



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM GESTÃO LOGÍSTICA E PESQUISA**  
**OPERACIONAL**

**JOSÉ ARI COSME DE LIMA MACIEL FILHO**

**TOMADA DE DECISÃO NO USO DE AEROPORTOS REGIONAIS**  
**PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DA AGRICULTURA**  
**FAMILIAR EM SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA: UM ENFOQUE**  
**METODOLÓGICO APLICADO AO CASO DO AEROPORTO DE**  
**ARACATI-CEARÁ.**

FORTALEZA

2013

**JOSÉ ARI COSME DE LIMA MACIEL FILHO**

**TOMADA DE DECISÃO NO USO DE AEROPORTOS REGIONAIS PARA O  
ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA NO QUE  
TANGE À AGRICULTURA FAMILIAR: UM ENFOQUE METODOLÓGICO  
APLICADO AO CASO DO AEROPORTO DE ARACATI-CE**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Logística e Pesquisa Operacional da Universidade Federal do Ceará (UFC) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão Logística.

Área de Concentração: Tomada de Decisão e Análise de Sistemas Macrologísticos

Orientador: Prof. Dr. João Bosco Furtado Arruda

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Pós Graduação em Engenharia

---

M138t Maciel Filho, José Ari Cosme de Lima.

Tomada de decisão no uso de aeroportos regionais para o escoamento da produção da Agricultura Familiar em sua área de influência: um enfoque metodológico aplicado ao caso do Aeroporto de Aracati-Ceará / José Ari Cosme de Lima Maciel Filho. – 2013.  
176 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Mestrado em Gestão Logística, Fortaleza, 2013.

Área de Concentração: Tomada de Decisão e Análise de Sistemas Macrologísticos.

Orientação: Prof. Dr. João Bosco Furtado Arruda.

1. Logística. 2. Cadeia de Logística Integrada. 3. Armazenamento e transporte de cargas. I. Título.

---

CDD 658.78

**JOSÉ ARI COSME DE LIMA MACIEL FILHO**

**TOMADA DE DECISÃO NO USO DE AEROPORTOS REGIONAIS PARA O  
ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA NO QUE  
TANGE À AGRICULTURA FAMILIAR: UM ENFOQUE METODOLÓGICO  
APLICADO AO CASO DO AEROPORTO DE ARACATI- CE**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Logística e Pesquisa Operacional da Universidade Federal do Ceará (UFC) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão Logística.

Data da Aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. João Bosco Furtado Arruda (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Déa de Lima Vidal (Examinadora Interna)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Lucas Antônio de Sousa Leite (Examinador Externo)  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Aos meus pais José Ari e Socorro Sousa, por me ensinarem o verdadeiro valor da educação, e à minha namorada Enaili Aragão, fiel companheira e incentivadora durante o Mestrado.

## AGRADECIMENTOS

Sou grato ao meu orientador, Professor Bosco Arruda, pela disponibilidade, pelo incentivo e pelos valiosos conselhos profissionais e acadêmicos.

Aos colegas de mestrado, pela amizade e companheirismo que nos uniu ao longo do curso.

Aos meus familiares e amigos, pela motivação, educação, paciência e apoio dados em toda minha vida como contribuição fundamental na minha vivência como pessoa e profissional. À minha namorada Enaili Aragão, companheira e fiel amiga que ajudou bastante neste momento de dedicação e busca de conhecimento.

Aos colegas do GLEN pela orientação, apoio na utilização de métodos e na disposição em fornecer dados e informações que contribuíram para minha pesquisa.

Ao Eng. Dr. José Ismar Parente, da SECITECE; Sr. Everaldo Peixe, do SEBRAE de Aracati; Sr. Rodrigo Diógenes, do Sindicato dos Produtores Rurais de Beberibe; Sra. Aldenizia Oliveira, da Secretaria de Agricultura; Sr. Raimundo Nonato, do Canal do Trabalhador; Sr. Francisco Nunes Carvalho, da Associação Porto José Alves; Sr. Airton Fernandes, da Cooperativa Agroindustrial de Guajiru, e todos os produtores que auxiliaram a pesquisa com a disponibilidade na participação da coleta de dados para este trabalho.

Ao Sr. Leonardi Moraes, Sr. Salviano Medeiros da Secretaria de Turismo e o Sr. Paulo Edson do Departamento de Estradas e Rodovias pelo apoio e disponibilização de informações aeroportuárias para a pesquisa.

Agradeço, enfim, a todos que me apoiaram, me deram forças para prosseguir com os estudos e obter êxito neste desafio de enfrentar uma pós-graduação.

“O mundo está nas mãos  
daqueles que tem a coragem  
de sonhar e correr o risco de  
viver seus sonhos”

(Paulo Coelho)

## RESUMO

A escolha do modal de transporte por parte das cadeias produtivas agrícolas é essencial para promover rapidez, melhorar a competitividade e a qualidade dos produtos ofertados. Nesse sentido, os meios de transporte exercem um papel estratégico no comércio e nas operações das cadeias produtivas. No caso do modal aéreo, a atividade contribui como suporte ao desenvolvimento, uma vez que ele proporciona ganhos de velocidade, confiabilidade e segurança para mercados que buscam vantagens competitivas. Este modal deve ser entendido como um sistema, que possui diversos elementos interagindo no atendimento às economias globais. Para que as economias regionais disponham do modal aéreo, faz-se necessário conhecer a demanda local por transportes, requisito indispensável ao planejamento do setor aéreo, na medida em que são identificadas as necessidades para o transporte de passageiros e cargas, ajudando a estabelecer prioridades no atendimento da demanda e na elaboração de políticas de agregação de valor à oferta do transporte. O objetivo deste trabalho é fornecer subsídios à tomada de decisão no planejamento e operação de aeroportos regionais enquanto portas de escoamento da produção regional. Abordou-se como estudo de caso o aeroporto turístico de Aracati, no Estado do Ceará. O estudo envolveu uma análise sistêmica do aeroporto e baseou-se nas preferências e necessidades de potenciais usuários. Foram aplicados questionários estruturados junto às autoridades responsáveis pela gestão do Aeroporto de Aracati, de associações de produtores agrícolas e outras pessoas responsáveis pelos órgãos competentes estaduais.

Utilizou-se a técnica AHP junto aos produtores organizados em associações, cooperativas e sindicatos da região de Aracati, Fortim e Beberibe para obter as preferências dos usuários no que se refere a cinco fatores: Custos, Acessibilidade, Segurança, Tempo de chegada ao cliente e Infraestrutura de apoio ao embarque. A partir da análise dos questionários, foi elaborado um Plano de Ação visando contribuir para a tomada de decisão no que tange à adequação do aeroporto para transportar produtos regionais. Finalmente, deve-se ressaltar que, o aeroporto tem estrutura física suficiente para implantação de um terminal de cargas, mas tal investimento só deve ser feito a partir de um estudo mais aprofundado, que justifique a viabilidade do Terminal. Sugere-se que tal estudo congregue esforços conjuntos dos produtores, das entidades de apoio, dos agentes da cadeia produtiva (fornecedores, clientes e atravessadores), das empresas que atuarão no aeroporto (companhias aéreas e transportadoras) e do poder público.

**Palavras-chave:** Análise Sistêmica, Arranjos Produtivos Locais, Técnica AHP, Tomada de Decisão, Transporte Aéreo Regional.

## ABSTRACT

Choice of transport mode by actors of any supply chain in Agriculture sector is a very important decision to provide speed as well as to increase competitiveness and quality of its products. It is known that a way a product is transported plays a strategic role in commerce and in the operations of productive chains. Air transport mode has been supporting regional development as it increases speed, reliability and safety to markets which aim competitive advantages. This transport mode must be understood as a system composed of several interacting components while attending worldwide markets. To have transport mode available in regional space it is firstly necessary knowing local transport demands through an effective planning of regional air transport sector. This is crucial because one needs to know the necessities of both passenger and cargo transport to set up priorities in attending demands as well as in put forward policies which aggregate value to transport activity. The present study aims to help decision making in planning and operating regional airports in their roles as regional production flowing portal. A case study was considered involving the airport of Aracati, county located in State of Ceará, in the northeastern Brazil. System Analysis concepts and the Analytic Hierarchical Process (AHP) technique were employed to search for operating problems in attending demand and to elicit necessities and preferences of potential airport customers. Structured questionnaires were applied to people in charge in Aracati Airport management and other public authorities as well as in agricultural cooperatives in the study region. So, it was possible to anticipate problems and to elicit from airport potential customers their preferences concerning five points: costs, accessibility, safety, cycle time and available land infrastructure. Consequently, an Action Plan was devised to contribute to decision making both in public and private sectors trying to reinforce the airport role in supporting import/export regional activities.

Finally, it is important to mention that the Aracati Airport has enough area to build a Cargo Terminal but the necessary investments need a feasibility study and actions involving conjoint efforts of regional producers and their associations, entrepreneurs who will be operating in the airport, suppliers of the regional productive chain and public authorities.

**Key-words:** System Analysis, Local Productive Arrangements, Analytic Hierarchical Process, Decision Making, Regional Air Transport.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Demarcação de Mercados de Aviação Regional .....	17
Figura 02	Cadeia Produtiva do Transporte Aéreo.....	18
Figura 03	Demanda de voos troncais e regionais.....	21
Figura 04	Abordagem Sistêmica de um aeroporto .....	41
Figura 05	Subsistemas de um Sistema Físico Aeroportuário .....	42
Figura 06	Modelo Geral de uma Cadeia Produtiva.....	53
Figura 07	Fluxos Logísticos na Agricultura.....	59
Figura 08	Matriz de transporte atual e futura (em %)......	63
Figura 09	Processo de escolha dos consumidores.....	78
Figura 10	Exemplo de estrutura hierárquica.....	81
Figura 11	Etapas na utilização do método AHP.....	83
Figura 12	Cálculo da matriz normalizada.....	85
Figura 13	Determinação do vetor peso.....	85
Figura 14	Cálculo das prioridades médias globais.....	87
Figura 15	Exemplo de escala para julgamento de importância dos critérios.....	88
Figura 16	Exemplo de escala para julgamento de importância das alternativas.....	88
Figura 17	Hierarquia da pesquisa .....	88
Figura 18	Fluxograma da metodologia da pesquisa .....	90
Figura 19	Polos produtivos da cajucultura no Ceará .....	96
Figura 20	Produtos derivados do cajueiro.....	98
Figura 21	Cadeia produtiva do mel.....	99
Figura 22	Fluxograma do modelo de gestão do APL.....	104
Figura 23	Secagem da castanha.....	105
Figura 24	Transporte de caju efetuado pelos atravessadores.....	106
Figura 25	Esquema para elaboração do Plano Diretor do Aeroporto de Aracati.....	107
Figura 26	Arranjos Produtivos no entorno de Aracati.....	114
Figura 27	Principais Vias de acesso em Aracati.....	115
Figura 28	Importância dos critérios.....	117
Figura 29	Julgamento das alternativas para o critério Custos.....	122
Figura 30	Custos Logísticos na exportação da castanha de caju (2006) .....	124
Figura 31	Julgamento das alternativas para o critério Segurança.....	127
Figura 32	Julgamento das Alternativas para o critério Tempo de chegada.....	128
Figura 33	Escore global de julgamento das alternativas.....	130

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Principais municípios exportadores do Ceará (2010- 2011).....	10
Tabela 02	Administração de aeroportos por instituição.....	22
Tabela 03	Quantidade de aeroportos/aeródromos.....	23
Tabela 04	Perfil dos Aeroportos Regionais Brasileiros.....	25
Tabela 05	Empresas Regionais associadas à ABETAR.....	26
Tabela 06	Matriz SWOT do Setor Aeroportuário Brasileiro.....	28
Tabela 07	Principais Atores do Sistema Institucional do Transporte Aéreo Brasileiro.....	39
Tabela 08	Produtividade por hectare comparada entre familiares e não familiares – Brasil (1996-2006) .....	48
Tabela 09	Percentual do financiamento total recebido segundo o tipo de agricultor – Brasil (1996-2006) .....	49
Tabela 10	Caracterização dos segmentos que compõem uma cadeia produtiva.....	55
Tabela 11	Estrutura de custos para cada modal.....	64
Tabela 12	Metodologia de identificação de APL's para elaboração de políticas.....	68
Tabela 13	Estágios Evolutivos de Arranjos Produtivos Locais.....	70
Tabela 14	Escala Fundamental de Saaty .....	84
Tabela 15	Índices Randômicos .....	86
Tabela 16	Percentual de habitantes da zona rural de Aracati (2000-2010).....	95
Tabela 17	Código de Referência do Aeródromo.....	110
Tabela 18	Resultado da análise de consistência por entidade pesquisada.....	116
Tabela 19	Vetor Peso dos critérios.....	117
Tabela 20	Preços de venda dos produtos do APL de Aracati/Fortim (2010)...	118
Tabela 21	Frete Rodoviário Fortaleza- São Paulo (castanha de caju ).....	119
Tabela 22	Julgamento das alternativas para o critério Custos.....	122
Tabela 23	Exportação de castanha de caju por modal de transporte .....	123
Tabela 24	Exportação de mel de abelha por modal de transporte .....	123
Tabela 25	Evolução do volume exportado e preço médio da castanha de caju.	125
Tabela 26	Julgamento das alternativas para o critério Acessibilidade.....	126
Tabela 27	Julgamento das alternativas para o critério Segurança.....	126
Tabela 28	Julgamento das alternativas para o critério Tempo de chegada.....	128
Tabela 22	Julgamento das alternativas para o critério Infraestrutura.....	129
Tabela 30	Escore global de julgamento das alternativas.....	130
Tabela 31	Comparativo de cenários.....	131

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABAG – Associação Brasileira de Agribusiness

ABETAR - Associação Brasileira das Empresas de Transporte Aéreo Regional

ACC – Amêndoa da Castanha de Caju

ADECE - Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará

AHP - *Analytic Hierarchy Process*

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

ANP - *Analytic Network Process*

APL – Arranjo Produtivo Local

ASTEFA - Associação Técnico-Científica Engenheiro Paulo de Frontin

BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CENTEC – Instituto Centro de Ensino Tecnológico

CENTRAN - Centro de Excelência em Engenharia de Transportes

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CONAC- Conferência Nacional de Aviação Civil

CONFAZ- Conselho Nacional de Política Fazendária

COPAV – Cooperativa Agroindustrial Aroeira Vilani

CPA - Cadeias de Produção Agroindustrial

CSA - *Commodity System Approach*

DEA - *Data Envelopment Analysis*

DER - Departamento Estadual de Rodovias

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

DIMAN – Diretoria de Manutenção

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte

ELECTRE - *Elimination et Choix Traduisant la Réalité*

EMAER – Estado Maior de Aeronáutica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ERA - *European Regions Airline Association*

FAA - *Federal Aviation Administration*

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação

FEDEX - *Federal Express*

FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará

FIESP - Federação das Indústrias de São Paulo

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

FNAC- Fundo Nacional de Aviação Civil

GCS - Gestão da Cadeia de Suprimento

GEMAE - Gerência de Manutenção e de Obras Aeroportuárias

GIS – Sistema de Informações Geográficas

GLEN – Grupo de Estudo e Pesquisa em Infraestrutura de Transporte e Logística da Energia

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICAO - *International Civil Aviation Organization*

ICMS - Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial

IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

IR - Índice Randômico

LCC – Líquido Casca da Castanha de Caju

MACBETH - *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*

MAUT - *Multiple Attribute Utility Theory*

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NE/APL's - Núcleos Estaduais de Arranjos Produtivos Locais

PAA – Programa de Aquisição de Alimentos

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PAE – Plano Aeroviário Estadual

PAEPI - Plano Aeroviário do Piauí

PDP - Plano de Desenvolvimento do APL

PGTA – Preferência Global Transporte Aéreo

PGTR - Preferência Global Transporte Rodoviário

PIB - Produto Interno Bruto

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes

PROFAA - Programa Federal de Auxílio a Aeroportos

PROMETHE - *Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*

PRONAF - Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar

RAA - *Regional Airline Association*

RBAC - Regulamento Brasileiro da Aviação Civil

RC - Razão de Consistência

SADGESTOR - Sistema de Apoio à Decisão para Gestores de Logística

SAG - Sistemas Agroindustriais

SECINC - Seção contra Incêndio

SECITECE – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior

SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SETUR – Secretaria de Turismo

STDS - Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social

TECA - Terminais de Logística de Cargas

TOPSIS - *Technique for Order Preference by Similitary to Ideal Solution*

UFC – Universidade Federal do Ceará

USAID- Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

ZPE - Zonas de Processamento de Exportação

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	01
1.1	Considerações Iniciais.....	01
1.2	Contextualização do trabalho.....	03
1.3	Justificativa.....	06
1.4	Problemática.....	09
1.5	Hipóteses.....	10
1.6	Objetivos geral e específicos.....	11
1.7	Estrutura do trabalho.....	12
<b>2.</b>	<b>AVIAÇÃO REGIONAL - SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS NO BRASIL</b> .....	14
2.1	Considerações iniciais.....	14
2.2	Conceituação da aviação regional.....	14
2.3	Aspectos gerais da oferta aeroviária regional.....	16
2.3.1	<i>Características econômicas da aviação regional</i> .....	17
2.3.2	<i>Análise setorial da aviação regional</i> .....	22
2.3.2.1	<i>Aeropostos</i> .....	22
2.3.2.2	<i>Companhias Aéreas</i> .....	25
2.3.3	Entraves ao desenvolvimento da aviação regional.....	27
2.4	A importância do Transporte Aéreo .....	31
2.4.1	<i>Transporte Aéreo de Passageiros e Turismo</i> .....	32
2.4.2	<i>Transporte Aéreo de Cargas</i> .....	33
2.4.3	<i>O papel do transporte aéreo regional</i> .....	33
2.5	Análise de aeroportos .....	34
2.5.1	<i>Elementos relevantes na análise de aeroportos</i> .....	35
2.5.2	<i>Abordagem sistêmica de aeroportos</i> .....	38
2.6	Considerações finais .....	43
<b>3.</b>	<b>CADEIAS PRODUTIVAS PRODUTIVAS NA AGRICULTURA FAMILIAR, ABORDAGEM LOGÍSTICA E OS SISTEMAS DE TRANSPORTE</b> .....	44
3.1	Considerações iniciais .....	44
3.2	Histórico e evolução das cadeias produtivas .....	45
3.2.1	<i>Evolução das cadeias produtivas na Agricultura Familiar e Agronegócio</i> ..	47
3.2.2	<i>Evolução das cadeias produtivas industriais</i> .....	51
3.3	Caracterização das cadeias produtivas .....	52
3.4	Abordagem logística nas cadeias produtivas .....	56
3.5	Sistemas de transportes na logística de cadeias produtivas .....	60
3.5.1	<i>Fatores condicionantes na escolha dos modais para transporte de cargas</i> ..	61
3.5.2	Características gerais dos modais de transporte .....	64

