuldade e retomar o processo de planejamento do setor, o Ministério dos Transportes elaborou em 2007, conjuntamente com o Ministério da Defesa, o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT). O resultado é um portfólio de investimentos recomendados até 2023, necessários à recuperação, manutenção, conservação e desenvolvimento da infraestrutura de transporte. Além disso, o PNLT foi proposto com o intuito de não ser meramente um elenco de projetos e ações, mas estar associado ao processo de desenvolvimento socioeconômico do País (MT; MD, 2007).

Outra tentativa de integrar os sistemas de transportes do país e identificar as intervenções necessárias para melhorar seu desempenho foi desenvolvida pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT). O Plano CNT de Logística e Transportes 2011 trouxe um conjunto de

propostas de projetos de adequação, construção e recuperação da infraestrutura de transportes, tanto para projetos de integração nacional quanto para projetos urbanos (CNT, 2011).

Cabe ressaltar que o Plano CNT de Logística e Transportes 2011 não teve como objetivo formular uma política de transportes, mas sugerir um rol de intervenções e as respectivas estimativas de investimentos mínimos necessários. Trata-se, portanto, de uma contribuição do transportador brasileiro para a sociedade, com vistas a um melhor planejamento setorial (CNT, 2011).

Entretanto, nesses dois instrumentos de planejamento o transporte aéreo foi pouco abordado e, por mais que se tenha buscado a integração desse modal ao sistema como um todo, estas ainda são iniciativas tímidas.

Prova disso é que alguns estudos sobre planejamento do setor aéreo já percebem a fragilidade desses instrumentos. É o caso do trabalho de Abreu (2008), no qual se afirma que, apesar do PNLT e do Plano de Logística da CNT abordarem as questões do transporte aéreo e apresentarem uma listagem sobre quais projetos devem ser considerados no planejamento do setor, eles não analisam os principais entraves, como o papel da regulação no mercado de transporte aéreo, análise do equilíbrio entre oferta e demanda em médio e longo prazo, impacto da rápida evolução tecnológica da indústria aeronáutica etc. Ou seja, esses dois instrumentos abordam a problemática da aviação civil ainda de forma pontual (ABREU, 2008).

No final de 2012, foi criada a Empresa de Planejamento e Logística (EPL), vinculada ao Ministério dos Transportes, que busca exatamente esse planejamento integrado dos sistemas de transporte e logística, interligando rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias.

### **2.3 Planejamento aeroportuário**

Especificamente sobre a aviação civil e aeroportos, sob o contexto da política de liberalização do setor, estabilização econômica, diminuição nos preços das passagens e aumento do poder aquisitivo da população, o país vivencia hoje um grande crescimento de demanda. Para responder a esse cenário, o planejamento aeroportuário apresenta-se como instrumento fundamental para interferir nos aspectos de gestão aeroportuária e garantir o atendimento à população, com elevados níveis de serviço.

Oliveira (2006) define planejamento aeroportuário como um instrumento capaz de estabelecer estratégias para nortear a condução do transporte aéreo, indicando o momento e previamente estimando o montante de recursos necessários a uma intervenção, como linha mestra para um conjunto coordenado de ações. A autora defende ainda que deva ser uma ação multidisciplinar, pois envolve o conhecimento das intenções dos governos, da sociedade, empresas aéreas e administradoras aeroportuárias, além de outros representantes que veem o transporte aéreo como suporte ao desenvolvimento de sua atividade.

Além disso, o planejamento aeroportuário tem que considerar que os custos referentes à implantação ou melhoria de unidades aeroportuárias demandam grandes investimentos, desde a aquisição de terras até a instalação de equipamentos de alta tecnologia. Por isso, além da consideração de horizontes de médio e longo prazo, deve-se também perseguir o máximo aproveitamento dos sítios, como forma de estender os investimentos aplicados.

Outra premissa do planejamento aeroportuário é quanto a sua flexibilidade. As proposições estabelecidas devem ser revisadas periodicamente, no sentido de adequar e até reorientar suas diretrizes iniciais (OLIVEIRA, 2006).

O primeiro marco legal para entender o planejamento aeroportuário no Brasil é o Artigo 21, inciso XII, alínea c, da Constituição Federal de 1988, onde é estabelecido que cabe à União explorar diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, a navegação aérea, aeroespacial e a infraestrutura aeroportuária, além de legislar sobre a execução desses serviços.

Entretanto, a matriz de responsabilidade e interação do setor é complexa e envolve diversos atores além da União. Esse quadro institucional é composto da seguinte forma (FONSECA, 2009):

- ❖ Atores governamentais (sujeitos a políticas de governo e de Estado):
  - Conselho Nacional de Aviação Civil (CONAC): Órgão superior do sistema, composto por ministros de estado e responsável pela formulação da Política de Aviação Civil;
  - Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC/PR): Secretaria diretamente subordinada à Presidência da República, com status de ministério. É o órgão executor da Política Nacional de Aviação Civil;

- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO): Empresa pública subordinada à SAC/PR, responsável pela administração e operação da infraestrutura aeroportuária federal;
  - Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA): órgão vinculado ao Comando da Aeronáutica e Ministério da Defesa, responsável pelo controle do espaço aéreo;
  - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáutico (CENIPA): órgão vinculado ao Comando da Aeronáutica e Ministério da Defesa, atuando na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.
- ❖ Agência reguladora (teoricamente independente das políticas de governo):
- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC): Agência reguladora subordinada à SAC/PR, constituindo órgão central do sistema e responsável pela regulação e fiscalização da aviação civil;
- ❖ Atores de mercado (que agem no âmbito do setor para atender a seus objetivos particulares):
- Indústria aeronáutica;
  - Empresas nacionais e internacionais de transporte aéreo regular, de transporte aéreo não regular e de serviços aéreos especializados;
  - Empresas de serviços aeroportuários e auxiliares;
  - Entidades aerodesportivas;
  - Escolas de aviação;
  - Sindicatos e Associações de: empresas aéreas, empresas de aviação regional, empresas de táxi aéreo, pilotos, tripulantes, aeronautas, aeroportuários etc.
- ❖ Usuários do transporte aéreo:
- Passageiros e transportadores de carga.

Dessa forma, este quadro institucional pode ser entendido como um triângulo, onde ficam localizados nos três diferentes vértices os atores governamentais, atores de mercado e usuários, com a agência reguladora no centro representando a equidistância do órgão para com os demais agentes (ABREU, 2008), conforme Figura 2.

**Figura 2:** Representação do Sistema Nacional de Aviação Civil



**Fonte:** Adaptado de Abreu (2008)

Recentemente, foi aprovada a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC), instituída pelo Decreto Federal nº 6.780, de 18 de fevereiro de 2009, a qual possui como principal objetivo:

Assegurar à sociedade brasileira o desenvolvimento de sistema de aviação civil amplo, seguro, eficiente, econômico, moderno, concorrencial, compatível com a sustentabilidade ambiental, integrado às demais modalidades de transporte e alicerçado na capacidade produtiva e de prestação de serviços nos âmbitos nacional, sul-americano e mundial (BRASIL, 2009, p. 20).

Além disso, a PNAC deixa clara a manutenção do ambiente liberalizado do setor, iniciado da década de 1990, quando estabelece as seguintes ações a serem executadas:

- Estabelecer diretrizes que confirmam ao mercado o papel de equilibrar a oferta e a demanda, prevalecendo a liberdade tarifária nos serviços de transporte aéreo;
- Estimular a competição nos serviços, de forma a possibilitar o acesso a maior parcela da população.

Apesar da PNAC não trazer novidades quanto ao ambiente regulatório do setor, há uma nova tendência que já havia sido apontada em alguns estudos e que fica explícita nessa política. Trata-se da entrada da iniciativa privada na construção, operação e exploração de aeroportos, tendência concretizada em 2011 com o anúncio das primeiras concessões aeroportuárias, conforme já comentado anteriormente.

Outro fato importante trazido pela PNAC é a tentativa de retomar o ciclo sistemático de planejamento do setor. Já em seus objetivos, é reconhecida a importância do planejamento no desenvolvimento da aviação civil, afirmando a necessidade de se “prever adequadamente a demanda por bens e serviços aeronáuticos, bem como prover a infraestrutura necessária, em prol de um desenvolvimento harmônico, equilibrado e adequado”.

Nesse sentido, é válido elencar algumas ações estratégicas estabelecidas na PNAC e referentes ao planejamento aeroportuário, que se relacionam com os objetivos deste trabalho (BRASIL, 2009):

- Promover a adequada provisão, ampliação e otimização da infraestrutura aeroportuária civil, por meio do direcionamento estratégico de investimentos, visando ao desenvolvimento econômico, à integração nacional e ao atendimento de regiões de difícil acesso;
- Identificar e estudar tendências, coordenar o planejamento e elaborar diretrizes e políticas que garantam o crescimento sustentável da aviação civil e o cumprimento de serviço público seguro, regular, eficiente, abrangente e pontual;
- Identificar, criar e desenvolver ferramentas interativas de planejamento para ajudar o processo analítico;
- Promover o desenvolvimento da aviação civil mediante a cooperação entre os elos do Sistema, garantindo que seus planejamentos sejam elaborados de forma integrada;
- Promover a intermodalidade dos transportes, buscando a constante integração do planejamento do setor de aviação civil com o dos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário;
- Planejar o uso de áreas aeroportuárias, de forma a garantir a completa utilização do potencial de seus sítios;

- Assegurar a inclusão dos aspectos ambientais no planejamento, implantação e operação dos aeródromos.

Entretanto, até o momento não foi possível observar a execução dessas diretrizes de planejamento, pois não foram formulados indicadores referentes aos objetivos e ações estabelecidas na PNAC, tampouco foi feita avaliação sobre sua implementação.

Além disso, apenas a definição de uma política não é capaz de organizar as estratégias do setor, e principalmente, não consegue operacionalizar suas ações. Para isso, o planejamento aeroportuário, assim como o de outros setores, depende de diferentes níveis de planejamento, conforme pode ser observado na Figura 3.

**Figura 3:** Níveis de planejamento aeroportuário



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O Plano Aeroviário Nacional (PAN) é o principal documento de planejamento da infraestrutura aeroportuária e possui como objetivos nortear, orientar, integrar e induzir o planejamento estratégico da infraestrutura aeroportuária pública de interesse nacional. Além disso, o PAN é responsável pelo inventário e avaliação do conjunto de aeroportos mais

importantes do país e indica a alocação de recursos a serem investidos no desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária, em sintonia com as diretrizes do CONAC.

Em dezembro de 2009, a ANAC apresentou ao Conselho Nacional de Aviação Civil um estudo preliminar como subsídio para elaboração do primeiro Plano Aeroviário Nacional. Assim, foi dado um prazo de dois anos para SAC/PR, em parceria com outras entidades, apresentar o PAN (CONAC, 2010). Entretanto, o prazo não foi atendido e esse importante plano ainda não está estabelecido pelo Governo Federal.

Novamente com o objetivo de ampliar o conhecimento das melhores práticas de planejamento aeroportuário, é válido trazer exemplos de países onde esse setor é muito consolidado. Nos EUA, o Departamento de Transporte e a autoridade de aviação civil, *Federal Aviation Administration*, são dotados de fortes instrumentos de planejamento, desde o reconhecimento de sua malha aeroportuária, necessidades de investimento, até o planejamento integrado de seus principais aeroportos, representado pelo *National Plan of Integrated Airport Systems* (NPIAS) (FAA, 2010).

O Plano Aeroviário Estadual, por sua vez, visa ao desenvolvimento dos aeroportos estaduais, sendo apresentadas diretrizes para o curto, médio e longo prazos. Além disso, o Plano quantifica os custos relativos das obras e serviços necessários ao desenvolvimento dos aeroportos. Dessa forma, é utilizado como diretriz para destinação de recursos federais, através do Programa Federal de Auxílio a Aeroportos (PROFAA). Os recursos do PROFAA correspondem a 20% da arrecadação do Adicional de Tarifa Aeroportuária (ATAERO) que é pago por todo usuário do modal aéreo (PEREIRA, 2011).

O Plano de Aeroportos Metropolitanos é responsável por definir diretrizes setoriais para aeroportos que compõem uma região com grande tráfego, como São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo. O objetivo desse instrumento é estabelecer as condições de operação e interação de tráfego, bem como a distribuição da demanda por transporte aéreo dessas localidades, segundo a disponibilidade de capacidade instalada ou seu potencial de expansão, nos aeroportos que os compõem (DAC, 1997).

Esses instrumentos apresentados acima são utilizados no planejamento de uma rede de aeroportos, seja nacional, estadual ou metropolitana. No entanto, para o correto desenvolvimento dos aeroportos, também é fundamental a utilização de instrumentos que avaliem individualmente

o aeroporto e que dê as condições para a expansão da sua infraestrutura ocorrer de maneira harmoniosa com os planejamentos superiores e também com as características locais do entorno.

Quando se trata do planejamento individual de um aeroporto, os instrumentos utilizados são o Plano de Desenvolvimento Aeroportuário, Plano Diretor Aeroportuário, Plano de Zoneamento de Ruído e Plano de Zona de Proteção de Aeródromo.

O Plano de Zoneamento de Ruído é disciplinado pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 161 de 2011 e trata das questões relacionadas ao ruído aeronáutico na aviação civil, sendo que sua elaboração é obrigatória para todo aeródromo civil ou compartilhado. Neste Plano, são traçadas em um mapa as curvas de ruído aeronáutico gerado pelo movimento de aeronaves, calculados através de metodologia específica e representando os níveis de exposição ao ruído referentes a 85, 80, 75, 70, 65 dB. Além disso, deve constar do Plano os usos do solo compatíveis e incompatíveis para as áreas atingidas pelas curvas de ruído (ANAC, 2011).

Após aprovação do Plano pela ANAC, o operador do aeródromo deve buscar ações de compatibilização do uso do solo com os municípios e comunidades do entorno abrangidos pelas curvas de ruído, além de implantar ações de monitoramento e gerenciamento do ruído aeronáutico.

O Plano de Zona de Proteção de Aeródromo é constituído por um conjunto de superfícies limitadoras de obstáculos, estabelecendo restrições impostas ao aproveitamento das propriedades dentro da zona de proteção de um aeródromo. Neste Plano deve haver a definição das superfícies de aproximação, decolagem, transição, horizontal interna e cônica. Dessa forma, essas superfícies limitadoras de obstáculos são utilizadas para disciplinar a ocupação do solo, de modo a garantir a segurança e a regularidade das operações aéreas (COMAER, 2011).

Com relação ao Plano de Desenvolvimento Aeroportuário (PDA), Abreu (2008) defende que este possui diretrizes que se confundem facilmente com o Plano Diretor Aeroportuário (PDir). Desse modo, o PDA está caindo em desuso à medida que o PDir vem se tornando o instrumento mais difundido, utilizado e consolidado para o planejamento de uma unidade aeroportuária (TCU, 2007).

O Plano Diretor Aeroportuário é o documento que estabelece um conjunto de diretrizes que orientam a implantação, desenvolvimento e expansão da unidade aeroportuária, de maneira ordenada e em consonância com a evolução do transporte aéreo, orientando a aplicação de investimentos (ABREU, 2008).

O PDir deve ser elaborado para todo aeroporto que possuir voos regulares de passageiros ou cargas, sendo que a responsabilidade pela sua elaboração é do operador de aeródromo, cabendo à ANAC sua aprovação.

Para a ANAC, o PDir é o documento que estabelece o planejamento para a expansão da infraestrutura aeroportuária em consonância com a regulamentação de segurança operacional (ANAC, 2010).

Além disso, o PDir deve estabelecer diretrizes para promover

o desenvolvimento harmônico das facilidades físicas do aeroporto, aeronáuticas e não aeronáuticas; a adequação do uso do solo da área do entorno; a determinação dos impactos ao meio ambiente, devido à construção/ampliação e operação do aeroporto; e o estabelecimento de requisitos de acessos viários, integrando o transporte aéreo com os demais modos de transportes (INFRAERO, 2010).

As premissas que orientam a elaboração de um PDir devem ser:

- **Flexibilidade:** Garantir atendimento aos atuais métodos de operação aeroportuária e estar preparado para se adaptar às novas exigências físicas e tecnológicas, permitindo o adequado desenvolvimento do aeroporto.
- **Eficiência:** Explorar a máxima capacidade dos aeroportos utilizando tecnologias inovadoras, visando à competitividade, qualidade na prestação dos serviços e racional alocação de recursos financeiros.
- **Racionalidade:** Compatibilizar os custos de implantação, de operação, de manutenção e de administração, com as realidades local, regional e nacional, priorizando a aplicação de recursos financeiros em investimentos que otimizem a operacionalidade e que tragam maior retorno econômico-financeiro.

Conforme Resolução ANAC nº 153, de 18 de junho de 2010, a documentação que constitui o PDir deverá conter informações que permitam a caracterização atual e futura da área de movimento do aeroporto, além da caracterização do plano geral de expansão do aeroporto, contendo as plantas para cada uma das fases de implantação, inclusive a implantação final. Para isso, o conteúdo a ser abordado pode ser descrito em (INFRAERO, 2008):

- Inventário da Situação Atual: Consiste na coleta de dados necessários para o planejamento do aeroporto, envolvendo informações relativas à caracterização da região, à infraestrutura aeroportuária local, aos aspectos urbanos, ambientais e de acessibilidade;
- Análise e Projeções do Transporte Aéreo: Apresenta-se a análise do histórico estatístico do transporte aéreo regular e não regular, bem como as projeções de demanda para os horizontes de estudo;
- Estudos de Capacidade: Apresenta-se a avaliação das necessidades de infraestrutura a partir dos dados gerados pelos estudos de previsão de demanda;
- Estudo de Alternativas: Apresenta-se a formulação e análise comparativa de propostas de desenvolvimento, considerando o aproveitamento máximo da potencialidade do sítio;
- Planejamento Geral do Aeroporto: Contém a concepção de desenvolvimento do aeroporto a partir da alternativa selecionada e a proposta de uso do solo na área do entorno;
- Implementação do Plano: Apresenta-se a representação gráfica da 1ª fase de implantação e da implantação final do aeroporto.

Vale ressaltar que é fundamental que o PDir, ao definir estratégias para o desenvolvimento de aeroportos, busque a compatibilização com o meio ambiente, a interface com a comunidade e demais fatores intervenientes. Dessa forma, os aspectos urbanos, ambientais e de acessibilidade deverão ser considerados na elaboração do PDir desde o início do processo de planejamento. Este procedimento permite não só evitar ou minimizar alguns dos impactos, mas também desenvolver análises e soluções para a compatibilização do planejamento do aeroporto com o planejamento urbano.

No trabalho de Ashford e Wright (1992), sugere-se que nos instrumentos de planejamento aeroportuário haja avaliação dos impactos ambientais gerados, principalmente no que se refere ao ruído, impactos socioeconômicos, impactos oriundos da construção civil, qualidade do ar e da água, comunidade bióticas, entre outros.

Além desses impactos ambientais apontados acima, o setor aeroportuário é responsável por outras externalidades negativas, as quais merecem um item específico de revisão teórica.

## 2.4 Aeroportos e Meio Ambiente

A infraestrutura aeroportuária possui importância significativa para a região em que se insere, principalmente devido à estratégia de desenvolvimento adotado pelo país, pois a decisão de investimentos na implantação de aeroportos privilegia cidades ou regiões, seja sob o aspecto de desenvolvimento econômico local ou sob o aspecto de integração nacional (SILVA, 1990).

Entretanto, além dessa característica de equipamento urbano indutor de desenvolvimento e demais aspectos positivos associados à implantação aeroportuária, também existem impactos negativos associados à instalação dessa infraestrutura e à própria operação do aeroporto.

Geralmente, o desenvolvimento dos aeroportos consiste na construção de pistas de pouso e decolagem, pátio de estacionamento de aeronaves, terminais de passageiros (TPS) e terminais de cargas (TECA), além das facilidades e infraestruturas de apoio, como parque de abastecimento de aeronaves, estacionamento de veículos, serviço de salvamento e combate a incêndio, hangares, depósitos e oficinas.

Neste momento, é importante assinalar que essas complexas obras aeroportuárias podem gerar impactos ambientais devido às atividades decorrentes de eventuais desapropriações, serviços preliminares, terraplenagem e das construções civis. Como exemplo destes impactos, Nunes (2002) aponta a poluição atmosférica causada pelas emissões de gases, poeiras e material particulado oriundas do maquinário utilizado; degradação dos recursos hídricos, devida a obras hidráulicas e de macrodrenagem, além de assoreamento dos corpos d'água devido às atividades de terraplenagem; poluição sonora e visual (NUNES, 2002). Além desses impactos, é possível apontar ainda a modificação da paisagem, supressão de fragmentos florestais, extinção de habitats naturais, entre outros.

Sobre o aspecto operacional, os impactos aeroportuários mais potenciais na região em que se insere são referentes à emissão de ruído aeronáutico e poluição atmosférica (NITSCHKE, 1997). Os impactos associados ao ruído aeronáutico podem variar desde efeitos sociais e à saúde humana da população do entorno até impactos econômicos na região, como queda no rendimento escolar, distúrbios de sono, doenças cardiovasculares e elevação nos níveis de estresse, desvalorização de imóveis (CARRA, 2011).

Para tratar das questões de ruído aeronáutico a metodologia mais difundida mundialmente é a Abordagem Equilibrada, que possui como principais elementos: redução de ruído na fonte;

planejamento e gestão do uso do solo; procedimentos operacionais para diminuição do ruído; e restrições operacionais às aeronaves (ICAO, 2004). No que se refere ao planejamento e gestão do uso do solo, a legislação brasileira exige a apresentação dos Planos de Zoneamento de Ruído e respectiva proposta de usos do solo compatíveis e incompatíveis, como já foi apresentado no item anterior.

Já a poluição do ar nas proximidades do aeroporto é geralmente caracterizada pela presença de altas concentrações de óxidos de nitrogênio, ozônio e materiais particulados, além da presença em concentrações menores de outros gases tóxicos como o monóxido de carbono e hidrocarbonetos (FLEUTI, 2001; KESGIN, 2006).

Uma importante estratégia de enfrentamento das questões ambientais referentes a aeroportos e aviação civil é implementada pelo Reino Unido, através de uma associação entre os principais atores do setor, denominada *Sustainable Aviation*. Em sua publicação inicial, onde é definida a estratégia para o desenvolvimento sustentável da aviação britânica, é apontado como principal impacto global a questão da emissão de Gases de Efeito Estufa, inseridos no contexto de mudanças climáticas (SUSTAINABLE AVIATION, 2005).

Tratando-se da visão dos órgãos operadores de aeroportos, o *Airports Council International* (ACI), órgão que possui 577 membros responsáveis pela operação de 1689 aeroportos em 179 países, entende que os aspectos ambientais tem se tornado tão importantes quanto aspectos de segurança nos aeroportos. Desempenhando um papel de promover melhores práticas e compartilhar conhecimento sobre a operação de aeroportos, a ACI tem indicado as seguintes diretrizes ambientais para seus associados (ACI, 2010):

- Minimizar ou mitigar os efeitos adversos do ruído aeronáutico nas comunidades;
- Minimizar ou mitigar os efeitos adversos da aviação referentes à poluição do ar;
- Minimizar ou mitigar os impactos da aviação na mudança climática;
- Promover sustentabilidade através da melhoria do desempenho ambiental durante o desenvolvimento e operação de aeroportos;
- Melhorar a consciência ambiental, treinando e compartilhando informações entre aeroportos do mundo;
- Promover cooperação, entendimento e colaboração com os atores envolvidos.

Outra iniciativa internacional nesse sentido é empreendida pelos Estados Unidos, a qual se mostra bastante coerente com o conteúdo desta pesquisa de mestrado. Trata-se do Programa Piloto de Planos Diretores Aeroportuários Sustentáveis, iniciativa proposta pela *Federal Aviation Administration* (FAA). O resultado da implantação desse programa piloto deve fornecer bases para a definição de princípios básicos para que o planejamento de aeroportos incorpore mais efetivamente o aspecto ambiental. Argumenta-se que o processo tradicional de planejamento é voltado exclusivamente para o atendimento da demanda e a mitigação dos impactos associados, quando deveria colocar as questões de sustentabilidade no centro do processo. Através dessa abordagem, espera-se conquistar diversos ganhos ambientais, tais como redução do consumo de energia, da emissão de ruído aeronáutico, de gases de efeito estufa, melhoria da qualidade da água, da relação com as comunidades e economia de recursos financeiros (FAA, 2010).

Este programa teve início em 2010 e deve se encerrar em 2013, com a realização de uma análise sobre os resultados obtidos e a elaboração de um guia para ser aplicado nos demais aeroportos da rede americana. Inicialmente, foram selecionados 25 aeroportos para participar do programa, da maioria das regiões do país e de todos os tamanhos e níveis de atividade, desde grandes aeroportos americanos, como o Aeroporto Internacional de Dallas e Aeroporto Internacional de Denver, até aqueles que só operam aviação geral, como o Aeroporto de Aviação Geral de Colorado. A diretriz geral do programa é para que o Plano Diretor realize um completo diagnóstico dos recursos ambientais e estabeleça canais de comunicação com a comunidade para identificar objetivos que busquem a redução de impactos ambientais, promoção de benefícios econômicos e melhoria da relação com a sociedade (FAA, 2010).

Em vista da discussão exposta, pode-se afirmar que a implantação, a operação e também o planejamento de um aeroporto não dependem apenas do cumprimento das exigências operacionais das aeronaves como extensão, configuração e posicionamento de pistas. É fundamental que essas atividades contemplem a análise de vários fatores intervenientes no processo, sejam de ordem econômica, ambiental, social ou cultural, de forma a evitar, minimizar e mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.



### 3. AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Neste capítulo, é apresentada a revisão bibliográfica sobre o instrumento de política ambiental a ser estudado no âmbito desta dissertação, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Para isso, inicia-se com a introdução do conceito de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), assim como as principais características da AIA de projetos e suas limitações. Em seguida, entra-se efetivamente na temática da AAE, com discussão sobre suas particularidades, benefícios e dificuldades, procedimentos e perspectivas. Por fim, é melhor detalhada a etapa de *scoping* da AAE, a qual constitui objetivo específico do presente trabalho e cuja aplicação será empreendida no estudo de caso do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

#### 3.1 Avaliação de Impacto Ambiental

De maneira pioneira, o termo desenvolvimento sustentável foi contemplado pela *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) no início da década de 1980. Porém, foi a partir do Relatório *Brundtland* (WCED, 1987), elaborado pela *World Commission on Environment and Development* (WCED), com a proposta de atendimento das necessidades das presentes e futuras gerações, que o termo assumiu papel de destaque na política de desenvolvimento em âmbito mundial. Para a WCED, o desenvolvimento sustentável “é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades”.

Uma das maneiras de se obter o desenvolvimento sustentável é pela aplicação dos instrumentos de política ambiental. De acordo com OECD (2001), instrumentos de política ambiental “são os instrumentos que os formuladores da política ambiental empregam para alterar os processos sociais de modo que eles se transformem e se compatibilizem com os objetivos ambientais”.

Um dos instrumentos de política ambiental mais difundido e aplicado internacionalmente é a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Primeiramente, os impactos ambientais são conceituados como mudanças positivas ou negativas ocorridas na saúde e no bem-estar humano, bem como no meio ambiente natural ou modificado pelo homem, em razão de processos iniciados ou acelerados a partir de ações antrópicas (ZILBERMAN, 1995).

Uma das definições para Avaliação de Impacto Ambiental é apresentada por Moreira (1992):

Instrumento de Política Ambiental, formado por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles sejam considerados (MOREIRA, 1992, p. 4-5).

De acordo com IAIA (2009), a Avaliação de Impacto Ambiental tem como objetivo fornecer informações para o processo de decisão, tais como consequências biofísicas, sociais, econômicas e institucionais das ações propostas. Em segundo lugar, visa promover a transparência e a participação do público nos processos de decisão, além de identificar procedimentos e métodos para garantir o monitoramento e mitigação das consequências adversas ao longo dos ciclos de política, planejamento e projeto, contribuindo para um desenvolvimento ambientalmente seguro e sustentável.

Dessa forma, entende-se que a componente ambiental deve ser parte integrante de qualquer processo de decisão, seja no âmbito de projeto ou planejamento, e em todas suas fases de desenvolvimento, ou seja, na definição de objetivos, elaboração e avaliação de alternativas e tomada de decisão.

Partidário (2011) demonstra, por meio de estudos de caso no Canadá, Holanda, Portugal e Austrália, que o atraso na execução de grandes projetos não se deve estritamente aos processos de avaliação de impacto ambiental. No que se refere a grandes projetos de infraestrutura, inevitavelmente, a tomada de decisão possui um forte viés político e, se não possuir um suporte técnico, pode gerar prazos muito extensos. A avaliação de impacto ambiental pode, além de melhorar a tomada de decisão, provocar maior aceitação do público e, conseqüentemente, menor tempo de implantação.

Em se tratando de seu histórico, a Avaliação de Impacto Ambiental possui como origem a aprovação da *National Environmental Policy Act* (NEPA), legislação ambiental pioneira implantada nos EUA em 1970. Sanchez (2006) aponta que essa iniciativa acabou se transformando em um modelo para legislações similares em todo mundo e inseriu o conceito de AIA na área ambiental.

Ao longo da década de 1970, a avaliação de impacto ambiental foi sendo difundida, no entanto, com uma aplicação ocasional e não sistemática. Além disso, as organizações multilaterais e bancos internacionais como Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e Banco Mundial começaram a aplicar a avaliação de impactos (FISCHER, 2007).

Depois da aprovação da política ambiental americana, outro marco legal internacional relativo à AIA foi a aprovação da Diretiva do Conselho 85/337/EEC, de 1985, da União Européia, estabelecendo a necessidade de se avaliar os impactos ambientais de projetos públicos e privados (FISCHER, 2007).

Ainda com relação ao histórico dessa ferramenta, outro marco importante para consolidação do uso da Avaliação de Impacto Ambiental foi a aprovação da Declaração do Rio, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) – ECO-92. O princípio 17 da Declaração é dedicado à AIA:

A avaliação do impacto ambiental, como instrumento nacional, será efetuada para as atividades planejadas que possam vir a ter um impacto adverso significativo sobre o meio ambiente e estejam sujeitas à decisão de uma autoridade nacional competente (ONU, 1992).

No Brasil, a regulamentação de AIA se deu apenas no âmbito de projetos, a exemplo do que aconteceu inicialmente na União Européia. Por meio da Resolução CONAMA 001/1986, foi instituído o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), com descrição de procedimentos mínimos para execução de avaliação de impacto ambiental para projetos potencialmente poluidores (BRASIL, 1986).

Da mesma forma, a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6938/1981, coloca a Avaliação de Impacto Ambiental como um de seus instrumentos (BRASIL, 1981).

Além disso, a Constituição Federal de 1988 traz em seu artigo 225, como forma de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, a exigência de se elaborar e publicar estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Por fim, a Resolução CONAMA 237/1997 atrelou explicitamente o Estudo de Impacto Ambiental ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Desde então, a AIA de projetos, concretizada pelos Estudos de Impacto Ambiental, como é aplicada no Brasil, tem sido bastante utilizada nos processos de desenvolvimento.