3.6	Arranjos Produtivos Locais .....	66
3.6.1	<i>Identificação de aglomerações produtivas</i> .....	67
3.6.2	<i>Contexto atual dos arranjos produtivos</i> .....	69
3.7	Considerações Finais .....	71
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	73
4.1	Considerações iniciais.....	73
4.2	Método da pesquisa.....	73
4.3	Tipos de pesquisa .....	74
4.4	Coleta de dados .....	76
4.4.1	<i>Os métodos de apoio à tomada de decisão com múltiplos critérios</i> .....	77
4.4.2	<i>A técnica AHP</i> .....	80
4.4.3	<i>Etapas na aplicação da técnica AHP</i> .....	82
4.5	Instrumento de coleta de dados.....	87
4.6	Natureza da pesquisa .....	88
4.7	Etapas da pesquisa .....	89
4.8	População e amostra estudadas .....	92
<b>5.</b>	<b>ESTUDO DE CASO: RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	94
5.1	Considerações Iniciais.....	94
5.2	Caracterização da área de estudo.....	95
5.2.1	<i>Cadeia produtiva do caju</i> .....	97
5.2.2	<i>Cadeia produtiva do mel</i> .....	98
5.2.3	<i>O APL de Aracati e Fortim</i> .....	100
5.2.3.1	<i>A cajucultura no APL</i> .....	100
5.2.3.2	<i>A apicultura no APL</i> .....	101
5.2.3.3	<i>Formação e capacitação</i> .....	102
5.2.3.4	<i>Governança e cooperação</i> .....	103
5.2.3.5	<i>Infraestrutura e Rede Logística</i> .....	104
5.3	Análise Sistêmica do Aeroporto de Aracati.....	107
5.3.1	<i>Infraestrutura Física</i> .....	109
5.3.2	<i>Infraestrutura Operacional</i> .....	112
5.3.3	<i>Infraestrutura de Apoio</i> .....	113
5.3.4	<i>Infraestrutura de Acesso</i> .....	114
5.4	Resultados da aplicação do método AHP.....	115
5.4.1	<i>Validação da pesquisa</i> .....	115
5.4.2	<i>Análise da importância dos critérios</i> .....	116
5.4.3	<i>Análise de preferência das alternativas nos critérios</i> .....	121
5.4.3.1	<i>Critério custos</i> .....	122
5.4.3.2	<i>Critério acessibilidade</i> .....	126
5.4.3.3	<i>Critério segurança</i> .....	127
5.4.3.4	<i>Critério tempo de chegada ao cliente</i> .....	127
5.4.3.5	<i>Critério infraestrutura de apoio ao embarque</i> .....	128

5.4.4	<i>Análise Global</i> .....	129
5.5	Cenário comparativo dos representantes do APL x Entidades Aeroportuárias.....	131
5.6	Proposições e medidas para utilização do aeroporto e adequação do APL..	133
5.6.1	<i>Quanto aos custos</i> .....	133
5.6.2	<i>Quanto à acessibilidade</i> .....	135
5.6.3	<i>Quanto ao tempo de chegada ao cliente</i> .....	136
5.6.4	<i>Quanto à segurança e à infraestrutura de apoio ao embarque</i> .....	136
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	138
6.1	Principais conclusões e aspectos relevantes.....	138
6.2	Limitações da pesquisa.....	141
6.3	Sugestões de aprofundamento da pesquisa.....	142
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	143
	<b>APÊNDICE A - Questionário aplicado aos responsáveis pela administração do Aeroporto de Aracati</b> .....	154
	<b>APÊNDICE B - Questionário com formulário AHP aplicado aos líderes de entidades e produtores do APL da Cajucultura e Apicultura</b> .....	157
	<b>APÊNDICE C - Modelagem em AHP usando o <i>Software Expert Choice</i></b> .....	163
	<b>ANEXO - Croqui de serviços a executar - Aeroporto de Aracati</b> .....	176

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Iniciais

Nos últimos anos, o ambiente rural passou a ser investigado com maior interesse, dado o potencial de desenvolvimento econômico nele inserido. Nesse sentido, o setor agrícola tem transformado propriedades rurais em organizações agroindustriais que para tanto, necessitam de suporte logístico para a execução de suas operações e requerem uma estrutura adequada para a distribuição de suas safras.

Além disso, o efeito da globalização e da acirrada concorrência entre mercados colocou os serviços logísticos como centro de preocupações e dos investimentos, estimulando o desenvolvimento estratégico de cadeias, favorecendo o aumento da competitividade e permitindo arranjos mais eficientes e cooperativos. Com uma estrutura de transportes adequada, a produção de regiões agrícolas passou a ser potencializada. Esta potencialização é adquirida na medida em que os recursos são otimizados. A rapidez e a segurança, como requisito para o transporte de cargas, permitem o atendimento a novos mercados e conferem maiores garantias ao cliente, agregando valor ao negócio. Dentre os transportes que reúnem estas vantagens (velocidade e segurança) destaca-se o transporte aéreo.

A importância e a atenção dadas à infraestrutura aérea para a economia vêm aumentando nos últimos anos. O transporte, por meio dos aviões, veio a possibilitar o acesso rápido e seguro aos diversos lugares do mundo. O fato de o deslocamento ser via aérea, bem como de alta velocidade, sobrepujou as barreiras, o que torna possível as viagens de longas distâncias em algumas horas. Aliado a este fato, tem-se o desenvolvimento dos meios tecnológicos que contribuíram para uma maior circulação de informações. Com isso, torna-se crescente o fluxo de pessoas e cargas, contribuindo para o desenvolvimento da economia em diferentes países, favorecendo a expansão de novos negócios e elevando a demanda por transporte em todo o mundo. Além das novas tecnologias contribuírem para diminuição do tempo de viagem, elas trazem comodidade e confiabilidade para o transporte de pessoas e cargas.

Também devemos mencionar que, o crescimento econômico aumentou a oferta de bens e serviços. As empresas passaram a produzir em escala global, aprimorando suas operações logísticas. Portanto, a Logística, que tem como suporte a atividade de

transportes, constitui ferramenta para alavancar o comércio e a circulação de bens, insumos e produtos diversos.

Neste contexto, o transporte aéreo, tanto para o comércio como para a agricultura, torna-se vantajoso quando se focaliza o aspecto perdas e danos. Embora o modal rodoviário, no que tange ao transporte da produção agrícola, venha sendo responsável por boa parte da distribuição, o transporte de cargas por meio dos aeroportos já conjuga expressiva participação no escoamento da produção de perecíveis, como os produtos da fruticultura.

A partir dos estudos realizados pelo Núcleo de Estudos em Operações da escola de governo Professor Paulo Neves, da Fundação João Pinheiro, por meio de dados públicos fornecidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), tem-se que o setor aeroviário transporta 40% do valor econômico de cargas no mundo, sendo 8% do seu peso total (TADEU, 2011). Além disso, os dados apontados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO, 2010) ressaltam a retomada do crescimento da demanda por transporte cargas em 2010, após a crise econômica, com aumento de 8,84% em relação a 2009, na movimentação de cargas de porão (carga aérea e correios). Já em 2011, o país movimentou mais de 1.563.791 toneladas de carga contra 1.250.167 no ano de 2010 (INFRAERO, 2011). Esse crescimento, conforme Tadeu (2011), deve ser creditado às importações de máquinas e produtos e também à diversificação de destinos e produtos.

Estas informações confirmam a importância na utilização deste modal para o transporte de produtos com valor agregado. Bowersox *et al.* (2007) afirmam que produtos com maior potencial para movimentação aérea regular são aquelas com alto valor ou extrema perecibilidade. No caso dos produtos agrícolas, tem-se a característica da perecibilidade. Por isso, o manuseio, o acondicionamento, a embalagem e o transporte inadequados podem gerar perdas para o comércio, elevando os custos unitários, prejudicando os produtores. Assim sendo, o consumidor paga o preço das perdas embutido ao preço final do produto, gerando uma redução prejudicial no mercado. Nesse sentido, os meios de transporte devem dar suporte às cadeias produtivas e, por meio dos investimentos em tecnologia para armazenamento, distribuição e acondicionamento, auxiliarem nas operações de carga, minimizando danos, para atender as expectativas e conferir qualidade ao serviço.

O desenvolvimento da agricultura e de outras atividades econômicas, facilitado pelos meios de transporte, faz com que o poder público e as entidades privadas se preocupem em investir no setor aeroportuário, melhorando a qualidade dos serviços oferecidos, contribuindo para que os aeroportos funcionem como infraestruturas macrologísticas de suporte às cidades em que estão instalados.

Segundo a INFRAERO (2007), os investimentos, com vistas ao crescimento do transporte aéreo, são pautados em ações estratégicas, investimentos em novos armazéns, tecnologia da informação e controle, equipamentos de manuseio de carga e capacitação profissional. A crescente participação do transporte aéreo na matriz de transportes brasileira também está diretamente relacionada à regulação da aviação civil (ABREU, 2008).

Em termos de planejamento e capacidade de oferta de modais, o Ministério dos Transportes destaca, através do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT, 2009), um processo de reestruturação do sistema de transportes, analisando também os custos da cadeia logística, objetivando a melhoria da matriz do transporte de cargas do país. Os projetos incluem a adequação e expansão dos sistemas ferroviário e aquaviário, promovendo assim uma melhor integração multimodal.

A partir das informações do relatório do PNLT, na medida em que esses projetos e ações sejam concretizados, será possível alterar, num horizonte de 15 e 20 anos, a participação de alguns modais. Os modais dutoviário e aéreo evoluíram para 5% e 1%, respectivamente. O aumento da participação do modal aéreo no transporte de produtos pode estimular o comércio, gerando maior competitividade dos produtos nacionais no mercado global. A rapidez de movimentação de cargas faz com que as empresas que optem pelo modal aeroviário agilizem negócios e aumentem a lucratividade (TADEU, 2011).

## **1.2. Contextualização do trabalho**

Atualmente, o Ceará conta com dois aeroportos administrados pela INFRAERO, o Aeroporto Internacional Pinto Martins, em Fortaleza, e o Aeroporto Regional do Cariri situado em Juazeiro do Norte, além de alguns aeroportos municipais, administrados pelo Governo do Estado. O aeroporto Pinto Martins dispõe de uma área de cerca de 520 hectares onde são distribuídos os sistemas de pistas, com capacidade

para manobrar até 14 aeronaves, e terminal de passageiros, dividido em quatro pisos e capacidade para atender mais de 6 milhões de passageiros por ano.

Em 2009, entrou em funcionamento o terminal de cargas que, no ano de 2010, já registrou a nona posição de movimentação de produtos destinados à exportação entre terminais de carga brasileiros. A capacidade de armazenamento e manuseio de cargas é de 60 mil toneladas ao ano. Entre os principais produtos exportados, segundo a INFRAERO (TADEU, 2011), estão as frutas e produtos hortícolas, couro e peles naturais, calçados, peixes, artefatos têxteis e artesanato. Entre os produtos importados, encontram-se, principalmente, os medicamentos, equipamentos e suprimentos de informática, geradores e motores elétricos, defensivos agrícolas e embalagens metálicas.

O aeroporto de Juazeiro está situado na região do Cariri e possui relevante importância para o desenvolvimento econômico desta região, contribuindo para o incremento do turismo religioso e de negócios. Entre as principais facilidades deste aeroporto, têm-se as agências dos correios, Polícias Federal, Militar e Civil, setor de achados e perdidos, balcão de informações, terminais bancários, lanchonetes, ouvidoria da Infraero, bombeiros e locadoras de veículos. O aeroporto possui uma área total de 129 hectares que englobam pistas de pouso e decolagem, com pátio para acomodar até cinco aeronaves, além do terminal de passageiros e estacionamento.

Segundo o Governo do Estado do Ceará, através de informações do Departamento Estadual de Rodovias (DER, 2011a), está previsto para 2013 a entrada em operação do Aeroporto de Aracati. Este aeroporto foi inaugurado em 2012 e seu propósito é o de contribuir para a integração das regiões cearenses, desenvolver o turismo e dar suporte às cadeias produtivas que compõem a região. O aeroporto da região é classificado como turístico pelo DER, que detém seu controle e administração, vinculado à Secretaria de Infraestrutura, num esforço conjunto com a Secretaria de Turismo do Estado do Ceará.

O aeroporto de Aracati poderá contribuir para fomentar a interiorização do turismo e o desenvolvimento da aviação regional. A operação do aeroporto em Aracati integra o Plano de Aviação Regional que está em fase de desenvolvimento pelo Governo, dentro do Programa de Investimentos em Logística: Aeroportos. O objetivo do plano é expandir a oferta de voos à população e ampliar de 71% para 94% o percentual de brasileiros atendidos por aeroportos no país. A estimativa é que mais de

cem terminais de aeroportos sejam beneficiados por meio de investimentos em infraestrutura. Tais investimentos decorrem do Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC), criado pelo Governo e que vai receber os aportes financeiros dos aeroportos concedidos à iniciativa privada, e deverá aplicar mais de um bilhão por ano no desenvolvimento da aviação regional (Agência Senado, 2012).

Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), a cidade de Aracati tem como atividades econômicas predominantes a fruticultura irrigada e de sequeiro, predominando as culturas do caju e do melão, a criação de camarão marinho em cativeiro, a pesca artesanal, o turismo, comércio e indústria de sucos e calçados. O caju é uma das culturas do Estado com relevância nacional para a economia: o Ceará é um dos maiores produtores nacionais, com uma área de mais de 376 mil hectares, gerando cerca de 30 mil empregos diretos e 100 mil empregos indiretos (GLEN/UFC, 2011). Dessa forma, o potencial econômico da região direcionou estudos e aproximou entidades para promover as aglomerações produtivas de Aracati e seu entorno.

A região conta, portanto, com o apoio de algumas entidades no suporte ao desenvolvimento da produção. Em 2010 foi estabelecido um Plano de Desenvolvimento do APL (PDP) da Cajucultura de Aracati e Fortim, reunindo esforços do SEBRAE, FINEP, SECITECE, EMBRAPA, Banco do Nordeste entre outras entidades, no sentido de ampliar as oportunidades para a produção, contribuindo para o aproveitamento do caju e para o desenvolvimento de unidades de beneficiamento e processamento.

Além disso, foi desenvolvido um projeto intitulado LOGCAJU (2011), realizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Infraestrutura de Transporte e Logística de Energia (GLEN) da Universidade Federal do Ceará (UFC), que teve como objetivo realizar um diagnóstico logístico dos setores da Cajucultura e Apicultura e definir uma rede logística com proposta de intervenções logísticas para os setores nos municípios de Aracati e Fortim. O projeto faz parte de estudo maior de inclusão social e produtiva de famílias cearenses cadastradas no Cadúnico. As iniciativas e projetos contribuem para fixar o ser humano na região do interior e desenvolver os recursos naturais existentes.

Nesse sentido, as economias regionais devem se fortalecer através do investimento em tecnologias, aquisição de conhecimento técnico e de gestão empresarial, explorando o potencial produtivo das localidades, na formação de redes,

aglomerações produtivas, cadeias integradas de produção, constituindo Arranjos Produtivos Locais (APL's), como o de Aracati. Se as organizações dispuserem de recursos e demanda para distribuir seus produtos pela integração de modais, como o uso do modal aéreo, então os aeroportos funcionarão como infraestruturas de desenvolvimento regional, auxiliando no turismo e no transporte de cargas, movimentando e integrando diversas cadeias produtivas.

### **1.3 Justificativa**

As cadeias produtivas agrícolas no Brasil estão entre os principais pilares da economia, visto que são responsáveis por grande parte das exportações, principalmente as *commodities* agrícolas. Barat (2007a) destaca que as atividades industriais, agrícolas, agroindustriais, de exploração de recursos naturais e de serviços formaram complexas cadeias produtivas que deram origem a novos processos produtivos. O transporte é, obviamente, um dos mais importantes elos das cadeias produtivas da agricultura, as quais exigem técnicas modernas de acondicionamento, manuseio, estocagem, transferência e movimentação de mercadorias (insumos e produtos).

Atualmente a escolha do modal de transporte é essencial para promover rapidez, melhorar a competitividade e qualidade das empresas que distribuem seus produtos em outros estados ou até exportam. O transporte aéreo apresenta-se como uma das principais vantagens em termos de rapidez na expedição, transporte e recebimento. Tadeu (2011) aponta que, os aeroportos atuam como pontos-chave críticos para a produção e a distribuição céleres, assumindo um papel de protagonistas na promoção do desenvolvimento das cidades, atraindo empresas e gerando negócios em seu entorno.

No caso de Aracati, em termos de negócios, destaca-se a cultura do caju que fornece para o mercado uma variedade de produtos, detendo um alto potencial econômico para o Estado do Ceará, normalmente também associado à Apicultura. O Estado supracitado tem vantagem na produção do caju e do mel por conta das condições climáticas que favorecem tais atividades, contribuindo para geração de emprego e renda.

Dados da Agência do Desenvolvimento do Estado do Ceará (ADECE, 2011a) registram que é o Ceará o primeiro estado do Nordeste em termos de receita com a exportação do produto mel. E, segundo dados da Secretaria do Comércio Exterior,

publicados pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC, 2010), a castanha de caju foi o segundo produto mais comercializado para o exterior, respondendo por 12,9% das exportações do Estado do Ceará.

Com a entrada em operação do aeroporto de Aracati, o escoamento da produção desta localidade e cidades vizinhas, que utiliza basicamente o sistema rodoviário, destinado para Mossoró e litoral da Costa Branca poderá, também, ser feito pelo modal aéreo como modalidade alternativa.

Outro produto que conjuga elevada participação nas exportações cearenses, com base produtora forte em Aracati, é o camarão. O Ceará possui uma extensa área costeira, com potencial para a exploração da carcinicultura, devido aos longos períodos de insolação e áreas adequadas para o desenvolvimento desta atividade. Atualmente, conforme Rodrigues e Keltin (2010), os carcinicultores, em Aracati, pretendem retomar a atividade e voltar a competir no mercado externo. Devido a problemas estruturais e abalos na economia internacional, o camarão perdeu espaço nas exportações. Além disso, o abandono de viveiros, a mortalidade de camarões causada por pragas como Mionecrose Infecciosa desfavoreceram o cultivo. Nesse sentido, os produtores reivindicam a liberação do licenciamento para fazendas, linhas de financiamento quanto à gestão das águas entre outros. Em algumas localidades, como Quixaba, o produto constitui o sustento de grande parte das famílias. Alguns esforços e parcerias têm sido empreendidos, a exemplo do Festival do Camarão em Aracati, realizado pela terceira edição em Julho de 2012, que incentiva e valoriza a cultura local, bem como o turismo e os negócios.

Os investimentos em infraestrutura e, em especial, nos sistemas de transportes fortalecem as cadeias produtivas, agregam valor aos produtos de pequenos e médios produtores, potencializam seus resultados e contribuem para o desenvolvimento regional. Rodrigue (2006) defende que, em um contexto de competição global, a Logística e a formação de redes de produção global oferecem oportunidades adicionais para melhorar a eficiência da produção através de estratégias de distribuição. O transporte, como elemento fundamental nas operações logísticas, deve auxiliar no escoamento da produção.

É oportuno ressaltar também que, a existência do aeroporto traz mudanças no ambiente em que ele está inserido, por isso, toda a região sofre mudanças e impactos:

aumento da acessibilidade, vantagem competitiva que é conferida à região, indução de novos negócios e empreendimentos, ampliação das relações comerciais e de possíveis benefícios ao aumento de emprego na região. Nessa perspectiva, o planejamento aeroportuário, que determinará investimentos para o transporte, deve considerar a demanda, seus anseios e expectativas. Silva (1991 *apud* ABREU, 2008) declara que é importante a realização de estudo de mercado e da demanda para determinar a densidade potencial do tráfego, do número de passageiros e do volume de carga a serem transportados.

Dessa forma, os componentes físicos das infraestruturas aeroportuárias precisam ser dimensionados de acordo com as características da demanda. Tais informações, constituem subsídios ao poder público na formulação de políticas e às entidades empresariais que desejarem instalar-se e expandirem seus mercados.

Ressalte-se que, a tomada de decisão dentro do âmbito empresarial, segundo Callado e Moraes Filho (2008), consiste na escolha da opção dentre cursos alternativos que melhor se enquadre em seus interesses. A identificação e a ponderação dos principais aspectos relacionados a determinado contexto tem importante papel no processo de tomada de decisões, agindo como referência coletora de dados relevantes sobre custos, despesas, mercado e tecnologias. No contexto do transporte de produtos regionais de Aracati, a decisão em investir no aeroporto como suporte à produção regional necessita de subsídios e informações que justifiquem e reforcem a viabilidade na utilização deste equipamento, norteando a utilização de recursos para aprimoramento do processo produtivo, instalação de companhias aéreas, transportadoras e indústrias de processamento e beneficiamento de produtos de Aracati e seu entorno.

Em suma, o Aeroporto, na localidade de Aracati, poderá configurar-se como porta de entrada de novos turistas, assim como para o escoamento de cargas regionais para outras regiões da América do Sul e outros continentes. Diante deste cenário, o estudo da viabilidade do aeroporto, com base na potencial demanda das cadeias produtivas locais, para alavancar a distribuição de produtos em escala nacional e internacional, torna-se imprescindível no esforço de atingir o desenvolvimento da economia local, o que justifica, portanto, o desenvolvimento do tema proposto neste trabalho.

## 1.4 Problemática

O problema que a pesquisa trata nesta Dissertação pretende fornecer subsídios que orientem à tomada de decisão quanto ao uso do modal aéreo no âmbito regional, com a consideração dos aeroportos regionais para estimular e desenvolver o comércio na região em que se insere.

O caso de estudo é o Aeroporto de Aracati. Apesar de a cidade contar como atividade principal o turismo, deve-se destacar a importância econômica e a expressiva capacidade de geração de empregos com o desenvolvimento das cadeias do agronegócio da região, bem como o sustento advindo da agricultura familiar. No entanto, de acordo com informações do Plano de Desenvolvimento do APL da Cajucultura de Aracati e Fortim (GLEN/UFC, 2011), a região enfrenta algumas dificuldades, sendo um sistema de transportes um gargalo logístico. A região em estudo conta, atualmente, apenas com o modal rodoviário para distribuir seus produtos: uma rodovia federal (BR 304), duas rodovias estaduais (CE040 e CE123) e algumas rodovias vicinais<sup>1</sup> que não estão em boas condições de tráfego, além do uso de transportes inadequados para movimentar os produtos na cadeia.

Em relação à cadeia produtiva do mel, outro produto de destaque na região, também não se dispõe de transporte adequado. Normalmente são utilizados carros de mão e veículos de tração animal. O acondicionamento do mel em condições incorretas prejudica a qualidade do produto. A falta de tecnologia também é um dos entraves que impede a evolução dos negócios. Trata-se de uma região com gargalos logísticos que necessitam ser tratados, afim de aprimorar a agricultura familiar.

Por outro lado, em termos de desenvolvimento da cadeia, algumas ações estão sendo desenvolvidas pela Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social (STDS), como capacitações, cursos, melhorias no processo produtivo, desenvolvimento de estratégias de divulgação do produto entre outras.

Observa-se, na Tabela 01, que o Município de Aracati, em relação aos demais municípios exportadores, obteve participação de 1,83% nas exportações em 2010, tendo caído para 1,51% em 2011. Tal índice pode ser revertido e melhorado se houver um

---

<sup>1</sup> Vias rurais que ligam duas comunidades ou mesmo duas cidades.

sistema de transporte integrado, além de tecnologia adequada para estimular as empresas exportadoras e os produtores da região.

Tabela 01 – Principais municípios exportadores do Ceará (2010- 2011).

Municípios	2010	Part.% 2010	2011	Part.% 2011	2011/2010 Var (%)
1. Fortaleza	264.722.700	20,85	348.630.896	24,84	31,70
2. Maracanaú	147.911.396	11,65	204.600.652	14,58	38,33
3. Cascavel	160.901.279	12,67	163.930.253	11,68	1,88
4. Sobral	179.929.163	14,17	157.766.851	11,24	-12,32
5. Icapuí	75.808.977	5,97	83.473.184	5,95	10,11
6. Itapagé	82.368.946	6,49	62.264.894	4,44	-24,41
7. Horizonte	45.080.181	3,55	61.288.827	4,37	35,96
8. Uruburetama	40.999.607	3,23	43.069.423	3,07	5,05
9. Aquiraz	26.330.648	2,07	33.762.182	2,41	28,22
10. Caucaia	34.697.958	2,73	32.724.218	2,33	-5,69
11. Itarema	30.084.009	2,37	31.463.530	2,24	4,59
12. Quixeramobim	38.982.503	3,07	27.803.044	1,98	-28,68
13. Ubajara	18.355.996	1,45	26.763.373	1,91	45,80
14. Paraipaba	16.478.763	1,30	24.925.310	1,78	51,26
15. Aracati	23.251.422	1,83	21.174.937	1,51	-8,93
Demais Municípios	83.595.003	6,58	79.654.185	5,68	-4,71
<b>Ceará</b>	<b>1.269.498.551</b>	<b>100,00</b>	<b>1.403.295.759</b>	<b>100,00</b>	<b>10,54</b>

Fonte: IPECE (2011).

No que tange à infraestrutura, alguns investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) que contemplam ações para o setor de transporte envolveram empreendimentos como a ampliação do Aeroporto de Fortaleza, a duplicação da BR020/CE, adequação da BR304/CE e a nova Transnordestina, ferrovia que interligará vários estados do Nordeste, além do plano de aviação regional que beneficiará o transporte aéreo.

Apesar dos esforços do Governo do Estado do Ceará em desenvolver o subsistema aeroviário no Estado, cabe identificar se o montante e a forma de alocação dos recursos estão apropriados às estratégias do desenvolvimento regional. Trata-se de um problema complexo, onde existe a necessidade de alinhar interesses. O estudo visa responder a seguinte problemática: como orientar à tomada de decisão quanto ao uso do Aeroporto Regional de Aracati no escoamento da produção de sua área de influência?

## 1.5 Hipóteses

A escolha de um modal de transporte, enfatiza Ballou (2004), depende de uma variedade de características dos serviços: confiabilidade, acesso, tempo em trânsito, perdas, danos, processamento das respectivas reclamações, considerações de mercado do embarcador, considerações relativas aos transportes. Cada modal possui vantagens e desvantagens quando se analisa um determinado contexto de volume, tipo e origem-destino da carga. Tadeu (2011) destaca que, o setor aeroportuário contribuiu

consideravelmente para a movimentação de pessoas e cargas, reduzindo distâncias e o tempo de interconexão devido à agilidade de suas operações. Estudos do Banco Mundial (2008 *apud* TADEU, 2011) indicam um crescimento anual médio de 7% ao ano para o setor, nos próximos 25 anos. Ou seja, trata-se de uma oportunidade para o surgimento de novas empresas aéreas, para a manutenção das operações das atuais empresas e para uma maior oferta de serviços.

Com base na discussão deste trabalho, utilizaremos as seguintes hipóteses de pesquisa:

- (i) O Aeroporto de Aracati poderá ter um papel fundamental no transporte de produtos da região, possibilitando novos negócios e facilitando o relacionamento com outros estados, com interesse em comercializar produtos do APL.
- (ii) A utilização do transporte aéreo poderá ser complementar ao transporte rodoviário, modal já utilizado, e poderá agregar valor, sobretudo, aos produtos perecíveis, que necessitam de distribuição mais eficaz do que os produtos já processados e industrializados, como também acelerar a distribuição dos produtos processados;
- (iii) É necessária uma análise sistêmica do aeroporto e da determinação das expectativas de seu uso, ou seja, baseando-se na demanda, cuja concepção e escolha deste modal constituem-se como pré-requisito ao processo de planejamento e formulação de políticas de valorização do equipamento.

## **1.6 Objetivos geral e específicos**

O objetivo geral deste trabalho é fornecer informações e subsídios à tomada de decisão que orientem investimentos do governo e do setor privado para o Aeroporto de Aracati, valorizando seu potencial e estimulando sua adequação em prol do desenvolvimento dos APLs situados na sua área de influência, sobretudo no que se refere à agricultura familiar. A partir de uma análise sistêmica deste aeroporto, e baseando-se na demanda e nas preferências dos potenciais usuários, podem-se encontrar informações importantes que apoiem a solução dos problemas de distribuição dos APL's (distribuição nacional, exportação e suprimentos) e adequação dos processos

produtivos neles empregados. Para que o objetivo geral seja atingido, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- (i) Discutir o estado da arte do papel dos aeroportos regionais no desenvolvimento regional, com foco na metodologia da análise sistêmica;
- (ii) Analisar as cadeias produtivas com ênfase na Logística e nos Sistemas de Transportes como elementos essenciais ao seu desenvolvimento;
- (iii) Investigar as cadeias produtivas dos APL's de Aracati e municípios de entorno (Fortim, Beberibe e seus distritos), com foco na identificação, por parte delas, do modal de distribuição e transporte dos produtos que atende suas necessidades, através de metodologias de apoio à tomada de decisão, com ênfase na técnica *Analytic Hierarchy Process (AHP)*;
- (iv) Diagnosticar o Aeroporto de Aracati, por meio da análise sistêmica, identificando seus elementos e a integração de suas partes no atendimento às preferências dos potenciais usuários da agricultura familiar, no que se refere a custos, acessibilidade, segurança, tempo de operação e infraestrutura em comparação ao único modal disponível para a região, o rodoviário;
- (v) Propor ações de adequação da estrutura aeroportuária de Aracati e para as aglomerações produtivas, com vistas a incentivar o uso do transporte aéreo na distribuição em escala nacional e na exportação de produtos regionais por parte das cadeias produtivas do APL.

## **1.7 Estrutura do Trabalho**

A pesquisa apontará dados importantes acerca do papel estratégico do transporte aéreo na promoção de produtos advindos da região de Aracati. Além de conhecer o potencial do aeroporto, como modal para escoamento em escala nacional e internacional, o trabalho está estruturado de forma a situar as cadeias e os arranjos de produtores locais que poderão se beneficiar com a disponibilidade de transporte aéreo.

Neste Capítulo introdutório, o trabalho é contextualizado a partir do cenário da pesquisa, apresentando-se a justificativa, a problemática, hipóteses, objetivos gerais e específicos.

No segundo Capítulo é abordado o estado da arte dos aeroportos regionais, onde será estudada a infraestrutura de aeroportos regionais, a caracterização da oferta aeroviária e a sua importância no desenvolvimento do transporte de passageiros e cargas, incluindo a cadeia de produção da aviação e os aspectos econômicos que norteiam a atividade, discutindo a importância do transporte aéreo regional e os fatores que impedem seu avanço. No capítulo também se discutem as principais técnicas empregadas para mensurar o desempenho de aeroportos, focando na análise sistêmica, elencando as características e as principais variáveis utilizadas numa análise de aeroportos.

No terceiro Capítulo são estudadas as cadeias produtivas, ressaltando o papel da Logística e dos Transportes para a execução dos processos de produção de modo eficiente e seguro, contribuindo para o desenvolvimento dos produtores e suas organizações. Também são estudados os Arranjos Produtivos Locais e as características que os definem, além de apontar variáveis de estudo que os identificam. No quarto Capítulo, são apontadas as metodologias de apoio à tomada de decisão, com ênfase na técnica AHP, utilizada neste trabalho. Também são apresentados os procedimentos metodológicos empregados: o tipo e a natureza da pesquisa, as etapas de realização da pesquisa, o universo e a população estudada.

O quinto Capítulo consiste no estudo de caso: a descrição e análise do aeroporto de Aracati e das cadeias produtivas da região, bem como a identificação das preferências dos potenciais usuários do aeroporto, por meio do resultado da modelagem com o método AHP que realiza a hierarquização dos critérios de escolha dos produtores. Neste Capítulo são apresentadas algumas medidas que orientem à tomada de decisão para investimentos na aviação regional de Aracati, além de sugestões de ações a serem empreendidas, para que as empresas e os produtores passem a distribuir seus produtos por meio do modal aéreo, em complemento do rodoviário, e para que o aeroporto se configure como equipamento de suporte a estas operações.

O sexto Capítulo contempla as considerações finais do trabalho, limitações do estudo e sugestões para futuras investigações.

## **2. AVIAÇÃO REGIONAL – SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS NO BRASIL**

### **2.1. Considerações Iniciais**

No presente Capítulo, discute-se a oferta aeroviária regional, onde são apresentados os principais conceitos do setor, o contexto histórico da atividade e as principais características do segmento, incluindo a cadeia de produção da aviação e os aspectos econômicos que constituem a atividade regional da aviação. Além disso, apresenta-se uma análise das condições atuais do setor com foco nos aeroportos e companhias aéreas. Em seguida, discute-se a importância do setor aeroviário com destaque para as atividades de turismo, transporte de cargas, negócios e o papel integrador do transporte aéreo regional. O capítulo também elenca os principais fatores que impedem o avanço da aviação regional. Por fim, discute-se a metodologia utilizada para a análise sistêmica de aeroportos.

### **2.2. Conceituação da aviação regional**

A aviação regional, no Brasil, desenvolve suas operações em menor estrutura, onde os atributos como capacidade de aeroportos, disponibilidade de companhias aéreas, ofertas de voos e quantidade de terminais ocorrem numa escala de tamanho reduzido em relação aos principais aeroportos do país e que são de interesse federal.

A literatura considera diversos aspectos na definição da aviação regional. Velasquez (2004) define o transporte aéreo regional (ou de terceiro nível) como sendo um segmento da aviação civil destinado a atender uma ou várias regiões, atuando na ligação entre os grandes centros e polos regionais (incluindo as capitais dos estados) e as pequenas cidades do interior, trabalhando na conexão com as linhas de outras empresas de transporte aéreo comercial. Bettini (2007) explora os aspectos capacidade e estrutura, ao definir aviação regional como sendo a atividade explorada de maneira regular que, simplificada, utiliza aeronaves de capacidade inferior a cem passageiros e as utiliza em ligações com cidades que possuam densidade de tráfego<sup>2</sup> reduzida.

Segundo o Plano Aeroviário do Piauí, o PAEPI, (ANAC, 2012a), cuja validade teve duração até 2005, a estrutura do sistema de aeroportos é composta por aeroportos

---

<sup>2</sup> Número de passageiros por unidade relevante de tempo.

de interesse estadual, regional, sub-regional, local e complementar, assim definidos, de acordo com a esfera de interesse. Os aeroportos de interesse regional são aqueles que atuam como elementos de aglutinação e distribuição da demanda gerada em diversos municípios e localidades, apoiados em cidades de maior influência regional (excluindo os aeroportos principais).

Os aeroportos de interesse sub-regionais são aqueles que atendem à função de distribuição do sistema regional proposto, de forma a integrar hierarquicamente a demanda dos núcleos locais aos aeroportos regionais ou aos dois principais. Normalmente respondem a demandas de caráter imediato e tendem a se estabilizar conforme o desenvolvimento das unidades aeroportuárias de maior porte.

Os aeroportos de interesse local caracterizam-se por desempenhar funções de alimentação, através dos aeroportos sub-regionais ou, diretamente, aos regionais e principais compondo, desta forma, a estrutura do sistema. Sua área de influência restringe-se, em geral, ao município onde ele se localiza podendo, contudo, desenvolver-se dependendo de sua distância em relação aos aeroportos hierarquicamente superiores.

Por fim, os aeroportos complementares e de apoio são aqueles que, por não apresentarem demanda suficiente para suportar a atividade aeronáutica, desempenham a funções de apoio à comunidade em pontos extremos do estado, ou ainda, funções de apoio a rotas de aeronaves leves. Incluem-se, nesta categoria, aqueles aeródromos já possuidores de uma infraestrutura que merece ser preservada.

Para a Associação Brasileira das Empresas de Transporte Aéreo Regional (ABETAR, 2011), embasada na legislação da Aviação Brasileira, não há uma definição formal para empresa aérea regional e aeroporto regional. A Associação reconhece o conceito mundial de empresa aérea regional como sendo aquela que opera aeronaves regionais com capacidade de até 110 assentos.

Já em relação à conceituação de aeroportos regionais, a ABETAR define-os como sendo aeroportos que operam voos de baixa e média densidades, em conexões domésticas ou internacionais, provenientes de cidades maiores e com destino final a cidades menores. Contudo, algumas fronteiras desta modalidade estão ultrapassadas: existem aeronaves de companhias regionais com capacidade de mais de cem lugares, ou

voando entre cidades de elevada densidade de tráfego, diferente do que ocorria no início da operação de aeroportos e empresas aéreas regionais.

### **2.3. Aspectos gerais da oferta aeroviária regional**

A literatura apresenta diversas variáveis que auxiliam no conhecimento e na demarcação de mercados para a aviação regional. O conhecimento da região e a abrangência de atendimento aeroportuário devem justificar os investimentos do setor público (via políticas de fomento e desenvolvimento) e também do setor privado (companhias aéreas, rede hoteleira, transportadoras, empresas exportadoras, produtores locais etc.) na área de influência de cada aeroporto considerado.

Para tanto, é necessário conhecer as principais variáveis que definem a aviação regional. Bettini (2007) expõe que, em termos tecnológicos, a aviação regional pouco difere da aviação convencional, assim como a combinação de insumos é relativamente semelhante: aeronaves, combustível, tripulação técnica e de suporte, e os aeródromos<sup>3</sup>; estes insumos devem ser combinados para que haja a produção de assentos-quilômetros.

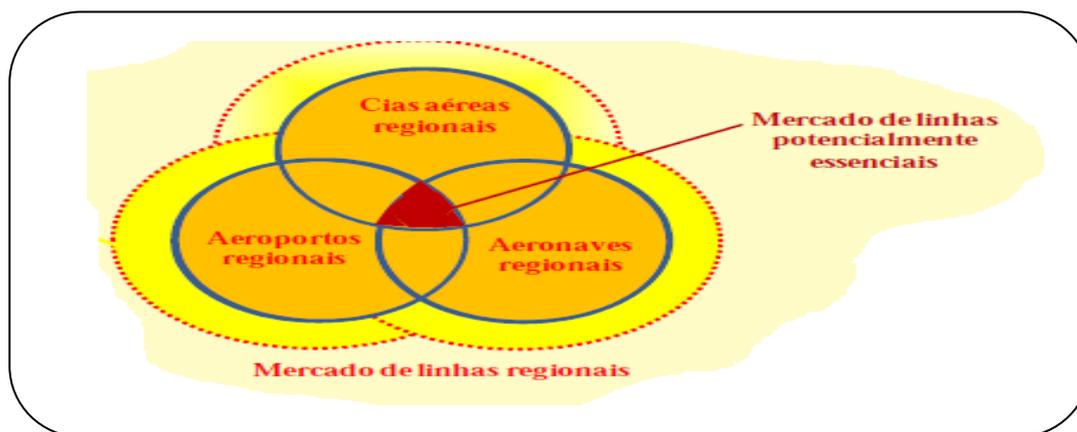
Oliveira e Silva (2008) sugerem a demarcação dos mercados para perceber quais estruturas configuram-se como regionais, através de três critérios: com base na companhia aérea (faturamento, capacidade de tráfego); com base na aeronave (tamanho da aeronave e tecnologia empregada na montagem e nos equipamentos que a compõem); e com base nos aeroportos e na ligação aérea, por meio de critérios como tráfego operado por ano e quantidades percorridas (quilometragem). Reunidas estas características, é possível determinar o mercado de aviação regional, a que os autores denominam de “mercado de linhas potencialmente essenciais”, com possíveis estímulos de políticas públicas, conforme ilustrado na Figura 01.

Existem estudos nos quais as variáveis que compõem o mercado de transporte aéreo regional são abordadas com um enfoque mais técnico e operacional. Nombela *et al.* (2003) apontam como componentes do sistema aéreo regional: o comprimento da pista, como principal determinante da capacidade de pousos e decolagens; o tamanho do terminal de passageiros; a quantidade de portões de embarque e desembarque; o tamanho dos pátios; e a capacidade de controle de tráfego aéreo.

---

<sup>3</sup> Toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves. No entanto, os aeródromos não dispõem de infraestrutura aeroportuária.

Figura 01 - Demarcação de Mercados de Aviação Regional



Fonte: Adaptado OLIVEIRA e SILVA (2008).