### **3.2 Avaliação Ambiental Estratégica**

Apesar de no Brasil a Avaliação de Impacto Ambiental ter sido regulamentada apenas para aplicação em projetos, em detrimento de processos de planejamento, é sabido que existem grandes vantagens se ela for realizada a um nível de decisão mais estratégico, ou seja, na fase de elaboração de políticas, planos e programas (PPP) (RAMOS, 2002).

Primeiramente, para elucidar os conceitos envolvidos na temática, política pode ser considerada como uma orientação, intenção ou diretriz para determinada ação. Plano é um conjunto de objetivos coordenados e cronometrados para implementação da respectiva política. Um programa é um conjunto de projetos em uma área definida (WOOD; DJEDDOUR'S, 1991). Políticas, planos e programas são conjuntamente chamados de ações estratégicas na literatura sobre AAE.

Outros autores diferenciam as políticas, planos, programas e projetos da seguinte forma:

Política: Linha de conduta geral ou direção que o governo está ou estará adotando, apoiada por juízos de valor que orientem seus processos de tomada de decisão;

Plano: estratégia composta de objetivos, alternativas e medidas, incluindo a definição de prioridades, elaborada para viabilizar a implementação de uma política;

Programa: agenda organizada dos compromissos, propostas, instrumentos e atividades necessárias para implementar uma política, podendo estar ou não integrada a um plano;

Projeto: intervenção que diz respeito ao planejamento, à concepção, à construção e à operação de um empreendimento ligado a um setor produtivo, ou uma obra ou infraestrutura (SADLER; VERHEEM, 1996).

O conceito de AAE, de acordo com Sadler e Verheem (1996), pode ser entendido como um processo sistemático para avaliar as consequências ambientais de PPP, com o objetivo de garantir que os aspectos ambientais estejam integralmente incluídos e apropriadamente enquadrados no início do processo de tomada de decisão.

Além dessa conceituação, existem algumas definições amplamente aceitas e utilizadas sobre Avaliação Ambiental Estratégica:

O processo formal, sistemático e abrangente de avaliar os impactos ambientais de uma política, plano ou programa e de suas alternativas, incluindo a preparação de um relatório contendo as conclusões da avaliação, usando-as em um processo decisório publicamente responsável. (THERIVEL *et al.*, 1992, p. 19-20).

Um processo sistemático para avaliar as consequências ambientais de uma política, plano ou programa propostos, de modo a assegurar que elas sejam plenamente incluídas e adequadamente equacionadas nos estágios iniciais mais apropriados do processo decisório, com o mesmo peso que considerações sociais e econômicas. (SADLER; VERHEEM, 1996, p. 27).

Um dos objetivos da AAE é tornar as ferramentas de apoio à tomada de decisão mais efetivas através da elaboração e avaliação de alternativas orientadas às questões de sustentabilidade. É um instrumento baseado em evidências que objetiva proporcionar rigor científico à formulação de PPPs através da utilização de adequados métodos e técnicas de avaliação (FISCHER, 2007).

De acordo com Thérivel e Partidário (1996), uma AAE pode ser aplicada em três situações distintas: para PPPs setoriais, relacionadas com setores específicos (ex: extração mineral, energia, turismo, transporte); PPPs territoriais, que abrangem todas as atividades de uma dada área (ex: planos regionais de uso da terra ou de desenvolvimento); e ações ou políticas que não estimulam a implementação de projetos, mas que podem ter um impacto ambiental significativo (ex: práticas agrícolas, adoção de novas tecnologias e privatizações de recursos naturais).

É possível citar diversos benefícios da AAE, dentre os quais o fato de sua aplicação ocorrer no início do processo de tomada de decisão, permitindo que a avaliação de alternativas influencie nas ações a serem implantadas. Em segundo lugar, é possível levar em conta impactos que são difíceis de serem avaliados no nível do projeto, como é o caso da cumulatividade e sinergia entre impactos de um conjunto de projetos.

Igualmente, é possível trabalhar com grandes escalas espaciais, como impactos na biodiversidade ou questões referentes ao aquecimento global. Pode-se também propor alternativas mais variadas, já que no nível do projeto muitas das decisões estratégicas já foram tomadas. A maior transparência e participação da sociedade nas decisões estratégicas também é

outro ponto a ser ressaltado. Além disso, por conta desse fortalecimento conquistado a partir da incorporação de tantas variáveis, as ações adotadas são mais rapidamente aprovadas pelas instituições e reconhecidas pelos atores envolvidos (THERIVEL, 2004).

Ademais, com a aplicação da AAE são percebidos alguns impactos benéficos no próprio cotidiano do planejamento. Sadler (1996) defende, por exemplo, que os procedimentos da AAE auxiliam no reconhecimento da necessidade de planejamento de longo prazo, além de incentivar a colaboração e interação entre entidades de setores distintos e alinhar as diretrizes contidas nas políticas, planos e programas.

Da mesma forma, alguns pontos negativos relacionados à AAE também são conhecidos. Por exemplo, o fato de ser um processo que demanda tempo e investimento, e incide especialmente em um momento quando os planejadores e tomadores de decisão já detêm sob sua responsabilidade a execução de variados estudos de viabilidade e capacidade. Em segundo lugar, é possível apontar que essa ferramenta ainda é relativamente recente, não sendo fácil encontrar estudos de caso para servir como base, principalmente no que se refere à participação da sociedade no processo (THERIVEL, 2004).

Além disso, ações estratégicas envolvem grandes áreas com possibilidade de execução de vários projetos de diferentes setores. Portanto, durante a execução da AAE podem surgir diversos questionamentos sobre o impacto da alternativa adotada, gerando um contexto de incerteza e desconfiança na área diretamente afetada. Por isso, é importante que a AAE seja um processo compreensível, aplicado e rápido, de modo que consiga dar suporte a uma decisão que não pode demorar a ser tomada (THERIVEL, 2004).

Também é possível apontar que, por ser aplicado em um estágio inicial do processo de planejamento e também por abranger uma grande área de estudo, a coleta de dados torna-se uma tarefa complexa, pois envolve grande número de variáveis e elementos não concretos (OLIVEIRA; BURSZTYN, 2001).

Além dos benefícios e dificuldades da utilização dessa ferramenta, a AAE ainda é um tema relativamente novo, em comparação com a AIA de projetos, e seu uso ainda não é regulamentado em vários países, como é o caso do Brasil. Assim, a AAE ainda apresenta conceitos em disputa pela comunidade acadêmica e é objeto de pesquisas e debates acerca de sua vocação.

Por um lado, considera-se como aspectos motivadores da AAE basicamente a constatação da existência de impactos negativos de políticas, planos e programas, que devem ser avaliados através de um processo sistemático. Outros enxergam a AAE como um instrumento voltado para a superação dos reconhecidos limites da avaliação de impacto ambiental de projetos (SANCHEZ, 2008).

Essas duas motivações para o surgimento da AAE acabaram originando os dois enfoques dados ao instrumento atualmente. A primeira abordagem é voltada à sustentabilidade dos processos de crescimento e de desenvolvimento, buscando contribuir ou facilitar uma visão de futuro. A segunda é mais relacionada ao aperfeiçoamento da avaliação de impacto ambiental de projetos, com ênfase na cumulatividade de impactos ambientais e na prática mais eficiente do licenciamento ambiental.

Fischer (2007) expõe em seu trabalho que uma das abordagens entende a AAE como um processo participativo e transparente, desenvolvido de maneira diferente da avaliação de impacto ambiental de projetos, aplicado de maneira mais flexível a políticas elaboradas por agente públicos e privados. Por outro lado, há quem defenda que seja um processo estruturado, rigoroso, participativo e transparente, baseado nas etapas de avaliação de impacto ambiental de projetos, aplicada particularmente em planos e programas elaborados por agentes públicos e privados.

A forma como a AAE é aplicada também depende da situação e contexto específicos. Por exemplo, as diferentes esferas administrativas (nacional, regional, local), diferentes hierarquias estratégicas (política, plano, programa) e setor (uso do solo, transporte, energia, resíduos sólidos, recursos hídricos) (FISCHER, 2007). A maior parte das experiências existentes em AAE está baseada em PPPs setoriais, cuja dinâmica de planejamento se assemelha a de projetos. Isso justifica o fato de que a abordagem inspirada em AIA de projetos esteja sendo aplicada com sucesso para a AAE (PARTIDÁRIO, 1994).

Entretanto, nas duas abordagens é possível identificar o objetivo de utilizar a AAE para intermediar a gestão de potenciais conflitos e a tomada de decisão que o planejamento do desenvolvimento acarreta (TEIXEIRA, 2008).

Embora não haja um amadurecimento teórico e prático que permita estabelecer uma metodologia padrão para o desenvolvimento de uma AAE (SANCHEZ, 2008), algumas atividades são apontadas como fundamentais para realizar a avaliação ambiental de PPPs.

A primeira atividade refere-se à análise sobre a necessidade de avaliação ambiental do PPP em questão ou, como alguns autores costumam denominar, fase de *screening*. Nesta fase, realiza-se uma breve avaliação para identificar se a decisão estratégica tem potencial de causar impactos significativos no ambiente em que incide (MMA, 2002). Em países onde a AAE é regulamentada, deve ser feita uma consulta à legislação para saber se aquele tipo de decisão estratégica demanda obrigatoriamente a realização de uma AAE (FISCHER, 2007). A avaliação sobre a necessidade de realização de uma AAE é fundamental para garantir celeridade para o processo de tomada de decisão, uma vez que somente aquele PPP relevante para o contexto ambiental será avaliado.

Em seguida, para se iniciar o processo de avaliação ambiental, é necessário identificar os objetivos, tanto do PPP em análise, quanto da AAE, e confrontá-los buscando uma relação entre eles (OECD, 2006). Para isso, devem ser elencados os pontos que se almeja alcançar com a implementação da decisão estratégica e quais são os objetivos de sustentabilidade existentes no país ou no quadro institucional analisado (FISCHER, 2007).

Posteriormente deve ser definido o conteúdo e abrangência do estudo, que alguns autores chamam de *scoping*. Nesta fase, determina-se a extensão geográfica, temporal e temática desejada para o estudo e o nível de detalhe exigido, bem como as informações que devem ser colocadas no relatório final (FISCHER, 2007). Em outras palavras, esta etapa produz um guia de como deve ser feita a avaliação ambiental. Esta etapa é fundamental para realizar um estudo objetivo, dirigido às principais questões e aos aspectos relevantes envolvidos na implementação do PPP, evitando o desperdício de tempo e capital em levantamentos exaustivos ou desnecessários (MMA, 2002).

Para se realizar a previsão e avaliação dos impactos ambientais provocados pela decisão estratégica, bem como suas medidas mitigadoras e ações de monitoramento, é fundamental ter conhecimento da situação atual do ambiente estudado. Entretanto, esse diagnóstico não deve se restringir somente aos aspectos biofísicos do meio, mas também deve se estender aos aspectos socioeconômicos (FISCHER, 2007). Esta fase de diagnóstico ou *baseline* não deve se ater somente à elaboração de um inventário sobre os aspectos envolvidos, mas deve ser dada particular atenção para a identificação de importantes sistemas e serviços ambientais, sua resiliência e vulnerabilidade, além de sua significância para o bem estar da população (OECD, 2006).

Em seguida, deve-se realizar a identificação de alternativas estratégicas para o PPP em questão. Nesta fase, são mapeadas diferentes opções que possam atingir os objetivos ambiental, econômico e social identificados anteriormente (FISCHER, 2007).

A etapa de previsão e avaliação de impactos e comparação de alternativas é o eixo central da AAE (FISCHER, 2007). Nesta etapa, são analisados os impactos de cada alternativa levantada anteriormente, com objetivo de encontrar a opção mais adequada em termos de utilização de recursos ambientais ou que gere as menores perdas de qualidade do meio ambiente. Além dos aspectos ambientais, também são considerados os impactos no meio biofísico, economia, aspectos socioculturais e institucionais (MMA, 2002).

Após a avaliação dos impactos e identificação da alternativa recomendada, são estabelecidas medidas mitigadoras para os impactos remanescentes, recomendações para a tomada de decisão e estratégias de monitoramento da decisão implementada (FISCHER, 2007). A hierarquia para mitigação dos impactos negativos identificados deve ser: evitar, reduzir e compensar (OECD, 2006).

Após a realização do estudo, é elaborado o relatório de AAE. Este deve documentar os principais resultados da avaliação empreendida e também expor e justificar os métodos e técnicas utilizados no estudo (FISCHER, 2007). O relatório deve ser elaborado com detalhamento necessário e linguagem adequada para facilitar o entendimento dos tomadores de decisão e possibilitar a comunicação com grupos interessados na decisão (MMA, 2002).

Em seguida, o relatório de AAE deve ser submetido a um processo de revisão e avaliação de qualidade. Este processo pode ser feito através de uma análise independente por um corpo técnico especializado, auditorias internas por agentes institucionais ou por comissão de peritos independentes (OECD, 2006).

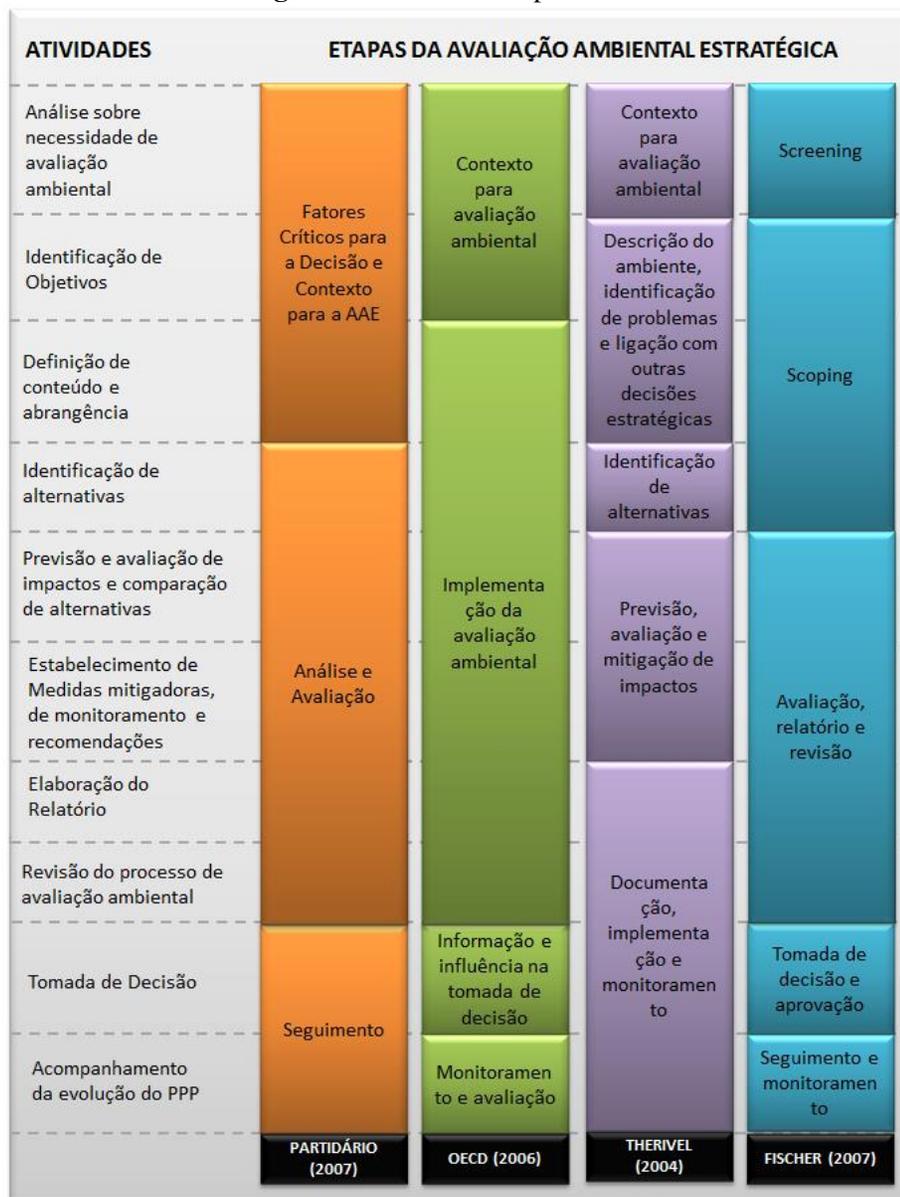
Após a completa finalização da AAE, a tomada de decisão pode ser feita pelo agente decisor. Ressalta-se que os resultados da avaliação ambiental do PPP aprovado devem servir para orientar a formulação de possíveis PPPs subsequentes, de modo a contribuir para um modelo mais racional na hierarquia de decisões estratégicas (MMA, 2002).

Para finalizar, existe a fase de acompanhamento da decisão implementada. Esta fase de pós-avaliação é necessária para garantir uma abordagem proativa do instrumento (FISCHER, 2007) e consiste no desenvolvimento das ações de monitoramento da qualidade ambiental previstas anteriormente. As informações obtidas no monitoramento devem ser reunidas e

comunicadas às instituições envolvidas para que se avalie a necessidade de alteração ou correção de alguma medida estabelecida pelo PPP (MMA, 2002).

As atividades sucintamente descritas acima são agrupadas em diferentes etapas, variando segundo a perspectiva e metodologia proposta pelo pesquisador. A Figura 4 apresenta as fases da AAE, de acordo com alguns dos principais autores no tema, evidenciando que não existe um consenso sobre a questão processual, apesar de existir certa unanimidade sobre as atividades a serem realizadas.

**Figura 4:** Diferentes etapas de AAE



**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em Partidário (2007), OECD (2006), Therivel (2004) e Fischer (2007)

Fischer (2007) defende que a participação da sociedade deve ocorrer em todas as etapas da AAE, ou seja, a comunicação e participação devem ser entendidas como partes integrantes da AAE. Nesse contexto, determinados grupos que possuem interesse na decisão, bem como o público em geral, podem contribuir com as seguintes tarefas:

- Definição dos objetivos da AAE (*screening, scoping*);
- Definição de elementos adequados para o diagnóstico (*scoping*);
- Identificação de alternativas (*scoping*);
- Escolha entre alternativas (avaliação e relatório);
- Identificação de medidas mitigadoras (avaliação e relatório);
- Garantia da efetiva implementação da proposta apontada (monitoramento).

Os métodos e técnicas mais usados nas diversas etapas da AAE podem ser divididos em três grupos: descritivos, analíticos e interativos. No primeiro grupo se encaixam a utilização de indicadores, *checklists*, matriz de impactos e triângulos de sustentabilidade. O segundo grupo refere-se às árvores/redes de impacto, fluxogramas, análises custo-benefício e multicritério, pegada ecológica, análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), sobreposição de mapas e utilização de Sistemas de Informação Geográfica. No terceiro grupo estão os exercícios de percepção, *workshops* e avaliação de peritos, atores e público em geral. Outras técnicas que não são utilizadas com frequência, mas podem ser adequadas no campo da AAE são as análises de risco e análise de ciclo de vida (FISCHER, 2007).

Além disso, as técnicas e métodos utilizados variam conforme os níveis de decisão em que a AAE é aplicada, indo de níveis mais estratégicos, como as políticas, até os níveis inferiores, como os programas, conforme demonstrado na Figura 5.

**Figura 5:** Comparação entre avaliação em níveis mais e menos estratégicos

|                                       | AAE   | Altos níveis estratégicos / Baixos níveis estratégicos |       | EIA   |
|---------------------------------------|---|--|-------|---|
| <b>Nível de decisão</b>               | Política  | →  | Plano | →   |
| <b>Natureza da ação</b>               | Estratégica, visionária, conceitual   |  |       | Imediata, operacional   |
| <b>Resultado</b>                      | Geral   |  |       | Detalhado   |
| <b>Escala de impacto</b>              | Macroscópico, cumulativo, incerto   |  |       | Microscópico, localizado                                      |
| <b>Escala de tempo</b>                | Longo a médio prazo   |  |       | Médio a curto prazo   |
| <b>Fonte de dados</b>                 | Estratégias de desenvolvimento sustentável, diagnósticos ambientais, diretrizes |  |       | Trabalhos de campo  |
| <b>Tipo de dado</b>                   | Mais qualitativo  |  |       | Mais quantitativo   |
| <b>Alternativas</b>                   | Política, reguladora, tecnológica, fiscal, econômica e sobre áreas abrangentes  |  |       | Projeto, construção, operação e sobre localidades específicas |
| <b>Rigor de análise</b>               | Maior incerteza   |  |       | Maior rigor   |
| <b>Melhores práticas de avaliação</b> | casos de sucesso em sustentabilidade  |  |       | Restrições legais e melhores práticas                         |
| <b>Papel do analista</b>              | Mediador de negociações   |  |       | Estabelecer valores e regras Técnico                          |
| <b>Percepção pública</b>              | Mais vaga, distante   |  |       | Mais reativa  |

**Fonte:** Fischer (2007)

Em níveis próximos dos projetos, a tendência é a AAE se estruturar de maneira mais rigorosa e possuir procedimentos mais semelhantes à avaliação de impacto ambiental de projetos. Nesses casos, adotam-se métodos e técnicas tradicionalmente usados em estudos de impacto ambiental, como pesquisas de campo, sobreposição de mapas e auxílio multicritério à decisão. Em níveis de decisão mais superiores, a AAE assume características mais flexíveis e diferentes da avaliação de impacto ambiental de projetos, passando a constituir o que Partidário (2012) chama de “AAE de base estratégica”. Nesses casos, utilizam-se muitos métodos e técnicas originadas da área de formulação e avaliação de políticas públicas, como elaboração de cenários, previsões, simulações e *backcasting* (FISCHER, 2007).

Apesar dos diferentes procedimentos e técnicas possíveis para o desenvolvimento da AAE, uma publicação importante, elaborada pela *International Association for Impact Assessment* (IAIA), estabelece critérios mínimos a serem garantidos durante o processo. Dessa forma, um processo de AAE de qualidade deve ser (IAIA, 2002):

- Integrado: Combina a análise dos componentes biofísicos, sociais e econômicos; conecta-se ao PPP em questão e se relaciona com a posterior AIA de projetos; assegura a avaliação ambiental de todas as alternativas possíveis e relevantes;
- Orientado para a sustentabilidade: Facilita a adoção de alternativas coerentes com os objetivos de desenvolvimento sustentável do país;
- Focalizado: Utiliza uma abordagem não exaustiva, focando os aspectos-chave para o contexto decisório; eficaz em relação a tempo e custo; ajustado às características específicas do processo de tomada de decisão; fornece informações úteis, suficientes e viáveis para o desenvolvimento do PPP;
- Responsável: Conduzido com profissionalismo, rigor, imparcialidade e equilíbrio; sujeito a controle e verificação externos; explícita como as questões foram contabilizadas no processo; realizado pelas autoridades competentes;
- Participativo: Envolve e informa o público interessado e afetado ao longo do processo de decisão; considera explicitamente as contribuições dos atores ao estudo; assegura a compreensão e suficiente acesso às informações relevantes;
- Iterativo: Interage com o PPP em questão disponibilizando resultados em tempo hábil para influenciar no processo de decisão e servir de base para futuras ações de planejamento.

Apesar do processo de AAE precisar ser documentado e formalizado, esse instrumento deve ser entendido como um processo e não como um documento ou relatório por si só. Além disso, a AAE é voltada para os processos de tomada de decisão e, portanto, deve ser utilizada quando as opções estratégicas ainda estão em aberto e deve ser capaz de interferir nas alternativas adotadas (SANCHEZ, 2008).

Segundo o mesmo autor, não se trata de submeter planos e programas à AAE, mas de usar a ferramenta para formular e desenvolver esses planos e programas. Esta diferenciação é um ponto fundamental para a consolidação da AAE no Brasil. É necessário encontrar fórmulas que permitam sua institucionalização de forma que não seja encarada pelos planejadores como entraves burocráticos ou obstáculos legais e, ao mesmo tempo, sem instituir um processo moroso, incompatível com os tempos de governo, caracterizado por formalidades de procedimentos e com pouco conteúdo substantivo.

Nesse contexto, é necessária uma reflexão para que o modelo adotado no país não reflita exclusivamente imposições de um modelo externo, em detrimento do aproveitamento de experiências institucionais e discussões internas que ocorrem no Brasil. Para que a prática nacional de AAE reflita um modelo autônomo, baseado nas características e demandas internas, é imprescindível que se ampliem as discussões sobre metodologias, abordagens e maneiras de aplicação da ferramenta, inclusive com uma ação mais proativa do governo e com fortalecimento da participação da sociedade nesse processo de construção de um modelo (PELLIN *et al.*, 2011).

### **3.3 Etapa de *scoping***

A etapa de *scoping* é definida como uma das etapas iniciais da Avaliação de Impacto Ambiental a ser empreendida, de modo que é um procedimento encontrado na Avaliação de Impacto Ambiental de PPPs e de projetos. Nesta etapa, são definidas as questões-chave a serem investigadas e como deverá ser realizado o estudo.

Fischer (2007) esclarece que *scoping* é a etapa que determina a extensão do ambiente a ser analisado, o nível de detalhe da avaliação a ser executada e as informações a serem incluídas na AAE e no relatório. Assim, informações sobre o estado atual do ambiente precisam ser descritas, com o objetivo de servirem de base para a avaliação, levando em consideração aspectos ambientais, econômicos e sociais. Outros PPPs que se relacionam com o que está sendo estudado também devem ser identificados e descritos. Nessa etapa, também é necessário apontar as diferentes alternativas que atinjam os objetivos ambientais, sociais e econômicos do PPP. Além disso, métodos e técnicas adequadas para a avaliação devem ser explicitadas, bem como os atores envolvidos no processo decisório. Finalmente, consultas e participação dos atores devem ser conduzidas nessa etapa.

Diversos autores (SADLER, 1996; WESTON, 2000; WOOD *et al.*, 2006) apontam alguns princípios para a realização do *scoping*:

- Aplicação no início do processo;
- Participação dos atores envolvidos, com efetiva consideração de suas contribuições;
- Foco na formulação de alternativas diversas;

- Estabelecimento de claros limites espaciais, temporais, biofísicos, socioeconômicos etc.;
- Ênfase nas questões ambientais que são realmente relevantes para a tomada de decisão;
- Identificação de impactos a serem monitorados ao longo da implementação da ação.

Quando a etapa de *scoping* não cumpre os requisitos mínimos previstos ou quando não são respeitados os princípios apresentados acima, alguns malefícios podem ser ocasionados ao estudo ambiental subsequente e à respectiva tomada de decisão. Dentre estes, é possível afirmar que o estudo como um todo poderá ficar volumoso, com detalhes desnecessários sobre determinados aspectos, tornando sua análise e compreensão exaustiva e demorada. Além disso, a consideração de questões irrelevantes deverá gerar perda de tempo e investimento na elaboração do estudo. Dessa forma, impactos significativos e aspectos importantes podem não ser abordados ou ser identificados somente no final do processo, gerando custo e tempo adicionais para as necessárias revisões (SADLER, 1996).

A extensão do ambiente a ser analisado depende do nível de planejamento em questão – política, plano ou programa. Cada um desses níveis demanda diferentes tipos de informações, escala a ser utilizada ou limite geográfico. Em segundo lugar, o setor estudado também interfere no tipo de informação requerida – setor energético, mineração, produtos florestais etc. (EGLER, 2001).

Para que o *scoping* garanta a inserção dos princípios de sustentabilidade na realização da AAE e, portanto, na formulação de PPPs, é importante que a definição das principais questões ambientais a serem estudadas reflitam a integração e sinergismo entre os seguintes componentes: base de referência ambiental, participação pública e integração com outras ações estratégicas (SANTOS *et al.*, 2010).

Pode-se dizer que a identificação das questões relevantes, aspectos-chave ou fatores críticos de decisão é a principal característica da etapa de *scoping* (SADLER, 1996) e constitui elemento fundamental para o sucesso do estudo, atuando na prevenção de impactos ambientais e possibilitando eficiência na tomada de decisão (SNELL; COWELL, 2006).

No entanto, a definição das questões ambientais relevantes constitui um grande desafio, pois é alvo de grande conflito de interesses. Portanto, para que o processo reflita o sistema de valores dos atores envolvidos e não se restrinja a determinado grupo interessado, é fundamental que o *scoping* seja aberto ao diálogo e troca de percepções. Além de delinear melhor o problema de decisão, essa abordagem cooperativa potencializa a aceitação dos resultados do estudo por parte dos *stakeholders* e legitima a tomada de decisão (WOOD *et al.*, 2006).

A respeito da elaboração de alternativas, esta característica é uma das principais vantagens da AAE quando comparada à AIA de projetos, conforme discutido anteriormente. Na elaboração de políticas, planos e programas, a identificação e avaliação de alternativas é uma tarefa complexa, devido à gama de possibilidades quando elas são pensadas em nível estratégico. Por outro lado, é exatamente esse grande número de possibilidades que enriquece o processo, pois em nível estratégico as ações de natureza física ainda não foram implantadas e, portanto, as decisões ainda são passíveis de mudanças. Assim, a identificação de opções mais adequadas nos contextos social, econômico e ambiental pode ser efetivamente conquistada (EGLER, 2001).

Geralmente, o *scoping* tem como resultado um termo de referência estabelecendo diretrizes para a realização do estudo, com especificação de seus limites temporais, espaciais e seu conteúdo. Portanto, essa etapa possui relação com todo o processo, constituindo parte essencial e determinante de qualidade da AAE. Isto porque o estudo será realizado de forma a atender às questões estipuladas durante esta fase inicial (SANTOS *et al.*, 2010).

A principal dificuldade encontrada na etapa de *scoping* decorre da falta de conhecimento técnico sobre a decisão proposta, o ambiente a ser afetado e os principais impactos previstos para a atividade. Por isso, é comum os órgãos ambientais buscarem apoio de outros agentes sociais, como comunidade científica, consulta a outros órgãos públicos, especialistas, empresas com atuação na área em questão e demais atores envolvidos (IBAMA, 1995).

Ao contrário de sua reconhecida importância, em comparação às outras etapas da Avaliação de Impacto Ambiental, esta etapa ainda é pouco compreendida e explorada (SNELL; COWELL, 2006). Devido a essa constatação, algumas publicações que avaliam a efetividade da aplicação do instrumento de AIA e AAE apontam que o *scoping* é um dos pontos prioritários de estudo para fortalecimento de ambos os instrumentos (SADLER, 1996; EC, 2009).

Os procedimentos previstos na etapa de *scoping* variam conforme o autor e para a descrição desses procedimentos, optou-se por usar como referência duas publicações importantes

sobre a questão metodológica da AAE. A primeira referência é MMA (2002), que figura como uma tentativa de constituir a primeira abordagem do órgão central da política ambiental brasileira sobre o tema Avaliação Ambiental Estratégica. A segunda referência é Partidário (2007), que trata especificamente de orientações metodológicas para boas práticas de AAE. De acordo com essas referências, é possível sugerir as seguintes atividades a serem desenvolvidas no âmbito da etapa de *scoping*: identificar o objeto da avaliação; estabelecer os propósitos da AAE; identificar os objetivos da AAE; identificar momentos de integração entre PPP e AAE; identificar grupos de interesse e formas de participação; identificar fatores críticos para a decisão; realizar estudos de base; e formular alternativas.

O objeto da avaliação é a decisão estratégica que se quer avaliar com a AAE, esteja ela inserida em uma política, plano ou programa (PARTIDÁRIO, 2007).