Outros estudos, além de elencarem os aspectos operacionais da aviação na demarcação de mercado, relacionam também variáveis econômicas e sociais. Oliveira e Silva (2008) consideram como fatores de definição do mercado regional a presença de voos regulares na região, o Produto Interno Bruto (PIB) da microrregião e das regiões vizinhas à localidade do aeroporto estudado, a população (quanto maior, maior o potencial) e as atrações turísticas (quanto maior o número de atrações turísticas, maior o potencial).

### ***2.3.1 Características Econômicas da Aviação Regional***

O setor de transporte aéreo possui uma importante relação com o comportamento da economia de um país, estando relacionado ao desempenho do PIB. De acordo com Pasin e Lacerda (2003), a demanda do setor aumenta em períodos de expansão econômica, enquanto que o movimento dos aeroportos sofre uma queda significativa em momentos de recessão. Com isso, as atividades do transporte aéreo estão sujeitas às oscilações econômicas dos países nos quais elas ocorrem.

Um estudo realizado pela ABETAR (2011) relaciona o transporte às cadeias de produção, destacando que o transporte aéreo é um serviço de demanda derivada, que constitui insumo direto ou indireto de todas as cadeias produtivas. Uma mudança no preço ou de disponibilidade de frequências afeta o custo de produção de vários bens e serviços.

A cadeia produtiva do transporte aéreo é composta por fabricantes de aeronaves, produtores de combustível, escolas de formação de pilotos e tripulantes, empresas de aviação comercial, embarcadores de cargas e empresas de turismo. Segundo Bettini

(2007), no processo de fabricação deve-se mencionar a existência teórica de dois diferentes padrões produtivos elementares: as aeronaves a hélice e as aeronaves com turbinas. As últimas voam mais alto e mais rápido, o que traduz viagens mais confortáveis e curtas, proporcionando para a empresa aérea uma maior utilização diária de suas aeronaves. Ainda assim, diversas empresas brasileiras ainda operam com aeronaves turbo-hélice. A Figura 02 mostra os clientes do setor (serviços postais e os setores governamental, turístico e corporativo) e demais atores que compõem a cadeia do transporte aéreo.

Figura 02 – Cadeia Produtiva do Transporte Aéreo.

<i>Upstream</i> (à montante)	Transporte Aéreo e seus "recortes"	<i>Downstream</i> (à jusante)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraestrutura aeroportuária, de tráfego aéreo;</li> <li>- Fabricantes e mercado de aeronaves;</li> <li>- Mercado de trabalho, sindicatos, escolas preparatórias de tripulantes;</li> <li>- Combustível;</li> <li>- Distribuição;</li> <li>- Serviços de apoio;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aviação comercial, táxi aéreo geral;</li> <li>- Carga, correio</li> <li>- Regular, não regular (fretamento, charter);</li> <li>- Doméstico, sub-regional, internacional;</li> <li>- Curto, médio, longo percurso;</li> <li>"Nacional" ("tronco"), regional;</li> <li>- Segmentos e nichos de mercado (negócios, turismo, <i>low fare</i>, etc.);</li> </ul>	<p>"Bem final":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Famílias;</li> </ul> <p>"Bem intermediário":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corporações em geral e governos;</li> <li>- Setor postal;</li> <li>- Cadeia do Turismo;</li> </ul>
	<p>Bens complementares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte de acesso, serviços aeroportuários, despachantes, etc.</li> </ul> <p>Bens substitutos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Outros modais</li> </ul>	

Fonte: PASSOS (2010).

Neste contexto, o transporte deve ser visto de forma integrada aos demais componentes de um sistema produtivo. No caso do transporte aéreo, a produção se dá em forma de redes, instalando-se uma planta de produção na região em foco, onde os serviços são prestados de forma integrada. As indústrias de rede têm como característica principal a presença de interações entre consumidores e produtores, os quais são

interligados através de uma infraestrutura física, no caso, a aviação comercial (SANTACRUZ, 2009).

Estas redes operam através de interligações entre diversos nós do sistema e possuem características como: economias de escala, economias de escopo e economias de rede. A economia de escala ocorre quando se aumenta todos os insumos por um fator e se obtém um produto superior a esse fator. Em termos de custo, haverá economia de escala quando o custo médio declina com o aumento do produto. Turolla *et al.* (2011) acrescentam que, nas economias de escala, ocorrem reduções no custo médio em função do aumento do volume produzido, juntamente com o aumento da planta.

Já as economias de escopo, a partir dos estudos de Santacruz (2009), podem ser entendidas como a redução do custo de produção de um bem ou serviço quando o mesmo é produzido de forma conjunta com outro. Segundo Church e Ware (2000) *apud* Passos (2010), as economias de escopo ocorrem quando os custos de produzir múltiplos produtos forem menores que os custos de se produzir um único produto.

No caso da aviação regional, nota-se o predomínio das economias de densidade, que são caracterizadas pelos ganhos auferidos com um maior aproveitamento das ligações aéreas para uma mesma aeronave, etapa de voo e número de aeroportos atendidos; ou seja, pela redução obtida com a agregação da demanda de consumidores. Para Silva (2001), existem economias de densidade se os custos unitários declinam quando uma empresa aérea adiciona voos ou assentos nos voos, por meio de aviões maiores, com o aproveitamento, distância média da viagem e número de aeroportos servidos.

Santacruz (2009) afirma que, a agregação da demanda de consumidores resulta em economias estocásticas<sup>4</sup> importantes para os investimentos na capacidade de suprimento. Isto decorre do fato dos consumidores demandarem o serviço em momentos diferentes no tempo. Nesta perspectiva, quanto maior a quantidade de consumidores, maior será a distribuição de demanda no tempo. Com uma melhor distribuição da demanda ao longo do tempo, os custos fixos são rateados por uma maior quantidade produzida, resultando em menores custos fixos médios.

---

<sup>4</sup> Processos que estão sob o controle do acaso, ou seja aleatórios, onde o passado não tem qualquer vínculo com acontecimentos futuros.

Em complemento à relação das economias de densidade com o transporte aéreo, o estudo da ABETAR (2009) cita que essas economias são exemplificadas pela presença de grupos de aeronaves em operação. Não é o tamanho da empresa o elemento que mais importa para o custo, mas o tipo de aeronave e a sua etapa média de voos, usualmente de pequena capacidade e operando com densidade de ligação baixa.

Turolla *et al.* (2011) confirmam estas informações citando o caso da aeronave Boeing 737-300, utilizada nas operações da Companhia Rico (regional) e da companhia aérea Gol (maior porte). Os autores, baseados no Anuário ANAC de 2007, revelaram que a Rico tinha custo total por assento/km<sup>5</sup> naquele ano de R\$ 0,19. Já a Gol, operando com ligações de maior densidade, obteve custo de R\$ 0,14 utilizando o mesmo equipamento. O exemplo reforça a ideia de que o mesmo tipo de equipamento pode apresentar custos diferentes quando empregado em circunstâncias distintas.

Para Bettini (2007), a aviação regional é sensível aos custos fixos em relação ao número de passageiros transportados por voo e distância percorrida. Combinando-se os dois parâmetros em uma métrica bastante utilizada em contabilidade aeronáutica (passageiro-quilômetro), percebe-se que a aviação regional possui desvantagens para ratear custos fixos por passageiros e por quilômetro voado, o que beneficia, no exemplo anterior, a companhia Gol frente à regional Rico. Com isso, as economias de densidade apresentam importante papel na definição de aviação regional.

Outra característica econômica que influencia a aviação regional é que os passageiros regionais são tipicamente mais sensíveis a modais substitutos (ABETAR, 2009). Isso cria um desafio para a aviação regional, em termos de custos e tarifas oferecidas, tanto para passageiros quanto para empresas que necessitam transportar suas cargas, quanto à escolha do transporte aéreo frente a outras formas de deslocamento.

Bettini (2007) ressalta que, havendo a possibilidade de se utilizar trens, ônibus ou veículos próprios para percorrer o trajeto desejado, todos estes meios passam a rivalizar com o transporte aéreo, sendo eles serviços substitutos aos olhos do consumidor. Dada esta situação, a viabilidade de um sistema aéreo regional está atrelada à demanda que a localidade possui, de modo a evitar investimentos incompatíveis com a realidade do local em que o aeroporto está implantado. Pode-se

---

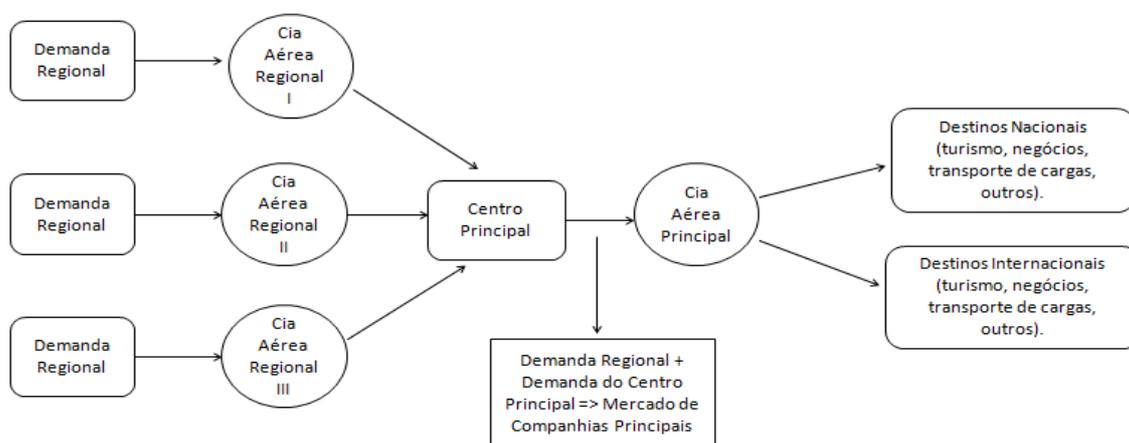
<sup>5</sup> Assentos oferecidos por cada quilômetro voado.

dizer também que a utilidade do modal aéreo em detrimento de outros meios está condicionada ao tipo de carga, volume de carga e características dos produtos.

Outra característica econômica da Aviação Regional é que ela desempenha a função de alimentador (*feeder*) em relação às linhas principais, também chamadas de troncais, pois exerce o papel interligador de polos regionais a grandes centros e pode contribuir na formação de demanda de voos das companhias principais.

Com isto, as empresas regionais oferecem um serviço complementar em relação às linhas aéreas troncais. Turolla *et al.* (2011) complementam que este benefício das linhas regionais para as principais contribui, inclusive, para o acesso ao tráfego internacional, seja a negócios ou a lazer. O consumidor, dada a necessidade de um deslocamento internacional, considerará o preço do conjunto das ligações (voo regional e voo internacional). Dessa forma, as empresas regionais ganham força e são utilizadas estrategicamente pelas grandes companhias, através de alianças e parcerias. A Figura 03 ilustra a lógica sequencial na formação de demanda por voos de linhas troncais e regionais.

Figura 03 - Demanda de voos troncais e regionais.



Fonte: Elaboração do autor.

Se forem firmadas parcerias e estratégias entre as companhias aéreas, o preço ao consumidor poderá ser mais atrativo, elevando a demanda tanto dos aeroportos regionais quanto para os centros principais, estimulando novos negócios e favorecendo o desenvolvimento da aviação, de forma geral. Por outro lado, a aviação regional também pode figurar como entrante nas linhas principais. Quando as companhias regionais passam a obter espaço em aeroportos centrais e, eventualmente, passam a

operar trechos de alta demanda, concorrem, então, nos mercados troncais. Quando isto acontece, a empresa regional especializada, que fornecia um serviço complementar em relação à empresa troncal, passa agora a oferecer também um serviço substituto (TUROLLA *et al.*, 2011).

Neste cenário, a possibilidade de que a empresa regional se torne concorrente das maiores empresas inibe as alianças e pode estimular práticas de prevenção à sua entrada no centro principal (ABETAR, 2009). Por isso, torna-se relevante conhecer o setor da aviação regional e seu desempenho, para adequá-lo às necessidades do mercado e evitar perdas na competitividade (concorrência de linhas principais com regionais), aumentando o custo médio das operações e prejudicando toda a cadeia produtiva da aviação regional.

### **2.3.2. Análise setorial da aviação regional**

#### **2.3.2.1 Aeroportos**

Os aeroportos sofreram mudanças em termos de conceituação e utilidade, de um modo geral. O mercado exige uma mudança na oferta do transporte de carga e passageiros, de modo que os aeroportos tornaram-se instrumentos importantes do desenvolvimento econômico das cidades e regiões onde estão localizados.

Hoje os principais aeroportos brasileiros são administrados pela INFRAERO, sob concessão e regulação da ANAC, conforme ilustrado na tabela 02. Esta entidade tem o poder de outorgar concessões de serviços aéreos de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, regular essas concessões, aprovar planos dos aeroportos e regular as atividades de administração e exploração de aeródromos (TADEU, 2011).

Tabela 02 - Administração de aeroportos por instituição.

<b>Administração</b>	<b>Quantidade</b>
Infraero	67
Governos Estaduais	123
Prefeituras	425
Empresas Públicas e Órgãos Públicos	16
Comando da Aeronáutica	56
Aeroclubes	28
Outros	30
<b>Total</b>	<b>745</b>

Fonte: ABETAR (2011).

Como base na tabela, a INFRAERO responde por 67 aeroportos, de um total de 745 aeródromos públicos brasileiros. Estes aeroportos específicos concentram 98% do transporte regular de passageiros e cargas. Considerando a extensão do território brasileiro, com mais de 8 milhões de quilômetros quadrados, a existência de aeroportos regionais torna-se imprescindível no atendimento de cidades que não dispõem de infraestrutura aeroportuária para auxiliar na demanda do comércio e do turismo. Dentre os 67 aeroportos operados pela INFRAERO, 33 são considerados aeroportos regionais, o que mostra a importância destes equipamentos, garantindo o atendimento de pequenos municípios.

Segundo Tadeu (2011) com base em dados da *International Civil Aviation Organization* (2007), o Brasil está em segundo lugar no número total de aeródromos públicos, em comparação com os demais países afiliados a esse organismo. A ANAC (2007 *apud* TADEU, 2011) realizou levantamento de aeródromos em território nacional (ver Tabela 03) mostrando a existência quase 2500 pequenos aeroportos, os quais poderiam ter maior relevância no comércio e no escoamento da produção se tivessem suas operações elevadas à categoria de aeroportos regionais, por meio de investimentos em infraestrutura.

Tabela 03 - Quantidade de aeroportos/aeródromos.

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>
Aeroportos Regionais	33
Aeroportos Internacionais	34
Aeródromos e pequenos aeroportos	2.498
Helipontos	857
<b>Total</b>	<b>3.422</b>

Fonte: ANAC (2007 *apud* TADEU, 2011)

O crescimento da demanda trouxe discrepâncias para o serviço aéreo em termos de infraestrutura e capacidade. Existem 12 aeroportos brasileiros que, juntos, concentram 90% do tráfego aéreo brasileiro, sendo que 8 destes aeroportos principais operam acima de sua capacidade (OLIVEIRA e SILVA, 2008).

Neste cenário, pode-se observar que os aeroportos brasileiros, em sua grande maioria, concentram-se sob administração pública e precisam explorar o potencial de influenciar, na sua abrangência espacial, o desenvolvimento econômico do país, desconcentrando a demanda de aeroportos internacionais, os quais operam acima da

capacidade e podem gerar serviços de má qualidade, tanto no transporte de passageiros quanto no transporte de cargas.

Algumas medidas têm sido empreendidas, permitindo a iniciativa privada atuar na gestão dos aeroportos. Em fevereiro de 2012, o Governo Federal realizou o leilão para concessão dos aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília arrematados, respectivamente, pela Invepar, Consórcio Inframérica e Triunfo. Dessa forma, a INFRAERO participará da sociedade como sócia minoritária e não fará mais a gestão dos aeroportos. Segundo a ANAC (2008a), a administração privada poderá testar a viabilidade de cada aeroporto, já que sua percepção é diferente do trato público conferido aos aeroportos. Além disso, há possibilidade de se inserir maior concorrência, estimulando as potencialidades do aeroporto, reduzindo seus desequilíbrios.

Quando se considera os aeroportos de menor porte, também constata-se discrepâncias quanto à sua infraestrutura. A Tabela 04 elenca os 33 aeroportos regionais administrados pela INFRAERO, bem como as informações sobre sua capacidade e movimentação de cargas e passageiros, para o ano de 2008.

Por meio da análise da tabela 04, pode-se perceber que alguns aeroportos operam acima da sua capacidade, como no caso de Vitória, Goiânia, Campo de Marte (São Paulo) e Jacarepaguá. No caso do aeroporto regional do Cariri, em Juazeiro do Norte, sua operação chega a ser três vezes maior que sua capacidade.

Por outro lado, alguns aeroportos funcionam bem abaixo da capacidade instalada, a exemplo de Aracaju, João Suassuna (Paraíba), Pampulha (Minas Gerais), Uberaba (Minas Gerais), Paulo Afonso (Bahia) e Carajás (Pará). Ainda assim, os dados podem reforçar a importância dos aeroportos regionais no que se refere à movimentação de cargas e passageiros, fomentando o desenvolvimento econômico destas regiões, uma vez que mais metade dos aeroportos que se encontram em atividade é de caráter regional.

Tabela 04 - Perfil dos Aeroportos Regionais Brasileiros.

Aeroporto	Movimentação de Cargas (t)	Movimentação de Passageiros (unid.)	Capacidade de movimentação de passageiros (unid.)	Pistas (metros)
Aeroporto de Vitória - ES	12.649	1.894.540	560.000	1.750m
Aeroporto de Goiânia - GO	5.484	1.546.476	600.000	2.500m
Aeroporto de Santarém - PA	4.562	364.181	225.000	2.400m
Aeroporto de Teresina - PI	3.269	484.492	450.000	2.200m
Aeroporto Santos Dumont - RJ	2.733	3.214.415	3.200.000	1.323m e 1.260m
Aeroporto de Ilhéus - BA	2.482	397.131	300.000	1.577m
Aeroporto de Aracaju - SE	2.379	691.640	1.300.000	2.200m
Aeroporto de Londrina - PR	1.831	509.544	800.000	2.100m
Aeroporto de Petrolina - PE	1.692	171.791	150.000	3.250m
Aeroporto de Marabá - PA	1.643	188.271	80.000	2.000m
Aeroporto de Palmas - TO	1.496	232.885	370.000	2.500m
Aeroporto de Uberlândia - MG	1.178	493.920	550.000	1.950m
Aeroporto Pres. J.Suassuna - PB	609	66.690	250.000	1.600m
Aeroporto de Joinville - SC	528	234.102	600.000	1.640m
Aeroporto de Imperatriz - MA	948	183.647	170.000	1.798m
Aeroporto de Macaé - RJ	404	408.095	135.000	1.200m
Aeroporto de S. J. dos Campos - SP	301	55.565	90.000	2.676m
Aeroporto de Pampulha - MG	290	759.824	1.500.000	2.540m
Aeroporto de Bacacheeri - PR	756	44.770	45.000	1.309m
Aeroporto de Uberaba - MG	270	85.959	130.000	1.759m
Aeroporto de Altamira - PA	650	64.772	90.000	2.003m
Aeroporto de P. Afonso - BA	213	15.443	90.000	1.800m
Aeroporto de Campo de Marte - SP	206	230.276	45.000	1.600m
Aeroporto Bartolomeu Lysandro - RJ	158	7.075	60.000	1.544m
Aeroporto de Juazeiro do Norte - CE	147	152.398	50.000	1.800m
Aeroporto de Juiz de Fora - MG	46	25.925	27.000	1.535m
Aeroporto de Carajás - PA	99	24.079	120.000	2.000m
Aeroporto de Tefé - AM	36	15.390	38.000	2.200m
Aeroporto de Jacarepaguá - RJ	0	81.033	75.000	900m
Aeroporto Diomício Freitas - SC	67	13.714	130.000	1.491m
Aeroporto Júlio César - PA	0	34.991	190.000	1.500m
Aeroporto de M. Claros - MG	65	81.539	70.000	2.100m
Aeroporto Carlos Prates - MG	0	14.342	40.000	928m

Fonte: Adaptado TADEU (2011).

### 2.3.2.2. *Companhias Aéreas*

Em relação às companhias regionais que realizam transporte regular de passageiros, existe a entidade de classe ABETAR que reúne os interesses das onze

empresas associadas, realizando o transporte regional (ver Tabela 05). Em outros países existem associações atuantes no setor, a exemplo da *Regional Airline Association* (RAA), nos Estados Unidos e a *European Regions Airline Association* (ERA), que reúne empresas europeias.

Tabela 05 - Empresas Regionais associadas à ABETAR.

CIA	CIDADES ATENDIDAS	UF	FREQUÊNCIA SEMANAL	FROTA
ABAETÉ	3	BA	8	2
AIR MINAS	5	MG-SP	114	4
CRUISER	4	MT	22	1
NHT	16	PR-RS-SC	218	6
PANTANAL	7	MG-PR-SP	222	5
PASSAREDO	17	BA-DF-GO-MT-MG-PR-RJ-RO-SP	442	10
RICO	5	AM	21	1
SETE	14	DF-GO-MT-PA-TO	158	6
SOL	4	PR	51	1
TEAM	4	ES-RJ	65	2
TRIP	70	AM-BA-DF-ES-GO-MT-MS-PA-PE-RO-RJ-RN-RS-SE-SP-TO	26	
TOTAL	149		2683	67

Fonte: ABETAR, 2009.

Para a ANAC (2010), para que uma localidade seja considerada como atendida por uma dada empresa, esta deve ter realizado mais de 100 voos remunerados (regular, extra, *charter* e fretamento). Pela Tabela 05, que aponta o número de localidades atendidas, observa-se uma maior concentração de oferta nas regiões Sul e Sudeste em relação à Região Nordeste. Alguns mercados regionais possuem atuação e concorrência de mais de uma empresa, a exemplo da Região Norte.

No entanto, Bettini (2007) aponta que seria necessário um estudo mais atento, para que as afirmações sobre a concentração média no mercado pudessem ser feitas, incorporando, inclusive, diferentes modais de transporte.

A ANAC (2012b) publicou a relação das empresas aéreas regulares, além das companhias regionais brasileiras que fazem parte da ABETAR, acrescentando no percentual das empresas regionais operantes as seguintes companhias: ABSA (cargas), MEGA Linhas Aéreas (passageiros e cargas), META Transportes Aéreos (passageiros e cargas), RIO Linhas Aéreas (cargas) e TOTAL Linhas Aéreas (passageiros e cargas).

As empresas PANTANAL e VARIG Logística encontram-se em recuperação judicial e as demais permanecem inoperantes.

Quanto ao desempenho das empresas, conforme dados do Anuário do Transporte Aéreo (ANAC, 2010), o transporte regional de cargas e passageiros (considerando as empresas que estavam operantes no ano de 2010 e aquelas que informaram seus resultados) obteve uma receita de cerca de R\$ 1,9 bilhão, o que representa cerca de 9% do que foi faturado pelo conjunto do segmento prestador de serviços aeroviários neste mesmo ano. Este valor é pequeno, se comparado ao faturamento das companhias nacionais: as empresas GOL e a TAM registraram juntas, neste período, uma receita de mais de 17 bilhões. Deve-se atentar tanto para a oferta quanto para a demanda destas empresas, no sentido de identificar melhorias no seu desempenho operacional e no atendimento das expectativas da clientela.

Dada a extensão territorial do país, a aviação regional bem como a localização dos aeroportos e a disponibilidade de companhias aéreas com serviços para transporte de passageiros e cargas evidenciam a importância da atividade e o potencial de novos negócios que podem ser gerados a partir de políticas de valorização do modal aéreo em escala regional.

### ***2.3.3 Entraves ao Desenvolvimento da Aviação Regional.***

As transformações na forma de organização dos aeroportos e nas formas de trabalho das companhias aéreas expressam um avanço nas funções que eles passaram a desempenhar. Contudo, existem algumas barreiras a serem superadas, no sentido de estimular o desenvolvimento do setor. Para ilustrar as principais barreiras do setor aéreo, em nível nacional, Tadeu (2011) elaborou uma matriz *SWOT*<sup>6</sup> do transporte aéreo, apresentada na Tabela 06.

Através da matriz, ilustrada na Tabela 06, pode-se observar que as principais dificuldades do setor aéreo repousam em problemas de infraestrutura, concentração de demanda em alguns aeroportos de grande relevância nacional, baixa capacidade dos pequenos aeroportos, gestão ineficiente dos aeroportos e competição desleal de grandes

---

<sup>6</sup> É uma matriz utilizada na administração, onde se identificam as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de uma organização, permitindo distinguir o ambiente externo e o ambiente interno. A elaboração desta matriz é importante pois permite aos decisores antecipar-se às ameaças e oportunidades existentes e auxiliar na tomada de decisão e no planejamento estratégico.

companhias aéreas em detrimento das menores, caracterizando um oligopólio. Alguns destes entraves incidem diretamente quando consideramos apenas o transporte aéreo regional como a baixa capacidade de aeroportos menores e a infraestrutura defasada.

Tabela 06 - Matriz *SWOT* do setor aeroportuário brasileiro.

<b>Fatores Internos</b>	<b>Fatores Externos</b>
<b>PONTOS FORTES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos de aeroportos-indústria em desenvolvimento;</li> <li>• Crescimento da importância do modal aéreo nas exportações;</li> <li>• Maior dinamismo das empresas de perecíveis e com maior valor agregado coloca os aeroportos em posição de grande relevância;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda reprimida crescente no setor;</li> <li>• Possibilidade de surgimento de novas empresas;</li> <li>• Perspectiva de crescimento do setor aeroportuário brasileiro após a criação de aeroportos-indústria no país;</li> <li>• Desenvolvimento dos centros urbanos brasileiros;</li> <li>• Possibilidade de agregação de valor de novos consumidores das classes B e C ao mercado de transporte aéreo;</li> </ul>
<b>PONTOS P/ APERFEIÇOAMENTO</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestrutura defasada;</li> <li>• Falta de mão de obra qualificada;</li> <li>• Crise (apagão aéreo) brasileira em 2006;</li> <li>• Sobrecarga de São Paulo como centro modal;</li> <li>• Baixa capacidade dos aeroportos menores;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ineficiência na gestão dos aeroportos por empresa pública (Infraero);</li> <li>• Falência de empresas do setor;</li> <li>• Oligopólio de grandes empresas aéreas, inviabilizando melhorias mais efetivas para os consumidores;</li> </ul>

Fonte: adaptado TADEU (2011).

Turolla *et al.* (2011) lembra que a infraestrutura não é apenas um elemento vital da competitividade da aviação regional no Brasil. Trata-se de um requisito básico de viabilidade das operações regionais. No entanto, o cenário atual apresenta ineficiências em infraestruturas dos aeroportos, prejudicando, principalmente as companhias aéreas menores.

Oliveira e Silva (2008) atribuem parte dos problemas de infraestrutura à administração realizada pelo poder público no país. A forma centralizada de administração de aeroportos, tal como é feita pela INFRAERO em 67 aeroportos foi, desde 1986, a única opção para a exploração dos serviços aeroportuários. Em vista dessa modalidade de gestão centralizada, cada aeroporto tem dificuldades em aproveitar oportunidades para se desenvolver ou optar por estratégias próprias. Neste contexto, o governo junto à ANAC iniciou o desenvolvimento da concessão de aeroportos, permitindo que a iniciativa privada promova a competitividade de alguns equipamentos,

a exemplo dos aeroportos de Brasília, Guarulhos e Campinas, cuja concessão já foi realizada.

Outra alternativa de estratégia consiste na utilização de aeródromos privados para operar comercialmente aeronaves de pequeno porte e aeronaves executivas. No Ceará, tem-se o aeródromo do grupo empresarial M. Dias Branco, líder nacional na comercialização de biscoitos e massas alimentícias, que possui capacidade para acomodar até 15 aeronaves e estrutura de apoio de um moderno aeroporto executivo.

A permissão para a iniciativa privada explorar comercialmente aeroportos privados está sendo estudada pelo Governo Federal. A medida poderá incentivar investimentos privados no setor, além de desafogar aeroportos tradicionais que possuam fluxo de pequenas aeronaves. Com isso, esta demanda será desconcentrada para equipamentos de menor porte, beneficiando os grandes aeroportos, em especial, os que atenderão à Copa de 2014 (O Povo, 2012).

Demant (2011) discute que, ao contrário de outros países, onde o setor recebe investimentos privados, no Brasil, a maioria dos aeroportos se encontra sob gestão pública, o que faz com que boa parte dos projetos de expansão ou melhoria dos aeroportos dependa de recursos públicos, nem sempre disponíveis. Sem infraestrutura adequada, os empresários podem ter altos custos de entrada para suprir determinadas rotas e a exploração desses negócios pode se mostrar comercialmente inviável. Os altos custos para empresas regionais, aliados à infraestrutura precária e a capacidade limitada de alguns aeroportos, também representam entraves à aviação regional.

Os custos das companhias aéreas compreendem os dispêndios com os insumos e serviços utilizados pelas transportadoras e incluem: gastos com arrendamento, seguro, depreciação de aeronaves, combustível (querosene da aviação), remuneração de pessoal, manutenção e revisão de aeronaves, tarifas e tributos aeroportuários (SILVEIRA, 2003 *apud* TUROLLA *et al.*, 2011). Esses custos devem ser distribuídos pela quantidade de vôos que a companhia regional realiza. Oliveira e Silva (2008) destacam que, quando um voo é longo, os custos se diluem, reduzindo o custo por quilômetro voado. No entanto, as maiores companhias aéreas é que possuem recursos para operar mais rotas, o que representa desvantagem para as regionais.

Neste cenário, o peso do custo de combustível que, segundo Fregnani *et al.* (2008), representa de 20% a 40% dos custos diretos operacionais das companhias, acaba se tornando maior, uma vez que a aeronave é utilizada para operar distâncias mais curtas em voos regionais. Além disso, a malha aérea da empresa regional é organizada com um número menor de distribuidores de combustível, reduzindo o espaço para que este se beneficie da concorrência entre ofertantes quanto a diferenciais de ICMS (Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) existentes entre fornecedores localizados em outras regiões, o que também acarreta elevação de custos para as empresas aéreas.

Outro aspecto que é peculiar à aviação regional e representa uma barreira ao segmento é a dificuldade das empresas regionais ao acesso a recursos financeiros. Os novos entrantes podem experimentar problemas na busca por financiamentos devido ao risco de crédito (OLIVEIRA e SILVA, 2008). Quanto ao quadro de pessoal, as empresas regionais tem baixo incentivo para investimento na qualificação técnica de sua tripulação.

Segundo Turolla *et al.* (2011), as companhias regionais acabam por exercer o papel de formadores de tripulação das companhias principais, que exigem da equipe mais horas de vôos como requisito para admissão. Nesse sentido, muitos profissionais optam por iniciar sua carreira em companhias menores para obter horas de vôos, almejando transferência para as companhias principais. Assim, tem-se uma maior rotatividade de pessoal nas regionais, o que gera custos com contratação, seguros e, também, com as despesas de novas capacitações.

Uma questão também relacionada ao custo das operações é a exposição de modais substitutos como o rodoviário ou ferroviário que, em vez de atuarem como suporte e complemento do modal aéreo, tornam-se concorrentes. Dado o custo do transporte aéreo, o preço para os usuários pode representar uma ameaça, principalmente quando outros modais substitutos estiverem disponíveis. Turolla *et al.* (2011) aponta que, para ligações de etapa curta, há um conjunto de passageiros que atribui menor valor ao tempo e estes só utilizarão o modal aéreo em resposta a uma diferença de preços razoavelmente pequena.

Diante dos problemas apresentados, a questão da aviação regional precisa ser aprimorada, enfatizando-se o aproveitamento dos pequenos aeroportos, por meio da

iniciativa privada e de incentivos públicos, no atendimento de suas localidades e em vista da importância e dos benefícios econômicos e sociais que podem proporcionar.

## **2.4. A importância do Transporte Aéreo**

O setor aeroportuário brasileiro encontra-se competitivo e em expansão. De acordo com Kasarda *et al.* (1998 *apud* SILVA, 2008), as empresas hoje competem em tempo de ciclo de desenvolvimento do produto (bem ou serviço), preço, qualidade, flexibilidade, rapidez e confiabilidade de entrega, bem como suporte pós-venda de seus produtos. Para isso, as organizações estão se adaptando ao crescimento da demanda, em termos de flexibilidade e velocidade.

A Logística possui seu valor expresso em termos de tempo e lugar. Ballou (2006) afirma que os produtos ou serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretenderem consumi-los.

Com isso, o papel do transporte aéreo é fundamental no atendimento a clientes que fazem negócios e turismo. Cappa (2007) discorre que, no atual ambiente competitivo, as grandes empresas utilizam o transporte aéreo e os centros cargueiros aeroportuários como instrumentos de logística integrada às operações industriais e como parte de suas estratégias corporativas para ampliar a comercialização de mercadorias entre grupos de empresas, países e regiões.

Para entender a importância do setor, Santos (2005) define a estrutura aeroportuária como sendo um sistema ou conjunto de componentes interdependentes, tendo, por um lado, o transporte de passageiros e cargas e, por outro, os serviços de suporte que o complementam, como os aeroportos e serviços de apoio e controle de vôos das companhias aéreas. Os aeroportos também integram associações nacionais e internacionais para controlar a organização do mercado, com a implementação de políticas que regulem o setor e promovam seu desenvolvimento a nível nacional e global, tanto para o transporte de passageiros quanto para cargas.

### **2.4.1. Transporte Aéreo de Passageiros e Turismo**

O desenvolvimento da atividade turística alcança elevado nível de importância econômica para o país e, segundo Palhares (2002), o turismo só chegou ao padrão de serviço que existe no mercado atual graças ao desenvolvimento tecnológico dos meios

de transporte, em especial ao desenvolvimento de aviões à jato e à frequência do turismo de massa que hoje existe em âmbito mundial.

Por isso, o transporte aéreo funciona para o turismo como alavanca para a expansão de serviços. No entanto, a qualidade dos serviços exige uma combinação de operações que envolve toda a cadeia logística do setor. Para Lopes (2008), a Logística no setor turístico deve promover a garantia do suprimento das necessidades e exigências do cliente desde o ponto de partida, perfazendo o roteiro programado. Os serviços vão desde a disponibilização de informações sobre o destino, incluem mesmo a localização de bagagens extraviadas no aeroporto, até o transporte terrestre e acomodação dos clientes. Desta forma, o transporte aéreo configura-se como um elo de suporte no atendimento das operações turísticas que reflete fortemente no nível de serviço ao cliente.

Por isso, a oferta de estrutura aérea é considerada como fator de incentivo ao turismo. De acordo com Palhares (2002), os aeroportos, como terminais de transporte, têm importante função em termos de atração e geração de turistas. Com infraestrutura adequada, os aeroportos podem representar o início ou o término de uma viagem bem sucedida e podem constituir o cartão de visitas de uma cidade ou de uma região. Neste cenário, os aeroportos têm-se modernizado, mudando o seu enfoque de terminal de passageiros, apenas, para poder gerar negócios no seu espaço físico e no seu entorno.

Entre as novas funcionalidades dos aeroportos, têm-se os aeroportos industriais e as cidades-aeroportos. Tadeu (2011) conceitua estas duas modalidades. Para este autor, o aeroporto industrial está associado ao modelo de desenvolvimento que traz ganhos econômicos de estocagem e de transporte e, em regiões que adotam a estrutura aeroportuária como centro logístico, vincula-se à promoção de polos industriais. Suas origens estão associadas ao conceito de Zonas de Processamento de Exportação (ZPE), abandonado na década de 1990, mas retomado recentemente no país.

Já a ideia de cidade-aeroporto está relacionada à formação de centros urbanos ao redor dos aeroportos industriais, oferecendo serviços multivariados e potencializando a geração de empregos na região aeroportuária. Os novos serviços incluem: restaurantes, centros comerciais, centros de pesquisa, academias, hospitais, redes hoteleiras, polos industriais, centros logísticos de armazenagem e suprimento. Estes últimos fortalecem, principalmente, o transporte aéreo de cargas, que será visto na seção seguinte.

#### **2.4.2. Transporte Aéreo de Cargas**

As tendências globais, reforça Santos (2005), têm modificado a importância do modal aéreo no que diz respeito à carga. Os meios de acondicionamento, movimentação terrestre e armazenagem na aeronave tem se desenvolvido significativamente e hoje transportam mercadorias diversas como equipamentos eletrônicos, peças automotivas, confecções finas, flores, materiais de saúde e demais produtos de valor elevado, onde a necessidade de rapidez na distribuição justifica o uso do modal aeroviário.

A importância do transporte aéreo de cargas reflete também na disponibilidade de provedores logísticos. Segundo Silva (2008), quanto melhor e mais adequada for a estrutura do aeroporto, e maior a demanda por serviços, maior será o estímulo para a atuação de provedores logísticos no atendimento às empresas que necessitam escoar seus produtos de forma segura e rápida. Com isso, abrem-se oportunidades de mercado para empresas nacionais e internacionais de carga aérea.

Entre as empresas internacionais atuantes no Brasil, apontadas por Tadeu (2011), tem-se a *American Airlines*, a *Federal Express* - FedEx, a UPS e a alemã *Lufthansa*. Segundo este autor, a maioria das empresas internacionais usa como estratégia a realização de vôos mesclando o transporte de passageiros com a ociosidade dos seus porões. Para Santos (2005), a estratégia de gerenciar o transporte de cargas integrado ao transporte de passageiros tem sido uma solução eficiente para otimizar resultados, favorecendo a arrecadação das companhias aéreas, das instituições aeroportuárias e das cidades nas quais os aeroportos se estabelecem.

Entre as empresas nacionais, tem-se a Total Linhas Aéreas, ABSA, Tam Cargo e Variglog como destaque nas atividades de transporte de cargas. Nesta perspectiva, o modal aéreo, inclusive em escala regional, pode representar oportunidades de prospecção de negócios e turismo, abrir mercado para a indústria, no que se refere à fabricação de aeronaves, e estimular a geração de empregos e renda de uma localidade.

#### **2.4.3. O papel do transporte aéreo regional**

Na esfera regional, a importância da aviação se reflete no suporte ao desenvolvimento local, no atendimento de cidades não contempladas com aeroportos de maior porte, na interiorização do turismo e na maior universalização do acesso ao transporte aéreo.

Oliveira e Silva (2008) destacam que, por apresentar um reconhecido efeito multiplicador sobre a atividade econômica, a prestação de serviço aéreo regional proporciona às comunidades atendidas a realização de negócios e serviços e a indução do turismo, contribuindo para o crescimento sustentável das regiões e alavancagem das oportunidades de trabalho e qualidade de vida.

Turolla *et al.* (2011) complementam que, a aviação regional também atua no potencial de criação da concorrência, desafiando o oligopólio hoje presente no setor de transporte aéreo, bem como na preservação de empregos, constituindo também um papel integrador territorial. Além disso, a aviação regional contribui para a fixação de populações em regiões interioranas que, estando em sua localidade, conseguem ter emprego e renda por meio das atividades advindas com a existência de transporte aéreo.

Em termos de integração, Bettini (2007) cita que as próprias dimensões continentais do território nacional fortalecem a justificativa do transporte aéreo regional: com mais de oito milhões de quilômetros quadrados de área territorial e mais de cinco mil municípios, pode-se facilmente argumentar que a existência de ligações aéreas regulares funciona como elemento de elevada importância para a própria integração nacional.