Estabelecer os propósitos da AAE significa esclarecer a justificativa para a realização da avaliação ambiental, é a definição do propósito específico da AAE no contexto do processo de tomada de decisão. Uma das razões para se iniciar um processo de AAE pode ser a existência de legislações que obrigam a execução dessa avaliação, como é o caso de muitos países. Entretanto, como no Brasil não existe a regulamentação da AAE, a justificativa para a realização da avaliação ambiental pode ser a percepção de que a decisão estratégica necessita incorporar a variável ambiental de maneira sistemática, seja para fazer a avaliação de impactos em componentes estratégicos, antecipar conflitos e/ou promover a transparência e reconhecimento no processo de tomada de decisão (MMA, 2002).

O objetivo da avaliação é o que se pretende com a Avaliação Ambiental Estratégica, que tipo de resultado se espera dela. E identificar momentos de integração entre o PPP e a AAE significa estabelecer uma interligação processual entre eles, apontando momentos em que o resultado de um pode ser incorporado ao outro, garantindo assim a iteratividade do processo (PARTIDÁRIO, 2007). Essa etapa demanda um profundo conhecimento sobre o planejamento estudado e também sobre as aptidões da avaliação ambiental.

Pensando nessa integração entre AAE e planejamento, pode-se dizer que os dois processos podem ser totalmente separados, no que diz respeito aos relatórios, equipes e coordenação; parcialmente ligados, com relatórios separados, mas sendo construídos pela mesma equipe, ou relatórios integrados porém com equipes separadas, ou ainda relatórios e equipes

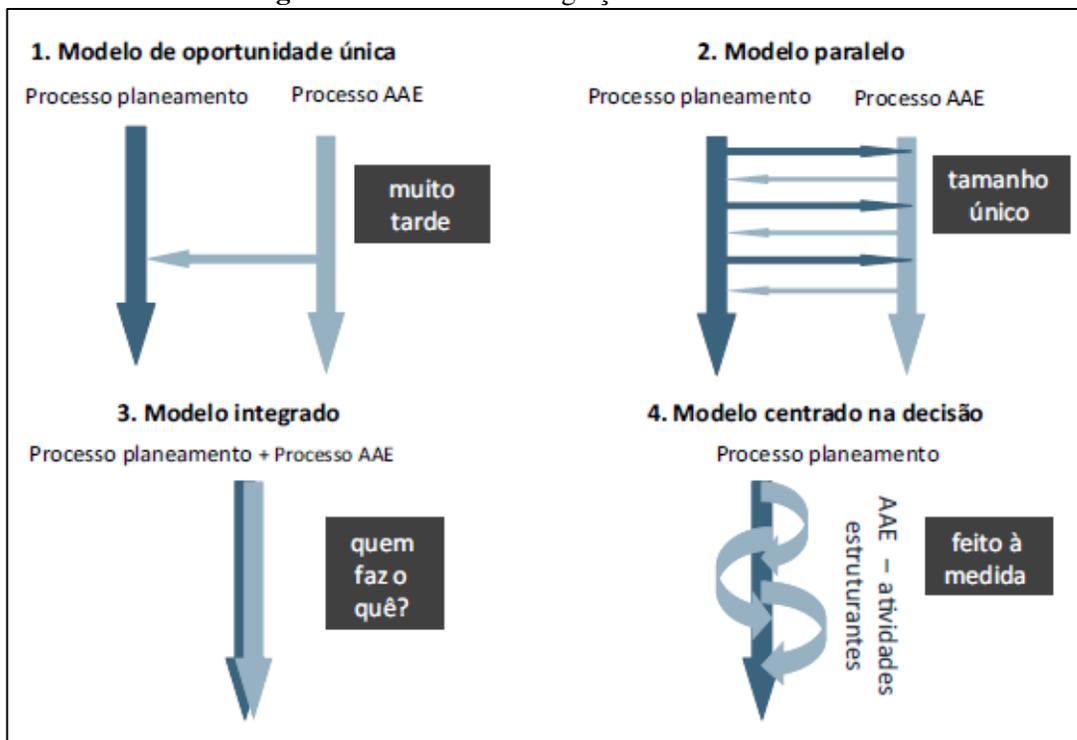
separados mas a partir da mesma coordenação; integrados, com a mesma coordenação e sem qualquer distinção nos relatórios e nas equipes de trabalho (PARTIDÁRIO, 2012).

Cada um desses modelos tem vantagens e desvantagens, mas o importante é que a AAE e os processos de planejamento e formulação de políticas partilhem diversas atividades, tais como coletas de dados, informações, envolvimento de agentes e participação pública.

Tomando como exemplo o tema em estudo nesta dissertação, não se trata de elaborar um plano diretor aeroportuário e depois realizar uma Avaliação Ambiental Estratégica para analisar seus impactos e propor ações mitigadoras. O que se espera de uma ferramenta como a AAE é que ela seja realizada concomitantemente ao planejamento, contribuindo para formulação da estratégia. Por isso, é imprescindível conhecer como ocorre o PPP em análise, conhecer suas etapas, momentos, atividades, para poder identificar onde ocorrerão as interações e entrada de informações (janelas) obtidas na AAE.

Essa interação pode se dar de diferentes formas, dependendo da maturidade do processo de AAE e da abordagem utilizada. A literatura aponta quatro modelos distintos, isto é, modelo de oportunidade única, modelo paralelo, modelo integrado e modelo centrado na decisão, conforme ilustração da Figura 6.

**Figura 6:** Modelos de integração entre PPP e AAE



Fonte: Partidário (2012)

Identificar os grupos de interesse e formas de participação é a reflexão sobre quais atores devem ser incorporados e como eles serão incorporados na construção da avaliação, ou seja, aqueles que podem ser afetados, colaborar ou decidir sobre a implementação do PPP (MMA, 2002). Essa etapa é fundamental para assegurar o intercâmbio de conhecimentos, o trabalho em rede, o envolvimento de agentes e a participação pública. Em outras palavras, é o que permitirá o diálogo sobre múltiplas perspectivas, gerando conhecimento, criando opinião, e viabilizando uma visão integrada e processos participativos adequados ao problema e aos momentos críticos de decisão. A prática de AAE evidencia que, para viabilizar a participação dos atores, tem-se investido em alguns mecanismos como consultas públicas, audiências, entrevistas, seminários, discussões e participação na elaboração dos trabalhos (COSTA *et al.*, 2009)

Os fatores críticos para a decisão são os componentes fundamentais da avaliação ambiental, os quais deverão estruturar o processo de avaliação de impactos e análise de alternativas, delimitando também os estudos de base necessários para o processo. Além disso, são os fatores críticos de decisão que garantem foco ao processo, garantindo que a avaliação reflita sobre o que é de fato fundamental em determinado contexto decisório (PARTIDÁRIO, 2007).

A etapa de formulação de alternativas é uma etapa importante do processo de AAE, pois em nível estratégico ainda é possível analisar diversos tipos de alternativas. Portanto, o propósito desta fase é identificar alternativas de diversas naturezas para o PPP em análise, com base em informação organizada, estruturando as subseqüentes etapas de avaliação em termos de uso dos recursos ambientais e perdas de qualidade do meio ambiente.



## **4. AUXÍLIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO**

Neste último capítulo de revisão teórica, é abordada a ferramenta que se pretende utilizar como suporte à Avaliação Ambiental Estratégica. Desse modo, discutem-se os principais conceitos relacionados a processos decisórios e metodologias de apoio à decisão. Em seguida, são explicados alguns conceitos relacionados ao Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD), bem como os principais métodos estudados pelos pesquisadores do tema. Por fim, é apresentada com maior detalhe a etapa de Estruturação do AMCD, expondo os processos e atividades desenvolvidas nesta etapa.

### **4.1 Apoio à Decisão**

Primeiramente, antes de apresentar o referencial teórico e respectivas discussões relativas à metodologia de auxílio multicritério a decisão, é importante trazer o esforço de alguns autores que promovem a reflexão sobre o paradigma em que os processos de tomada de decisão em geral estão inseridos.

Tomar uma decisão significa, muitas vezes, escolher uma opção entre as diversas possibilidades de ação em um dado momento. Como a compreensão das diversas possibilidades existentes e a alternativa mais vantajosa não são de simples visualização, torna-se necessária a utilização de ferramentas que ajudem a responder às questões que se impõem a um indivíduo em um processo decisório.

É desse contexto que surge o auxílio à decisão, caracterizado como uma atividade que, apoiando-se em modelos claramente explicitados, mas não necessariamente completamente formalizados, contribui para esclarecer a decisão e recomendar uma atitude (ROY; BOUYSSOU, 1993).

Considerando a problemática apresentada, uma grande gama de pesquisadores envida esforços no desenvolvimento de modelos de auxílio à decisão no âmbito da chamada pesquisa operacional tradicional. Nesse campo, o problema é estudado a fundo pelo analista, o qual busca uma solução ótima, geralmente, através de operações matemáticas que objetivem o melhor custo-benefício (ENSSLIN *et al.*, 2001). Exatamente pela solução ser encontrada considerando-se

apenas uma dimensão do problema, essa prática é aqui denominada de auxílio monocritério, pois as consequências associadas a uma ação são expressas em uma única unidade.

Entretanto, existe outro campo de pesquisadores sobre a temática que interpreta a decisão como algo que se realiza através de um processo ao longo do tempo, menos objetivo, onde diversos indivíduos exercem influência sobre a situação. Esse campo de pesquisa, onde se busca o desenvolvimento de ferramentas que insiram critérios múltiplos no auxílio à decisão, tem a principal característica de reconhecer a subjetividade nos processos decisórios.

Geralmente, mesmo que a responsabilidade por uma escolha fique com determinado indivíduo, as decisões refletem diversas interações entre as preferências de variados agentes que influenciam na escolha. Essas influências podem ser exercidas por grupos, indivíduos, agentes institucionais, forças políticas e sociedade como um todo, sendo que são comumente tratados pela denominação de atores (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Dessa forma, Roy e Boyssou (1993) definem ator como um indivíduo ou grupo de indivíduos que influencia direta ou indiretamente a decisão, por meio de seu sistema de valores. Entretanto, é importante ressaltar que não são somente aqueles indivíduos que tem poder de interferir na decisão que possuem interesse na questão. Os indivíduos e grupos de indivíduos que são afetados pelas consequências da alternativa selecionada também possuem interesse no processo decisório e, portanto, devem ser consultados.

Assim, nos processos de auxílio multicritério à decisão os atores são constituídos por:

- Decisores: Responsáveis pela decisão ou por recomendar uma decisão;
- Representantes: Representam o decisor;
- Facilitadores: Apoiam o processo de decisão por meio de ferramentas específicas;
- Indivíduos e grupos direta ou indiretamente envolvidos.

Partindo-se para uma análise epistemológica do tema, é possível reconhecer diferentes paradigmas científicos que permeiam os processos de tomada de decisão. Bouyssou *et al.* (2006) reconhecem que o apoio à decisão pode ser conduzido de acordo com quatro tipos de abordagens diferentes: Descritiva, Prescritiva, Racionalista e Construtivista.

Na abordagem descritiva, o modelo baseia-se na observação de como os decisores tomam uma decisão e objetiva explicar os comportamentos das partes. Essa abordagem é aplicada a

situações em que diferentes decisores percebem problemas de decisão de maneira semelhante (BOUYSSOU *et al.*, 2006).

Segundo os mesmos autores, na abordagem prescritiva a intenção é descobrir o sistema de valores do decisor através de perguntas feitas sobre suas preferências. A partir da compreensão dos valores do decisor, chega-se a uma solução que deve ser seguida no processo decisório.

Na abordagem racionalista, o modelo pressupõe que os decisores sejam racionais e tenham o mesmo conhecimento sobre o assunto, de modo que raciocinariam da mesma maneira lógica, tendo a mesma percepção das informações e visando aos mesmos objetivos, que em geral são minimizar custos e maximizar benefícios. A grande maioria dos praticantes da Pesquisa Operacional tradicional e do auxílio monocritério é norteadora por esse paradigma racionalista (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Já na abordagem construtivista, pressupõe-se que é impossível excluir do processo de decisão os aspectos subjetivos dos decisores, como seus objetivos, culturas, valores etc. Nesse sentido, o decisor é estimulado a estabelecer uma representação do problema e construir o modelo de decisão. Portanto, o apoio à decisão pela abordagem construtivista é considerado como um processo e não somente como uma tomada de decisão sobre a escolha de alternativas. Nessa abordagem encontram-se os praticantes e pesquisadores das ferramentas de auxílio multicritério à decisão (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Assim, as metodologias multicritério de apoio à tomada de decisão são compatíveis com a abordagem construtivista, enquanto a Pesquisa Operacional tradicional se insere na abordagem racionalista. Além disso, o AMCD não é baseado na prescrição de como as decisões “deveriam” ser tomadas, nem na descrição de como as decisões são tomadas na ausência de um suporte formal (BELTON; STEWART, 2002).

Essas diferentes abordagens interferem também no desenvolvimento e aplicação das metodologias de apoio à decisão, bem como na interpretação dos seus resultados. Na abordagem racionalista, os modelos buscam descrever o contexto decisório mais próximo possível da realidade, já que a descrição do problema independe da percepção dos decisores. Já na abordagem construtivista, parte-se do princípio de que é impossível modelar o “problema real”, pois toda situação é interpretada de acordo com a percepção de quem a analisa. Assim, o modelo é uma representação do problema tida como aceitável pelos atores e como adequada para auxiliar

na organização da situação, além de fornecer subsídios para a comunicação e negociação entre os atores (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Na abordagem racionalista, o resultado da modelagem é considerado como a solução ótima para o problema, incontestável a todos os decisores envolvidos. Já na abordagem construtivista, os resultados não são tidos como soluções ótimas, mas sim como soluções que atendem aos objetivos e valores dos decisores sob as circunstâncias vivenciadas naquele momento. Ou seja, o objetivo da modelagem na abordagem construtivista não é somente o resultado em si, mas também a geração de conhecimento dos decisores, servindo como base para compreender a repercussão das alternativas escolhidas e oportunidades de aperfeiçoamento (ENSSLIN *et al.*, 2001).

O Quadro 2 busca sintetizar as diferenças entre as duas principais abordagens para as metodologias de auxílio à decisão.

**Quadro 2:** Características das abordagens racionalista e construtivista

|                                  | <b>ABORDAGEM RACIONALISTA</b>                               | <b>ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA</b>                                       |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Tomada de decisão</b>         | Momento em que ocorre a escolha da solução ótima            | Processo ao longo do tempo envolvendo interação entre os atores       |
| <b>Decisor</b>                   | Totalmente racional   | Dotado de sistema de valores próprio                                  |
| <b>Problema a ser resolvido</b>  | Problema real   | Problema construído (cada decisor constrói seu próprio problema)      |
| <b>Os modelos</b>                | Representam a realidade objetiva                            | São ferramentas aceitas pelos decisores como úteis no apoio à decisão |
| <b>Os resultados dos modelos</b> | Soluções ótimas   | Recomendações que visam atender aos valores dos decisores             |
| <b>O objetivo da modelagem</b>   | Encontrar a solução ótima                                   | Gerar conhecimento aos decisores sobre seu problema                   |
| <b>A validade do modelo</b>      | Modelo é válido quando representa a realidade objetivamente | Modelo é válido quando serve como ferramenta de apoio à decisão       |
| <b>Preferência dos decisores</b> | São extraídas pelo analista                                 | São construídas com o facilitador                                     |
| <b>Forma de atuação</b>          | Tomada de decisão   | Apoio à decisão   |

**Fonte:** Ensslin *et al.* (2001)

Conforme apresentado neste item, as diferentes abordagens para o auxílio à decisão apresentam diferenças significativas que vão refletir no desenvolvimento das metodologias e nos resultados obtidos. Dessa forma, não tentando esgotar as reflexões sobre o assunto, tampouco definir abordagens certas e erradas sobre o tema, o presente trabalho opta pela utilização do paradigma construtivista por entender que é mais coerente com a temática de avaliação de impacto ambiental e planejamento aeroportuário, que são os objetos de estudo desta pesquisa. Assim, o próximo item aborda os conceitos e métodos do Auxílio Multicritério à Decisão, que serão seguidos e postos em prática no decorrer do trabalho.

## **4.2 Auxílio Multicritério à Decisão**

O Auxílio Multicritério à Decisão é um termo abrangente utilizado para descrever um conjunto de modelos que buscam considerar explicitamente critérios múltiplos ao ajudar indivíduos ou grupos a explorar decisões importantes (BELTON; STEWART, 2002). Pode ser entendido como uma metodologia de apoio às decisões indicada para aqueles problemas que demandam a incorporação dos aspectos subjetivos na escolha e avaliação de alternativas e, ainda mais, que necessitam que tais aspectos sejam explicitados e quantificados (ENSSLIN *et al.*, 2001). Ainda segundo esses autores, a metodologia parte do princípio de que os atores envolvidos no processo de decisão devem participar da construção do modelo de avaliação de alternativas.

A adoção da metodologia de auxílio multicritério à decisão apresenta diversos benefícios, quando comparada à utilização de modelos monocritério, quais sejam:

- Capacidade de definir e evidenciar a responsabilidade do “decisor” e melhorar a transparência do processo de decisão (SOARES, 2003);
- Geração de conhecimento e aprendizado dos atores e decisores (ROY; BOUYSSOU, 1993);
- Possibilidade de considerar, de maneira integrada, diversas variáveis, grande número de dados, objetivos e suas interações, que é normalmente o contexto real encontrado nos problemas de decisão (GARTNER, 2001);
- Possibilidade de trabalhar com aspectos qualitativos.

O auxílio multicritério à decisão divide-se em três etapas fundamentais. Tomando-se como referência o modelo de decisão proposto por Simon (1960 *apud* GALVES, 2009) – inteligência, desenho e escolha – o auxílio multicritério à decisão é um processo composto por três etapas que interagem: Estruturação, Avaliação das alternativas e Recomendação.

A etapa de Estruturação é necessária para transformar um conjunto de questões e preocupações em um problema de decisão estruturado, com a identificação de diversas alternativas de solução e critérios para avaliação de cada uma (FRENCH *et al.*, 1998). Ou seja, é uma fase de análise do sistema em estudo, onde é realizada a identificação e a caracterização dos principais atores envolvidos no problema de decisão e de seus objetivos, com a proposição de alternativas potenciais, as quais serão comparadas em termos dos méritos e desvantagens relativas através de um conjunto de critérios de avaliação definidos de acordo com os pontos de vista dos atores.

Após a compreensão e estruturação do problema, a próxima etapa é avaliar aquelas alternativas apontadas na etapa anterior. Assim, a avaliação pode ser considerada uma fase de síntese onde são utilizados métodos de agregação multicritério para se encontrar o desempenho de cada ação proposta, levando em consideração a importância relativa de cada critério que reflete as preferências dos atores (VILAS BOAS, 2006; VIOLATO *et al.*, 2011).

Finalmente, a etapa da recomendação é onde se apresentam aos atores os resultados obtidos na avaliação, para que eles compreendam as consequências das ações propostas e recomendem ao decisor aquela que corresponde ao melhor compromisso entre as restrições técnicas e o contexto de decisão (LABBOUZ *et al.*, 2008). Nessa etapa também são utilizadas ferramentas de análise de sensibilidade e robustez para que os decisores tenham confiança no modelo construído, julgando-o adequado para auxiliá-los na tomada de decisões (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Sobre a operacionalização dos conceitos de auxílio multicritério à decisão, existem diversos métodos disponíveis para cada etapa, divergindo entre si devido a algumas particularidades, mas convergindo em uma característica fundamental: a busca pelo conhecimento do sistema de valor dos atores envolvidos (ENSSLIN *et al.*, 2001). Conhecer as preferências dos atores é imprescindível para poder avaliar globalmente uma situação que envolve múltiplos critérios.

Com relação aos métodos de estruturação, é possível citar, dentre outros, o *value-focused thinking* (VFT) (KEENEY, 1992) e o mapa cognitivo (ENSSLIN *et al.*, 2001). No método VFT, é dada grande ênfase no conhecimento do sistema de valores dos atores envolvidos, em oposição a uma abordagem que estimula de início a identificação de alternativas para solucionar o problema. Tipicamente, existe uma tendência em enfrentar os problemas de decisão primeiramente identificando alternativas e só depois considerando objetivos ou critérios para avaliá-las. Entretanto, qualquer alternativa só faz sentido se for um meio para atingir fins e valores. Embora seja imprescindível fazer iterações entre a identificação de valores e criação de alternativas, VFT enfatiza o conhecimento do sistema de valores dos atores. Assim, o arcabouço de decisão é formado pelos objetivos fundamentais e o contexto decisório. A estruturação do problema se dá através da identificação desses dois elementos, onde o contexto decisório é definido pelo conjunto de alternativas apropriadas para a situação de decisão e os objetivos fundamentais refletem os valores e preocupações do indivíduo envolvido na decisão (KEENEY, 1992).

O mapa cognitivo, por sua vez, é uma forma de representar graficamente o problema do decisor (ENSSLIN *et al.*, 2001) ou pode ser entendido como uma hierarquia de conceitos, interligados por redes de influência entre meios e fins (MONTIBELLER, 2000). Desse modo, a elaboração de um mapa cognitivo faz o decisor expressar seus valores sobre o problema de decisão, que são os conceitos superiores na hierarquia, e ajuda a elencar uma série de meios que atinjam esses fins almejados, através dos conceitos subordinados na hierarquia (ENSSLIN *et al.*, 2001). Em outras palavras, os mapas cognitivos podem ser entendidos como representações gráficas feitas pelo facilitador através da interpretação do conjunto de representações discursivas feitas por um sujeito (o ator) com vistas a um objeto (o problema), em contextos de seguidas interações.

No que diz respeito aos métodos de avaliação, eles podem ser classificados de acordo com três abordagens distintas (ROY; BOUYSSOU, 1993): critério único de síntese, subordinação de síntese e julgamento local interativo.

No âmbito da primeira classificação, cada alternativa recebe um valor global final que sintetiza todos os critérios considerados. Para agregar esses diversos critérios, são determinadas funções de utilidade ou de valor para cada atributo, além de taxas de substituição ou constantes de escala (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Essa abordagem baseia-se na definição de uma estrutura de objetivos a serem alcançados, associando cada objetivo a um atributo. Em seguida, uma função de valor ou utilidade é estabelecida para cada atributo, para ser finalmente agregada através da função multiatributo (MAGRINI, 1992).

Os métodos mais conhecidos desse grupo são: *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Multi-Attribute Utility Theory* (MAUT), *Multi-Attribute Value Theory* (MAVT) e *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique* (MACBETH).

Essa abordagem é a mais comumente utilizada pelos especialistas, devido, principalmente, a sua simplicidade e possibilidade de explicitar de forma clara e acessível as bases de cálculo dos atributos envolvidos (MAGRINI, 1992). Entretanto, algumas críticas são feitas sobre o fato destes métodos necessitarem de parâmetros que são de difícil obtenção, como as funções de valor ou de utilidade e as taxas de substituição (ENSSLIN *et al.*, 2001).

Em seguida, os métodos inseridos na abordagem de subordinação de síntese baseiam-se na comparação de pares de alternativas e na obtenção de relações de subordinação.

Os pesquisadores dessa abordagem basearam o desenvolvimento dos métodos acreditando que os resultados obtidos com os métodos de critério único de síntese exigem um nível muito elevado de informações dos decisores. Dessa forma, essa vertente propõe a utilização do conceito de subordinação, referindo-se a uma ação ser considerada tão atrativa quanto outra pelo decisor, sendo que não há argumentos suficientes para refutar tal julgamento. Por isso, a ordem de preferência das alternativas é elencada através da análise das relações de subordinação entre elas (ENSSLIN *et al.*, 2001).

O principal conjunto destes métodos está relacionado aos trabalhos de Roy (1968) e é conhecido como a família de métodos ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*). Além destes, há o método PROMETHEE, idealizado por J.P. Brans (BRANS; MARESCHAL, 2005).

Por fim, a abordagem do julgamento local interativo é baseada nos procedimentos de programação linear. Ao contrário das outras duas abordagens, esta não tem a preocupação de apresentar como produto final uma lista ordenada de ações analisadas globalmente (ENSSLIN *et al.*, 2001). Os métodos são baseados em uma sequência de julgamentos formulados pelo decisor sobre a performance local (ou parcial) de cada alternativa (isto é, em relação a cada atributo).

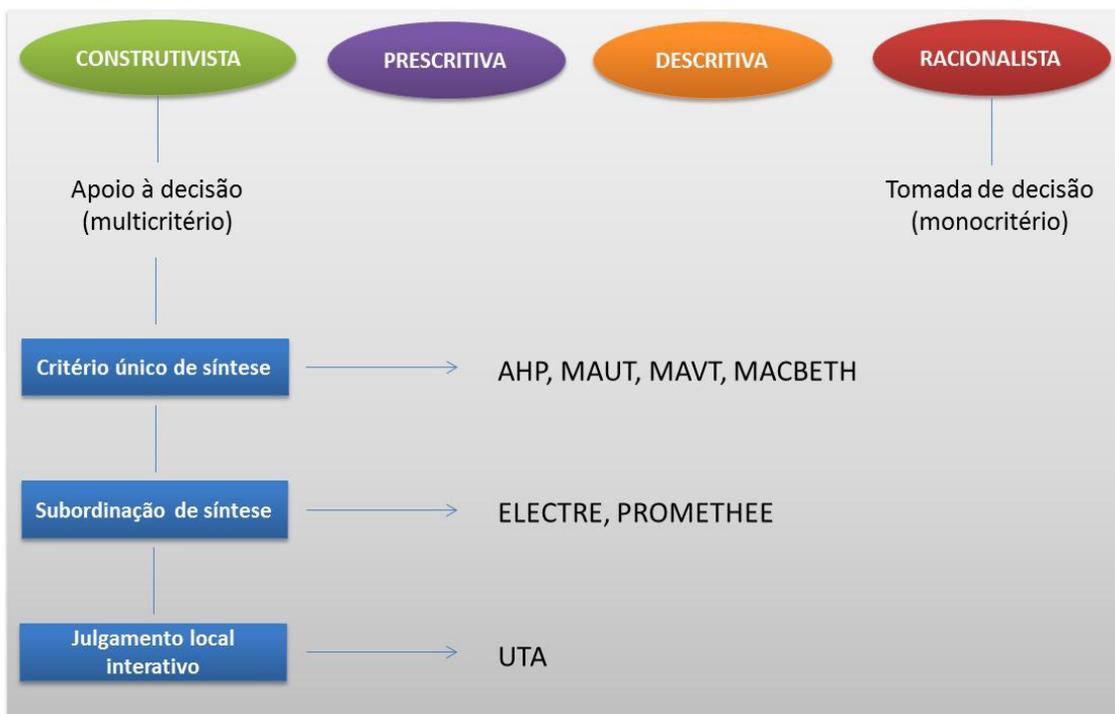
Portanto, o objetivo principal é otimizar simultaneamente mais de uma função objetivo, buscando a alternativa mais conveniente dentre as soluções viáveis.

A principal característica é a ocorrência de uma alternância na sequência dos procedimentos, ora uma fase de cálculo, ora uma fase de interação com os decisores. Apesar de ter uma fundamentação teórica sólida, existem poucos exemplos práticos dos métodos propostos no âmbito dessa abordagem (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A Figura 7 ilustra as abordagens acima descritas, inseridas dentro dos paradigmas construtivista, prescritiva, descritiva e racionalista, bem como os métodos apresentados.

Em função de o presente trabalho ter como objetivo específico analisar o potencial suporte metodológico oferecido pela etapa de Estruturação do AMCD aos procedimentos de Avaliação Ambiental Estratégica, não cabe aqui fazer uma opção sobre qual método de avaliação utilizar nesta pesquisa. Essa escolha interferiria na etapa de avaliação, que não será contemplada neste trabalho.

**Figura 7:** Abordagens do Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD) e métodos de avaliação



**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 4.3 Etapa de Estruturação

A Estruturação, como citado anteriormente, é a primeira etapa do AMCD e tem como objetivo identificar, caracterizar e organizar os aspectos tidos como importantes no processo de apoio à decisão. Ela se dá através da construção de um modelo mais ou menos formalizado que representa e organiza os valores dos atores envolvidos, dando base à aprendizagem, investigação, comunicação e à discussão interativa entre eles (EASLEY *et al.*, 2000). É justamente na possibilidade de debate e interação entre os atores que reside a força da etapa de Estruturação (BANA e COSTA *et al.*, 2000).

Pela leitura de alguns pesquisadores sobre o tema, como Keeney (1992), Ensslin *et al.* (2001), Dodgson *et al.* (2009), Belton e Stewart (2002), French *et al.* (1998) e Franco e Montibeller (2009), é possível sugerir as seguintes atividades a serem desenvolvidas no âmbito da etapa de Estruturação: Identificação da situação de decisão, caracterização do contexto decisório, definição dos objetivos fundamentais dos atores, especificação dos atributos e elaboração das alternativas.

A identificação da situação de decisão se refere a um problema a ser resolvido ou uma oportunidade de melhoria (KEENEY, 1992). Diferentemente de um ‘problema de decisão’, as ‘oportunidades de decisão’ são identificadas e definidas pelo tomador de decisão ao invés de precipitadas por terceiros ou por eventos externos.

A caracterização do contexto decisório ajuda a definir a situação de maneira mais clara, especificando seus componentes e entendendo como interagem. Nessa etapa deve-se definir qual o nível da decisão a ser tomada, se é uma decisão estratégica, com objetivo de elaboração de diretrizes, prioridades e com horizontes de planejamento maiores, caso de políticas, planos e programas; ou se está no nível de projeto, com horizonte de planejamento curto e com proposições específicas e concretas de ações. Além disso, no contexto decisório definem-se os limites geográficos (âmbito internacional, nacional, regional ou local) e limites temporais, baseados no nível de decisão. Também é válido pesquisar sobre o histórico do processo de decisão, levantando os conflitos existentes entre os atores, bem como as alternativas de resolução já propostas ou existentes.

Ainda na etapa de caracterização do contexto decisório, uma atividade importante é a identificação dos atores e decisores. Em decisões pessoais, o indivíduo responsável pela tomada

de decisão, portanto o decisor, é facilmente identificado; entretanto, em decisões institucionais ou corporativas, o poder decisório normalmente é difuso. Além disso, o AMCD costuma ser aplicado em situações complexas onde não existe um único responsável por tomar a decisão. Além do decisor, devem ser identificados também aqueles agentes que possuem interesse na decisão ou que são afetados por ela (ENSSLIN *et al.*, 2001). Por isso, conforme já explicado anteriormente, os chamados ‘atores’ são compostos pelos decisores, representantes, facilitador e indivíduos e grupos que estão direta ou indiretamente envolvidos.

Como o número de atores pode ser muito grande e comprometer o foco da análise, Ensslin *et al.* (2001) recomendam mapear os atores em um gráfico de interesse versus poder na decisão. Nesse gráfico, o eixo das abscissas indica o grau de poder relativo que o ator possui na decisão e o eixo das ordenadas indica o grau de interesse relativo que o ator possui sobre a decisão. Dessa forma, é possível identificar o decisor, sendo aquele que possui grande interesse e grande poder de influenciar a decisão, bem como aqueles atores que foram previamente selecionados, mas que possuem pouco interesse na decisão e pouco poder de influenciar na decisão, os quais podem ser descartados do processo de avaliação.