## **2.5. Análise de aeroportos**

A disponibilidade de voos e terminais de carga tem crescido, em decorrência da maior exigência dos consumidores e da acirrada concorrência e busca por novos mercados. Porém, conforme Moser (2007), a infraestrutura aeroportuária não tem acompanhado o crescimento e evolução da demanda. Nessa perspectiva surge a necessidade de identificar quais critérios devem ser adotados para direcionar os investimentos aeroportuários, reduzindo a defasagem na infraestrutura. Muitas vezes o fator é político. Contudo, um embasamento técnico deve servir de orientação na tomada de decisão pública.

Neste contexto, a literatura disponibiliza diversos métodos de análise técnica, buscando avaliar a capacidade, análise de eficiência, e análise do nível de serviço entre outros objetivos. As duas primeiras análises (capacidade e eficiência) concentram-se na oferta aeroviária e se utilizam de métodos quantitativos e modelos de simulação. A análise do nível de serviço também é importante porque realiza uma investigação sob o

ponto de vista da demanda, verificando, através de métodos de tomada de decisão, quais fatores possuem importância para o cliente, podendo contribuir para direcionar políticas públicas mais assertivas nos aeroportos. Segundo Kawamoto (1994 *apud* Abreu, 2008), o conhecimento da demanda por transportes em uma dada localidade é indispensável ao planejamento do setor, na medida em que ele mostra a potencialidade dos deslocamentos de pessoas ou mercadorias, ajudando a estabelecer prioridades ao atendimento e na dimensão oferta de transportes.

Conforme Pereira *et al.* (2000), os primeiros modelos de simulação de fluxo de aeronaves na área de movimento e terminal de aeroportos foram desenvolvidos nos Estados Unidos no final dos anos 60 pela *Federal Aviation Administration* (FAA), com o objetivo de investigar os problemas associados a congestionamentos e atrasos nos aeroportos em decorrência do aumento substancial da demanda pelo transporte aéreo. Para Moser (2007), os modelos de simulação permitem considerar detalhadamente os movimentos das aeronaves de acordo com características específicas de cada aeroporto, além de serem utilizados para o planejamento aeroportuário.

Além dos modelos de simulação existem outras abordagens para compreender sistemas aeroportuários como as abordagens analíticas, métodos de análise de eficiência, abordagem sistêmica, entre outros. A revisão bibliográfica, neste trabalho, dará base e auxiliará na identificação de parâmetros necessários para conhecer as características de um aeroporto, bem como a integração de seus agentes.

### ***2.5.1 Elementos relevantes na análise de aeroportos***

Com a necessidade de direcionar investimentos para melhoria da infraestrutura aeroportuária, diversos métodos tem sido empregados para otimizar a utilização de aeroportos, prospectar cenários adequados, reduzir gargalos e possibilitar soluções que conduzam o sistema a uma melhor utilização de seus recursos.

Segundo Barat (2007b), o bom desempenho do setor aéreo está relacionado aos seguintes fatores:

- Utilização de aeronaves com maior capacidade unitária e com maior economia de combustíveis;
- Redução dos custos com passageiros ou com toneladas por quilometro transportado;

- Aumento da produtividade dos funcionários de aeroporto;
- Melhorias nos processos gerenciais das empresas;
- Maior utilização dos instrumentos de tecnologia da informação, para redução de custos e ganhos por agilidade;

Nesse sentido, apontam-se alguns métodos que permitem conhecer quais elementos são essenciais na operação de um aeroporto e quais fatores são relevantes para se determinar seu bom desempenho, eficiência, capacidade, custos, nível de serviço, análise operacional e abordagem sistêmica. Caixeta (2001) apresenta métodos quantitativos para aplicar à estrutura de custos das empresas do setor aeroportuário, considerando a distância percorrida, considerando as origens e os destinos. Os custos operacionais são responsáveis pela formação de valor, seguindo critérios de oferta e demanda de cargas, competição entre empresas, taxas diversas, mão-de-obra, manutenção entre outros.

Além disso, as especificações das cargas transportadas definem a contratação de transportadoras e utilização do transporte aéreo. Clientes com produtos de alto valor agregado geralmente se dispõem a pagar um frete de maior valor para obterem seus produtos num menor tempo possível, com toda a segurança e infraestrutura necessária, como a que o transporte aéreo fornece. A conservação dos terminais e a localização geográfica dos terminais também são fatores preponderantes nos custos e na escolha da utilização de aeroportos.

Moser (2007) apresenta um método de análise de configuração de aeroportos, baseando-se na sua capacidade de atraso. Estes atrasos podem determinar a capacidade de uma rede de aeroportos e espaço aéreo. O autor cita os fatores que afetam a capacidade do aeroporto, a saber, a configuração do aeroporto, os picos de demanda, a composição da frota, e as condições meteorológicas. Através do *software* SIMMOD, a modelagem é realizada, utilizando os seguintes dados de entrada: dados físicos dos aeroportos (pistas de pouso, posições de estacionamento no pátio de aeronaves), procedimentos de voos (padrão de saídas, chegadas e em rotas), dados das aeronaves (dados de velocidade de pouso, decolagem, tempo de manobra, tipo de propulsão, peso e consumo de combustível), regras aeroportuárias como restrições de tráfego, pistas, táxis, e por fim, os dados de tráfego aéreo (planos de voos e horários, fixos e rotas).

Pereira *et al.* (2000) utilizam modelos de simulação para determinação da capacidade de área de um aeroporto. Para desenvolver o modelo, os autores classificaram os dados em cinco categorias: configuração do espaço aéreo, procedimentos de controle do tráfego aéreo, configuração do aeródromo, procedimentos de operação no solo e caracterização da demanda. No trabalho foram feitas as modelagens do espaço aéreo e do aeródromo. No espaço aéreo foram consideradas as rotas e os procedimentos de controle de tráfego. No aeródromo foram selecionadas como atributos a distância de rolamento de pouso e decolagem, tempo de serviço de embarque e desembarque.

Ribeiro e Botter (2004) propõem a modelagem do sistema de pátios do aeroporto de Congonhas e classifica os dados obtidos na criação do modelo em dois tipos: dados para simulação dos voos e dados operacionais. Para os dados de simulação dos voos os autores utilizam informações como instante de chegada, categoria do voo, empresa, tipo de permanência, número de assentos da aeronave e posição de estacionamento. Como informações operacionais os autores consideraram as aeronaves (taxas de ocupação por empresa), a quantidade de escadas e ônibus, os passageiros (número médio de volume de bagagens), comissárias (quantidade por empresa, tempo médio de atendimento), bagagens e cargas (taxa de carregamento e descarregamento por empresa, quantidade e capacidade dos veículos de cada empresa), manutenção (quantidade de veículos, tempo médio de atendimento, probabilidade da necessidade) entre outros.

Medau e Gualda (2010) avaliam o nível de serviço oferecido pelo terminal de Congonhas utilizando pesquisas com passageiros para avaliação da qualidade percebida dos níveis de serviço e seus componentes. Os autores adaptaram o método AHP, considerando os seguintes componentes: estacionamento (distância para o *check in*), saguão (sinalização, segurança, conforto, infraestrutura), *check in* (atendimento, tempo de processamento), sala de embarque (atendimento, conforto) entre outros.

Oliveira e Correia (2006) avaliam a eficiência de terminais de cargas no Brasil. Após realizar levantamento bibliográfico das principais características que determinam a eficiência de terminais aeroportuários de cargas, os autores reuniram especialistas da área para selecionar os fatores de medição mais relevantes para a determinar a eficiência. Dessa forma foram apontados os seguintes fatores: área do pátio de aeronaves, área do terminal de carga de exportação e importação, área dos terminais de

cargas fria e seca, comprimento da maior pista, automatização do armazenamento, frequência de voos das companhias aéreas, horário de funcionamento do aeroporto, movimento anual de aeronaves, quantidade de companhias aéreas presentes, quantidade de agentes de carga presentes, acessibilidade aos mercados, distancia do centro gerador da demanda, potencial do mercado local e taxas aeroportuárias.

Almeida *et al.* (2007) discutem a eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros, através da *Data Envelopment Analysis* (DEA), técnica utilizada para auxiliar na tomada de decisão por meio da medição do desempenho de unidades operacionais. Os autores selecionaram as variáveis pelos métodos de multicritério, calculando em seguida a média, o desvio padrão e a regressão, obtendo como variáveis de *input* a área do pátio, a capacidade dos terminais aeroportuários e o número de posições de estacionamento para os aviões. Como variáveis de *output* foram consideradas a movimentação de carga e a quantidade de passageiros embarcados e desembarcados.

Observam-se diferentes modelos de análise com variados elementos que contribuem para sugestões e melhorias nos procedimentos aeroportuários. Ressalta-se a importância em infraestrutura física dos terminais, a capacidade das aeronaves, os tempos de operação, disponibilidade de companhias a empresas, horário do aeroporto, planos de tráfego, bem como as características que incidem sobre a demanda, como custos, distâncias, disponibilidade de estacionamento, equipe, voos, tempo de atendimento, sinalização e manutenção.

Nesse sentido, pode-se inferir que o sistema aeroportuário é dotado de alta complexidade. Com isso, a análise a ser feita deve permitir o gerenciamento de suas operações, fazendo entender as interações entre os elementos, que devem atuar de forma conjunta, estabelecendo elos entre suas partes e integrando as diversas funções. Nesta perspectiva, o tipo de análise que permite lidar com sistemas complexos, examinando seus diversos aspectos e alternativas é denominado de abordagem sistêmica.

### **2.5.2. Abordagem Sistêmica de Aeroportos**

A compreensão do sistema se dá como sendo produtos de partes interativas menores. No caso de um sistema de transportes, observa-se que o mesmo está inserido em um ambiente que pode ser influenciado por fatores econômicos, políticos, culturais e demográficos que interagem entre si. Para Abreu (2008), esses fatores interferem nas

estratégias governamentais ligadas à estrutura e à dinâmica do transporte aéreo, afetando física e operacionalmente o sistema.

Nesse sentido, podemos estudar o sistema de transportes no sentido macro considerando todo o sistema aéreo brasileiro, estruturado em aeroportos, companhias aéreas, agências reguladoras (ambiente institucional) dentre outros.

Nesta abordagem macro, o sistema de transporte aéreo pode ser considerado um conjunto de veículos, de infraestruturas (vias, terminais), de planos operacionais, de subsistemas de controle de informações e de técnicas de exploração (FONSECA, 2005 *apud* ABREU, 2008). As partes interativas resultam, portanto, na movimentação de pessoas, mercadorias, bens, ultrapassando os limites de espaço geográfico de uma forma eficiente. Além disso, tem-se o sistema institucional de transporte aéreo que viabiliza o funcionamento de companhias, empresas, aeroportos e demais estruturas, através da regulamentação adequada e dos recursos necessários. Os atores deste sistema Institucional são apresentados na tabela 07.

Tabela 07 – Principais Atores do Sistema Institucional do Transporte Aéreo Brasileiro.

Entidades Responsáveis			
Planejamento	Governo Federal	Ministério da Defesa	
	Governo Estadual	CONAC (demais representantes)	
	Governo Municipal	ANAC, Infraero, DECEA	
Regulação	DECEA	ANAC	
Fiscalização	ANAC	Infraero	
Provisionamento	Infra-Estrutura Física	Aeroportuária	Infraero
		Controle Aéreo	CINDACTA
		Manutenção	Empresas Responsáveis
Operações	Aeroportuárias	Infraero	
	Aeronaves	Empresas Aéreas Nacionais e Internacionais	
	Serviços Auxiliares	Empresas Responsáveis	
Fornecedores	Indústria Aeronáutica	Empresas Nacionais (ex. Embraer)	
		Empresas Internacionais (ex. Boeing)	
	Componentes, materiais, aparelhos e equipamentos.	Empresas Privadas e/ou Públicas	
		Organizações Nacionais e/ou Internacionais	

Fonte: ABREU, 2008.

O cenário aponta para uma integração de agentes públicos de diversas esferas, municipal, estadual e federal, bem como entidades privadas nacionais e internacionais que contribuem, de forma integrada, para a atividade aeroportuária brasileira, respeitando os limites de atuação de cada um. Cabe ao Governo Federal

determinar políticas e estratégias nacionais, considerando aspectos políticos, culturais, demográficos e fatores econômicos na elaboração de planos para os sistemas de transportes. Linhares (2011) salienta que, a relação entre os diversos agentes envolvidos na operação de um sistema de aeroporto é complexa, onde nem sempre os interesses são convergentes. Por outro lado, a regulação do tráfego encontra-se bastante embasada, e essa regulação abrange desde aspectos da concessão da exploração até padrões operacionais, passando por requisitos técnicos para projetos de novos aeroportos ou reforma de infraestrutura existente.

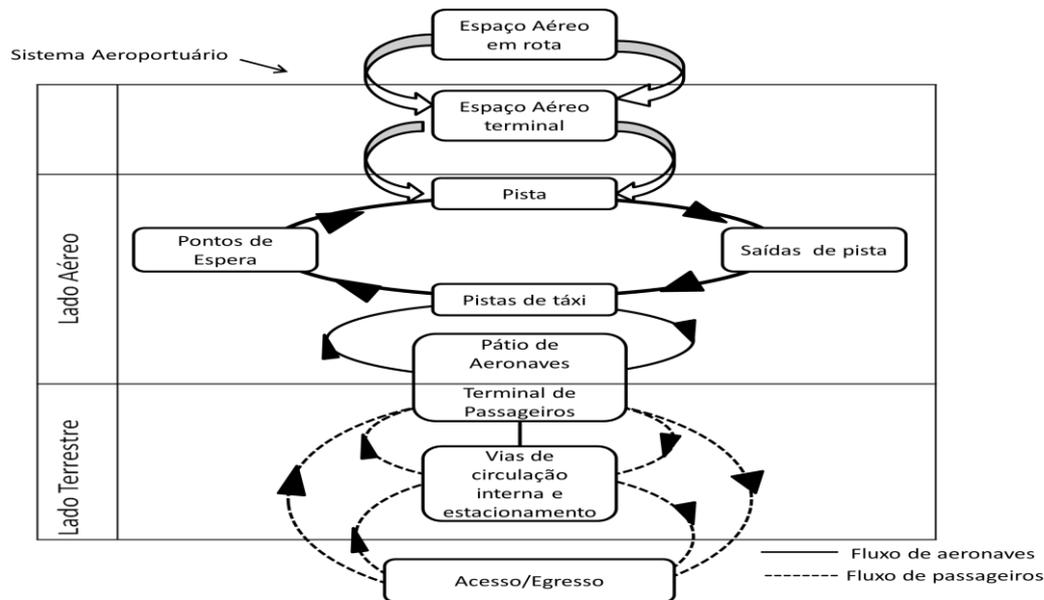
Além da análise do sistema macro, podemos considerar os subsistemas que o constituem. Para este trabalho, limita-se à análise aeroportuária, ou seja, o aeroporto como sendo uma parte do sistema macro. Dentro deste subsistema aeroporto, existem agentes e subsistemas menores, interagindo entre si, com o propósito de atender demandas diversas de turismo, transporte de mercadorias e cargas. Para Linhares (2011), os clientes de aeroportos, além de passageiros podem ser: operadores de aeronaves, pessoas emissoras e receptoras de carga, comerciantes que alugam áreas do terminal de passageiros entre outros.

Medau e Gualda (2010) afirmam que, um terminal de passageiros pode ser considerado um sistema com subpartes que se relacionam entre si. Entre essas partes, destacam-se o lado aéreo e o lado terrestre. O lado aéreo inclui pistas de pouso e táxi e o espaço aéreo. Já o lado terrestre é formado pelo terminal de passageiros que concentra todas as facilidades de atendimento, como lojas de companhias aéreas, balcões de *check in*, salas de embarque e desembarque, áreas de restituição de bagagem, além das vias de circulação internas do aeroporto. Linhares (2011) define o enfoque sistêmico do aeroporto como sendo o ponto onde há interação entre os diversos atores envolvidos com o setor: operador de aeroporto, operador aéreo, empresas de prestação de serviços auxiliares, órgãos públicos e clientes. A representação das partes que compõem um aeroporto e suas interações, proposta por Medau e Gualda (2010) é apresentada na figura 04.

Ressalte-se que, a infraestrutura de acesso também representa papel importante num sistema aeroportuário e no atendimento de sua demanda. Abreu (2008), em sua metodologia de abordagem sistêmica dos aeroportos, considera os limites de um aeródromo como toda a área delimitada pelo entorno do aeroporto, e organiza a

infraestrutura do aeroporto em três partes: infraestrutura operacional, infraestrutura de apoio e infraestrutura de acesso. No caso de uma análise, sob o ponto de vista da demanda, as opções de acesso contribuem para gerar novos negócios e atrair novos usuários, além de possibilitar a integração com outros modais.

Figura 04 – Abordagem Sistêmica de um aeroporto



Fonte: MOSER, 2007.

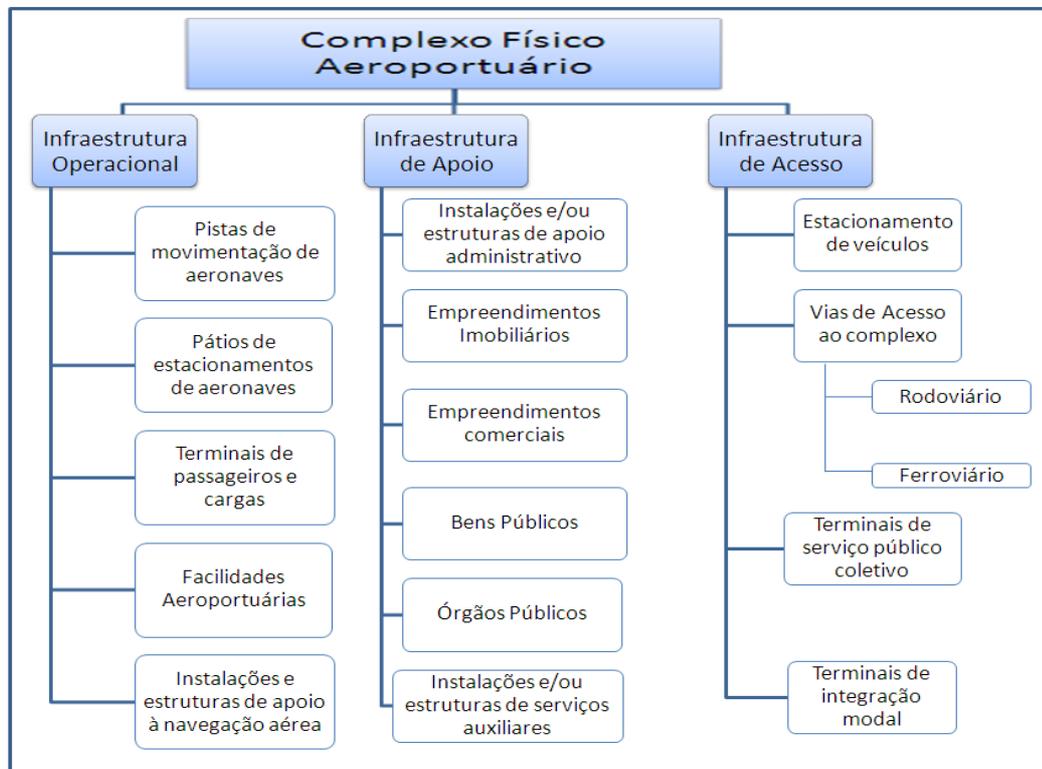
A infraestrutura de acesso inclui desde as vias rodoviárias e ferroviárias, como também a disponibilidade de estacionamento nos aeroportos, terminais de integração de modais, conforme mostrado na figura 05.