A terceira etapa, definição de objetivos fundamentais, é considerada por Keeney (1992), em sua abordagem *value-focused thinking*, já citada anteriormente, como a tarefa crítica da Estruturação. Atingir objetivos é a única razão pelo interesse da tomada de qualquer decisão e a função principal da identificação e estruturação de objetivos é enriquecer os pontos de vista dos atores. Dessa forma, essa etapa auxilia na criação e avaliação de alternativas, identificação de oportunidades e serve como um guia para se alcançar as melhores decisões.

Apesar da importância da identificação dos objetivos em determinada situação de decisão, os objetivos normalmente não são adequadamente articulados pelos decisores. Essa deficiência ocorre devido a diversos fatores. Primeiramente, os decisores podem imaginar que já conhecem bem seus objetivos e acabam não refletindo sobre eles. Além disso, os decisores estão envolvidos em um cenário cotidiano de cobrança por resultados e não possuem tempo adequado para refletir sobre seu sistema de valores. Por fim, existe uma séria lacuna referente às abordagens estruturadas que auxiliem em uma reflexão sistemática e profunda sobre os objetivos dos decisores. Uma mera listagem de objetivos não é um método adequado, pois não aborda claramente quais objetivos listar, como avançar a partir dessa lista ou como usá-los.

Identificação, estruturação, análise e entendimento dos objetivos devem ser algo mais profundo (KEENEY, 1992).

Um objetivo é uma declaração do que se deseja alcançar e caracteriza-se por três aspectos relevantes: o contexto decisório, um objeto e uma direção de preferência (KEENEY, 1992). A maneira mais óbvia para se iniciar o processo é estimular uma discussão sobre a situação de decisão. Existe uma série de instrumentos que pode ajudar a estimular a identificação de possíveis objetivos: lista de desejos, comparação de alternativas, problemas e falhas existentes, previsão de consequências, estabelecimento de metas, restrições e diretrizes, variação de perspectiva, reflexão sobre objetivos genéricos e estratégicos etc.

De início, alguns aspectos do contexto decisório e algumas indicações de objetivos ocorrerão de maneira confusa, mas a partir desses apontamentos se inicia um processo iterativo para refinar esses pensamentos. Um esforço deve ser feito para separar os ‘objetivos meio’ dos ‘objetivos fins’ e, para isso, podem-se utilizar alguns mecanismos básicos. Um deles é estimular repetidas ligações entre objetivos meio e fim, através de perguntas de “como” e “por que” (ENSSLIN *et al.*, 2001). Outra forma é buscar especificar os objetivos encontrados, partindo do geral para o específico, visando obter a quebra dos objetivos em partes lógicas e facilitando sua estruturação (KEENEY, 1992).

A etapa de definição de objetivos fundamentais finaliza-se com a atividade de estruturação dos objetivos encontrados anteriormente. Keeney (1992) propõe formular uma hierarquia de objetivos fundamentais e uma rede de objetivos meio-fim como alternativas para essa estruturação. Essa atividade é fundamental, pois a estrutura obtida indica possíveis ausências de objetivos e a necessidade de obtê-los. Além disso, o desenho final torna explícito o conjunto de objetivos que serão avaliados segundo alguns critérios ou atributos, fundamentais para se obter o desempenho de cada alternativa estudada.

Por fim, ressalta-se que, para o conjunto de objetivos fundamentais ser útil para o processo de decisão, ele deve possuir as nove características descritas no Quadro 3.

**Quadro 3:** Propriedades requeridas para o conjunto de objetivos fundamentais

| <b>PROPRIEDADE</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>  |
|--------------------|---|
| Essencial          | Leva em conta os aspectos de fundamental importância aos atores, segundo seus sistemas de valores                       |
| Controlável        | Representa um aspecto influenciado apenas pelas alternativas em estudo  |
| Completo           | Inclui todos os aspectos considerados essenciais pelos atores   |
| Mensurável         | Permite medir o desempenho das alternativas, segundo os aspectos considerados fundamentais pelos atores                 |
| Operacional        | Permite a coleta de informação necessária para a análise dentro dos limites de tempo disponível e com um esforço viável |
| Isolável           | Permite a análise de um aspecto fundamental de forma independente sobre os demais aspectos do conjunto                  |
| Não redundante     | Evita a dupla contagem de consequências   |
| Conciso            | Reduz a necessidade de muitos objetivos para a análise da decisão   |
| Compreensível      | Possui significado claro e facilita a comunicação durante o processo de decisão   |

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em Ensslin *et al.* (2001) e Keeney (1992)

Na etapa de especificação dos atributos, busca-se a construção de critérios para cada objetivo fundamental localizado na parte inferior da hierarquia (FRANCO; MONTIBELLER, 2009), possibilitando mensurar o desempenho de cada alternativa estudada. Os atributos podem ser classificados em três tipos:

- Direto ou natural: Aquele que possui uma forma de medida numérica intrínseca (ENSSLIN *et al.*, 2001) ou aquele utilizado facilmente e que possui a mesma interpretação por todos (KEENEY, 1992).
- Construído: Utilizado quando o objetivo não puder ser avaliado, devido a sua complexidade e/ou importância, por um atributo direto. Nesse caso, busca-se construir um atributo específico, constituído por objetivos elementares que em forma exaustiva, mas concisa, o expliquem segundo a percepção dos atores (ENSSLIN *et al.*, 2001).

- Indireto ou *proxy*: Utilizado quando um atributo direto não existe ou quando não é apropriado seu uso, e quando não é possível construir um atributo para medir de maneira direta determinado objetivo fundamental. Nesse caso, faz-se uso de um atributo indireto, que pode ser uma *proxy* ou um atributo direto de um objetivo-meio (KEENEY, 1992).

Além dessa classificação, estes três tipos de atributos ainda podem ser caracterizados como quantitativos (quando descrevem adequadamente o objetivo, utilizando somente números) ou qualitativos (fazem uso de expressões semânticas e/ou representações pictóricas para descrever o objetivo); e discretos (formados por um número finito de níveis de impacto) ou contínuos (constituídos por uma função matemática contínua) (ENSSLIN *et al.*, 2001).

A última etapa de estruturação é a formulação de alternativas. A identificação e, sobretudo, a criação de novas alternativas é um aspecto importante para o AMCD, pois não importa o nível de sofisticação do modelo de avaliação utilizado; se as alternativas de decisão identificadas são fracas, certamente levará a uma escolha frágil (FRANCO; MONTIBELLER, 2009).

Embora haja uma tendência de se descartar aquelas alternativas que poderiam causar impactos negativos, nesta fase não se deve fazer qualquer iniciativa de avaliação, com risco de confundir o processo de criação (FRANCO; MONTIBELLER, 2009).

Keeney (1992) argumenta que estimular a reflexão sobre como os atores atingiriam seus objetivos, pode ajudar a identificar e criar boas alternativas. Para isso, voltar à árvore de objetivos fundamentais e percorrê-los um a um, independentemente de sua posição na hierarquia, e pensar em quais alternativas auxiliariam a alcançá-los pode trazer bons resultados. É possível também juntar em pares os objetivos fundamentais, repetindo a estratégia, e assim sucessivamente. Alternativamente, podem-se utilizar os atributos especificados anteriormente, pois eles definem o significado do objetivo mais precisamente. Além dessas técnicas, o mesmo autor ainda diz que é possível usar outras estratégias para auxiliar nessa etapa, como ampliar o contexto decisório, refletindo sobre os objetivos estratégicos dos atores; avaliar lições aprendidas em outros contextos decisórios; e discutir os fatores restritivos mais relevantes de cada objetivo fundamental. Por fim, é válido analisar a possibilidade de juntar algumas alternativas criadas ou combiná-las, desde que não prejudique sua posterior avaliação.

## **5. METODOLOGIA**

Neste capítulo apresenta-se, primeiramente, a caracterização da pesquisa no âmbito dos trabalhos acadêmicos e, em seguida, os procedimentos que foram seguidos no decorrer do trabalho. Por se tratar de um trabalho científico, este tópico torna-se fundamental, pois permite o entendimento do leitor sobre como a pesquisa foi desenvolvida, de modo que possa ser reproduzida, contestada e debatida pela comunidade acadêmica.

### **5.1 Caracterização da Pesquisa**

No âmbito acadêmico, as pesquisas podem ser classificadas quanto aos seus objetivos gerais, abordagem do problema e estratégia de pesquisa.

Em primeiro lugar, sobre os objetivos gerais as pesquisas podem ser exploratórias, descritivas ou explicativas (GIL, 2002). A presente pesquisa pode ser classificada como exploratória, pois, segundo esse mesmo autor, as pesquisas exploratórias pretendem proporcionar maior familiaridade com o tema a ser explorado. Além disso, os estudos exploratórios caracterizam-se pela flexibilidade e colocam como objeto de análise variados aspectos relacionados ao tema de estudo.

Quanto à abordagem do problema, o presente trabalho é de caráter qualitativo. Godoy (1995) defende que, segundo essa perspectiva, um fenômeno pode ser mais bem compreendido se for analisado no contexto em que pertence e ocorre. Além disso, esta pesquisa não fez uso de instrumentos estatísticos e focou na interpretação do fenômeno estudado.

Sobre a estratégia de pesquisa, na primeira etapa de elaboração da metodologia foram utilizadas as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. Numa segunda etapa, para aplicação da metodologia elaborada, foi desenvolvido um estudo de caso. Este é normalmente utilizado quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse são fenômenos atuais, que só podem ser analisados dentro de algum contexto da vida real (YIN, 2005).

## 5.2 Procedimentos Metodológicos

Tendo clara a caracterização da pesquisa, fica mais fácil o delineamento dos procedimentos metodológicos a serem seguidos no decorrer do trabalho. Assim, a primeira etapa consistiu no levantamento bibliográfico e revisão da literatura, com o objetivo de obter suporte teórico para a definição das variáveis a serem investigadas e aprofundar o conhecimento quanto à temática de planejamento aeroportuário, Avaliação Ambiental Estratégica e Auxílio Multicritério à Decisão.

Para a realização dessa etapa, foram consultados artigos em periódicos científicos, nacionais e internacionais, registros de eventos sobre o tema, trabalhos acadêmicos, publicações de instituições, além de livros e demais tipos de bibliografia sobre o assunto. No desenvolvimento dessa etapa, buscou-se apresentar os principais autores e trabalhos desenvolvidos sobre o objeto de pesquisa, sempre confrontando as teorias e entendimentos discordantes, já que os temas abordados possuem a característica de não serem exatos e definitivos.

A partir da internalização dos conceitos empregados, foi proposta uma análise de exemplos de utilização da AAE como estratégia de inserção da variável ambiental nos processos de planejamento aeroportuário. Essa etapa foi fundamental para iniciar uma compreensão de como tem se dado a prática da AAE no contexto estudado, servindo como referência para a execução da presente pesquisa. Para isso, foram feitas pesquisas na internet em busca de casos internacionais existentes, utilizando palavras-chave em português, inglês e espanhol que relacionam a avaliação ambiental estratégica com aeroportos, por exemplo, “evaluación ambiental estratégica aeropuerto”, “strategic environmental assessment airport” e “avaliação ambiental estratégica aeroporto”. A partir da pesquisa realizada foram selecionadas as experiências que possuíam maior quantidade de dados disponíveis, como estudos técnicos na íntegra, pareceres institucionais e demais documentos pertinentes. Dessa forma, foram selecionados os casos do Novo Aeroporto de Lisboa (Portugal), Aeroporto de Dublin (Irlanda) e Aeroporto de Ibiza (Espanha). O produto final dessa etapa foi a elaboração de um quadro analítico sobre os casos estudados, cujas lições aprendidas foram utilizadas como referência para as etapas posteriores.

Em seguida, de posse dos conceitos absorvidos na exploração do estudo teórico sobre a temática de AAE e de AMCD, o autor propôs a elaboração de uma metodologia aqui denominada “AAE de base AMCD”. Para isso, foram cruzados os processos previstos nas etapas de *scoping* da AAE e Estruturação do AMCD, observando as possíveis sobreposições, sinergias, complementaridades, suporte etc. Nessa etapa fez-se uso de uma matriz de interação, com apresentação das referidas etapas das duas ferramentas, facilitando a visualização da relação entre as mesmas e subsidiando a construção da metodologia.

No tópico seguinte foi especificado como a metodologia “AAE de base AMCD” pode ser aplicada em planos diretores aeroportuários. E posteriormente, foi realizado o estudo de caso no Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, através da aplicação da metodologia elaborada. Neste estudo de caso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os principais atores envolvidos na elaboração de um hipotético Plano Diretor Aeroportuário para o referido aeroporto. Essas entrevistas foram utilizadas, fundamentalmente, para conhecer o sistema de valores dos principais atores e respectivos objetivos fundamentais. Essa estratégia possui como referência a metodologia *value-focused thinking*, proposta por Keeney (1992), já abordada na revisão bibliográfica, que coloca a etapa de conhecimento do sistema de valores dos atores como principal atividade na estruturação de problemas em AMCD.

Além dessa interação com os atores, a aplicação da metodologia no estudo de caso teve como referência a revisão teórica consolidada, os casos práticos estrangeiros analisados, o próprio Plano Diretor do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas elaborado em 2007/2008, os documentos existentes no processo de licenciamento ambiental da ampliação desta unidade aeroportuária, além da experiência do autor trabalhando por mais de três anos com o licenciamento ambiental dos projetos de ampliação do referido aeroporto.

Os procedimentos específicos de cada etapa da metodologia proposta estão mais bem detalhados no “Item 7 – A metodologia AAE de base AMCD”.

A escolha desta unidade de análise deveu-se a três fatores:

- Existe forte expectativa para que o Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas deixe a condição de um aeroporto de médio porte para se constituir no maior e principal aeroporto do país;

- A ausência de uma avaliação sistemática de impacto ambiental durante a elaboração de seu Plano Diretor ocasionou diversos conflitos no momento de se obter a licença ambiental para seus projetos de ampliação;
- A Universidade onde foi desenvolvida a pesquisa fica localizada no mesmo município do aeroporto.

Para avaliar o desempenho da metodologia proposta, aplicada no estudo de caso, os resultados encontrados foram comparados com os critérios de desempenho estabelecidos pela *International Association for Impact Assessment* (IAIA). Por fim, foi feita uma análise crítica sobre como a ferramenta proposta impactaria o Plano Diretor Aeroportuário, evidenciando os pontos em que a realização de uma “AAE de base AMCD” auxiliaria e dificultaria o planejamento a obter seus resultados esperados.

## **6. EXPERIÊNCIAS DE USO DA AAE EM PLANEJAMENTO AEROPORTUÁRIO**

O objetivo deste capítulo é analisar alguns casos em que a Avaliação Ambiental Estratégica foi utilizada para inserir a questão ambiental no planejamento da unidade aeroportuária. Especificamente, foram analisadas a AAE do Estudo para Localização do Novo Aeroporto de Lisboa/Portugal (LNEC, 2008), AAE do Plano Diretor do Aeroporto de Dublin/Irlanda (FCC, 2006) e AAE do Plano Diretor do Aeroporto de Ibiza/Espanha (AENA, 2009), na tentativa de se conhecer as experiências existentes na área e subsidiar a discussão para aplicação deste instrumento nos planos diretores aeroportuários brasileiros.

### **6.1 Localização do novo aeroporto de Lisboa**

O contexto para a realização da AAE do caso em tela foi a decisão estratégica de localização do Novo Aeroporto de Lisboa (NAL) em Portugal. Historicamente, essa escolha vem sendo discutida no âmbito do planejamento aeroportuário português, em que uma área chamada Zona de Ota foi o primeiro local escolhido, após diversas reflexões. Entretanto, após a elaboração e divulgação de um novo estudo financiado pela Confederação da Indústria Portuguesa sobre outras alternativas locais para o aeroporto, a área do Campo de Tiro de Alcochete (CTA) apareceu de forma inédita como preferida para implantação do empreendimento. Diante disso, o governo português decidiu promover um “Estudo para análise técnica comparada das alternativas de localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete”.

Apesar da situação de decisão não se caracterizar estritamente como uma Política, Plano ou Programa, optou-se por fazer uma avaliação ambiental de natureza estratégica devido à importância da localização dessa infraestrutura para o desenvolvimento territorial e socioeconômico do país. Com essa decisão, as diretrizes em vigor para AAE foram seguidas, em particular o Decreto-Lei nº 232/2007 e Diretiva nº 2001/42/CE do Parlamento Europeu.

A metodologia adotada para a avaliação comparada das duas alternativas de localização do novo aeroporto baseou-se na seleção e avaliação de Fatores Críticos de Decisão (FCD), os quais são dimensões preponderantes para a escolha da melhor alternativa, funcionando como

temas estratégicos que subsidiam tecnicamente uma decisão política. Os FCDs selecionados para o caso foram:

- 1) Segurança, eficiência e capacidade das operações do tráfego aéreo;
- 2) Sustentabilidade dos recursos naturais e riscos;
- 3) Conservação da natureza e biodiversidade;
- 4) Sistema de transportes terrestres e acessibilidades;
- 5) Ordenamento do território e desenvolvimento regional;
- 6) Competitividade e desenvolvimento econômico e social;
- 7) Avaliação financeira.

Antes do início do estudo, foram feitas consultas aos órgãos pertencentes ao sistema de meio ambiente sobre o âmbito e o alcance da avaliação ambiental, de modo que os Fatores Críticos de Decisão apresentados foram tidos como suficientes e adequados.

Dessa forma, foram desenvolvidos, no âmbito do estudo, diagnósticos da situação passada, presente e futura, através da utilização de vários critérios e indicadores para cada FCD. Além disso, realizou-se uma avaliação dos riscos e oportunidades de cada localização, sintetizando cada temática analisada. Com isso, foi possível apresentar uma conclusão final quanto à melhor localização para cada FCD avaliado, através da apresentação de vantagens e desvantagens comparativas.

Os resultados obtidos na análise estratégica dos FCDs para as duas localizações convergem no final para uma análise custo-benefício. Desse modo, o estudo utiliza uma abordagem integrada, relacionando metodologia e resultados da avaliação estratégica e análise custo-benefício. Entretanto, vale ressaltar que as duas localizações se mostraram viáveis financeiramente no âmbito da análise custo-benefício, sendo que ambas apresentaram indicadores econômicos positivos e de dimensão considerável. Assim, os critérios determinantes para a tomada de decisão foram realmente os utilizados na avaliação estratégica dos FCDs.

No final do trabalho, há uma exposição sobre as principais conclusões de cada variável estudada, sinalizando que a localização no Campo de Tiro de Alcochete é a opção tecnicamente e

financeiramente mais indicada. Dos sete FCDs considerados, quatro mostravam claramente que a opção CTA seria uma escolha melhor do que a opção Ota. Um destes quatro fatores foi a segurança aérea, o que veio a ser o principal responsável pela escolha final e decisão tomada pelo Governo pela localização na zona do CTA (PARTIDÁRIO; COUTINHO, 2011).

Acompanhada da sugestão locacional, o estudo ainda apresenta as recomendações e diretrizes a serem seguidas nas próximas etapas do processo, além de demonstrar aspectos de monitoramento da implementação da decisão.

O estudo foi feito a partir de um pressuposto determinado pelo governo que era a necessidade de manter os trabalhos sob total confidencialidade, pois o contexto político sobre a situação de decisão já estava bastante crítico e qualquer divulgação prévia de resultados encontrados poderia prejudicar o próprio andamento do estudo (PARTIDÁRIO; COUTINHO, 2011). Esse pressuposto, apesar de contribuir com o andamento do trabalho, acabou por prejudicar a participação pública e interação com demais atores durante todo o processo, limitando a participação a consultas pontuais.

Sobre a incorporação do resultado obtido na AAE ao processo decisório, é possível colocá-lo como um dos pontos fortes deste estudo de caso, já que o governo português acolheu as recomendações do estudo e optou pela localização do NAL na Zona do Campo de Tiro de Alcochete, revertendo uma decisão já consolidada e com maturidade política de mais de 40 anos.

## **6.2 Plano Diretor do Aeroporto de Dublin 2006-2012**

A situação de decisão do caso em tela refere-se à revisão do Plano Diretor do Aeroporto de Dublin na Irlanda, em função do Plano de Desenvolvimento da Região de Fingal, onde está localizado o aeroporto. Além do objetivo de definir uma estratégia de desenvolvimento que garanta uma eficiente operação, este instrumento mostra-se fundamental no planejamento e controle do uso do solo no entorno do sítio aeroportuário.

A necessidade de realização da AAE origina-se na Diretiva nº 2001/42/CE do Parlamento Europeu, a qual exige que o planejador realize uma avaliação dos potenciais impactos ambientais referentes à implementação de planos e programas, antes que eles sejam postos em prática. Além disso, o aeroporto é de importância nacional e internacional e representa o mais importante empreendimento econômico na região em que está inserido. Dessa forma, considerando o caráter,

atividade e escala de desenvolvimento proposta para a área aeroportuária, juntamente com seu potencial impacto ambiental, constatou-se a necessidade de realização da AAE.

Antes do início do estudo, foi preparado um plano de trabalho discriminando a abrangência e escopo do estudo proposto. Esse plano foi submetido aos órgãos ambientais competentes, pertencentes ao sistema de meio ambiente do país, no entanto não houve retorno sobre o pleito.

Embora a Diretiva Europeia determinasse a necessidade de analisar alternativas que atendessem aos objetivos do plano, isto foi feito muito discretamente no âmbito da AAE. A análise de alternativas, de fato, foi desenvolvida em etapas de estudos anteriores à avaliação ambiental, revelando a pouca iteratividade entre os procedimentos de AAE e de planejamento aeroportuário.

O estudo de alternativas locais foi feito no âmbito de alguns estudos de engenharia realizados para subsidiar a elaboração do PDir. Em um primeiro momento, para atender à projeção de demanda de passageiros na região, estudou-se a possibilidade de estimular o uso de outros aeroportos, otimizar o uso do aeroporto, ampliar o aeroporto ou relocá-lo para outra área. Concluiu-se que seria necessário o desenvolvimento da unidade aeroportuária na localização em que já estava instalado por ser uma opção preferível sob o ponto de vista ambiental e econômico. O segundo estudo refletiu sobre as alternativas de desenvolvimento do aeroporto, sendo possível ampliá-lo para o lado oeste, para o sentido norte, para a direção oeste ou uma expansão leste/oeste. Essas quatro alternativas foram avaliadas de acordo com seus aspectos de funcionalidade, distribuição e custos, chegando-se à conclusão de que o desenvolvimento do aeroporto devia se dar para o lado leste do sítio. Após a definição sobre a direção de desenvolvimento do aeroporto, foi feito um terceiro estudo de engenharia para definir a melhor localização para o novo terminal de passageiros, levando em consideração aspectos de logística e acessibilidade. Dessa forma, esses três estudos subsidiaram o Plano Diretor proposto para o aeroporto e determinaram a opção escolhida.

O estudo de alternativas realizado no âmbito da AAE ficou restrito à análise da evolução de alguns indicadores, comparando a implementação das propostas já apresentadas no PDir e a chamada alternativa 0 (hipótese de não implementação do PDir). Os indicadores utilizados nessa análise foram:

- 1) Desenvolvimento econômico e geração de emprego;
- 2) Tráfego e transporte;
- 3) Níveis de ruído;
- 4) Qualidade do ar;
- 5) Patrimônio construído;
- 6) Patrimônio natural e biodiversidade;
- 7) Solos e águas subterrâneas;
- 8) Gestão de água superficial;
- 9) Tratamento de efluentes e abastecimento de água;
- 10) Paisagem

Para a identificação e avaliação dos impactos do plano, foi utilizado o método de matrizes, confrontando os objetivos e diretrizes do PDir com objetivos ambientais, os quais são oriundos de políticas governamentais e de guias de melhores práticas de AAE na Irlanda e Reino Unido. O objetivo desta avaliação foi verificar de que forma o cumprimento de objetivos e diretrizes do plano poderiam ou não afetar os critérios de sustentabilidade.

Vale ressaltar que o período de aplicação da AAE não foi compatível com as etapas de desenvolvimento do PDir, tanto que antes mesmo da realização da avaliação estratégica já tinha sido elaborado um EIA para licenciamento de algumas propostas contidas no plano aeroportuário. Dessa forma, a sequência de estudos ambientais ocorreu de maneira inversa, de modo que o EIA acabou fornecendo muitos dados para a realização da AAE.

Assim, é possível inferir que a proposta da AAE limitou-se à avaliação dos impactos potencialmente gerados pela implementação das propostas contidas no PDir, juntamente com a apresentação das respectivas medidas mitigadoras e estratégias de acompanhamento.

Sobre a participação pública no processo, não houve nenhum tipo de consulta além da submissão do plano de trabalho à agência ambiental federal e aos ministérios competentes.

Após a avaliação ambiental, os resultados encontrados foram incorporados ao processo decisório, uma vez que as medidas mitigadoras foram explicitamente incluídas nas diretrizes do

Plano Diretor. Entretanto, a decisão sobre o local de implantação das principais infraestruturas e estratégia de desenvolvimento previstos no plano não sofreu alteração, até porque a AAE foi feita quando as alternativas já estavam decididas.

### **6.3 Plano Diretor do Aeroporto de Ibiza**

O caso do Aeroporto de Ibiza na Espanha refere-se à AAE da proposta de revisão do seu Plano Diretor. Este foi elaborado com o objetivo de definir as diretrizes de desenvolvimento do aeroporto até o seu horizonte final e estabelecer os limites do sítio, buscando um equilíbrio harmônico e eficiente da atividade aeroportuária e garantindo seu desenvolvimento e expansão futuros.

A necessidade de realização da AAE surgiu da legislação espanhola, Lei nº 9/2006, que reconhece e reforça a Diretiva nº 2001/42/CE do Parlamento Europeu, estabelecendo a necessidade de se avaliar os impactos ambientais de planos potencialmente impactantes.

Primeiramente, foi preparada uma avaliação preliminar contendo os principais aspectos a serem contemplados no estudo, a qual foi submetida ao órgão ambiental federal. Esta foi encaminhada para as demais instituições afetadas e para o público interessado. A partir da contribuição desses atores, foi gerado um termo de referência a ser seguido na realização da AAE, com previsão dos critérios ambientais e princípios de sustentabilidade a serem adotados, bem como a discriminação do nível de detalhe e escala a serem utilizados no estudo.

Para desenvolvimento do PDir, primeiramente foi feito um estudo de projeção de demanda baseado em aspectos econômicos e de mercado. Comparando-se a demanda futura e a infraestrutura disponível, identificaram-se as necessidades de intervenção, as quais constituíam a estratégia de desenvolvimento do aeroporto.

A avaliação de alternativas realizada no PDir refere-se à previsão de ações a serem empreendidas tão somente dentro do sítio aeroportuário, justificando-se que não seria possível planejar alternativas para a localização global da infraestrutura.

Ainda assim, somente algumas das intervenções foram estudadas no âmbito da AAE, quais sejam: três alternativas para o pátio de estacionamento de aviação comercial, duas alternativas para o terminal de aviação geral e três alternativas para o estacionamento de veículos.

Para as demais ações previstas, foram adotadas as opções consideradas técnica e economicamente viáveis.

As alternativas foram avaliadas no âmbito da AAE de acordo com os seguintes critérios:

- 1) Ruído;
- 2) Qualidade do ar;
- 3) Mudanças climáticas;
- 4) Biodiversidade;
- 5) Relevo, solos e resíduos;
- 6) Águas e meio hidrológico;
- 7) Patrimônio cultural;
- 8) Paisagem;
- 9) Planejamento e ordenamento do território;
- 10) Incidência social e econômica;
- 11) Viabilidade e funcionalidade técnica.

O conjunto de alternativas selecionadas constituiu a alternativa macro do PDir, a qual teve seus potenciais impactos ambientais analisados e comparados com a alternativa de não implementação do Plano, segundo os mesmos critérios expostos. Após a avaliação de impactos, foram definidas as medidas mitigadoras e medidas de acompanhamento para o PDir.

Ressalta-se que, paralelamente à AAE, foi elaborado e submetido à aprovação dos órgãos ambientais o EIA de vários projetos contidos no PDir. Esse fato demonstra a fragilidade na utilização das duas ferramentas de avaliação de impacto, além de comprometer a sequência de estudos, que deveria ir do planejamento macro para o projeto detalhado.

Além da participação de instituições e do público na etapa de definição do termo de referência, o relatório de AAE e a própria proposta de revisão do PDir foram colocados à disposição dos interessados para consulta. A partir dos comentários recebidos, o responsável

pelo estudo elaborou um informe respondendo aos questionamentos efetuados e justificando as decisões tomadas.

Apesar da avaliação de alternativas ter sido tímida, já que apenas três intervenções foram estudadas, os resultados da AAE foram incorporados ao processo de tomada de decisão. As alternativas tidas como mais viáveis foram as recomendadas pelo plano e as medidas mitigadoras e de acompanhamento foram aceitas. Inclusive, algumas das recomendações feitas pela AAE já tiveram seus resultados aferidos por relatórios de acompanhamento realizados, os quais demonstram a evolução positiva dos indicadores e a efetividade da implantação das medidas mitigadoras preconizadas na AAE.

Destaca-se que, seguindo o sistema de AAE espanhol, tanto a avaliação ambiental como o plano aeroportuário foram aprovados pelo Ministério do Meio Ambiente da Espanha.

#### **6.4 Quadro analítico**

A partir dos casos de referência, elaborou-se um quadro analítico que apresenta uma avaliação desses casos segundo os seguintes critérios: situação de decisão, necessidade da AAE, momento da sua realização, alternativas estudadas, participação de demais atores, metodologia de avaliação de impactos, principal contribuição e incorporação ao processo de decisão (Quadro 4).

**Quadro 4:** Principais características dos casos de referência

| <b>Componentes do estudo</b>                | <b>Lisboa</b>   | <b>Dublin</b>   | <b>Ibiza</b>   |
|---|---|---|--|
| <b>Situação de decisão</b>                  | Estudo comparado sobre duas localizações para o Novo Aeroporto de Lisboa  | Revisão do Plano Diretor do Aeroporto de Dublin   | Revisão do Plano Diretor do Aeroporto de Ibiza                                     |
| <b>Necessidade da AAE</b>                   | Opção do governo por se tratar de um projeto estruturante   | Legislação nacional e europeia sobre avaliação de planos e programas                                    | Legislação nacional e europeia sobre avaliação de planos e programas               |
| <b>Momento da realização</b>                | Após conclusão de estudos que apontam as duas localizações. Antes da tomada de decisão.                           | Após conclusão do PDir. Após EIA dos projetos.  | Durante elaboração do PDir. Concomitante ao EIA dos projetos.                      |
| <b>Alternativas estudadas</b>               | Duas alternativas de área   | Somente comparação com alternativa 0  | Alternativas somente para três intervenções, além da comparação com alternativa 0. |
| <b>Participação de demais atores</b>        | Somente durante a definição do escopo   | Tentou-se durante elaboração do escopo  | Durante definição do escopo e após relatório final.                                |
| <b>Metodologia de avaliação de impactos</b> | Evolução dos Fatores Críticos de Decisão e Análise Custo-Benefício  | Matriz de interação entre diretrizes do plano e objetivos de sustentabilidade. Evolução de indicadores. | Evolução de indicadores  |
| <b>Principal contribuição</b>               | Melhor alternativa. Propostas de medidas mitigadoras e de acompanhamento. Recomendações para próximas avaliações. | Propostas de medidas mitigadoras e de acompanhamento  | Propostas de medidas mitigadoras e de acompanhamento.                              |
| <b>Incorporação ao processo de decisão</b>  | Sim   | Sim   | Sim  |

**Fonte:** Elaborado pelo autor

As experiências analisadas neste capítulo, sistematizadas no Quadro 4, demonstram algumas fragilidades na execução das avaliações que necessitam de aprimoramento, principalmente no que se refere ao momento de realização, grupo de alternativas estudadas e participação pública. Primeiramente, fica evidente que o instrumento deve ser utilizado não somente para avaliar planos já elaborados, mas para auxiliar na formulação e desenvolvimento de tais planos (SANCHEZ, 2008), pela iteração entre as etapas da AAE e do PDir.