Este modelo supõe que as três infraestruturas (operacional, de apoio e de acesso) estejam integradas e que a demanda consiga usufruir e perceber o conforto e a qualidade dos serviços aeroportuários. Por outro lado, a integração destas estruturas devem ser constantemente avaliada e constitui tarefa complexa.

O enfoque sistêmico vem sendo utilizado para resolver problemas complexos. Partindo do pressuposto de que as partes menores do sistema interagem entre si, faz-se necessário dividir um problema em partes menores, concentrando-se na natureza destas interações, e buscando alternativas para resolver o problema. Gomes *et al.* (2002) consideram que, para o correto entendimento do problema, é necessário decompô-lo em partes que facilitem a definição dos passos necessários para a solução, atacando as

causas do problema. Este cenário supõe problemas complexos com objetivos, muitas vezes, conflitantes, com várias alternativas para solução.

Figura 05 – Subsistemas de um Sistema Físico Aeroportuário



Fonte: ABREU, 2008.

A análise sistêmica, nesta dissertação, é realizada apenas para conhecermos os componentes do aeroporto para, a partir desta identificação, apontar os possíveis fatores que interferem na decisão de usuários em utilizar aeroportos na execução de seus negócios. O problema consiste em verificar se o aeroporto de Aracati poderá auxiliar no escoamento da produção regional. A geração de alternativas para a resolução do problema repousa na utilização de métodos de apoio à decisão, aplicados sob a demanda potencial e a partir da análise sistêmica do equipamento. Com base no referencial teórico deste capítulo, é possível identificar quatro aspectos que ajudam a analisar sistematicamente um aeroporto, e que conduzirão o estudo: infraestrutura física, infraestrutura operacional, infraestrutura de apoio e infraestrutura de acesso. Além destes critérios, analisa-se a decisão por transporte do potencial consumidor, que é parte integrante de uma ou mais cadeias produtivas. A discussão sobre as cadeias de produção será explorada no capítulo seguinte.

## **2.6. Considerações finais**

Avaliar e contextualizar o setor aéreo regional permite estabelecer parâmetros de análise, conhecer suas características, identificar oportunidades e ameaças quanto à sua utilização. O presente capítulo apresentou, de forma geral, a situação do setor aéreo regional e seu papel no desenvolvimento regional. A inserção do transporte em áreas antes não assistidas permite a geração de emprego, traz acesso a novos mercados, promove a interiorização do turismo e o estabelecimento de negócios em seu entorno.

Além disso, o capítulo trouxe informações para se estabelecer uma análise sistêmica de estruturas aeroportuárias. Este tipo de análise permite organizar o sistema em partes menores, identificando seus agentes e a integração de seus elos. Dessa forma, é possível identificar gargalos e decompor os problemas em partes menores, facilitando a busca por soluções para o sistema.

O capítulo seguinte apresenta o referencial teórico sobre as cadeias produtivas, tendo como função de suporte os meios de transporte, e a logística como instrumento de otimização das cadeias. A discussão direciona-se para as cadeias da agricultura familiar, segmento da área de estudo deste trabalho.

### **3. CADEIAS PRODUTIVAS NA AGRICULTURA FAMILIAR, ABORDAGEM LOGÍSTICA E OS SISTEMAS DE TRANSPORTE.**

#### **3.1 Considerações Iniciais**

A competitividade tem se mostrado, historicamente, um dos principais requisitos para o desenvolvimento das economias regionais. Melhorar a competitividade exige uma definição clara das estratégias de mercado, baseada em vantagens competitivas sustentáveis nos processos de produção, que devem ser tratados sob um enfoque sistêmico. A visão sistêmica deve nortear os produtores e conscientizá-los da importância da interação de cada elemento num processo produtivo. Neste sentido, a concepção sistêmica das cadeias produtivas contribui para aperfeiçoar o seu desempenho, como também para otimizar tarefas e reforçar o papel integrador dos diversos atores (fornecedores de insumos, agroindústrias, estruturas de comercialização, estruturas de transporte, consumidores finais etc.).

Quando se trata dos produtores na agricultura familiar, percebe-se que a realidade torna-se mais desafiadora, uma vez que parte dos agricultores e pequenos produtores não possuem acesso à terra (são arrendatários, ocupantes ou parceiros), não dispõem de assistência técnica nem de capacitação, e boa parte da produção realizada não chega a ser comercializada. No entanto, segundo Picinato (2000 *apud* Nunes, 2009), cerca de 75% dos municípios com menos de 20 mil habitantes tem a agricultura como base da sua economia, sendo aquela responsável, direta ou indiretamente, por boa parte da mão de obra empregada e, conseqüentemente, da renda rural e urbana.

É importante ressaltar, portanto, o papel que a agricultura familiar, suas cadeias produtivas e suas organizações, redes e associações representam para a economia de uma região. Com as transformações ocorridas no cenário econômico mundial nas últimas décadas, empresas do ramo da agricultura familiar têm se fortalecido, reunindo esforços, conhecimentos e tecnologia, por meio da cooperação entre produtores e fornecedores, expandindo mercados e promovendo o desenvolvimento de pequenas localidades que, até então, não eram valorizadas em seu potencial econômico.

O presente Capítulo tem por objetivo estudar as cadeias produtivas, com foco na agricultura familiar, setor, este, que tem conjugado expressiva participação no setor

agropecuário. O Capítulo se inicia com a contextualização e as definições de cadeias produtivas encontradas na literatura. Numa segunda parte, apresenta-se a evolução das cadeias de produção na agricultura familiar. Em seguida, são apontadas as principais características das cadeias produtivas e o papel da Logística dentro das estruturas de produção, relacionando os transportes como elemento imprescindível ao desenvolvimento das cadeias. Nas atividades de suporte às redes de empresas têm-se os sistemas de transportes, acesso a modais, condições de escoamento, entre outros. Por fim, discute-se a identificação de aglomerações produtivas e suas principais características.

### **3.2. Histórico e evolução das cadeias produtivas**

Os processos produtivos passaram a ser visualizados sob o enfoque sistêmico em detrimento de abordagens tradicionais, uma vez que é necessário compreender todas as etapas de um processo, desde a fabricação de um produto até a sua entrega ao consumidor final. Nesta perspectiva, concebeu-se o conceito de cadeia produtiva, de forma que o planejamento estratégico pudesse considerar o ambiente interno e externo das organizações.

O surgimento do termo *cadeia produtiva* esteve associado à prática do agronegócio. Segundo Callado e Callado (2008), os primeiros ensaios voltados para a caracterização da dinâmica da agricultura como um sistema amplo de fatores correlacionados foram apresentados por Ray Goldberg, em 1968, quando se deu a primeira utilização de *commodity system approach* (CSA) para estudar o comportamento dos sistemas de produção de diferentes produtos agrícolas.

No Brasil, de acordo com Castro *et al* (2002), o enfoque sistêmico foi utilizado no processo de planejamento estratégico da EMBRAPA e buscava alinhar a entidade produtiva com seu ambiente externo. Durante o processo, recuperou-se o trabalho proposto por Davis e Goldberg que tratava o conceito de *agribusiness*.

Este conceito contribuiu para o surgimento de outras terminologias como complexo agroindustrial, negócio agrícola e agronegócio. A partir de então, vários estudos foram realizados, na busca do entendimento sistêmico de seus processos e no estudo da formação e funcionamento das cadeias produtivas. A ideia de uma crescente

sinergia passou a integrar as tradicionais formas de organização da produção familiar com a agroindústria.

As duas escolas mais difundidas que relacionam cadeias produtivas com o agronegócio, citadas por Miele *et al* (2011), são a escola francesa das Cadeias de Produção Agroindustrial (CPA) e a escola norte-americana dos Sistemas Agroindustriais (SAG).

A escola francesa se propõe a estudar os processos de integração no que chama de setor agroalimentar, focando sua análise no itinerário de um produto e no conjunto de agentes envolvidos desde a produção até o consumo. Nela se introduziu o conceito de cadeia de produção ou *filière* como sendo uma sequência de operações que conduzem à produção de bens. Sua articulação é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades ditadas pela tecnologia e é definida pelas estratégias dos agentes que buscam a maximização de seus lucros, bem como a busca por ganhos e compensações (ou *tradeoffs*), os quais impactam na lucratividade e o suporte da tecnologia para e no desenvolvimento de atividades em cadeia (ZYLBERSTAJN, 2000 *apud* CHACON, 2011).

Já a escola norte-americana considera o agronegócio como sendo todos os participantes na produção, processamento e distribuição de um dado produto agropecuário, incluindo insumos agropecuários, produtores rurais, atacadistas, varejistas, bem como todas as instituições que afetam e coordenam estágios sucessivos do fluxo de mercadorias - como o governo, os mercados futuros e as associações de interesse.

As duas escolas e os diversos conceitos encontrados na literatura relacionam fatores comuns sobre as cadeias: geralmente apresentam uma visão sistêmica, considerando sucessivos estágios de produção, mesmo que a análise seja do fornecedor ao cliente (de montante à jusante) ou partindo do cliente para a produção (de jusante à montante).

A literatura disponível também inclui, no estudo de cadeias produtivas, organizações externas como o Estado e entidades de pesquisa, associações, sindicatos e cooperativas. Para Dall'Acqua (2003), as cadeias produtivas são formadas pelas ligações intersetoriais e a maior importância dessas relações acontecerá quando ocorrer

um maior adensamento das cadeias, com multiplicação e diversificação das atividades, promovendo uma maior distribuição de renda e maior desenvolvimento para todos os agentes envolvidos.

### ***3.2.1. Evolução de cadeias produtivas na Agricultura Familiar e no Agronegócio***

Entende-se por agricultura familiar a categoria que baseia sua produção no uso preferencial da mão de obra familiar e que exerce a gestão do empreendimento de forma direta, presencial, por meio de alguns dos familiares envolvidos na produção (GUANZIROLI *et al.* 2012). O estudo realizado pelo convênio FAO/INCRA (1996) aponta as principais características desta atividade: a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue, a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família, ou seja, os produtores familiares não devem possuir empregados permanentes e a propriedade dos meios de produção pertence à família.

O desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a produção familiar, atrelado ao uso da tecnologia favoreceu o aumento da participação de cadeias produtivas da agricultura familiar no agronegócio. A modernização de processos, o investimento em tecnologia e capacitação contribui para o avanço desta atividade. Wilkison (1999) cita que, os processos agrícolas tornaram-se especializados e tecnificados, vinculados às estratégias agroindustriais. Nesse cenário, começou-se a desenvolver a ideia de uma crescente e complexa sinergia entre as formas tradicionais de organização da produção. O autor aponta, ainda, que a mudança no sistema agrícola ocorreu sob três aspectos:

- O detalhamento da natureza dos mercados, uma vez que os mercados eram intermediados e a presença de atravessadores reduzia a participação neles dos pequenos produtores;
- A redescoberta do mercado local por meio das novas formas de organização dos produtores, os quais se articularam em formas diferentes de associativismo e recriaram as organizações agrícolas; e
- A elaboração de estratégias por parte dos produtores familiares, já que estes passaram a ter acesso a capacitações e, com isso, passaram a explorar novas tecnologias, desenvolver a capacidade de lidar com o mercado, identificar e

negociar com organismos financiadores e mudar padrões de processos anteriormente executados.

Saliente-se que, esta mudança tem sido complexa e traduz modificações culturais, em especial para os produtores de agricultura familiar, tratando-se de um processo com resultados no longo prazo. Diversos esforços têm sido empreendidos por instituições públicas e privadas na tentativa de evolução da atividade de modo mais acelerado.

Alguns números já refletem resultados positivos, apontando para a evolução da agricultura familiar. Guanziroli *et al.* (2012) traça um comparativo dos censos agropecuários de 1996 e 2006, deixando clara a importância da agricultura familiar no Brasil, exibindo alguns dados que destacam o setor:

- O número de agricultores familiares cresceu no decênio entre os censos, passando de 4.139.000 para 4.551.855, o que representa 87,95% do total de estabelecimentos agropecuários no Brasil;
- O Valor Bruto da Produção dos agricultores familiares em 2006 foi de R\$ 59,2 bilhões, correspondente a 36,11% da produção agropecuária total;
- Em 2006, a agricultura familiar, no país, absorvia 13,04 milhões de pessoas, ou seja, 78,75% do total da mão de obra no campo;

Em termos de produtividade, as tabelas 08 e 09, a seguir, apontam a evolução da agricultura familiar em meio a escassez de recursos e a necessidade de sobrevivência: com menos financiamentos concedidos, em proporção ao total (28,9%), a agricultura familiar ainda gera um Valor Bruto da Produção por hectare de R\$ 554 reais contra R\$ 461,00 da agricultura patronal, no ano de 2006. Em outras palavras: há um melhor aproveitamento do crédito e maior produção por unidade de capital aplicado.

Tabela 08: Produtividade (valor por hectare) comparada entre familiares e não familiares – Brasil (1996-2006)\*

Variáveis	1996	2006
VBP/ Área Familiar	435,12	554,57
VBP/Área Não Familiar	312,45	461,74

\* Valores em reais constantes, atualizados com base no IGP-DI.

Fonte: GUANZIROLI *et al.* 2012.

Tabela 09: Percentual do financiamento total recebido segundo o tipo de agricultor – Brasil (1996-2006)

Tipo de Agricultor	1996	2006
Familiar	25,3	28,9
Não familiar	74,7	71,1

Fonte: GUANZIROLI *et al.* 2012.

Por outro lado, o fato de gerar mais rendimentos não significa que existe maior eficiência técnica dos familiares em comparação à agricultura patronal<sup>7</sup>. Os agricultores familiares usam sua mão de obra de forma extensiva, com baixa produtividade por pessoa. Eles também utilizam a terra de forma intensiva, uma vez que não podem deixar de aproveitar as áreas que possuem.

Entretanto, os agricultores patronais buscam as altas tecnologias e a eficiência na administração do espaço agrícola. Ainda assim, Guanrizoli *et al.* (2012) destaca que, se juntarmos todos os estabelecimentos não familiares e compará-los com os familiares, a superioridade destes últimos aparece claramente. Nesse contexto, evidencia-se a força que a agricultura poderá ter, se continuarem sendo feitos investimentos em prol do desenvolvimento regional da agricultura familiar, minimizando as dificuldades na gestão do espaço agrícola e aprimorando a mão de obra familiar.

O desafio está na capacidade de criar um ambiente sustentável e favorável à inovação nas cadeias produtivas, de forma coordenada. Neste sentido, alguns programas de desenvolvimento foram criados, com vistas a atender àquelas estratégias, envolvendo sustentabilidade e inovação. Oliveira Neto (2009) destaca que, a partir dos anos 90, foram adotadas medidas de redução da volatilidade dos preços, de estruturação e fortalecimento da agricultura e de maior previsibilidade e segurança aos agricultores. Tais medidas constituem instrumentos de apoio à comercialização e ao financiamento da economia rural, como também os incentivos para o comércio exterior e a inclusão de medidas direcionadas para a recuperação de solo e áreas degradadas.

Ainda na década de 90, o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) foi criado para atuar em quatro áreas: negociação de políticas públicas; financiamento de infraestrutura e serviços nos municípios; financiamento da produção

<sup>7</sup> Agricultura voltada para o lucro e para produção, gerando venda de seus produtos. Neste segmento existe gestão empresarial e especialização de culturas de produção.

da agricultura familiar (crédito rural); e profissionalização de agricultores familiares e técnicos.

Silva e Batalha (1999) também citam algumas iniciativas públicas que se propõem a estimular a competitividade dos sistemas agroindustriais: a análise das cadeias produtivas em vários estados brasileiros, no âmbito do programa SEBRAE nas cadeias produtivas, coordenado pela gerência de desenvolvimento de agronegócios, com a participação da Universidade Federal de Viçosa; as publicações da EMBRAPA sobre competitividade em cadeias produtivas, os inúmeros trabalhos que o Programa de Agronegócios da Diretoria de Programas Especiais do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), além das publicações que a Associação Brasileira de *Agribusiness* (ABAG) vem conduzindo.

Alguns dados da Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (FIPE, 2004) também destacam a evolução do agronegócio brasileiro. No período de 1999 a 2002, o PIB Agropecuário, que envolve os insumos para agropecuária, atividade agropecuária, indústrias de base agrícola e distribuição final, cresceram 3,18% ao ano, enquanto o PIB total cresceu 2,71%.

Já no ano de 2005, o PIB do Agronegócio representou 28% do PIB brasileiro (DIEESE, 2011), evidenciando a importância do setor. A prática de melhorias nos processos representa uma alavanca para o desenvolvimento da produção agrícola, do comércio exterior e da geração de emprego e renda. Informações do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA, 2009a), com base nos dados publicados pela Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA) apontam que, o setor do agronegócio correspondeu, em 2008, a 37% de empregos diretos e indiretos e 37% das exportações brasileiras.

Santiago (2005) cita que, as grandes mudanças na conjuntura econômica neoliberal ocorrida entre os anos oitenta e noventa fortaleceram o setor agrícola no Brasil, que passou a seguir uma tendência global: a integração do setor agrícola ao setor industrial. Nesta perspectiva, a evolução das cadeias industriais contribui para a melhoria dos produtos agrícolas, agregando valor ao setor primário. O setor agrícola, integrado ao industrial, proporciona a transformação através do beneficiamento da matéria-prima, gerando produtos agrícolas com valor agregado como sucos, polpas,

doces entre outros. Nesse cenário, faz-se necessário entender, portanto, a evolução das cadeias produtivas industriais.

### ***3.2.2 Evolução de cadeias produtivas industriais***

Ainda que a base conceitual das cadeias produtivas tenha surgido no segmento agropecuário, ela possui aplicabilidade em outras áreas além da agricultura como, por exemplo, no setor industrial. Haguenaer *et al.* (2001) conceituam cadeia produtiva como o conjunto de atividades, nas diversas etapas de processamento ou montagem, que transforma matérias-primas básicas em produtos finais. Em uma estrutura industrial é praticamente impossível a delimitação de cadeias produtivas no sentido estrito, dada a interdependência geral das atividades, além da possibilidade de substituição de insumos.

Outro aspecto relevante nas cadeias industriais é a inserção externa da economia, analisando-se a articulação das cadeias nacionais e internacionais. Esta tendência é apontada por Dall'acqua (2003) como efeito da reestruturação produtiva. O processo produtivo e a sua internacionalização incorporam componentes produzidos em vários locais diferentes, em empresas distintas e montados para atingir finalidades e mercados específicos.

As relações internacionais do mercado industrial sofreram modificações ao longo da década de 90. Segundo Haguenaer *et al.* (2001), a indústria brasileira modificou-se por conta da recessão do início daquela década, fazendo com que as empresas empreendessem ajustes defensivos, pautados no aumento da produtividade via redução de pessoal, maior eficiência do processo produtivo, terceirização de atividades e especialização da produção, ou seja, de sua atividade fim.

Dessa forma, diversos esforços foram feitos para gerar o aumento da produtividade, alinhando a tecnologia disponível no mercado à possibilidade de redução de custos e, também, à expansão de novos negócios. Para Dall'acqua(2003), estas características geram efeitos no setor produtivo e contribuem para a descentralização industrial e para as especializações comerciais e de serviços. A indústria tem seu perfil alterado, com a crescente participação dos investimentos estrangeiros, impulsionados pelas fusões e aquisições, além do aumento de coeficientes de comércio externo nos produtos.

A tendência dos investimentos é a concentração em poucos setores da indústria. Outra situação predominante no país, na agroindústria, é a atuação preferencial em produtos de baixo valor agregado e ligados à produção de *commodities*.

Como as *commodities* representam papel importante para o país, em termos de exportação, cabe estruturar e caracterizar as cadeias do agronegócio, produtoras de *commodities*, no sentido de identificar oportunidades de melhoria de seus processos, no atendimento das expectativas do comércio.