Além disso, conforme defendido por Fischer (2007), a comunicação com a sociedade deve ocorrer em todas as etapas da AAE, tornando a participação pública parte integrante do processo.

Por fim, na etapa de avaliação de alternativas deve ser garantida uma perspectiva integradora dos fatores fundamentais para a tomada de decisão, utilizando indicadores do meio físico, biótico, socioeconômico, político e institucional. Ao mesmo tempo, a avaliação deve enfatizar as questões fundamentais, possibilitando dinamismo e interferência na tomada de decisão (MMA, 2002).

Tendo como referência os casos analisados, conclui-se que a prática de AAE no contexto do planejamento aeroportuário necessita, principalmente, de uma análise mais integrada, maior iteratividade entre os processos de avaliação ambiental e planejamento aeroportuário, bem como uma melhoria nos níveis de participação pública.

## **7. METODOLOGIA “AAE DE BASE AMCD”**

Neste capítulo, é apresentada a construção da metodologia proposta, com o Auxílio Multicritério à Decisão (AMCD) servindo como suporte metodológico para a realização da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). Esta proposta se concentra nas etapas de *scoping* da AAE e Estruturação do AMCD e é chamada neste trabalho de “AAE de base AMCD”. Em seguida, detalha-se como aplicar essa metodologia, com ênfase em planos diretores aeroportuários.

### **7.1 Construção da metodologia**

De acordo com o exposto no referencial teórico sobre Avaliação Ambiental Estratégica e Auxílio Multicritério à Decisão, capítulos 3 e 4 desta dissertação, respectivamente, pretende-se discutir a eventual interação entre os procedimentos da AAE e do AMCD. Esse esforço é importante para verificar a possibilidade de integração e combinação dessas ferramentas, conforme hipótese a ser verificada neste trabalho, resultando na elaboração de uma metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica que utiliza o Auxílio Multicritério à Decisão como suporte para sua realização, ou seja, uma metodologia “AAE de base AMCD”.

Conforme discussão apresentada no Capítulo 3, existem diferentes visões sobre a Avaliação Ambiental Estratégica e seus procedimentos. Alguns autores defendem uma abordagem mais parecida com a já consolidada avaliação de impactos ambientais de projetos, enquanto outros defendem uma nova abordagem com procedimentos mais flexíveis e mais próximos daqueles empregados na formulação e avaliação de políticas. Para a construção da metodologia proposta neste trabalho, o autor fará uso da primeira abordagem, mais próxima da avaliação de impactos ambientais de projetos. Não se trata de julgar qual abordagem é a correta, mas acredita-se que a flexibilidade exigida pela AAE passa também pela liberdade de escolha de uma abordagem mais adequada para o processo decisório em questão. Assim, não se defende aqui que demais trabalhos ou uma regulamentação nacional adote essa abordagem de maneira geral, ela apenas foi selecionada por se entender que é a que melhor se aplica ao caso de planos diretores aeroportuários no contexto atual. Chegou-se a esse entendimento devido, basicamente, a três fatores:

- Os planos diretores aeroportuários, apesar de terem “planos” em seu nome, possuem características que se assemelham muito mais a um programa, pois contêm um conjunto de projetos a serem desenvolvidos em uma área específica. Além disso, é o nível estratégico mais inferior na hierarquia do planejamento aeroportuário, estando acima somente dos próprios projetos de intervenção.

- O Auxílio Multicritério à Decisão já é utilizado em avaliação de impactos ambientais de projetos e é apontado na literatura como ferramenta utilizável também em avaliações ambientais estratégicas que possuem essa abordagem, conforme defendido por Fischer (2007).

- O contexto atual do setor aeroportuário é de grande crescimento e a inserção da variável ambiental torna-se um requisito importante na elaboração dos planos diretores. Além disso, os variados atores e agentes institucionais envolvidos na questão, como órgãos ambientais, consultorias, ministério público e operadores aeroportuários, estão mais familiarizados com os procedimentos da avaliação de impactos ambientais de projetos.

Esclarecida a abordagem de AAE a ser adotada neste trabalho, é possível iniciar efetivamente a construção da metodologia. Em primeiro lugar, conforme exposto anteriormente, verifica-se que AAE e AMCD possuem princípios muito semelhantes, como:

- Têm o objetivo de dar suporte à tomada de decisão;
- São encarados como um processo e não apenas como um produto a ser entregue no final da avaliação;
- Inserem-se em um paradigma construtivista, onde o resultado é construído a partir das diversas visões subjetivas dos agentes envolvidos;
- Demandam fortemente a participação pública.

Além da semelhança nos princípios, as duas ferramentas possuem atividades convergentes, como:

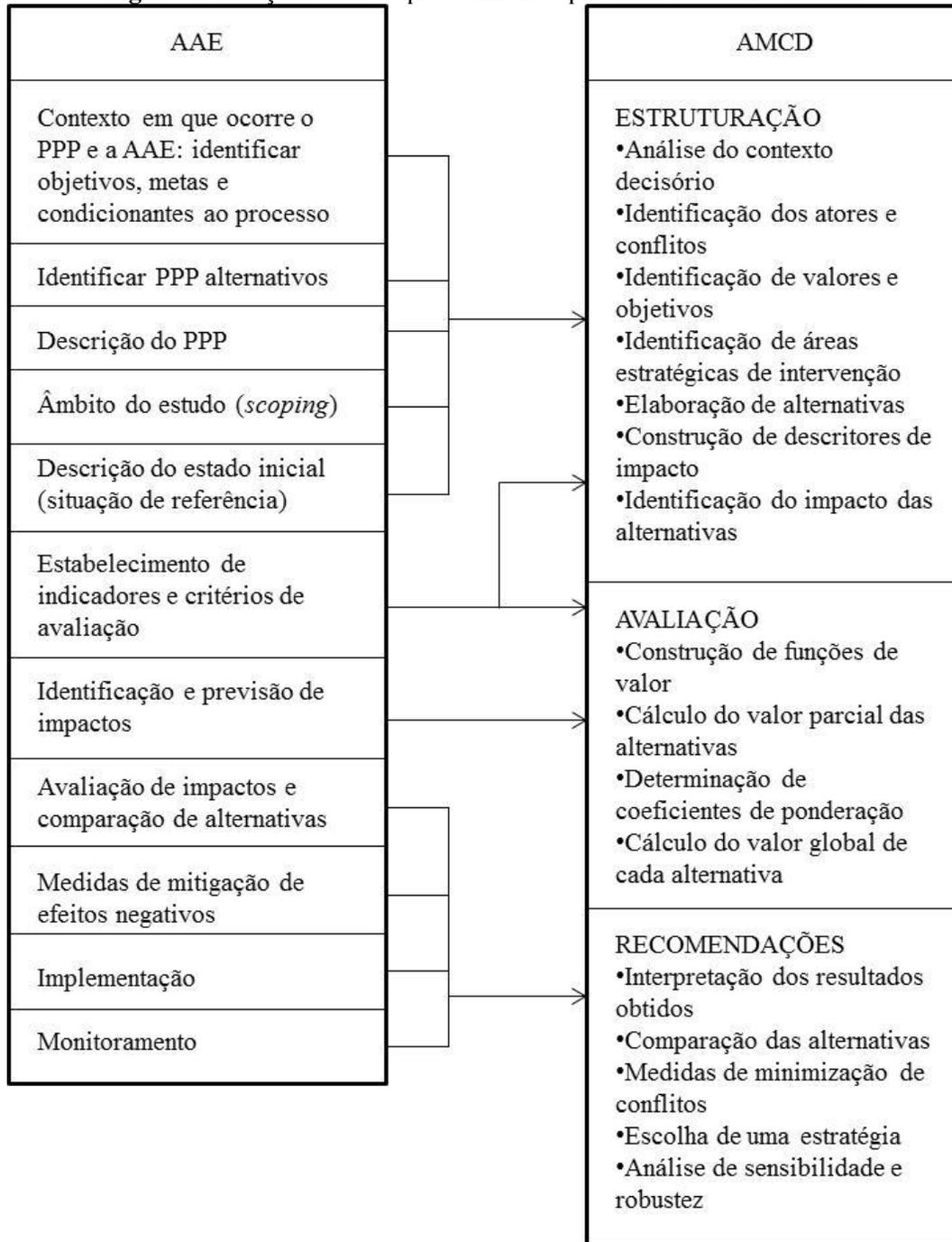
- Definição de objetivos da avaliação;
- Reconhecimento do estado atual e previsão do estado futuro do ambiente;
- Proposição de alternativas;

- Avaliação de critérios ou indicadores para analisar alternativas;
- Recomendação dos resultados encontrados.

Ramos (2002) apresentou em seu trabalho sobre a elaboração de uma metodologia, chamada de Avaliação Ambiental Estratégica Multicritério, as relações entre as duas ferramentas estudadas, as quais são apresentadas na Figura 8.

Risse (2004), por sua vez, argumenta que os métodos do AMCD utilizados na estruturação de problemas complexos poderiam ser aproveitados no campo da AAE, somando-se às ferramentas já reconhecidas na fase de *scoping*. O uso desses métodos poderia contribuir significativamente no reconhecimento dos objetivos da avaliação, na formulação de alternativas e na utilização de abordagens participativas em contextos de interação entre diferentes agentes. Além disso, de modo geral, os métodos de Estruturação do AMCD poderiam melhorar a credibilidade do processo de *scoping* da AAE, uma vez que estruturam o problema visando oferecer oportunidade às partes interessadas de questionar, validar ou invalidar as alternativas estudadas (RISSE, 2004).

**Figura 8:** Relações entre os procedimentos previstos em AAE e AMCD



**Fonte:** Ramos (2002), com adaptação do português de Portugal para o português do Brasil

Como o presente trabalho se concentra na etapa de *scoping* da AAE e na Estruturação do AMCD, apresenta-se, na Figura 9, uma matriz de interação que identifica os procedimentos previstos nessas fases, auxiliando na análise sobre a similaridade, complementaridade e não correspondência entre as duas ferramentas, viabilizando o cruzamento e união entre elas.

Esta matriz possui nas colunas os procedimentos previstos para realização da etapa de *scoping*, tomando como referência duas publicações importantes sobre a questão metodológica da AAE. A primeira referência é MMA (2002), que figura como uma tentativa de constituir a primeira abordagem do órgão central da política ambiental brasileira sobre o tema Avaliação Ambiental Estratégica. A segunda referência é Partidário (2007), que trata especificamente de orientações metodológicas para boas práticas de AAE.

Já nas linhas da matriz de interação encontram-se os procedimentos previstos para realização da etapa de Estruturação do AMCD, conforme apresentados em duas publicações já bastante utilizadas neste trabalho. A primeira é Ensslin *et al.* (2001), que enfatiza a etapa de Estruturação, assim como Keeney (1992), que defende a importância do reconhecimento dos objetivos fundamentais dos atores, através da metodologia *value-focused thinking*, já abordada neste texto.

Na análise sobre a interação entre os procedimentos de AAE e AMCD, aparecem na matriz os campos azuis e verdes, os quais representam, respectivamente, a complementaridade e similaridade entre os procedimentos. O campo vermelho indica que não há similaridade nem complementaridade entre os procedimentos, ou seja, é uma etapa sem correspondência.

**Figura 9:** Matriz de interação entre os procedimentos do *scoping* da AAE e Estruturação do AMCD

| Scoping \ Estruturação                              | Identificar o objeto de avaliação | Estabelecer os propósitos da AAE | Identificar os objetivos da AAE | Identificar momentos de integração entre PPP e AAE | Identificar grupos de interesse e formas de participação | Identificar fatores críticos de decisão | Formular alternativas |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|--|---|-----------------------|
| Identificação da situação de decisão                |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Identificação do nível de decisão                   |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Estabelecimento dos limites geográficos e temporais |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Apresentação do histórico do processo de decisão    |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Identificação dos atores e decisores                |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Definição de objetivos fundamentais dos atores      |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Montagem da hierarquia de objetivos fundamentais    |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Especificação dos atributos                         |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Formulação de alternativas                          |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |
| Não existe similaridade e complementaridade         |                                   |                                  |                                 |  |  |   |                       |

**Fonte:** Elaborado pelo autor, com base em MMA (2002), Partidário (2007), Ensslin *et al.* (2001) e Keeney (1992)

A primeira etapa do *scoping* da AAE, identificação do objeto de avaliação, consiste no reconhecimento da Política, Plano ou Programa que será avaliado, além de compreender a estratégia adjacente ao PPP avaliado (PARTIDÁRIO, 2007). Dessa forma, constitui atividade similar ao reconhecimento da situação de decisão, nível de decisão e limites geográficos e temporais, propostos na Estruturação do AMCD.

Estabelecer os propósitos da AAE significa explicitar os motivos que levam à realização da avaliação, conforme já explicado. Assim, a apresentação do histórico do processo de decisão, etapa prevista no AMCD, pode auxiliar na identificação da necessidade de se realizar uma AAE. Por exemplo, na elaboração de uma nova política agrícola para o país que queira estimular a introdução de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), durante o levantamento do histórico do seu processo de decisão, pode ser identificada a existência de conflitos anteriores com entidades e agricultores familiares contrários a essa iniciativa, o que pode motivar a realização de uma AAE que busque a antecipação desses conflitos. Por isso, a apresentação do histórico do processo de decisão foi considerada como uma etapa complementar ao estabelecimento do propósito da AAE. Elas não são consideradas similares, pois as justificativas para realização de uma avaliação ambiental pode não se ater somente ao histórico daquela decisão.

Da mesma forma, a identificação dos objetivos da AAE ou do que se espera com a avaliação ambiental, pode receber contribuições da etapa de apresentação do histórico do processo de decisão, etapa prevista no AMCD. Por isso, a apresentação do histórico do processo de decisão também foi considerada como uma etapa complementar à identificação dos objetivos da AAE.

Uma tarefa bem específica na AAE é delimitar os momentos de integração entre o PPP objeto da avaliação e a própria avaliação ambiental. Como o instrumento não objetiva avaliar uma ação estratégica já pronta, mas sim contribuir para sua formulação, é imprescindível estudar as “janelas” do processo de planejamento que podem receber as contribuições da AAE.

O processo de identificação de grupos de interesse e formas de participação se refere à estruturação da participação pública, seja dos próprios agentes com interesse direto na estratégia avaliada, ou daqueles impactados por ela. Sendo assim, é coerente apontar similaridade entre esse processo da AAE com a etapa de identificação dos atores e decisores prevista no AMCD.

Identificar fatores críticos de decisão é a etapa em que se elegem os critérios que irão estruturar a avaliação e dar foco à análise. Ou seja, é a atividade similar àquilo que é o centro da Estruturação do AMCD, o reconhecimento dos valores dos atores envolvidos. Dessa forma, faz sentido utilizar os métodos do AMCD, especificamente o *valued-focused thinking* (KEENEY, 1992), para definir e hierarquizar os objetivos fundamentais dos atores e especificar os atributos, que serão utilizados como os fatores críticos de decisão para a AAE.

A etapa de formulação de alternativas existe em ambas as ferramentas, portanto são consideradas atividades similares. Já foi mencionado que o estudo de alternativas na AAE é uma das grandes vantagens quando comparada com a avaliação de impactos ambientais no nível do projeto, pois no desenvolvimento de projetos muitas das decisões já foram tomadas em hierarquias de planejamento superiores, restringindo a proposição de diversas alternativas. No AMCD, a formulação de alternativas é realizada sob uma perspectiva construtivista, onde os atores são estimulados através de algumas técnicas a refletir sobre seus objetivos diante do problema de decisão e sobre quais alternativas atenderiam a esses objetivos. Por isso, considera-se que nessa etapa, se forem utilizados os métodos do AMCD, o processo de avaliação ambiental pode se fortalecer.

O produto dessa análise é a integração das duas ferramentas para compor a metodologia que aqui está sendo denominada “AAE de base AMCD”. As atividades da AAE direcionam as etapas da metodologia, pois se trata de uma Avaliação Ambiental Estratégica que faz uso do Auxílio Multicritério à Decisão como suporte. Dessa forma, para aquelas atividades consideradas similares, as atividades do AMCD servirão como suporte para as atividades da AAE, concretizando-as; para as atividades complementares, mantiveram-se ambas; e para as atividades sem correspondência manteve-se o previsto em AAE. Assim, a metodologia proposta contempla a sequência mínima de atividades apresentada na Figura 10:

**Figura 10:** Sequência de atividades da metodologia AAE de base AMCD



**Fonte:** Elaborado pelo autor

## **7.2 Implementação da metodologia**

Na metodologia proposta, a primeira atividade é a identificação do objeto da Avaliação Ambiental Estratégica, ou seja, determinado Plano Diretor Aeroportuário. Para qualificar melhor o objeto de estudo, será definida a situação de decisão, se se trata de um problema posto ou uma oportunidade de melhoria. Também será identificado o nível de decisão, tratando-se de um

planejamento. Da mesma forma, deve ser apresentada a localização do aeroporto estudado, principais acessos, bem como sua estrutura funcional.

O próximo passo é pesquisar sobre o histórico de desenvolvimento do aeroporto, abordando sua fundação, evolução de dados operacionais e também os planos diretores já aprovados. Essa etapa tem a função de evidenciar a necessidade e as motivações para a realização de uma AAE e por isso também é interessante explorar possíveis processos de licenciamento ambiental atinentes ao desenvolvimento do aeroporto.

Em seguida, devem ser identificados os propósitos de realização da AAE, que podem ser a necessidade de se proteger algum recurso ambiental estratégico, antecipar conflitos, estudar impactos cumulativos e sinérgicos, proporcionar transparência ao processo de planejamento, garantir um novo patamar de governança sobre as questões aeroportuárias, entre outros.

Como qualquer instrumento de planejamento ambiental, a “AAE de base AMCD” também deve deixar claros seus objetivos, ou seja, o que se pretende com a sua realização.

A próxima etapa é identificar as chamadas “janelas de decisão”, ou seja, os momentos de integração entre o Plano Diretor e a Avaliação Ambiental Estratégica, visando garantir uma interligação processual entre eles. Devido à escolha por uma avaliação ambiental estratégica com abordagem inspirada na avaliação de impacto ambiental de projetos, entende-se que o modelo de integração mais adequado é o modelo paralelo. Nesse caso, o Plano Diretor e a AAE devem ser realizados concomitantemente, sob a mesma coordenação, mas cada um com sua equipe específica e produzindo relatórios individuais.

Para identificar os atores e decisores, deve ser feita uma pesquisa sobre possíveis interessados e impactados pela tomada de decisão, desde órgãos públicos, comunidade afetada, setor empresarial, órgãos reguladores e tomadores de decisão. Os atores identificados devem possuir uma abrangência condizente com o contexto decisório, garantindo que as múltiplas visões sejam contempladas no processo. No entanto, também é necessário considerar outros aspectos, como tempo, custo, qualidade dos resultados e legitimidade do processo (KEENEY, 1992).

No caso de um Plano Diretor Aeroportuário, considera-se que o decisor é a empresa administradora do aeroporto, responsável legal pela elaboração deste planejamento. Com relação aos atores, é natural que sejam apontados: prefeituras municipais da região, governo do estado, companhias aéreas de passageiros e de cargas, setores empresariais, comunidade do entorno, Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Secretaria de Aviação Civil da Presidência da

República (SAC/PR), Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), órgão ambiental licenciador, dentre outros. Como o número de atores pode ser muito grande, podendo comprometer o foco da análise, recomenda-se mapear os atores elencados em um gráfico de interesse versus poder de influenciar na decisão. Os atores mais bem posicionados serão os participantes da AAE, tendo seus objetivos fundamentais considerados de acordo com os procedimentos previstos no AMCD.

Na próxima etapa, é prevista a identificação dos fatores críticos de decisão, que serão obtidos através da identificação e montagem da hierarquia de objetivos fundamentais dos atores e respectivos atributos. O processo para identificar objetivos requer criatividade e profunda reflexão sobre a situação de decisão e a maneira mais óbvia de iniciar esse processo é por uma discussão com os participantes (KEENEY, 1992). Para isso, deverão ser agendados encontros com cada um dos atores selecionados para participar do processo. No início da discussão, o contexto decisório deve ser explorado e alguns objetivos gerais devem ser mais ou menos delineados. Por exemplo, pode-se iniciar a conversa explicando o que é um Plano Diretor Aeroportuário e questionando o ator sobre como ele pode afetar sua vida ou seus interesses. Existem algumas perguntas temáticas previstas na literatura que podem estimular a reflexão sobre possíveis objetivos, conforme Quadro 5.

**Quadro 5:** Perguntas temáticas para estimular a reflexão do ator sobre seus objetivos

| <b>TEMAS</b>                | <b>PERGUNTAS</b>   |
|-----------------------------|--|
| Aspectos desejáveis         | Quais aspectos você gostaria de levar em conta neste plano?                          |
| Alternativas existentes     | Quais características distinguem uma alternativa boa de uma ruim?                    |
| Dificuldades                | Quais aspectos são mais preocupantes no contexto atual?                              |
| Consequências               | Quais consequências dos planos são boas/ruins/inaceitáveis?                          |
| Metas/Restrições/Diretrizes | Quais são as metas/restrições/diretrizes que você estabeleceria para o planejamento? |
| Diferentes perspectivas     | Que objetivos seriam inaceitáveis para outros atores? E os desejáveis?               |
| Objetivos estratégicos      | Quais seriam os objetivos estratégicos no atual contexto?                            |

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em Keeney (1992)

Nesse primeiro esforço de reflexão, devem aparecer tanto objetivos-meio como objetivos-fim e, em uma segunda etapa, é importante separá-los para que, no final desse processo, conste aquilo que de fato é fundamental para os atores. Para isso, o facilitador deve iniciar um processo iterativo através de questionamentos exaustivos relacionados à importância de cada objetivo previamente indicado.

Nesse segundo momento, deve ser feita a seguinte pergunta: “Por que este objetivo é importante no contexto decisório?”. Diante desse questionamento, o ator pode responder que tal objetivo é importante porque (1) é essencial para ele; ou (2) é importante para a consecução de outros objetivos. Os objetivos do tipo (1) são potencialmente os objetivos fundamentais. Para os objetivos contidos na resposta (2), deve ser repetido o processo exaustivamente, questionando sobre a importância de tais objetivos até o momento em que se obtém a resposta do tipo (1) ou até que as respostas comecem a extrapolar os limites do caso em estudo.

De posse dos objetivos fundamentais dos atores, é necessário montar a hierarquia de objetivos fundamentais. Essa estruturação ajuda a organizar o conjunto de objetivos fundamentais encontrados, proporcionando maior compreensão sobre o que é de fato relevante na decisão. Na visualização dessa hierarquia, também pode se perceber que um objetivo fundamental está muito abrangente e necessita ser especificado através de sua decomposição naqueles aspectos de interesse.

A montagem da hierarquia deve ser feita individualmente para cada ator e, posteriormente, deve ser realizada a combinação dos diferentes objetivos fundamentais, formando uma hierarquia agregada. O princípio básico para a operação de agregação deve ser o da união, com a hierarquia final incorporando todos os objetivos apontados nas hierarquias individuais, podendo ser agrupados por temas.

A última atividade desta etapa é a especificação dos atributos, que serão utilizados para medir e avaliar como as alternativas impactam cada objetivo fundamental. Nesse caso, devem ser formulados atributos e escalas para todos os objetivos que estão no nível inferior da hierarquia.

Por fim, devem ser formuladas alternativas para atingir os objetivos do Plano Diretor, ou seja, alternativas de desenvolvimento do aeroporto. Não se trata de chegar ao nível do projeto de engenharia e avaliar qual seria a disposição de cada infraestrutura. No contexto da Avaliação Ambiental Estratégica de um Plano Diretor Aeroportuário, e considerando o modelo paralelo de integração entre a AAE e o PPP, as alternativas devem se referir a um zoneamento funcional do

aeroporto, indicando áreas voltadas para terminais de passageiros, de cargas, pistas de pousos e decolagens, áreas de apoio, áreas de preservação; ou a diretrizes de desenvolvimento, indicando o porte do aeroporto e vetores de crescimento.



## **8. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA “AAE DE BASE AMCD” NO PLANEJAMENTO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE VIRACOPOS/CAMPINAS**

Uma vez apresentadas e explicadas as etapas previstas na metodologia “AAE de base AMCD”, será descrita a sua aplicação no estudo de caso, o que possibilitará uma análise mais profunda sobre a utilização desse instrumento em Planos Diretores Aeroportuários. Neste capítulo, será desenvolvido o estudo de caso no Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, com a aplicação da metodologia construída no capítulo anterior.

### **8.1 Resultados**

#### ***8.1.1 Objeto da avaliação***

A situação de decisão tratada neste estudo de Avaliação Ambiental Estratégica é a elaboração de um Plano Diretor para o Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. Conforme apresentado por Keeney (1992), e já mencionado anteriormente, a situação de decisão pode constituir um problema ou uma oportunidade. Para o caso em tela, é possível afirmar que se trata de uma oportunidade, visto que o decisor vislumbra com essa situação identificar a maneira mais racional de desenvolver a unidade aeroportuária, com a finalidade de atingir seus objetivos e metas. Além disso, sobre o nível de decisão, ressalta-se que este instrumento, o Plano Diretor Aeroportuário, se coloca em uma perspectiva estratégica de planejamento, à medida que visa estabelecer diretrizes para o desenvolvimento do aeroporto a curto, médio e longo prazos.

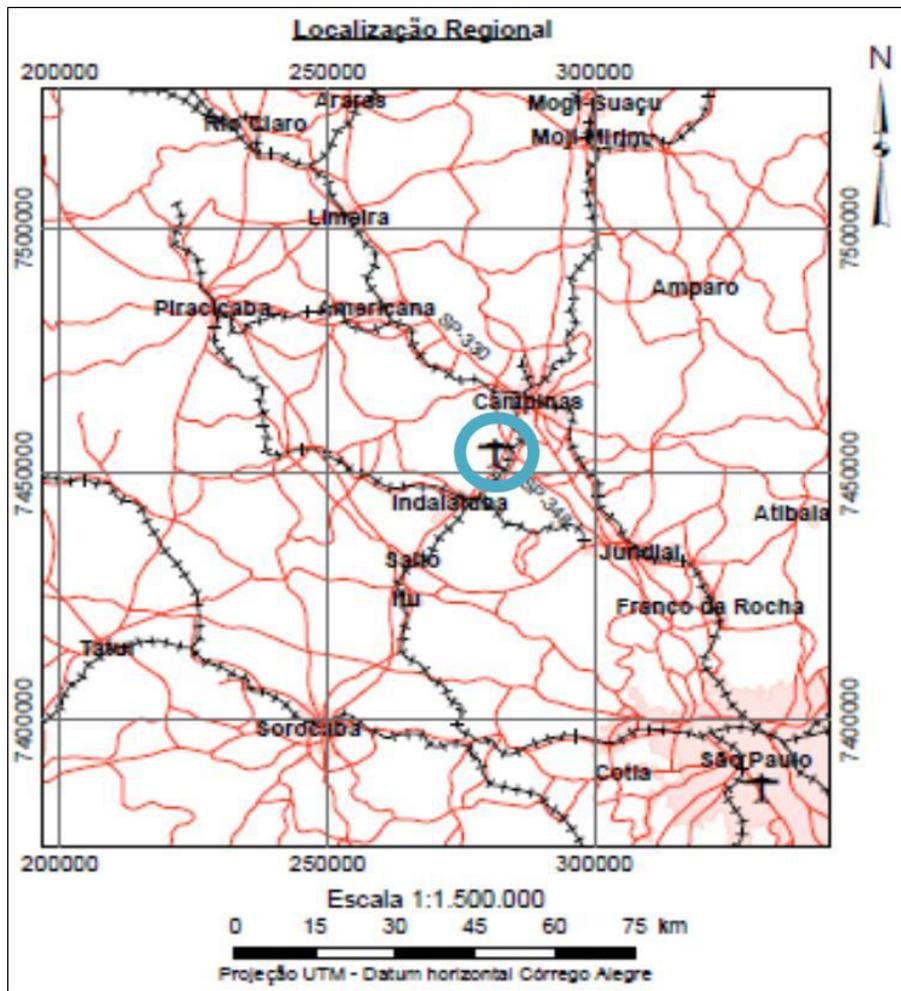
O Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, ou SBKP, conforme código da *International Civil Aviation Organization*, está localizado na Região Metropolitana de Campinas (RMC), que é composta por 19 municípios: Americana, Arthur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínea, Pedreira, Santa Bárbara d’Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. A RMC é uma das regiões metropolitanas mais dinâmicas do cenário econômico brasileiro, tendo como característica uma economia forte e diversificada, além de

contar com centros inovadores no campo das pesquisas científicas e tecnológicas (SÃO PAULO, 2013).

Especificamente, o aeroporto situa-se na região sul do município de Campinas, nas imediações do município de Indaiatuba, distante 14 km do centro da cidade e cerca de 90 km do centro da capital do Estado de São Paulo. A Figura 11 apresenta a localização do aeroporto na região (WALM 2008).

O acesso principal ao aeroporto é pela Rodovia Santos Dumont (SP-075), sendo os acessos secundários pela Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), Rodovia Anhanguera (SP-330) e Rodovia Dom Pedro I (SP-065).

**Figura 11:** Localização do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas



Fonte: WALM, 2008

Com relação às áreas de gestão de recursos hídricos estaduais, o aeroporto se localiza na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI nº 5, Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), localizada na região leste do estado. A área do aeroporto é atravessada, em sua porção central, pelo córrego Ribeirão Viracopos que deságua na margem esquerda do rio Capivari-Mirim, que por sua vez irá compor o Rio Capivari, na margem direita do Rio Tietê. Por ser uma área de intensa ocupação antrópica e com áreas urbanas densamente ocupadas, os principais usos da água nesta Bacia são para o abastecimento público e industrial, diluição de efluentes e irrigações de plantações (WALM, 2008).

Do ponto de vista do planejamento urbano do município de Campinas, o Aeroporto se localiza na Macrozona 7, a qual é constituída principalmente por zona rural (Figura 12). Além disso, essa Macrozona é caracterizada justamente pela presença estruturadora do Aeroporto, que representa grande barreira física e condiciona atividades no seu entorno. Em função das características e operações de um aeroporto são impostas à região diversas restrições de uso, influenciando de forma significativa o processo de ocupação da região, onde já se acumulam demandas sociais de toda ordem (CAMPINAS, 2006).

**Figura 12:** Localização do aeroporto em relação às macrozonas do município de Campinas

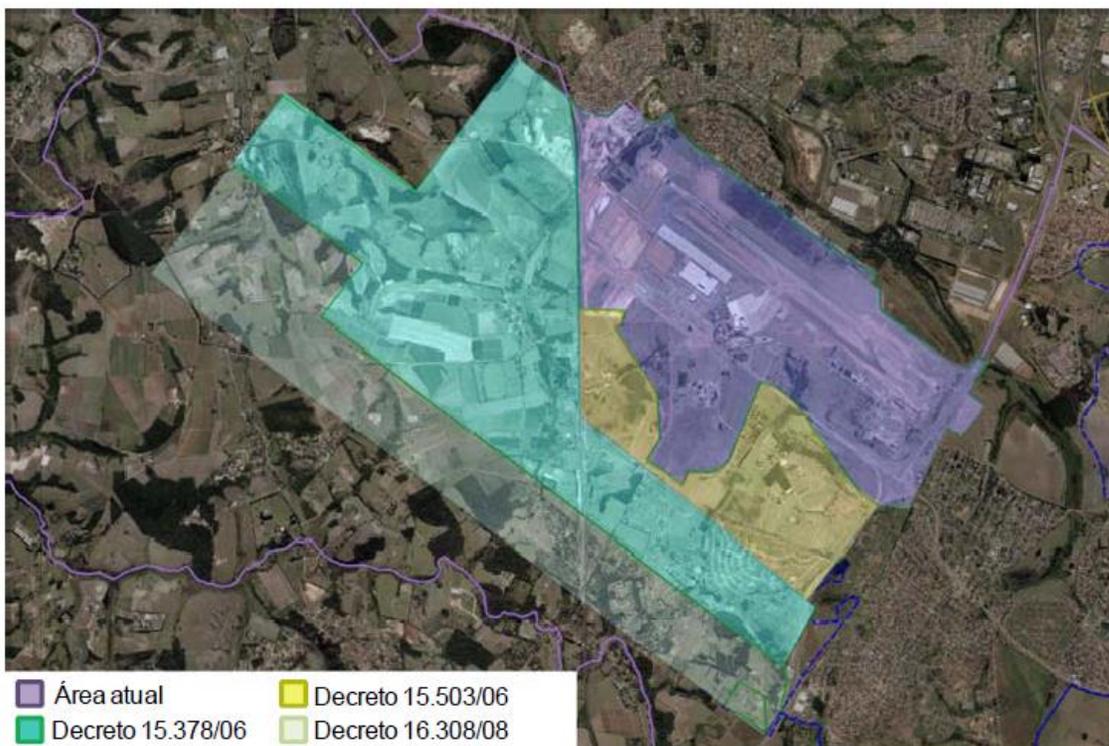


**Fonte:** Campinas (2006)

Com relação ao sistema aeroportuário regional, Viracopos faz parte da Terminal São Paulo (TMA-SP) junto com o Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos, Aeroporto Internacional de São Paulo/Congonhas, Aeroporto de Campo de Marte e Aeroporto de São José dos Campos.

Atualmente, a infraestrutura do aeroporto está instalada em uma área patrimonial de 8.348.943,09 m<sup>2</sup>; porém, devido ao planejamento de expansão dessa infraestrutura, já existem alguns decretos de desapropriação em vigência, que aumentam sua área patrimonial para 25.996.179,02 m<sup>2</sup> (ABVSA, 2012), conforme mostrado na Figura 13.

**Figura 13:** Representação da área patrimonial atual e futura do aeroporto



**Fonte:** Carra (2011)

A infraestrutura instalada nessa área patrimonial é composta principalmente por sistema de pistas, terminais de passageiros e cargas, pátios de estacionamento de aeronaves, estacionamentos de veículos, sistema de apoio e infraestrutura básica, torre de controle, além do sistema administrativo e de manutenção. Antes de fazer a descrição das características do aeroporto, é importante frisar que ele se encontra em fase de obras de ampliação, iniciadas em

2012 a partir da gestão da empresa privada ganhadora do leilão de concessão feito pelo Governo Federal. Desta forma, a descrição que será feita em seguida é referente às instalações existentes até o início das obras, pois seria inviável manter o texto atualizado com as referidas obras em curso.

O Aeroporto de Viracopos possui uma pista de pousos e decolagens (PPD ou RWY), denominada 15R/33L, de 3.240 m de comprimento e 45 m de largura. Também possui 8 pistas de táxi com dimensões diversificadas, as quais interligam as cabeceiras e outros pontos da pista aos pátios de aeronaves (WALM, 2008).

O terminal de passageiros (TPS) possui configuração linear, sem pontes de embarque, dispõe de 32 balcões de check-in, cerca de 60 espaços comerciais, cinco portões de embarque doméstico e dois para embarque internacional e conta com quase 35 mil m<sup>2</sup>. A operação de embarque e desembarque é feita através de conector que abrange toda a extensão do terminal, ligando os portões às posições frontais de estacionamento de aeronaves. Considerando o edifício terminal composto por dois blocos, um deles possui três pavimentos e outro dois pavimentos. Mais recentemente, foi instalado um Módulo Operacional Provisório (MOP), de estrutura pré-moldada, anexo ao terminal, o qual funciona como área de check-in, aumentando a capacidade existente em mais 25 balcões de atendimento. Cabe ressaltar que o aeroporto não possui infraestrutura exclusiva para o sistema de aviação geral, que são as pequenas aeronaves executivas e de fretamento, como centros de manutenção, hangares ou pátios exclusivos para aeronaves de pequeno porte. Nesse caso, os usuários da aviação geral utilizam as facilidades do terminal de passageiros da aviação regular (WALM, 2008).

O terminal de cargas (TECA) é composto por um sistema que compreende terminais de importação, de exportação, além de pequenos terminais de carga em perdimento, cargas vivas, cargas expressas e outras infraestruturas de apoio. O terminal de cargas de exportação conta com uma área construída de 13.760 m<sup>2</sup>, além de estruturas provisórias e emergenciais como galpões lonados. O terminal de cargas de importação é maior, contando com uma área construída de 36 mil m<sup>2</sup>, além de outras estruturas provisórias, e com dois sistemas transelevadores de armazenagem mecânica. Entre esses dois terminais, existe um prédio anexo, onde funcionam áreas administrativas dos órgãos anuentes, como Anvisa, Receita Federal, Vigilância Agropecuária, e também algumas câmeras frigoríficas para cargas perecíveis (PLANWAY, 2008).

Os pátios de aeronaves são divididos entre a aviação regular e a cargueira. O primeiro conta com área total de 86.978 m<sup>2</sup>, com demarcação de 20 posições de aeronaves de passageiros, além de áreas destinadas à guarda de equipamentos de rampa. Já o pátio de aeronaves cargueiras possui área de 85.680,00 m<sup>2</sup>, dispondo de 11 posições de estacionamento de aeronaves, além dos equipamentos de rampa (PLANWAY, 2008).

O aeroporto conta também com bolsões de estacionamento de veículos, dedicados ao transporte de passageiros, e estacionamento de caminhões, voltado ao transporte de cargas.

O sistema de apoio em Viracopos é composto pelo Parque de Abastecimento de Aeronaves e Serviço de Salvamento e Combate ao Incêndio. Já a infraestrutura básica se refere às instalações de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, fornecimento de energia elétrica, armazenamento, coleta e disposição final de resíduos sólidos e rede de telecomunicações/telemática.

A torre de controle (TWR) do aeroporto possui 66 m de altura, disposta em uma área de 4.500 m<sup>2</sup> na região central do sítio aeroportuário. No topo da torre estão instalados o controle de Tráfego Aéreo e as salas de controle de auxílios à navegação aérea, equipamentos, estação meteorológica e sala de descanso/apoio dos controladores de voo. Na base da torre, estão algumas instalações administrativas, além de auditório e sala de treinamento.

O sistema administrativo e de manutenção refere-se aos escritórios de gestão aeroportuária, que ficam parte no TPS e parte em um prédio administrativo próximo ao TECA, e às oficinas e escritório de manutenção, que funcionam na área e edificações do antigo terminal de cargas.

As Figuras 14 e 15 apresentam ilustrações das principais infraestruturas físicas existentes na área do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

**Figura 14:** Foto aérea do aeroporto com indicação das principais infraestruturas existentes



**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Figura 15:** Aeroporto com o antigo Terminal de Cargas em primeiro plano, seguido do atual TPS, TECA TWR à esquerda.



**Fonte:** INFRAERO (2014)

### 8.1.2 Histórico do processo de decisão

O Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas foi fundado na década de 1930, com origem atribuída à utilização como pista de pouso e decolagem durante a Revolução Constitucionalista de 1932. Desde então, a infraestrutura aeroportuária existente passou por melhorias e transformações, sendo homologado como aeroporto internacional no ano de 1960 (WALM, 2008).

Com a entrada em operação do Aeroporto Internacional de Guarulhos, em 1985, o Aeroporto de Viracopos foi perdendo a expressão na movimentação de passageiros, tanto em tráfego internacional como doméstico. Com isso, o aeroporto acabou tendo seus objetivos direcionados para o transporte de cargas, sendo essa opção consolidada a partir da criação do Plano Real, que trouxe estabilização da economia e aumento significativo no volume de importações ao país (WALM, 2008).

A entrada do novo século, juntamente com um cenário nacional de crescimento econômico, geração de emprego e renda, provocou no Brasil um aumento significativo na demanda por transporte aéreo e um crescimento na movimentação de passageiros nos principais aeroportos do país (WALM, 2008). Localmente, esse cenário de forte expansão se fez sentir a partir de 2008, quando a Companhia Azul Linhas Aéreas entrou no mercado e escolheu o Aeroporto de Viracopos como base de suas operações. Desde então, tem ocorrido um aumento expressivo na movimentação de passageiros neste aeroporto, conforme dados apresentados nas Tabelas 1 a 3.

**Tabela 1:** Movimento Anual de Aeronaves (Pousos + Decolagens) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012

| Ano  | Regular   |               | Não Regular |               |                  | Total   | Var. % |
|------|-----------|---------------|-------------|---------------|------------------|---------|--------|
|      | Doméstico | Internacional | Doméstico   | Internacional | Executiva/ Geral |         | Anual  |
| 2008 | 17.193    | 4.633         | 2.073       | 2.467         | 6.033            | 32.399  | -      |
| 2009 | 40.767    | 4.224         | 2.418       | 1.664         | 6.188            | 55.261  | 70,56  |
| 2010 | 58.411    | 5.212         | 2.498       | 2.223         | 6.128            | 74.472  | 34,76  |
| 2011 | 84.135    | 6.729         | 2.332       | 2.540         | 4.246            | 99.982  | 34,25  |
| 2012 | 100.217   | 6.491         | 2.854       | 2.165         | 3.821            | 115.548 | 15,57  |

Fonte: INFRAERO (2013)

**Tabela 2:** Movimento Anual de Passageiros (Embarcados + Desembarcados) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012

| Ano  | Regular   |               | Não Regular |               |                   | Total     | Var. % |
|------|-----------|---------------|-------------|---------------|-------------------|-----------|--------|
|      | Doméstico | Internacional | Doméstico   | Internacional | Executiva / Geral |           | Anual  |
| 2008 | 1.036.989 | 1.529         | 40.142      | 2.473         | 2.745             | 1.083.878 | -      |
| 2009 | 3.276.266 | 601           | 67.617      | 562           | 19.358            | 3.364.404 | 210,4  |
| 2010 | 5.258.686 | 32.205        | 99.766      | 9.426         | 29.983            | 5.430.066 | 61,40  |
| 2011 | 7.341.444 | 90.539        | 89.221      | 20.870        | 26.310            | 7.568.384 | 39,38  |
| 2012 | 8.627.690 | 75.610        | 131.440     | 1.825         | 21.815            | 8.858.380 | 17,04  |

Fonte: INFRAERO (2013)

**Tabela 3:** Movimento Anual de Carga Aérea e Correios (t) (Carregada + Descarregada) no Aeroporto de Campinas de 2008 a 2012

| Ano  | Regular   |               | Não Regular |               | Total   | Var. % |
|------|-----------|---------------|-------------|---------------|---------|--------|
|      | Doméstico | Internacional | Doméstico   | Internacional |         | Anual  |
| 2008 | 4.795     | 168.271       | 6.818       | 43.139        | 223.023 | -      |
| 2009 | 4.993     | 136.459       | 2.944       | 40.349        | 184.745 | -17,16 |
| 2010 | 6.145     | 196.375       | 257         | 52.232        | 255.008 | 38,03  |
| 2011 | 7.296     | 213.879       | 80          | 46.691        | 267.946 | 5,07   |
| 2012 | 2.521     | 178.587       | 39          | 49.104        | 230.250 | -14,07 |

Fonte: INFRAERO (2013)

Sendo que:

- Transporte Regular: voo efetuado com existência de HOTRAN (Horário de Transporte) assim definido pela ANAC;
- Transporte Não Regular: voo comercial efetuado sem a existência de HOTRAN;
- Movimento de Aeronaves: soma dos pousos e decolagens por tipo de tráfego; não estão computados os movimentos de aeronaves militares;
- Movimento de Passageiros: soma do quantitativo de passageiros embarcados e desembarcados, ou seja, a soma dos passageiros de origem, destino e conexões;
- Carga Aérea: é a carga operacional, a carga constituída nos porões das aeronaves, não devendo ser confundida com a carga comercial dos TECAs da rede INFRAERO;
- Correios: mala postal.

Este aumento na movimentação de passageiros e cargas colocou o Aeroporto de Viracopos entre os aeroportos mais movimentados do país. De acordo com o Anuário Estatístico Operacional de 2012, elaborado pela INFRAERO, o SBKP figura na sétima posição quando se trata de movimentação anual de passageiros e na segunda posição quando se trata de movimentação de cargas. O índice Unidade de Carga de Trabalho (UCT), também conhecido como *Work Load Unit* (WLU), é uma forma de comparar e classificar a movimentação de aeroportos com características diferentes, ou seja, comparar aeroportos tipicamente de passageiros com aeroportos tipicamente de carga. Nesse caso, cada UCT equivale a um passageiro ou 100 kg de carga de porão (carga aérea e correios). E com relação à UCT, o SBKP encontra-se na quinta posição, ficando atrás somente dos aeroportos de Guarulhos (SP), Galeão (RJ), Congonhas (SP) e Brasília (DF) (INFRAERO, 2013).

Desde a criação da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), em 1972, ela é responsável pela gestão do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. Entretanto, em 2011, conforme já mencionado no Capítulo 2, o Governo Federal decidiu pela concessão do Aeroporto de Viracopos à iniciativa privada, juntamente com os aeroportos de Guarulhos e Brasília, inserindo-os no Programa Nacional de Desestatização (PND), através do Decreto nº 7.531/2011 (ABVSA, 2012).

O Edital de Leilão nº 02/2011, publicado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), apresentou regras a fim de selecionar as melhores propostas para a celebração de contratos de concessão de serviços públicos para ampliação, manutenção e exploração do SBKP. O vencedor desse processo foi o consórcio Aeroportos Brasil, composto pelas empresas Triunfo Participações e Investimentos, UTC Participações e Egis Airport Operation. Dessa forma, a partir da assinatura do contrato de concessão, em junho de 2012, a INFRAERO, antiga administradora exclusiva do SBKP, torna-se sócia minoritária do consórcio vencedor e, juntos, formam a nova empresa responsável pela gestão do aeroporto pelo prazo de 30 anos, denominada Aeroportos Brasil Viracopos S.A. (ABVSA, 2012).

O primeiro Plano Diretor do Aeroporto de Internacional de Viracopos/Campinas foi feito no início da década de 1980, pela Comissão Coordenadora do Projeto do Sistema Aeroportuário da Área Terminal de São Paulo (COPASP). O principal objetivo deste plano era preparar o aeroporto para atender a aviação internacional de toda a Área Terminal São Paulo, aviação doméstica e regional destinada a Campinas ou nela originada, além da aviação geral. Em função

de excelentes condições meteorológicas, o aeroporto foi definido também como alternativa para as operações destinadas aos Aeroportos de Congonhas e de Guarulhos, em caso de fechamento temporário ao tráfego aéreo (PLANWAY, 2008).

A primeira revisão do Plano Diretor foi realizada em 1998, na qual foi mantido o planejamento para o Aeroporto de Campinas se tornar, no futuro, o principal aeroporto do Estado de São Paulo. Neste estudo, estava prevista a construção de uma segunda pista de pouso e decolagem, paralela à existente, visando possibilitar operações independentes, instituindo uma capacidade de 370.000 movimentos anuais de aeronaves e com previsão de processar 55 milhões de passageiros por ano (PLANWAY, 2008).

A segunda revisão do Plano Diretor foi realizada em 2007 e 2008, com o objetivo de adequar o desenvolvimento do aeroporto ao atual cenário de evolução da demanda por transporte aéreo e à limitação da capacidade operacional dos aeroportos de Guarulhos e Congonhas. Além disso, essa revisão teve o objetivo de estudar uma realocação da pista de pouso e decolagem a ser construída, devido ao grande impacto social que acarretariam as desapropriações das áreas anteriormente estipuladas e que foram sendo adensadas ao longo dos anos (PLANWAY, 2008).

Este Plano Diretor de 2007/2008 apresentou um planejamento em três fases: horizonte 2015, horizonte 2020 e horizonte 2025, tendo sido aprovado pela ANAC através da Decisão nº 152, de 31 de março de 2009. A primeira fase de implantação, referente ao horizonte de 2015, começou a ser licenciado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e teve sua Licença Prévia emitida, atestando sua viabilidade ambiental.

Explorando mais esse assunto, convém explicar que o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das obras de ampliação do aeroporto começaram a ser feitos em meados de 2007 e foram protocolados no órgão no final de 2008. No início de 2011, a CETESB emitiu a Licença Ambiental Prévia para a primeira fase de ampliação do Plano Diretor de 2007/2008 (CETESB, 2011).

Entretanto, com a saída da INFRAERO e a entrada da Aeroportos Brasil Viracopos S.A. (ABVSA) na gestão do aeroporto, a partir de meados de 2012, o projeto de ampliação, que já tinha sua primeira fase de licenciamento ambiental obtida, juntamente com todo o planejamento proposto pelo Plano Diretor e aprovada pela ANAC se alteraram (ABVSA, 2012). Com isso, a nova operadora ficou incumbida de estabelecer seu novo planejamento aeroportuário para o SBKP, respeitando as seguintes diretrizes impostas pelo Contrato de Concessão (ANAC, 2011):

Até maio de 2014:

- Novo terminal de passageiros e vias terrestres associadas;
- Acesso viário correspondente e estacionamento de veículos;
- Área de pátio para aeronaves, com 28 pontos de embarque.

Até o encerramento do prazo de 30 anos de concessão (ou quando a demanda exigir):

- Construção de uma segunda pista paralela de pouso e decolagem de, pelo menos, 3.600 m de comprimento, com distância mínima de 1.525 m entre seu eixo e o eixo da pista 15/33 existente;
- Construção de uma terceira pista paralela de pouso e decolagem de, pelo menos, 2.600 m de comprimento, com distância mínima de 1.525 m entre seu eixo e o eixo da pista 15/33 existente.

Este novo planejamento foi desenvolvido pela ABVSA nos primeiros meses de vigência do período da concessão e foi aprovado pela ANAC, através da Portaria nº 1298/SIA, de 17 de maio de 2013. Conforme a diretriz colocada pelo contrato de concessão, a primeira fase de ampliação deixa de ter como prazo o ano de 2015, como era previsto no PDir 2007/2008, e passa a ter como prazo o mês de maio de 2014.

Para dar continuidade ao licenciamento ambiental, sem perder a já emitida licença prévia, o novo Plano Diretor seguiu duas diretrizes para a elaboração da primeira fase de ampliação que visava diminuir o impacto ambiental causado, em comparação à proposta previamente aprovada, que foram (ABVSA, 2012):

- Todas as intervenções e ampliações ocorrerão dentro do limite da atual área patrimonial, para evitar impactos sociais provocados pelas desapropriações e impactos ambientais causados pela exploração de áreas ainda preservadas;
- Não intervir em áreas consideradas como de restrição severa (Áreas de Preservação Permanente, nascentes e córregos, espelhos d'água e áreas úmidas) e de restrição moderada (áreas cobertas por vegetação nativa, situações apontadas na Licença Prévia como de interesse histórico e cultural, áreas de topografia acidentada e áreas confinadas entre outros elementos geradores de restrição).

A partir dessas diretrizes, chegou-se à proposta de primeira fase para o novo Plano Diretor, que contempla as seguintes intervenções (ABVSA, 2012):

- Novo terminal de passageiros, com área útil de 138.000 m<sup>2</sup>, que ocupará uma área em projeção de aproximadamente 50.730m<sup>2</sup> e terá capacidade para operar, em conjunto com o terminal existente, uma demanda de 14 milhões de passageiros por ano.
- Novas pistas de taxiamento para acesso aos locais de posicionamento de aeronaves e interligação ao sistema de pistas existente.
- Prolongamento de uma pista de taxiamento existente para aumentar a capacidade operacional da Pista 15/33.
- Novas áreas de estacionamento de veículos, compostas pela construção de um Edifício Garagem, novo bolsão de estacionamento, área para taxis e para aluguel de veículos.
- Novas vias de acesso interno para interligar as novas infraestruturas às existentes e para melhorar as condições de tráfego

Vale ressaltar que, neste Plano Diretor, o desenvolvimento do aeroporto foi planejado para ocorrer em diversas fases, as quais foram projetadas baseadas nas projeções de demanda de passageiros para um período de trinta anos, expressas em Milhões de Passageiros ao Ano (MPA), e portanto não foram fixados prazos para cada etapa de ampliação, como era feito anteriormente (ABVSA, 2012).

Assim, como resultado final deste plano, foram identificadas cinco fases de desenvolvimento: 14 MPA, 22 MPA, 45 MPA, 65 MPA, 75-80 MPA. As intervenções previstas para a primeira fase de ampliação já foram descritas acima e, para as demais fases, são descritas sucintamente a seguir (ABVSA, 2012):

- ❖ Fase 1C – 22 MPA
  - Expansão das instalações do terminal;
  - Expansão dos estacionamentos;
  - Expansão das instalações de manutenção;

- Expansão das instalações de abastecimento;
- Relocação dos postos de abastecimentos de aeronaves;
- Desenvolvimento das instalações comerciais;
- Construção da segunda pista;
- Construção da nova planta de central de utilidades.

❖ Fase 2 – 45 MPA

- Construção das instalações do segundo terminal;
- Construção do segundo prédio de estacionamento;
- Expansão das instalações de abastecimentos;
- Planta adicional de central de utilidades;
- Expansão das instalações comerciais;
- Relocação e expansão das instalações de carga;
- Implementação das linhas de trens e estações;
- Construção da terceira pista.

❖ Fase 3 – 65 MPA

- Expansão da instalação do terminal;
- Expansão das instalações do estacionamento;
- Expansão das instalações de abastecimento;
- Expansão das instalações comerciais;
- Relocação e expansão das instalações de carga.

❖ Fase 4 – 80 MPA

- Expansão da instalação do terminal;
- Expansão dos estacionamentos;
- Expansão das instalações de abastecimento;
- Expansão das instalações comerciais;
- Expansão das instalações de carga;
- Construção da quarta pista.

Entretanto, este plano de uso do solo pretende somente assegurar que haja espaço disponível no aeroporto, caso seja necessária a sua ampliação e utilização de áreas extras. Dessa forma, as fases de desenvolvimento apresentadas acima não são projeções de implantação sequenciais de obras já definidas, ou seja, a intenção não é de que todos os espaços das zonas funcionais apontados sejam utilizados futuramente, mas de que pelo menos eles estejam disponíveis, caso haja a necessidade de ampliação. Por fim, vale salientar que a última fase do plano de uso do solo se refere à ocupação máxima do sítio, por isso mostra todas as reservas de área existentes ocupadas, evidenciando o desenvolvimento do aeroporto até sua capacidade máxima (ABVSA, 2012).

### **8.1.3 Propósitos da AAE**

A presente Avaliação Ambiental Estratégica não está sendo proposta por força de lei, pois no Brasil não existe a regulamentação desse instrumento, como ocorre com a avaliação de impacto ambiental de projetos e o licenciamento ambiental. Portanto, essa AAE possui um caráter voluntário e está sendo proposta como uma forma de melhorar o processo de planejamento aeroportuário, tornando-o mais consistente no que se refere aos aspectos ambientais.

Historicamente, a prática tem sido estabelecer o planejamento aeroportuário incorporando somente variáveis operacionais e, posteriormente, solicitar licenciamento ambiental com a respectiva avaliação de impacto para os projetos contidos nesse planejamento. Esse modelo contém diversas fragilidades, como a dificuldade em avaliar de maneira global o que se pretende com o desenvolvimento daquele aeroporto, pois a avaliação feita aborda individualmente os projetos propostos ao longo do tempo. Além disso, ao tentar incorporar a variável ambiental somente na etapa de avaliação dos projetos, faz com que as alternativas de desenvolvimento e as medidas de redução e mitigação de impactos sejam mais limitadas, ocasionando variados tipos de conflitos.

Inclusive, essa questão começa a ser percebida pelos órgãos ambientais licenciadores, que demonstram desconforto em avaliar os impactos ambientais da construção de um grande terminal ou de uma nova pista de pouso e decolagem, por exemplo, sem considerar o que representa essa proposta nos próximos 30 anos.

Em virtude disso, os órgãos ambientais vêm tornando cada vez mais robustos os processos de licenciamento ambiental de grandes projetos aeroportuários. Os empreendedores, percebendo esse quadro, já começam a pensar em soluções para incorporar a variável ambiental no planejamento e antecipar conflitos, reduzindo tempo e custos de seus projetos de implantação e tornando mais eficaz o desenvolvimento do aeroporto.

Dessa forma, apesar da Avaliação Ambiental Estratégica não ser um instrumento que possui a função precípua de melhorar o subsequente licenciamento ambiental, conforme já discutido anteriormente, incorporar a variável ambiental já na etapa de elaboração do Plano Diretor acaba por tornar mais consistente a avaliação de impacto ambiental dos projetos subsequentes, influenciando positivamente e de maneira indireta o licenciamento ambiental, e isso constitui uma outra motivação para a realização desta AAE.

Especificamente, os propósitos para a elaboração de uma AAE para o Plano Diretor de Viracopos são:

O Aeroporto de Viracopos, apesar de não estar em uma situação tão crítica quanto o Aeroporto de Congonhas ou até mesmo o de Guarulhos, encontra-se em uma área com certo grau de adensamento urbano, principalmente próximo de sua cabeceira 15. Inclusive, outros planos diretores apontavam essa área como objeto de ampliação, fazendo com que fosse necessária a desapropriação de um grande contingente populacional. Mas, além dos problemas diretos relacionados à remoção de famílias, o adensamento urbano e populacional próximo ao aeroporto pode significar grandes problemas relacionados ao ruído aeroportuário.

Além disso, a discussão sobre a ampliação do aeroporto vem de muitos anos, de modo que a expectativa da população e também do poder público sobre o desenvolvimento do aeroporto é muito grande.

O Aeroporto de Viracopos possui uma vocação muito forte tanto para o atendimento de transporte de carga, como para o transporte de passageiros, e é apontado para se tornar o grande aeroporto do país em virtude de sua localização próxima à capital paulista, disponibilidade de rodovias, condições meteorológicas adequadas etc. Assim, é esperado que esse aeroporto seja alvo de investimentos vultosos e passe por um significativo desenvolvimento, tornando-se um grande vetor de crescimento para a região e trazendo de maneira associada toda uma alteração de uso do solo e conflitos sobre uso de recursos naturais e conservação de componentes ambientais de interesse.

A recente concessão à iniciativa privada, já relatada neste trabalho, com todas as cláusulas contratuais apontando este crescimento, concretizam de maneira inequívoca a expectativa de desenvolvimento deste aeroporto.

Ademais, o complexo processo de licenciamento da primeira ampliação do aeroporto, recentemente aprovado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, dá indícios de que uma abordagem mais estratégica para a avaliação de impactos se faz necessária. Em determinado momento desse processo de licenciamento ambiental, após a entrega do Estudo de Impacto Ambiental, a CETESB esboçou a exigência de que um novo EIA fosse feito, dessa vez abordando todos os horizontes de implantação até 2030 e não somente o primeiro em 2015. Sem conseguir consubstanciar essa exigência com requisitos legais, acabou recuando e aceitando o Estudo de Impacto somente sobre o primeiro horizonte de implantação.

Por fim, a região em que está inserido o aeroporto possui componentes ambientais estratégicos que demandam conservação, como um significativo fragmento de cerrado dentro do sítio aeroportuário, comunidades históricas de imigrantes suíços e alemães consolidadas no entorno do sítio e também o fato de estar inserido em uma bacia hidrográfica, a dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, que já possui muitos conflitos relacionado ao uso da água.

Todo esse contexto pode ser apontado como motivador para a realização desta Avaliação Ambiental Estratégica. Uma avaliação que consiga dialogar com o planejamento aeroportuário, com fins de se pensar na melhor alternativa para o desenvolvimento deste aeroporto, evitando e mitigando impactos ambientais significativos, e também proporcionando transparência sobre esse processo gerador de grandes expectativas.

#### **8.1.4 *Objetivos da AAE***

Constituem objetivos desta AAE:

- Promover um planejamento aeroportuário com a inserção da variável ambiental, incluindo aspectos biofísicos, sociais, econômicos e institucionais;
- Promover a participação pública e auxiliar na criação de uma cultura de diálogo e transparência no planejamento aeroportuário;

- Antecipar conflitos e impactos ambientais que só seriam conhecidos no âmbito do licenciamento ambiental dos projetos;
- Facilitar a consideração de processos cumulativos e sinérgicos.

#### **8.1.5 Integração entre PPP e AAE**

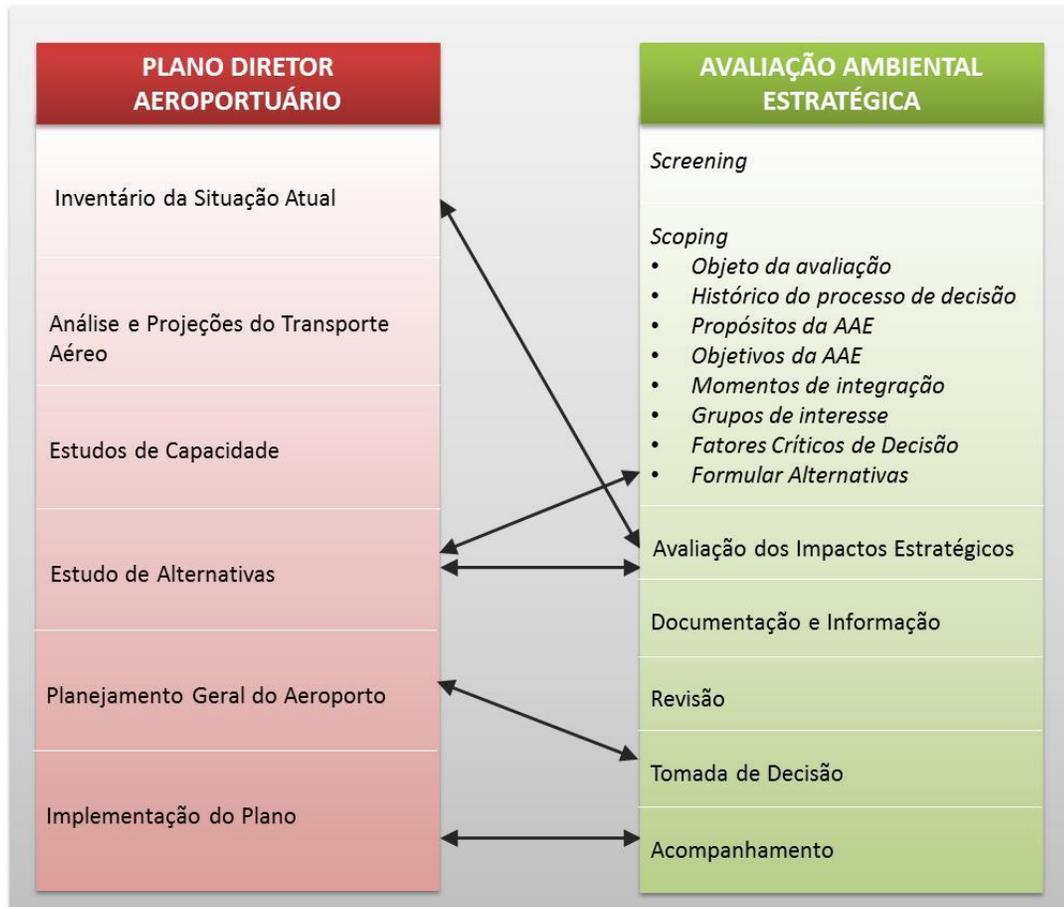
Conforme exposto anteriormente, a AAE deve se posicionar de forma flexível em relação ao processo de decisão, de maneira a assegurar uma forte interação com o Plano Diretor. O modelo de integração paralelo ficaria conforme a Figura 16, onde são apresentadas no lado esquerdo as atividades a serem desenvolvidas na elaboração do Plano Diretor e no lado direito as atividades previstas na AAE, com destaque para a etapa de *scoping*. Essa proposta deixa evidente que não é o caso de se elaborar primeiramente o Plano Diretor e depois avaliá-lo através da AAE e nem o caso de elaborar o Plano Diretor somente após a conclusão total da AAE. Desta maneira, os dois instrumentos ocorrem em paralelo e dialogam em algumas etapas, com o resultado de um alimentando o outro e também com compartilhamento de ações.

De acordo com essa proposta, haveria um intercâmbio de informações e um esforço de pesquisa conjunto durante a realização do inventário da situação atual, primeira etapa do Plano Diretor, e a etapa de avaliação de impactos da AAE. Isso porque em ambos instrumentos é prevista a realização de um diagnóstico da situação atual, incluindo os aspectos ambientais.

O PDir e a AAE também devem se relacionar durante o estudo de alternativas, atividade comum nos dois instrumentos, tanto em relação à formulação como à avaliação das opções de desenvolvimento. Uma maneira interessante seria formular conjuntamente no PDir e na AAE as alternativas estratégicas relacionadas ao zoneamento funcional do aeroporto e em seguida realizar a avaliação dessas alternativas no âmbito da AAE. A partir da indicação de uma alternativa estratégica mais adequada, o PDir poderia se debruçar no detalhamento dessa opção chegando na disposição de algumas infraestruturas.

Por fim, a tomada de decisão na AAE, juntamente com suas recomendações, deve refletir no planejamento geral do aeroporto. E a implementação e o acompanhamento do plano também devem ocorrer de maneira conjunta nos dois instrumentos.

**Figura 16:** Modelo paralelo de integração entre a AAE e o PDir



**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 8.1.6 Grupos de interesse e formas de participação

- Identificar atores e decisores

No contexto de formulação de um plano diretor para o Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, foram identificados os seguintes atores:

1. Administradora Aeroportuária (INFRAERO)
2. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)
3. Sociedade dos Moradores do Jardim Campo Belo, São João, Itaguaçu e Cidade Singer
4. Prefeitura Municipal de Campinas
5. Governo do Estado de São Paulo

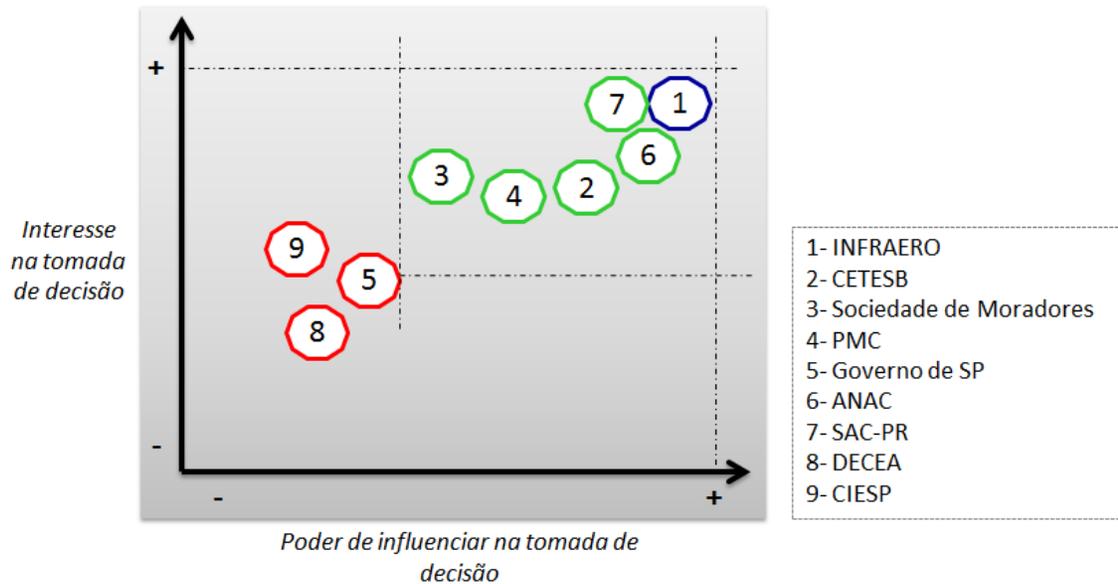
6. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
7. Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC/PR)
8. Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA)
9. Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) em Campinas

Em que pese a atual administradora do aeroporto não ser mais a INFRAERO desde a sua concessão à iniciativa privada, optou-se por considerá-la como administradora aeroportuária para fins deste trabalho. Isso porque a Infraero elaborou todos os outros planos diretores e conhece bem o contexto decisório. Além disso, ela ainda é a maior operadora aeroportuária do país e sua participação neste trabalho pode facilitar a replicação da metodologia para outros aeroportos. Por fim, como o objetivo deste trabalho não é avaliar o plano diretor vigente, mas simular a aplicação da AAE para elaboração de um hipotético plano diretor, a presença da atual administradora privada torna-se optativa.

A Sociedade dos Moradores do Jardim Campo Belo, São João, Itaguaçu e Cidade Singer foi escolhida como a entidade representante dos moradores dos bairros do entorno, devido à sua histórica e organizada atuação na região.

Em seguida, foi elaborado um gráfico contendo o grau de interesse e poder de influência (Figura 17), que mostra a INFRAERO como decisor, pois tem maior poder e interesse na decisão. CETESB, Sociedade de Moradores, Prefeitura Municipal de Campinas, ANAC, SAC-PR aparecem como atores participantes do processo.

**Figura 17:** Gráfico de interesse versus poder de influência na decisão



**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 8.1.7 Fatores críticos de decisão

Dentre os atores participantes identificados, não foi possível inserir todos neste trabalho, devido ao tempo que isso demandaria. Esta metodologia, ao ser aplicada na realidade, com um ou mais técnicos atuando como facilitadores do processo, deve envolver a maior gama de atores importantes identificados. No entanto, no contexto de uma pesquisa de mestrado, onde um estudo de caso se propõe a testar a metodologia, é natural que não seja possível realizar integralmente as atividades previstas. Ademais, conforme argumentado por Keeney (1992), entre a participação mais abrangente possível dos atores e a concentração dos esforços imposta por limites conjunturais do processo, a seleção de três a cinco atores representando diferentes perspectivas é capaz de promover uma adequada reflexão sobre os objetivos fundamentais.

Nesse sentido, optou-se por inserir no estudo de caso a INFRAERO, a Sociedade de Moradores e a CETESB, garantindo que os interesses econômicos, operacionais, sociais e ambientais fossem contemplados. Cabe ressaltar que, para cada uma dessas instituições, foi convidado um representante capaz de dialogar com os temas trabalhados e contribuir com a execução da pesquisa. Assim, houve a participação de um técnico com experiência em avaliação de impacto de aeroportos, no caso da CETESB, um gestor responsável pela condução de

processos de planejamento aeroportuário, no caso da INFRAERO, e uma liderança atuante na questão de impactos socioambientais de aeroportos, no caso da Sociedade de Moradores.

- Objetivos fundamentais dos atores

Nesta etapa, foi realizada uma entrevista com cada um dos três atores supracitados, seguindo as técnicas apresentadas no capítulo anterior. Os objetivos fundamentais encontrados estão expostos nos Quadros 6 a 8.

**Quadro 6:** Objetivos Fundamentais da INFRAERO

| Objetivos Fundamentais - INFRAERO           |
|---|
| 1. Atender a demanda por transporte aéreo   |
| 2. Maximizar o lucro                        |
| 3. Garantir conforto aos usuários           |
| 4. Evitar acidentes                         |
| 5. Diminuir pessoas afetadas pelo ruído     |
| 6. Gerar receita para o município           |
| 7. Reduzir tempo de deslocamento no entorno |
| 8. Garantir qualidade da água               |
| 9. Conservar biodiversidade                 |

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Quadro 7:** Objetivos Fundamentais da CETESB

| Objetivos Fundamentais - CETESB                       |
|---|
| 1. Garantir qualidade da água                         |
| 2. Garantir qualidade do ar                           |
| 3. Minimizar emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) |
| 4. Conservar a biodiversidade                         |
| 5. Preservar patrimônio histórico cultural            |
| 6. Reduzir número de pessoas afetadas                 |
| 7. Reduzir tempo de deslocamento no entorno           |

**Fonte:** Elaborado pelo autor

**Quadro 8:** Objetivos Fundamentais da Sociedade de Moradores

| Objetivos Fundamentais – Sociedade de Moradores |
|---|
| 1. Minimizar impacto do ruído                   |
| 2. Reduzir tempo de deslocamento no entorno     |
| 3. Minimizar necessidade de desapropriação      |
| 4. Maximizar geração de empregos                |
| 5. Gerar receita para o município               |

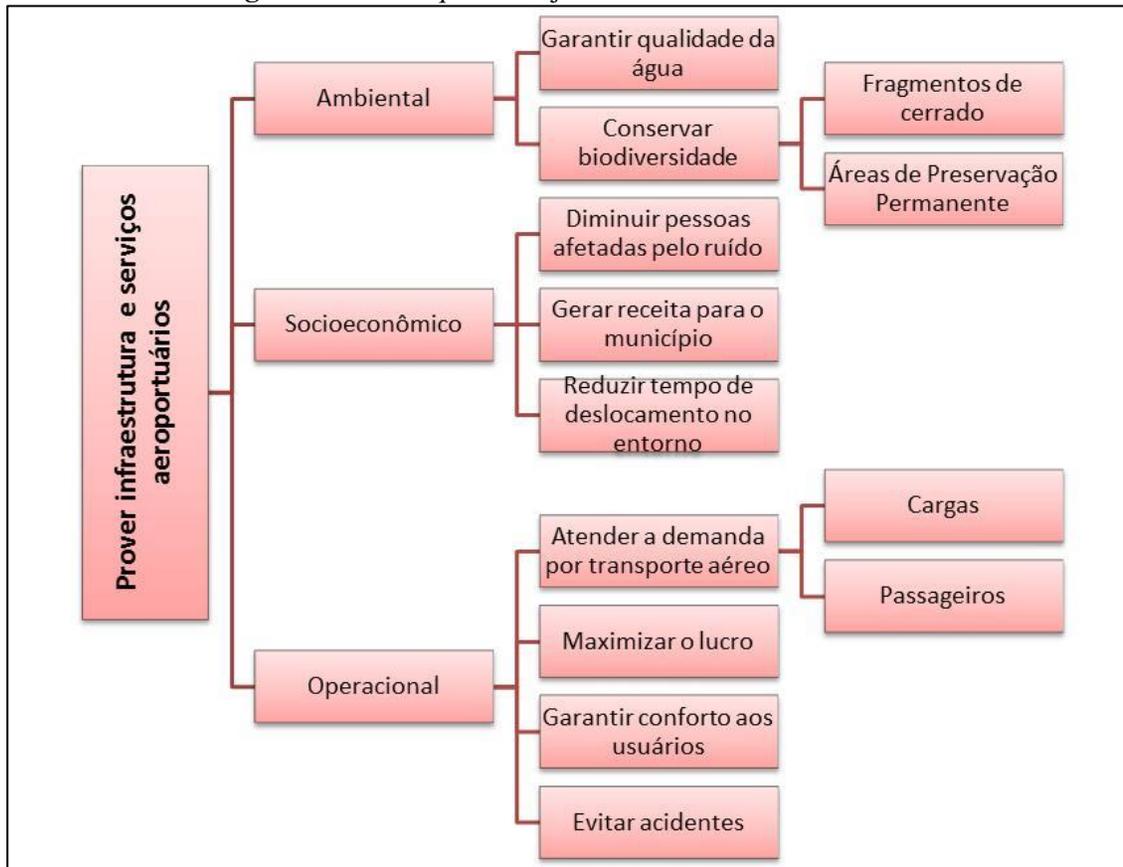
**Fonte:** Elaborado pelo autor

Diante dos objetivos fundamentais dos atores, é possível perceber que a Sociedade de Moradores preocupou-se fundamentalmente com os impactos e ganhos sociais que podem ser gerados à comunidade que vive no entorno do aeroporto, enquanto a CETESB se concentrou nos impactos socioambientais gerados pelo desenvolvimento do aeroporto. A INFRAERO, na condição de decisor, foi mais abrangente e abordou aspectos ambientais, socioeconômicos e operacionais. Os objetivos fundamentais, vistos de maneira agrupada, indica que a seleção desses atores foi acertada, pois os fatores críticos de decisão resultantes deverão cobrir a maioria dos impactos estratégicos de um plano diretor aeroportuário.

- Hierarquia de objetivos fundamentais

Nesta etapa, foi montada uma hierarquia para cada ator (Figuras 18 a 20) e, depois, uma hierarquia agregada, produto final desta atividade (Figura 21).

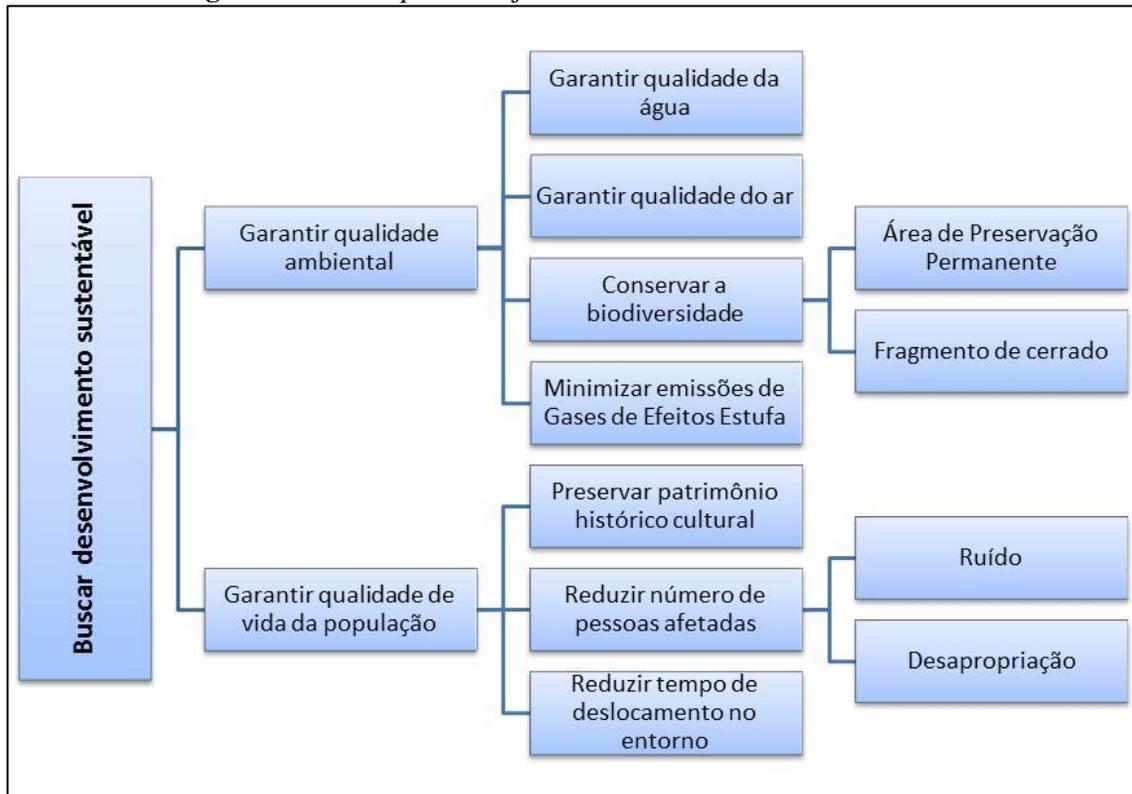
**Figura 18:** Hierarquia de objetivos fundamentais do ator INFRAERO



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Na construção desta hierarquia, sentiu-se a necessidade de especificar melhor os objetivos “conservar a biodiversidade” e “atender a demanda por transporte aéreo”, os quais foram especificados levando em consideração os aspectos de interesse elencados pelo ator.

**Figura 19:** Hierarquia de objetivos fundamentais do ator CETESB



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Na construção desta hierarquia, além da necessidade de se especificar o objetivo “conservar a biodiversidade”, percebeu-se que o objetivo “reduzir número de pessoas afetadas” também estava muito abrangente e ele foi especificado em “afetadas pelo ruído” e “afetadas pela desapropriação”.

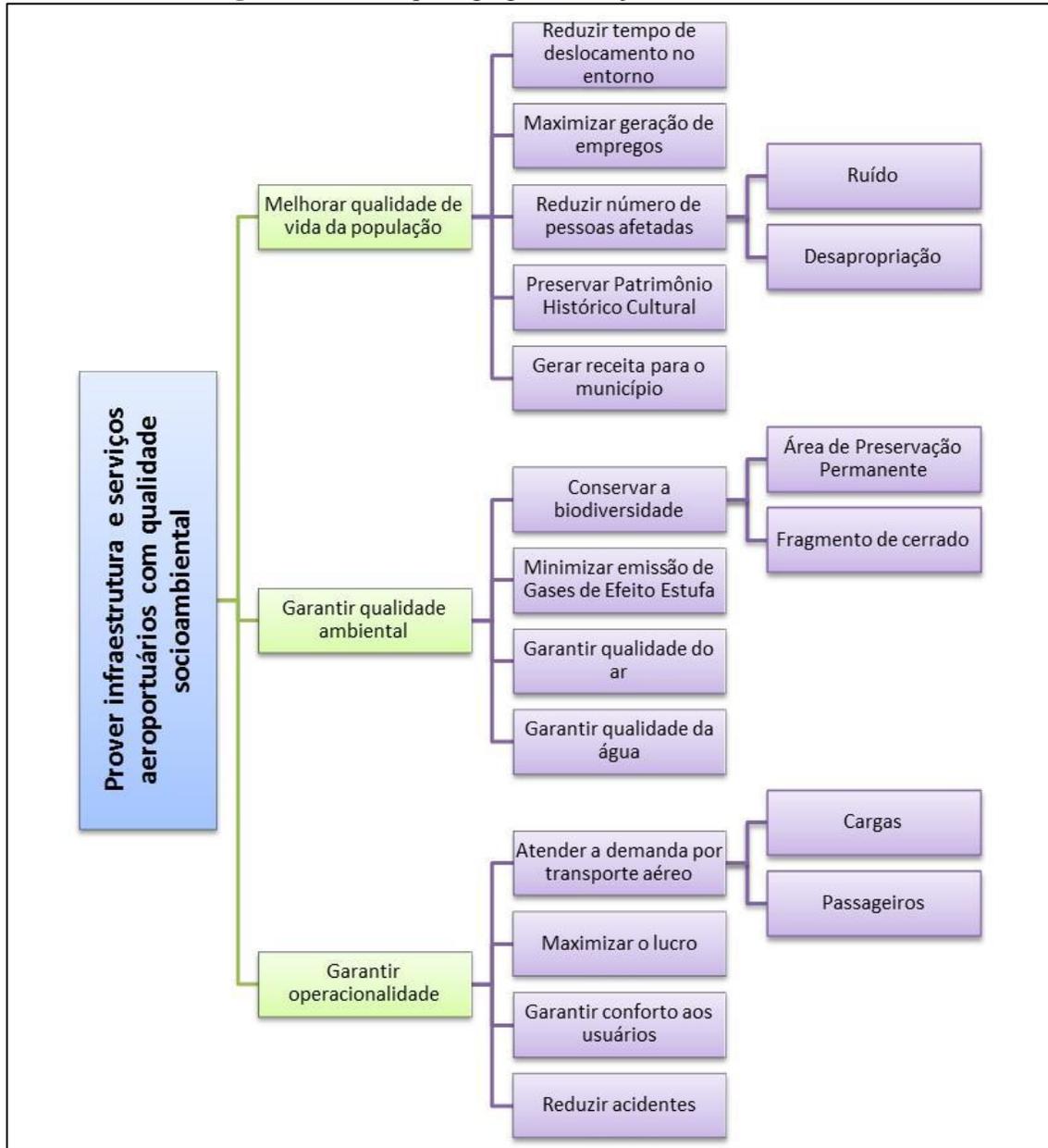
**Figura 20:** Hierarquia de objetivos fundamentais do ator Sociedade de Moradores



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Ao analisar as hierarquias individuais, percebe-se que as entrevistas com os atores revelaram alguns objetivos semelhantes, como “conservar a biodiversidade” e “reduzir tempo de deslocamento” para a INFRAERO e CETESB, “reduzir número de pessoas afetadas pelo ruído e desapropriação” para a INFRAERO e Sociedade dos Moradores. Na hierarquia agregada, esses objetivos se tornam únicos e os objetivos distintos se somam.

**Figura 21:** Hierarquia agregada de objetivos fundamentais



**Fonte:** Elaborado pelo autor

- Atributos

Para cada objetivo fundamental localizado no nível inferior da hierarquia foram elencados exemplos de possíveis atributos, caracterizados por um nome e uma escala, conforme apresentado no Quadro 9.

**Quadro 9:** Objetivos fundamentais e exemplos de possíveis atributos

| OBJETIVOS FUNDAMENTAIS                                 | ATRIBUTOS  |
|--|--|
| Reduzir tempo de deslocamento no entorno               | Nº de vias interrompidas (nº de vias)                          |
| Maximizar geração de emprego                           | Postos de trabalho gerados (nº postos)                         |
| Reduzir número de pessoas afetadas pelo ruído          | Pessoas inseridas na curva de ruído de 65dB (nº de pessoas)    |
| Reduzir número de pessoas afetadas pela desapropriação | Pessoas desapropriadas (nº de pessoas)                         |
| Preservar patrimônio histórico cultural                | Bens tombados afetados (nº de bens tombados)                   |
| Gerar receita para o município                         | Aumento de arrecadação de impostos (%)                         |
| Conservar a biodiversidade – APP                       | Área de APP afetada (Hectares)                                 |
| Conservar a biodiversidade – Fragmento de cerrado      | Área de cerrado afetada (Hectares)                             |
| Minimizar emissão de GEE                               | Gases de Efeito Estufa emitidos (toneladas de CO2 equivalente) |
| Garantir qualidade do ar                               | Índice de qualidade do ar (construído)                         |
| Garantir qualidade da água                             | Índice de qualidade da água (construído)                       |
| Atender a demanda por transporte aéreo – carga         | Capacidade de processamento de carga (ton/ano)                 |
| Maximizar o lucro                                      | Variação de lucro da operadora (%)                             |
| Garantir conforto aos usuários                         | Índice dos níveis de serviço (construído)                      |
| Atender a demanda por transporte aéreo – pax           | Capacidade de processamento de passageiros (pax/ano)           |
| Reduzir acidentes                                      | Riscos operacionais (construído)                               |

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Dentre os dezesseis atributos apresentados, a maioria são atributos diretos e, portanto, de fácil interpretação. Já os atributos indiretos e construídos precisam ser mais bem definidos.

A opção adotada para medir o objetivo “reduzir o tempo de deslocamento no entorno” foi um atributo indireto. Uma maneira direta de medir esse objetivo seria através do tempo de deslocamento, medido em minutos. Entretanto este seria um atributo pouco operacional, pois há dificuldade para definir a distância de deslocamento a considerar (por exemplo, seria do centro do bairro até o centro da cidade? Da última rua do bairro até o aeroporto? E qual bairro seria usado

como padrão?). Assim, optou-se pelo uso do atributo indireto, número de vias interrompidas, o qual se refere estritamente às vias interrompidas em virtude do desenvolvimento do aeroporto.

Os atributos construídos, índice de qualidade do ar, índice de qualidade da água, índice dos níveis de serviço e riscos operacionais, são apresentados nos quadros e figura a seguir.

**Quadro 10:** Atributo construído Índice de Qualidade do Ar

| QUALIDADE  | FAIXA     | DESCRIÇÃO  |
|------------|-----------|--|
| Boa        | 0 - 50    | Praticamente não há riscos à saúde.  |
| Regular    | 51 - 100  | Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.   |
| Inadequada | 101 - 199 | Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.  |
| Má         | 200 - 299 | Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis. |
| Péssima    | > 299     | Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.  |

**Fonte:** CETESB (2013)

**Figura 22:** Atributo construído Índice de Qualidade da Água (IQA)

| CATEGORIA      | PONDERAÇÃO          |
|----------------|---------------------|
| <b>ÓTIMA</b>   | $79 < IQA \leq 100$ |
| <b>BOA</b>     | $51 < IQA \leq 79$  |
| <b>REGULAR</b> | $36 < IQA \leq 51$  |
| <b>RUIM</b>    | $19 < IQA \leq 36$  |
| <b>PÉSSIMA</b> | $IQA \leq 19$       |

**PARÂMETROS ENVOLVIDOS**

- Oxigênio dissolvido
- Coliformes fecais
- pH
- DBO<sub>5,20</sub>
- Temperatura
- Nitrogênio total
- Fósforo total
- Turbidez
- Resíduos total

**Fonte:** CETESB (2014)

**Quadro 11:** Atributo construído Índice dos Níveis de Serviço

|   |  |
|---|--|
| A | Nível de serviço excelente. Condições de fluxo livre, sem atrasos  |
| B | Nível de serviço alto. Condições de fluxo estável, pouquíssimos atrasos                                  |
| C | Nível de serviço bom. Condições de fluxo estável, atrasos aceitáveis                                     |
| D | Nível de serviço adequado. Condições de fluxo instável, atrasos aceitáveis por um curto período de tempo |
| E | Nível de serviço inadequado. Condições de fluxo instável, atrasos inaceitáveis                           |
| F | Nível de serviço inaceitável. Condições de fluxo cruzado, colapsos no sistema e inaceitáveis atrasos     |

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em IATA (2004)

**Quadro 12:** Atributo construído Riscos Operacionais

| SEVERIDADE     | PROBABILIDADE    |            |          |           |           |
|----------------|------------------|------------|----------|-----------|-----------|
|                | Muito Improvável | Improvável | Remoto   | Ocasional | Frequente |
| Insignificante | Mínimo           | Mínimo     | Baixo    | Baixo     | Moderado  |
| Pequeno        | Mínimo           | Baixo      | Baixo    | Moderado  | Alto      |
| Significativo  | Baixo            | Baixo      | Moderado | Alto      | Alto      |
| Crítico        | Baixo            | Moderado   | Alto     | Alto      | Extremo   |
| Catastrófico   | Moderado         | Alto       | Alto     | Extremo   | Extremo   |

**Fonte:** ANAC (2008)

### **8.1.8 *Formulação de alternativas***

A formulação de alternativas se baseou no histórico do processo de decisão, com a indicação de opções de desenvolvimento que já foram apontadas em planejamentos anteriores.

A primeira alternativa prevê o desenvolvimento do aeroporto dentro de seus limites patrimoniais existentes, sem a construção de uma segunda pista, com o aeroporto se consolidando como um terminal de porte médio, voltado principalmente para a Região Metropolitana de Campinas, de Sorocaba e demais cidades do interior. Nessa alternativa, entende-se que ainda existem áreas sem ocupação dentro do sítio aeroportuário suficientes para aumentar a capacidade atual do aeroporto para cerca de 15 milhões de passageiros por ano, sem causar os impactos ambientais e sociais que seriam gerados com a criação de um grande aeroporto.

A segunda alternativa se refere ao planejamento contido no Plano Diretor de 1998, que trazia a estratégia de tornar o Aeroporto de Viracopos o principal aeroporto do Estado de São Paulo. Esta alternativa prevê a construção de uma segunda pista de pouso e decolagem, instituindo uma capacidade de 370.000 movimentos anuais de aeronaves e com previsão de processar 55 milhões de passageiros por ano (PLANWAY, 2008). Destaca-se que, nesta alternativa, o desenvolvimento do aeroporto ocorre em áreas urbanas localizadas próximas à Rodovia Santos Dumont. Dessa forma, a alternativa pressupõe um crescimento significativo do aeroporto, com um grande aumento do sítio aeroportuário, demandando desapropriação de um contingente expressivo de população, mas poupando áreas com recursos naturais conservados e áreas rurais.

A terceira alternativa se refere ao planejamento contido no Plano Diretor de 2007/2008 e também no Plano Diretor de 2012, cujo objetivo de desenvolvimento é tornar Viracopos o maior aeroporto do Estado de São Paulo e do país, com três ou quatro pistas, com capacidade final de 80 milhões de passageiros por ano, absorvendo a crescente demanda por transporte aéreo e respondendo à limitação da capacidade operacional dos aeroportos de Guarulhos e Congonhas. Diferentemente da segunda alternativa, o vetor de crescimento não seria sobre a Rodovia Santos Dumont e áreas urbanas consolidadas, mas sobre áreas com recursos naturais conservados e áreas rurais.

Dessa forma, foram sugeridas três alternativas estratégicas de desenvolvimento do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, que podem ser denominadas: 1- Aeroporto de

médio porte e desenvolvimento restrito aos limites patrimoniais atuais; 2- Aeroporto de grande porte e desenvolvimento em direção à Rodovia Santos Dumont; e 3- Aeroporto de grande porte e desenvolvimento em direção às áreas rurais. Cabe esclarecer que, no desenvolvimento das etapas subsequentes da AAE, novas alternativas podem ser propostas.

Com isso, finaliza-se a etapa de *scoping* da Avaliação Ambiental Estratégica do Plano Diretor do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

## 8.2 Análise de desempenho

A *International Association for Impact Assessment (IAIA)*, conforme descrito no Capítulo 3, propõe alguns critérios de desempenho para orientação geral na preparação de processos de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) eficazes e na avaliação da eficácia de processos de AAE já em curso. Dessa forma, esses critérios de desempenho serão utilizados para analisar a metodologia proposta e os resultados do estudo de caso realizado no Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, que são: integração, orientação para a sustentabilidade, focalização, responsabilização, participação e iteração.

Os fatores críticos de decisão obtidos em conjunto com os atores refletiram aspectos biofísicos, sociais, econômicos e operacionais, e a avaliação das alternativas segundo esses critérios deve levar a um processo integrado e também orientado para a sustentabilidade.

Além disso, a metodologia, ao incorporar a participação dos atores na estruturação da situação de decisão, favorece a identificação de diversas alternativas e opções de desenvolvimento e, conseqüentemente, com a avaliação baseada nos fatores críticos de decisão selecionados, deve levar à adoção de propostas mais adequadas ambientalmente.

A grande força da metodologia elaborada, bastante evidenciada no estudo de caso, é a focalização do processo de avaliação ambiental nos aspectos que são fundamentais. A AAE, por características próprias, exige que o processo seja dirigido e o AMCD, com sua ênfase na identificação de objetivos fundamentais e respectivos atributos, facilita significativamente essa tarefa. Com isso, também torna o processo de AAE mais eficaz em termos de custo e de tempo.

O AMCD, ao fornecer um suporte metodológico para a AAE, proporciona uma condução mais racional e esclarecedora do processo, pois explica detalhadamente cada etapa a ser executada. Por exemplo, para se obter os fatores críticos de decisão, definem-se os objetivos

fundamentais de cada ator, constroem-se as hierarquias individuais e depois a agregada, e especificam-se os atributos. Esse detalhamento metodológico com a adequada documentação permite uma maior transparência do processo, explicando de que modo as questões relativas à sustentabilidade foram inseridas na decisão e possibilitando maior controle e prestação de contas.

Outra contribuição significativa do suporte dado pelo AMCD é a operacionalização da participação pública no processo de AAE. A participação tem sido apontada como de fundamental importância para a realização de uma boa avaliação ambiental e a abordagem construtivista do AMCD oferece uma metodologia para viabilizar essa inserção de variados atores. Ademais, o tipo de participação proporcionado difere das experiências de participação via consulta no final do processo para validação dos resultados, como é o caso das audiências públicas, e incorpora os valores dos atores desde o início do processo e na construção da estrutura da avaliação.

Por fim, a etapa de identificação dos momentos de integração entre o plano diretor e a AAE é responsável por assegurar a iteratividade entre avaliação ambiental e planejamento. Assim, deve haver um compartilhamento de informações durante o inventário da situação atual, no plano diretor, e diagnóstico ambiental, na avaliação ambiental; estudo de alternativas, implementação e monitoramento, em ambos os instrumentos.

A Figura 23 apresenta novamente os seis critérios de desempenho propostos pela IAIA, com a devida situação de atendimento exposta acima. Dessa forma, conclui-se que o desempenho da metodologia proposta se deu de maneira satisfatória, segundo os critérios internacionais utilizados.

**Figura 23:** Análise dos critérios de desempenho

| <b>Critério</b>                     | <b>Situação</b> |
|-------------------------------------|-----------------|
| É integrado                         | ✓               |
| É orientado para a sustentabilidade | ✓               |
| É focalizado                        | ✓               |
| É responsável                       | ✓               |
| É participativo                     | ✓               |
| É iterativo                         | ✓               |

**Fonte:** Elaborado pelo autor



## 9. CONCLUSÃO

O setor aeroportuário vive hoje um cenário de forte expansão, com a demanda por transporte aéreo crescendo significativamente. Para responder a esse cenário, o governo tem incentivado o desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica, inclusive adotando a estratégia de concessão de grandes aeroportos para a gestão privada. Em paralelo, a regulação da atividade também vem se consolidando através da atuação de quase dez anos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Desde 2010, é requisito obrigatório para aeródromos que recebam voos de empresas aéreas prestando serviço de transporte aéreo regular de passageiros ou carga, a aprovação de Plano Diretor Aeroportuário pela ANAC. Com isso, cresceu no país o número de planos diretores em elaboração e maneiras de se aprimorar essa prática têm sido debatidas. Uma das lacunas identificadas é a necessidade de se incorporar de maneira sistemática e mais robusta os aspectos ambientais.

A utilização da Avaliação Ambiental Estratégica tem crescido no mundo e também no Brasil, apesar do seu uso ainda não estar regulamentado nacionalmente. A avaliação ambiental de Políticas, Planos e Programas é vista como uma necessidade para se obter estratégias de desenvolvimento ambientalmente mais adequadas e socialmente mais justas. Além disso, também é apontada como um instrumento capaz de dotar os governos de mecanismos mais robustos de planejamento, além de contribuir para a gestão ambiental pública ao se constituir em mais um instrumento, que somado aos já existentes, executam a política ambiental do país. Entretanto, como o planejamento é um processo que varia bastante conforme o setor e o território, um instrumento que vislumbre contribuir com o planejamento, como é o caso da AAE, deve ter procedimentos flexíveis e adaptáveis a cada situação. Além dessa flexibilidade, a AEE possui distintas abordagens e metodologias, resultando em uma prática ainda não consolidada e com procedimentos ainda muito divergentes.

O Auxílio Multicritério à Decisão se enquadra como um instrumento de apoio à tomada de decisões, que considera explicitamente critérios múltiplos ao ajudar indivíduos ou grupos a explorar decisões importantes. Possui uma abordagem construtivista, no sentido de diferentes atores contribuírem para a construção do entendimento sobre um problema, e valoriza os ganhos obtidos durante todo o processo e não somente os resultados finais. Além disso, tem uma vocação para analisar diferentes alternativas segundo critérios construídos participativamente pelos atores.

Neste trabalho, buscou-se relacionar esses três temas descritos acima, cujo objetivo foi estudar a contribuição metodológica do AMCD aos procedimentos da AAE, no contexto do planejamento do setor aeroportuário. Especificamente, a hipótese analisada foi a potencial contribuição dos procedimentos metodológicos da etapa de Estruturação do AMCD aos procedimentos já existentes da etapa de *scoping* da AAE, visando a uma adequada definição de conteúdo e abrangência para realização da AAE de um plano diretor aeroportuário.

Para isso, além da construção de um referencial teórico acerca dos três temas, foi feita uma análise de experiências internacionais de utilização da AAE no contexto do planejamento aeroportuário, que serviram como casos de referência. A análise desses casos demonstrou que a prática de AAE no contexto do planejamento aeroportuário necessita, principalmente, de uma análise mais integrada, maior iteratividade entre os processos de avaliação ambiental e planejamento aeroportuário, bem como uma melhoria nos níveis de participação pública.

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, pode-se afirmar que a hipótese sobre a possibilidade de utilização do AMCD como suporte metodológico para realização da AAE se confirmou. A abordagem multicritério apresenta como vantagens a construção de uma base para o diálogo entre facilitadores e atores que fazem uso de diversos pontos de vista comuns e também melhora a transparência do processo de decisão.

O desenvolvimento da Estruturação, considerando as etapas apresentadas pela metodologia, provocou debate e reflexão profunda sobre o problema. Além disso, o procedimento de obtenção dos objetivos fundamentais explicitou as necessidades de cada ator e a especificação dos atributos foi um exercício que possibilitou validar os objetivos fundamentais.

As atividades de caracterização do contexto decisório do AMCD (nível de decisão, limites geográficos e temporais) contribuem para as etapas de definição do objeto, propósitos e objetivos da AAE, mas não é uma contribuição preponderante. A grande contribuição que o Auxílio Multicritério à Decisão pode fornecer à etapa de *scoping* da Avaliação Ambiental Estratégica é o suporte metodológico para se conhecer os fatores críticos de decisão, através dos procedimentos de pesquisa sobre objetivos fundamentais dos atores. A Avaliação Ambiental Estratégica, por característica intrínseca, necessita ser rápida, focada e participativa, e justamente por isso tem na fase de definição dos fatores críticos de decisão sua atividade mais importante. O conhecimento dos objetivos fundamentais dos atores, juntamente com os atributos associados, que representam exatamente esses fatores, potencializam significativamente os resultados dessa etapa.

Dessa forma, entende-se que o presente trabalho poderia trazer resultados mais significativos se tivesse reduzido sua abrangência, mas aumentado sua profundidade em sua porção essencial, deixando de se debruçar sobre as demais etapas das ferramentas de AAE e AMCD e explorando mais as sinergias entre as atividades de definição de fatores críticos de decisão e conhecimento dos objetivos fundamentais. Portanto, fica como recomendação que próximos estudos nesse campo deem maior atenção a essas etapas, envolvendo mais atores interessados na construção do processo decisório e executando mais de uma entrevista por ator.

No que diz respeito à participação pública, a metodologia proposta se mostrou interessante, pois vai além das ferramentas já consagradas em matéria de avaliação de impacto ambiental, como as audiências públicas e demais instrumentos de características consultivas. A metodologia avança na questão e propõe o reconhecimento dos valores dos atores interessados para mapear os aspectos a serem considerados na estruturação e posterior avaliação, ou seja, a participação ocorre durante todo o processo, não somente ao final do ciclo em formato de consulta e validação. Além disso, a metodologia propõe inserir a participação já na etapa de *scoping*, o que apesar de ser recomendado, não tem se observado na prática.

No entanto, a técnica utilizada para selecionar os atores que participam do processo, o gráfico de interesse versus poder na decisão, oriunda do AMCD, pode se tornar frágil e ineficaz para a AAE. Isso porque diversos atores altamente impactados pela decisão podem não possuir interesse e nem poder de influência, meramente por não estarem informados sobre a questão. Em uma sociedade altamente desigual, desigual também é o acesso à informação e as percepções do ambiente. Por outro lado, esse recorte de grupo é necessário para garantir o bom andamento do processo e a efetividade dos resultados. Não seria muito eficaz a consideração de todos ou muitos atores no processo pois, apesar de garantir uma maior abrangência da consulta, seria inviável se aprofundar no conhecimento dos objetivos fundamentais de todos esses atores, principalmente a tempo de se obter resultados que influenciem o PPP avaliado. Desse modo, ao selecionar os atores participantes, recomenda-se incluir aqueles grupos altamente impactados pela decisão e uma diversidade mínima de atores que garanta a incorporação dos aspectos mais importantes no processo. Também é importante ressaltar que essa metodologia refere-se à etapa de *scoping* e outros instrumentos de consulta pública devem ser utilizados nas demais etapas da AAE. Portanto, algum ator que não esteja incluído nessa etapa pode ser inserido através de outros mecanismos de participação, como por exemplo, nas audiências públicas.

A utilização da AAE em planos diretores aeroportuários traz ganhos significativos para o planejamento do setor e também para a gestão ambiental pública. Com a adoção dessa ferramenta, o administrador aeroportuário consegue antecipar os conflitos relacionados ao desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária que só seriam conhecidos no licenciamento ambiental das etapas de implantação desse plano diretor. Além da possibilidade de mediar esse conflito de maneira antecipada, isso pode significar economias de tempo e recursos durante o licenciamento ambiental das obras, o que não é pouco se se considerar que o licenciamento é posto pelos gestores como um caminho crítico para o desenvolvimento do setor. Com a adoção da AAE e com a consolidação do plano diretor, seria possível iniciar antecipadamente processos de longo prazo e que demandam o compartilhamento de responsabilidades com outras instituições, como por exemplo, com o poder público local no que diz respeito ao planejamento e gestão do uso do solo.

Além disso, a realização da AAE estimula a cultura de planejamento, tornando o processo de elaboração do plano diretor algo mais sistemático e robusto. Também proporciona maior transparência e prévio acesso à informação pela sociedade. Ademais, o uso da AAE pode facilitar o envolvimento das demais instituições públicas, como agência reguladora, poder público local e estadual, no processo de planejamento setorial, com vistas a um comportamento institucional mais integrado e mais proativo.

Para os órgãos ambientais, é bastante complicado avaliar os impactos de maneira pontual, no âmbito do licenciamento ambiental dos projetos, pois é frágil avaliar etapas de implantação sem conhecer todo o planejamento e o cenário final que aquela implantação significa. Portanto, a adoção da AAE no planejamento aeroportuário em sintonia com a AIA de projetos e o licenciamento ambiental, permitiria a avaliação de impacto de uma infraestrutura sabendo o que se espera dela em 30 anos. Dessa forma, também permite a avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos, o que é muito difícil de conseguir analisando projeto a projeto.

Entretanto, a Avaliação Ambiental Estratégica aplicada no nível mais inferior da hierarquia de planejamento aeroportuário, que é o caso dos planos diretores, produz efeitos limitados. Nesse sentido, seria indispensável aplicar a AAE em esferas de planejamento superiores, como Programa de Desenvolvimento de Aeroportos na Área Terminal São Paulo, Plano Aeroviário Nacional e Política Nacional de Aviação Civil. Isso porque qualquer decisão de

se desenvolver um projeto, no caso um aeroporto, está associada a uma decisão estratégica estipulada nas políticas, planos e programas.

A presente pesquisa se restringiu à análise de sinergia entre as etapas de *scoping* da AAE e da Estruturação do AMCD. No entanto, a etapa de Avaliação das duas ferramentas possuem relações próximas e acredita-se que também poderiam ser combinadas. Nesse sentido, caso este trabalho seja complementado por outros esforços futuros, recomenda-se a utilização de abordagens de avaliação multicritério que permitam a compreensão, por parte dos atores e decisores, das operações de agregação realizadas, ou seja, que possuam operações matemáticas de agregação mais acessíveis e transparentes ao público. Uma abordagem que poderia ser utilizada é a de critério único de síntese e especificamente o método *Multi-Attribute Value Theory* (MAVT), abordado superficialmente neste trabalho. Além disso, esse método é fortemente baseado nos sistemas de valor dos atores envolvidos, de modo que essas características mostrassem-se fundamentais quando aplicadas na temática de avaliação de impacto e planejamento ambiental, tanto para o sucesso na avaliação feita, como para a aceitação pelo público da decisão tomada.

Por fim, entende-se que a metodologia “AAE de base AMCD” poderia ser utilizada em outros contextos além do planejamento aeroportuário, pois sua base é universal. No entanto, é fundamental que algumas atividades sejam adaptadas para dialogar com o planejamento em questão.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F. E. L. V. **Análise Sistêmica do Setor Aéreo Brasileiro: Propostas para o planejamento do setor**. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Transportes – UNB). 2008.

ABVSA – Aeroportos Brasil Viracopos S.A. Apresentação da documentação técnica para solicitação de Licença de Instalação e atendimento às exigências técnicas constantes da Licença Prévia nº 8818/2011 – Ampliação do Aeroporto de Viracopos. ABVSA. Campinas, junho 2012.

ACI. **Airports and the Environment: ACI Position Brief**. ACI. Novembro, 2010.

ANAC – AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Gerenciamento de Risco nas Operações. Safety and Quality Assurance. **Seminário SGSO ANAC**. 2008. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/apresentacoesAnac/GerenciamentodeRisco\\_CmteRicardomagnani\\_Gol.pdf](http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/apresentacoesAnac/GerenciamentodeRisco_CmteRicardomagnani_Gol.pdf)> Acesso em 10 de abril de 2014.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 153, de 18 de junho de 2010. Dispõe sobre a aprovação de Planos Diretores Aeroportuários. 2010.

\_\_\_\_\_. Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 161 de 29 de Setembro de 2011. Planos de Zoneamento de Ruído de Aeródromos – PZR. 2011.

\_\_\_\_\_. Edital do Leilão nº 02/2011, Concessão para ampliação, manutenção e exploração dos aeroportos internacionais de Brasília – Campinas – Guarulhos. ANEXO 2: Plano de Exploração Aeroportuária (PEA). ANAC, 2011.

ASHFORD, N. J.; WRIGHT, P. H. **Airport Engineering**. Wiley, 1992.

BANA e COSTA, C. A.; FERREIRA, J. A. A., CORREA, E. C. Metodologia multicritério de apoio à avaliação de propostas em concurso público. In: ANTUNES, C. H.; TAVARES, L. V. (Eds.). **Casos de aplicação da investigação operacional**. São Paulo: McGraw-Hill, 2000.

BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. Kluwer Academic Publishers, Norwell. 2002.

BOUYSSOU, D.; MARCHANT, T.; PIRLOT, M.; TSOUKIÀS, A.; VINCKE, P. **Evaluation and decision models with multiple criteria: stepping stones for the analyst**. Paris: Springer, 2006.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. PROMETHEE Methods. In: FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. **Multiple Criteria Decision Analysis: State Of The Art Surveys**. Boston, USA: Springer, 2005.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto Federal nº 6.780, de 18 de fevereiro de 2009. Aprova a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) e dá outras providências, 2009.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Brasília: **Diário Oficial da União**, 17 de fevereiro de 1986.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997. Brasília: **Diário Oficial da União**, 22 de dezembro de 1997.

CALDAS, T. C. Integração urbana de Aeroportos, um desafio para o planejamento. In: VII Simpósio de Transporte Aéreo - SITRAER, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: VII SITRAER, 2008. p. 327-333.

CAMPINAS. Lei Complementar Nº 15 de 27 de Dezembro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Campinas. Diário Oficial do Município de Campinas, Campinas, 2006.

CARRA, T. A. **Metodologia para Avaliação de Desempenho Ambiental em aeroportos e sua aplicação no Aeroporto Internacional de Viracopos, Campinas (SP)**. Dissertação de mestrado em geologia regional, UNESP, Rio Claro, 2011.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Parecer Técnico nº 110.723/10/TA – Licenciamento Ambiental Prévio da Ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, 1ª Etapa. CETESB, 2011.

\_\_\_\_\_. Qualidade do ar no Estado de São Paulo 2012. CETESB, São Paulo. 2013.

\_\_\_\_\_. Índice de Qualidade da Água – IQA. CETESB, São Paulo. 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/02.pdf>> Acesso em 13 de maio de 2014.

CHURCHILL, J. Complexity and Strategic Decision-Making. In: EDEN, C.; RADFORD, J. (Ed.). **Tackling Strategic Problems**. London: Sage, p. 11-17, 1990.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Plano CNT de Transporte e Logística**. 2011. 370p.

COMAER – COMANDO DA AERONÁUTICA/MINISTÉRIO DA DEFESA. Portaria nº 256/GC5, de 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre as restrições relativas as implantações que possam afetar adversamente a segurança e a regularidade das operações aéreas, e dá outras providências. 2011.

CONAC – CONSELHO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Resolução nº 005/2010. Da elaboração do Plano Aeroviário Nacional. Dezembro, 2010.

COSTA, H. A.; BURSZTYN, M. A. A.; NASCIMENTO, E. P. Participação social em processos de Avaliação Ambiental Estratégica. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 89-113, 2009.

DAC – DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL. IV Plano de Desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil. 1997.

DODGSON, J. S. *et al.* **Multi-criteria analysis: a manual**. Department for Communities and Local Government: London, 2009.

EC - EUROPEAN COMMISSION. Study concerning the report on the application and effectiveness of the SEA Directive (2001/42/EC). Final Report. Denmark: 2009.

EGLER, P. C. G. Perspectivas de uso no Brasil do processo de Avaliação Ambiental Estratégica. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 11, p. 175-190, 2001.

\_\_\_\_\_. Perspectivas de uso no Brasil do processo de Avaliação Ambiental Estratégica. **Revista Parcerias Estratégicas**, Brasília, jun. 2001.

EASLEY, R.F.; VALACIH, J.S.; VENKATARAMANAN, M.A. Capturing Group Preferences in a Multicriteria Decision. **European Journal of Operational Research** 125, pp. 73-83. 2000.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão. Metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Editora Insular, 2001, 296 p.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. National Plan of Integrated Airport Systems (NPIAS) 2011-2015. U.S. Department of Transportation. 2010.

\_\_\_\_\_. Memorandum – Airport Sustainable Master Plan Pilot Program. FAA, Washington: 2010. Disponível em: <[http://www.faa.gov/airports/environmental/sustainability/media/interim\\_guidance\\_sustainable\\_master\\_plan\\_pilot.pdf](http://www.faa.gov/airports/environmental/sustainability/media/interim_guidance_sustainable_master_plan_pilot.pdf)> Acesso em 22 de novembro de 2013.

FABRO NETO, F.; SOUZA, M. P. Avaliação ambiental estratégica e desenvolvimento urbano: Contribuições para o plano Diretor municipal. **Revista Minerva**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 85-90, 2009.

FISCHER, T. B. **The theory and practice of strategic environmental assessment: towards a more systematic approach**. Earthscan, 2007.

FIUZA, E. P. S. Governança, Custos E Subsídios Cruzados no Sistema Infraero. Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2008.

FLEUTI, E. Airports for the Future: Airport Air Quality. **Air & Space Europe**, v. 3, n. 1/2, p. 43-44, 2001.

FONSECA, O. A. Turbulências no Sistema de Aviação Civil Brasileiro. In: II Seminário de Estudos: Poder Aeroespacial e Estudos Estratégicos. UNIFA, 2009.

FRANCO, L. A.; MONTIBELLER, G. **Problem Structuring for Multi-Criteria Decision Analysis Interventions**. Operational Research Group, Department of Management, London School of Economics and Political Science. London: 2009.

FRENCH, S.; SIMPSON, L.; ATHERTON, E.; BELTON, V.; DAWES, R.; EDWARDS, W.; HAMALAINEN, R. P; LARICHEV, O.; LOOTSMA, F.; PEARMAN, A.; VLEK, C. Problem formulation for multi-criteria decision analysis: report of a workshop. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**. v. 7, n. 5, p. 242-262. 1998.

GALVES, M. L. Auxílio Multicritério à Decisão para Favorecer a Mobilidade de Pedestres no Centro de Paris. Relatório Final. Campinas: FEC – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Unicamp, 2009.

GARTNER, I. R. **Avaliação ambiental de projetos em bancos de desenvolvimento nacionais e multilaterais: evidências e propostas**. Brasília: Editora Universa, 2001. 229 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p 20-29, 1995.

IATA – INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION. **Airport Development Reference Manual**. Montreal, Geneva, 9<sup>th</sup> Ed. 2004.

IAIA – INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT. Avaliação Ambiental Estratégica – Critérios de desempenho. Série de Publicação Especial, jan/2002.

\_\_\_\_\_. O que é a Avaliação de Impacto Ambiental? IAIA, 2009.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas**. Brasília: 1995.

ICAO – INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management (Doc 9829). ICAO. 2004.

INFRAERO. Plano Diretor do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. 2008.

\_\_\_\_\_. Especificações técnicas para contratação de serviços técnicos profissionais especializados para elaboração de Planos Diretores Aeroportuários – PDir. Licitação.... 2010.

\_\_\_\_\_. Anuário Estatístico Operacional 2012. Brasília, 2012. Disponível em <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/estatistica-dos-aeroportos.html>>. Acesso em 09 de outubro de 2013.

\_\_\_\_\_. Apresentação do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. 2014. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/sao-paulo/aeroporto-internacional-de-viracopos.html>>. Acesso em 23 de maio de 2014.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Panorama e Perspectivas para o Transporte Aéreo no Brasil e no Mundo. Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro. IPEA: 2010.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking: a path to creative decision making**. Harvard University, Press Crambridge. 1992.

KESGIN, U. Aircraft Emissions at Turkish Airports. **Energy**, Istanbul, n. 31, p. 372-384, 2006.

LABBOUZ, S.; ROY, B.; DIAB, Y.; CHRISTEN, M. Implementing a public transport line: Multi-criteria decision-making methods that facilitate concertation. **Operational Research - An International Journal**, v. 8, n. 1, p. 5-31, 2008.

MAGRINI, A. **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental. O caso das Usinas Hidrelétricas**. Programa de Pós-Graduação em Administração (COPPEAD-UFRJ). Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1992.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação Ambiental Estratégica**. Brasília: MMA, 2002, 94 p.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES; MD – MINISTÉRIO DA DEFESA. **Plano Nacional de Logística e Transportes**. Brasília: 2007.

MONTIBELLER, G. N. **Mapas Cognitivos Difusos para o Apoio à Decisão**. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2000.

MOREIRA, I. V. D. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: Feema/Petrobrás, 1992.

NITSCHKE, V. Airport Environment Protection Strategies and Approaches. In: International Congress of Airport Management, 2th, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Rhein-Ruhr Flughafen Düsseldorf, 1997. p. 1-34.

NUNES, R. M. **Subsídios para o gerenciamento ambiental na implantação e operação de aeroportos**. Dissertação de mestrado em engenharia de transportes, IME, Rio de Janeiro, 2002.

OACI – ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. **Guia de Proteção Ambiental para Aeroportos**. Projeto PNUD OACI. RLA/92/031. Versão Preliminar. Junho, 1996.

\_\_\_\_\_. **Manual de Planejamento de Aeroportos, Parte 2 – Uso do solo e controle ambiental**. 6ª Reunião do Comitê de Proteção Ambiental em Aviação, Montreal. 2004

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Environmental Outlook**. Paris: OECD, 2001.

\_\_\_\_\_. **Applying Strategic Environmental Assessment: Good practice guidance for development co-operation**. Organisation for Economic Co-operation and Development, 2006.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração do Rio. In: **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92)**. Rio de Janeiro: 1992.

OLIVEIRA, A. A. O.; BURSZTYN, M. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Vol. 2, N. 3, p. 45-56, Set. 2001.

OLIVEIRA, A. V. M. A Experiência Brasileira na Desregulamentação do Transporte Aéreo: Um Balanço e Propositura de Diretrizes para Novas Políticas. SEAE, 2007.

OLIVEIRA, J. M. B. **Análise das relações entre turismo e planejamento aeroportuário – Estudo de caso do Estado da Bahia**. Dissertação de mestrado em engenharia de transportes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

PARTIDÁRIO, M. R. Strategic Environmental Assessment – principles and potential. In: PETTS, J. (Ed.). **Handbook of Environmental Impact Assessment**, vol. I. London: Blackwell, 1999. p. 60-73.

\_\_\_\_\_. Guia de boas práticas para Avaliação Ambiental Estratégica – Orientações metodológicas. Agência Portuguesa do Ambiente, 2007.

\_\_\_\_\_. Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica – Orientações metodológicas para um pensamento estratégico. Agência Portuguesa do Ambiente, 2012.

PARTIDÁRIO, M. R.; JESUS, J. Avaliação do impacto ambiental. CEPCA – Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do ambiente, Caparica, Portugal, 1994. p. 132-145.

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, p. 360–367. 2011.

PECI, A. Modelos regulatórios na área de transportes: a experiência americana. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal, 2002.

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

PEREIRA, A. P. C.; SILVEIRA, M. R. Setor aéreo regional no estado de São Paulo: o papel do estado na gestão do transporte aéreo. **Revista de Literatura dos Transportes**. vol. 5, n. 1, pp. 97-123. 2011.

PESSOA, L. T. **História da aviação comercial brasileira**. Editora Rios, 1989.

PLANWAY. PLANWAY Engenharia, Arquitetura e Consultoria. Plano Diretor do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. 2008.

RAMOS, I. A. J. **Avaliação Ambiental Estratégica Multicritério**. Tese de doutorado em planejamento regional e urbano, Lisboa: Portugal, 2002.

RISSE, N. **Evaluation environnementale stratégique et processus de décision publics : contributions méthodologiques**. Tese de doutorado em meio ambiente. Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire, Université Libre de Bruxelles (ULB), Bruxelas, 2004.

ROY, B. Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE). **La Revue d'Informatique et de Recherche Opérationnelle (RIRO)** (8): 57–75. 1968.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à la décision: méthodes et cas**. Paris: Economica, 1993. 695 p.

SAC – SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Histórico da Regulação do Transporte Aéreo. In: Seminário 10 anos de Liberdade Tarifária no Transporte Aéreo Doméstico. ANAC: Brasília, 2012.

SADLER, B. Environmental assessment in a changing world: evaluating practice to improve performance. Final Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency/IAIA. Canada Ministry of Supply and Services. 1996.

SADLER B.; VERHEEM, R. **Strategic environmental assessment: key issues emerging from recent practice**. Hague: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 1996.

SANCHEZ, 2006. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

\_\_\_\_\_. Avaliação Ambiental Estratégica e sua aplicação no Brasil. In: Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil, 2008, São Paulo. **Tópico Temático...** São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em <<http://www.iea.usp.br/iea/aaartigo.pdf>>. Acesso em 20 de setembro 2011.

SANTOS, S. M.; MOLINA, N. S.; CETRULO, T. B.; GOMES, P. R.; MALHEIROS, T. F. O escopo da Avaliação Ambiental Estratégica. **Revista INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**, vol. 02, n. 07, p. 101-112, 2010.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano. 2013. Disponível em: <<http://www.sdmropolitano.sp.gov.br/portalsdm/campinas.jsp>>. Acesso em 09 de outubro de 2013.

SILVA, A. **Aeropostos e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Belo Horizonte: Villa Rica, 1990.

SNELL, T.; COWELL, R. Scoping in Environmental Impact Assessment: Balancing precaution and efficiency? **Environmental Impact Assessment Review**, v. 26, p.359-376, 2006.

SOARES, S. R. **Análise multicritério como instrumento de gestão ambiental**. Dissertação de mestrado em engenharia de produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

SUSTAINABLE AVIATION. A strategy towards sustainable development of UK Aviation. Sustainable Aviation: UK, 2005.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório de auditoria de natureza operacional no sistema de aviação civil brasileiro**. Brasília: TCU, 2007.

TEIXEIRA, I. M. V. **O Uso da Avaliação Ambiental Estratégica no planejamento da Oferta de Blocos para Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural no Brasil: Uma Proposta**. Tese de doutorado em planejamento energético, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

THERIVEL, R. *et al.* **Strategic Environmental Assessment**. London: Eartscan Publications Ltd. 1992.

THERIVEL, R. **Strategic Environmental Assessment in action**. Londres: Earthscan, 2004.

THÉRIVEL, R.; PARTIDÁRIO, M.R. **The Practice of Strategic Environmental Assessment**. London, Earthscan, 1996.

VILAS BOAS, C. L. **Modelo multicritérios de apoio à decisão aplicado ao uso múltiplo de reservatórios: Estudo da barragem do ribeirão João Leite**. Dissertação de mestrado em economia, UnB, Brasília, 2006.

VIOLATO, R. R.; MONTEIRO, V. L.; GALVES, M. L. Incentivo às viagens pelo modo a pé: aplicação da metodologia de auxílio multicritério à decisão. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, v. 1, p. 15-34, 2011.

WALM. WALM - Engenharia e Tecnologia Ambiental. **Estudo de Impacto Ambiental da Ampliação do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas – SP**. São Paulo, 2008.

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. UN Documents Cooperation Circles Gathering a Body of Global Agreements, 1987. Disponível em <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em 20 de Agosto de 2011.

WESTON, J. EIA, Decision-making theory and screening and scoping in UK practice. **Journal of Environmental Planning and Management**, 43(2): 185– 203. 2000.

WOOD, C.; DJEDDOUR, M. Strategic environmental assessment: EA of policies, plans and programmes. **The Impact Assessment Bulletin**, 10 (1), pp3–22. 1991.

WOOD, G.; GLASSON, J.; BECKER, J. EIA scoping in England and Wales: Practitioner approaches, perspectives and constraints. **Environmental Impact Assessment Review**, 26, p. 221-241. 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZILBERMAN, I. **Conceitos e Metodologias para Estudos de Impacto Ambiental**. Ed. ULBRA: Canoas (RS), 1995.