### **3.3. Caracterização das cadeias produtivas**

As cadeias produtivas são constituídas por um conjunto de atores sociais envolvidos em um processo produtivo, agindo de forma integrada e sistemática, tais como fornecedores de insumos, produtores, indústrias de processamento e transformação, além dos distribuidores (atacadistas e varejistas), dos consumidores finais e de agentes de suporte como empresas de transporte.

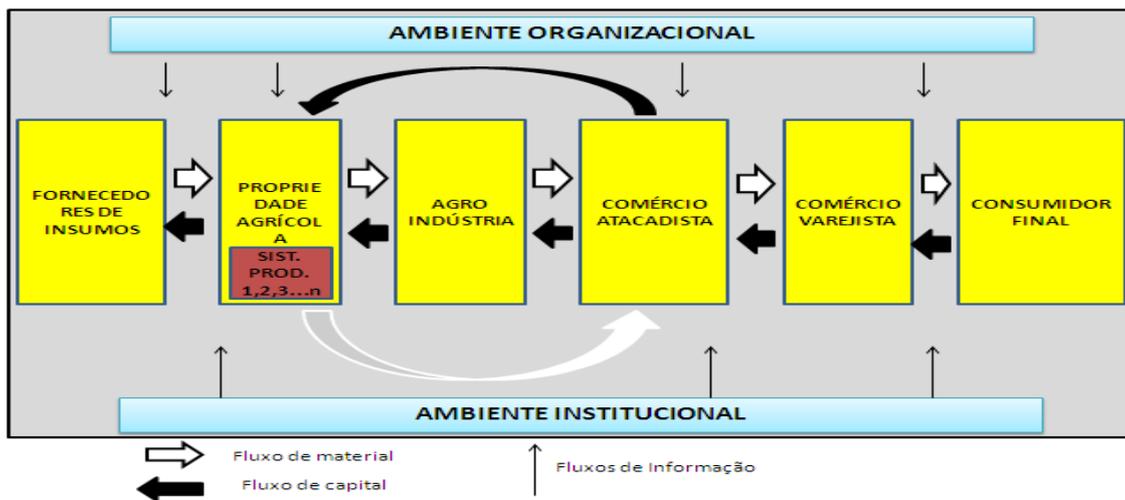
Para Castro *et al.* (2002), o enfoque de cadeia produtiva provou sua utilidade para organizar a análise e aumentar a compreensão dos complexos macroprocessos de produção bem como para se examinar o desempenho desses sistemas, determinar gargalos e oportunidades não exploradas.

Para Schultz (2001), o entendimento sobre cadeias produtivas contribui tanto para fornecer opções de políticas setoriais como também para oferecer ferramentas gerenciais que permitam às empresas operacionalizar ações conjuntas que aumentem o nível de coordenação e eficiência da cadeia. Já na concepção de Silva (2005), o conhecimento do funcionamento das cadeias produtivas possibilita a visualização da cadeia de forma integral, a identificação de potencialidades, a motivação para o estabelecimento de cooperação técnica, a identificação de elementos faltantes e, por fim, a certificação dos fatores condicionantes de competitividade em cada segmento. Outra razão para utilizar este termo é introduzir uma perspectiva a partir do consumidor final para todos os integrantes da cadeia. Os fluxos de uma cadeia do tipo agrícola, bem como os elementos constituintes e suas interações podem ser visualizadas na figura 06.

Pela ilustração, tem-se a compreensão do fluxo de atividades, na cadeia produtiva, de forma interconectada, considerando os fluxos de material (de montante à jusante) e os fluxos de capital que seguem do fim para o início da cadeia, ou seja,

partem do valor pago pelo consumidor final. A metodologia da figura considera a visão tradicional em que os sistemas agroindustriais e os negócios gerados por eles eram organizados em três partes : “antes da porteira, dentro da porteira e depois da porteira”. Esta visão é representada, na figura, pela sinalização das ligações entre propriedade agrícola e comércio atacadista.

Figura 06 - Modelo Geral de uma Cadeia Produtiva.



Fonte: CASTRO *et al* (2002).

Para Callado e Callado (2008), o segmento antes da porteira representa o ponto de origem para qualquer sistema agroindustrial e pode ser dividido em produção e disponibilização de insumos para o agronegócio e a prestação de serviços voltados para o agronegócio como a pesquisa, extensão rural, elaboração e análise de projetos agroindustriais, capacitação de recursos humanos, tecnologias da informação entre outros. Já o segmento dentro da porteira abrange as atividades produtivas propriamente ditas, representando distintas formas de exploração econômica dos fatores produtivos disponíveis para os diferentes sistemas agroindustriais.

O segmento depois da porteira abrange todas as atividades relacionadas à distribuição e comercialização dos produtos agroindustriais até que eles atinjam os consumidores finais. Alguns produtos são comercializados *in natura* e chegam ao varejo sem ter sofrido qualquer processo de transformação. Outros são processados, beneficiados e embalados antes da comercialização.

Ainda com relação à Figura 06, nota-se a existência de dois ambientes, externos à produção: o organizacional e o institucional. Silva (2005) explica que o ambiente

organizacional é estruturado por entidades na área de influência da cadeia produtiva, tais como agências de fiscalização ambiental, universidades, agências de créditos, centros de pesquisa e agências credenciadoras. Já o ambiente institucional refere-se ao conjunto de leis ambientais, trabalhistas, tributárias e comerciais, bem como as normas e padrões de comercialização. Em complemento, Schultz (2001) cita que tanto as instituições como as organizações, que caracterizam uma cadeia, possuem como objetivo dar suporte ao funcionamento de sistemas agroindustriais ou das cadeias produtivas, sendo importante a compreensão destes dois ambientes como forma de complementar o entendimento de como os agentes envolvidos nos processos produtivos atuam com relação ao mercado.

A integração e a coordenação sistemática do agronegócio, segundo Miele *et al.* (2011), tem como objetivo reduzir os riscos associados a variações no fornecimento ou na aquisição de matéria-prima em termos de quantidade e preço, atender às exigências de qualidade e prazo de entrega por parte dos compradores e consumidores, reduzir as oscilações de fornecimento e oscilações de renda agropecuária. Em suma, os elementos de uma cadeia produtiva agroindustrial devem fornecer:

- leque de produtos finais, disponibilizados ao consumidor;
- segmentos à montante (indústria de insumos à agropecuária) e à jusante da agropecuária (distribuidores atacadistas, varejistas e os consumidores);
- transações entre esses diversos segmentos;
- ambiente institucional e organizações de representação e apoio;
- delimitação geográfica, buscando identificar a existência de diferenças regionais ou nacionais; e
- delimitação no período de tempo;

Neste cenário, as cadeias permitem a integração de diversos atores, num determinado espaço e tempo, com limitações de recursos (financeiros, insumos, tecnologia) e que contam com o suporte de entidades para legislar sobre as atividades e regulamentar processos. Araújo (2005) aponta diversas informações relevantes que podem ser obtidas através da sistematização das relações entre os agentes:

- efetuar a descrição de toda a cadeia;
- reconhecer o papel da tecnologia na estruturação da cadeia;
- organizar estudos de integração;
- analisar políticas para o agronegócio;
- compreender a matriz insumo-produto para cada um dos produtos;
- analisar as estratégias das firmas e associações;

Nesse sentido, o planejamento estratégico deve contribuir para harmonizar as estratégias de cada agente, no sentido de aumentar a eficiência de uma cadeia, organizando suas relações de forma sistêmica. De acordo com o SEBRAE (2000), as relações entre os diversos atores demanda algum tipo de alinhamento vertical, seja na forma de contratos, alianças, integração entre empresas e a presença de cooperativas. Miele *et al.* (2011) denominam estas relações como sendo estruturas de mercado no agronegócio.

A formação de alianças e parcerias estratégicas pode ser uma alternativa interessante voltada para agregação de competências que possam gerar benefícios para todos os envolvidos, desde que os interesses estejam em comum acordo entre os agentes da cadeia produtiva. As estratégias dos mercados, bem como a subdivisão das cadeias podem ser sintetizadas na tabela 08.

Observa-se, pela tabela, a presença de três tipos de organizações na agropecuária, onde a participação de cooperativas e a integração na produção constituem ações de desenvolvimento e que promovem a melhoria das cadeias. Tais esforços contribuem para desenvolver a sustentabilidade na agricultura. Os investimentos resultam no esforço da EMBRAPA e das organizações de pesquisa, que se somaram às universidades e aos produtores.

Tabela 10: Caracterização dos segmentos que compõem uma cadeia produtiva.

Segmento	Setor	Estrutura	Tipos de Organizações	Estratégias
Insumos Agrícolas	Química-farmacêutica	Oligopólios diferenciado e concentrado (compete em custos e inovações).	Conglomerados multifuncionais diversificados e empresas regionais que atuam em nichos.	Pacotes tecnológicos com incorporação de serviços e avanço da biotecnologia.
	metal-mecânica			
	Genética e Nutrição			

Agropecuária	Agricultura	Não-oligopolístico	Agricultura empresarial, patronal e familiar; cooperativas e participação marginal de agricultura de subsistência.	Desde <i>commodities</i> até bens de especialidades com diversos níveis de diversificação e especialização.
	Pecuária			
<b>Segmento</b>	<b>Setor</b>	<b>Estrutura</b>	<b>Tipos de Organizações</b>	<b>Estratégias</b>
Agroindústria	Processamento Primário	Oligopólios competitivos (em custos)	Conglomerados diversificados, empresas cooperativas regionais e inúmeras micro e pequenas empresas locais que atuam em nichos	Produz bens <i>commodities</i> com diversos níveis de diversificação e especialização e formas de transação com produtores, integração da produção.
Indústrias de Alimentos e Bebidas	Processamento secundário	Oligopólios competitivos (em custos) e diferenciados (em marcas).	Conglomerados diversificados, empresas cooperativas regionais e inúmeras micro e pequenas empresas locais que atuam em nichos.	Produtos com valor agregado (processados, prontos para o consumo, embalados) que exploram a marca.
Distribuição	Atacado e Varejo	Oligopólios competitivos (em custos) e diferenciados (em marcas).	Conglomerados multinacionais e nacionais, com empresas atuando em nichos, micro, pequenas e médias empresas e estruturas públicas.	Marca com serviço ou baixo custo
	Serviços de Alimentação	Não-oligopolístico	Inúmeras micro, pequenas e médias empresas, redes multinacionais	

Fonte: Adaptado MIELE *et al.* (2011).

Como resultado do trabalho em conjunto de instituições ligadas ao agronegócio, tem-se o surgimento de novas culturas, novas técnicas de manejo e conservação, de irrigação e controle de pragas que foram sendo disponibilizadas aos agricultores, com vistas a melhorar a competitividade, dar sustentabilidade às cadeias de produção, operacionalizar os processos e estimular a produção. Para tanto, é essencial que as cadeias contem com suporte logístico, incluindo condições adequadas de armazenamento, estocagem, conservação, distribuição e transporte.

### 3.4. Abordagem logística nas cadeias produtivas

Sob o ponto de vista sistêmico, o estudo das cadeias produtivas tem permitido que áreas analisadas isoladamente (como a agricultura, a indústria e a distribuição)

possam ser observadas de forma integrada no intuito de identificar disfunções comerciais, tecnológicas, logísticas e legais.

A partir da identificação de ações desconexas, é possível encontrar ferramentas ou estratégias gerenciais que aumentem o nível de coordenação e eficiência de uma cadeia. Nesta perspectiva, segundo Schultz (2001), as abordagens de redes e da Gestão da Cadeia de Suprimento (GCS) estão entre os principais aportes teóricos que podem contribuir na busca por competitividade dos sistemas agroindustriais.

Schultz (2001) cita, ainda, que a abordagem da GCS trata das questões relativas à distribuição e à logística entre os agentes das cadeias produtivas, com o objetivo de diminuir custos, aumentar a eficiência, através de uma maior coordenação e sincronização dos processos de cooperação e troca de informações, ou seja, por meio do desenvolvimento de estratégias. Segundo Bowersox *et al.* (2006), a GCS compreende organizações que colaboram para alavancar o posicionamento estratégico. Uma estratégia da cadeia de suprimentos é um arranjo do canal baseado na dependência reconhecida e na gestão de relacionamento. Operações de cadeias de suprimento exigem processos gerenciais que atravessam áreas funcionais dentro de empresas e conectam parceiros comerciais e clientes para além das fronteiras organizacionais.

A Logística é o processo que gera valor à cadeia de suprimento a partir da configuração do tempo, sendo a combinação da gestão de pedidos de uma organização, de seu inventário, do transporte, do armazenamento, do manuseio e embalagem de materiais, enquanto procedimentos integrados numa rede de instalações (BOWERSOX *et al.*, 2006).

O valor gerado resulta na sinergia entre as empresas e no fluxo otimizado de produtos e de serviços dentro do arranjo da cadeia de suprimentos. De acordo com Schefer (2009), o agronegócio se utiliza de uma visão sistêmica das cadeias produtivas agroindustriais, envolvendo todos os setores de insumos, produção rural, transformação, distribuição e comercialização. Pode-se dizer que a logística está inserida em todas as fases, agregando valor ao agronegócio. E, pelo fato da logística estar inserida em todas as etapas, representando custos, entende-se que é importante ter o enfoque logístico e o controle de todas as atividades relacionadas à gestão das cadeias produtivas.

Para Figueiredo e Arkader (1998 *apud* Schultz, 2001), o conceito de GCS surgiu como uma evolução natural do conceito de logística integrada. Enquanto esta representa uma integração interna de atividades, a GCS representa uma integração externa, pois estende a coordenação dos fluxos de materiais e de informações aos fornecedores e clientes finais.

Os conceitos de Logística e Gestão de Cadeias de Suprimento são aplicados em sistemas agroindustriais por alguns estudiosos. Segundo Batalha (2007), a Logística Agroindustrial busca gerir o sistema agroindustrial, permitindo, ao menor custo possível, dispor os produtos no momento certo e nas quantidades adequadas, em atendimento às necessidades e com maior tempo de vida útil dos produtos no momento da transferência de insumos entre os agentes da cadeia de abastecimento. Entre os principais elementos que compõem uma cadeia agroindustrial tem-se: estrutura de instalações, procedimentos para processamento de pedidos e previsão de necessidades, transporte (organização do serviço, nível e custo do serviço, modais de transporte, integração de modais), manutenção de estoques, armazenamento e manuseio de materiais e produtos.

Observa-se a semelhança dos termos utilizados pela logística da agroindústria com os da Logística Empresarial. No entanto, Nunes (2009) reforça que, a diferenciação se dá em termos de produtos, os quais possuem atributos técnicos a serem considerados nas operações logísticas. Os produtos agrícolas possuem características peculiares como perecibilidade, ciclo de vida curto, cuidados e técnicas de manejo, armazenagem e movimentação etc.

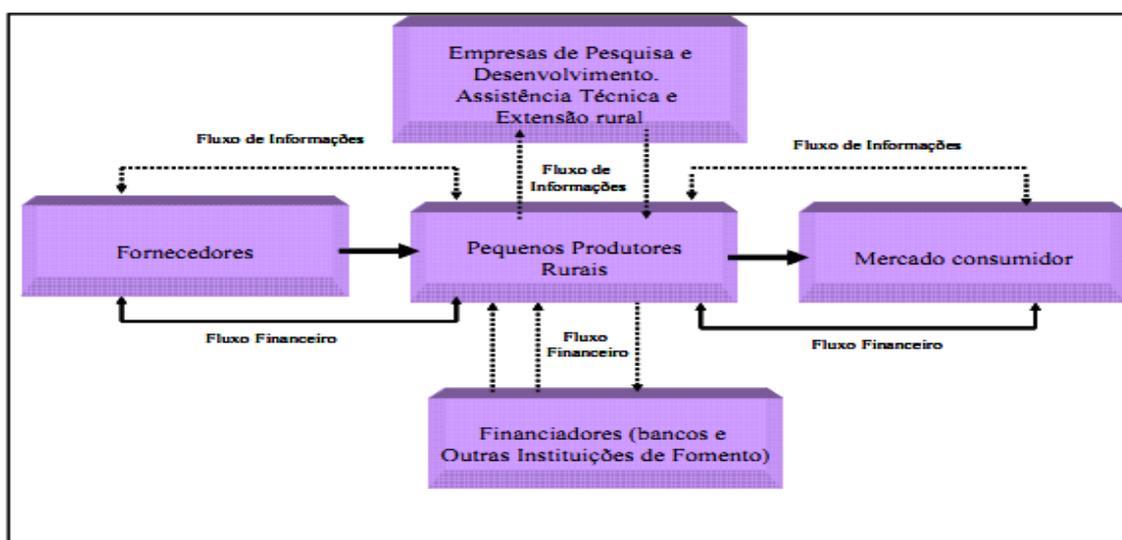
No que tange à organização sistêmica da cadeia, Batalha (2007), considera três subsistemas: a comercialização (empresas que estão em contato com o cliente final); a industrialização (abrange as empresas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos finais); e a produção de matérias-primas (empresas que fornecem matérias-primas iniciais). Outros estudos trazem abordagens mais abrangentes, ao considerar a logística como sendo um macroprocesso. Faria e Costa (2005 *apud* Nunes, 2009) elencam três processos básicos oriundos do macroprocesso da logística:

- Logística de abastecimento: atividades que colocam os materiais e componentes disponíveis à produção e à distribuição, utilizando técnicas de armazenagem, movimentação, estocagem e transporte.

- Logística de planta: envolve atividades de suporte à produção, ocorrendo manuseio e movimentação de materiais para dentro da planta de produção.
- Logística de distribuição: parte do composto de *marketing*, buscando agregar valor ao cliente, de forma estratégica.

Estes processos são orientados por fluxos de informações, materiais e financeiros, representados na Figura 07.

Figura 07 – Fluxos Logísticos na Agricultura.



Fonte: DINIZ e FIGUEIREDO (2007 *apud* NUNES, 2009).

As organizações mais estruturadas realizam uma melhor gestão destes fluxos, o que não ocorre com as pequenas empresas e com os produtores de pequeno porte que formam a agricultura familiar. Os problemas enfrentados pelo segmento concernem à incapacidade organizacional, subutilização de recursos, falta de conhecimento técnico e de mercado, escalas de produção inadequadas, falta de tecnologias apropriadas ou mau uso das existentes, dentre outros. O foco de muitos produtores concentra-se apenas na capacidade produtiva, sem englobar a gestão de outros processos como estocagem, comercialização, distribuição e transporte. Esta última atividade (os transportes) pode ser percebida nos três processos logísticos citados (abastecimento, planta e distribuição) e necessita de estruturação adequada para funcionar de modo eficiente e sistemático, auxiliando toda a cadeia de produção.

Ressalte-se que, qualquer processo de produção, inclusive o agrícola, de qualquer território, exige eficiente sistema de transportes, já que estes servem de ponte

entre suprimento, produção e distribuição física de produtos que atendem a mercados muitas vezes distantes e cujos custos, tempos e condições de deslocamentos precisam ser otimizados (SANTIAGO, 2005).

### **3.5. Sistemas de transportes na logística de cadeias produtivas**

Ao ofertarem seus produtos aos clientes com rapidez e qualidade, desafiando o tempo e espaço no atendimento ao consumidor, as organizações ganham diferenciação e espaço no mercado. Dessa forma, o transporte exerce papel fundamental no desempenho da Logística enquanto serviço ao cliente, disponibilizando produtos e insumos onde existe demanda, e dentro dos prazos adequados às necessidades do comprador. Além disso, os transportes representam um dos principais geradores de custos logísticos para as organizações, sendo, portanto, elemento essencial na formação de preços dos produtos e, conseqüentemente, na decisão de compra, por parte dos clientes.

A partir das informações do Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN, 2007 *apud* Capdeville, 2010), os custos de transportes representam, em média, cerca de um terço dos custos logísticos. Para os produtos agrícolas, estima-se que a participação dos custos de transporte no preço final desses produtos, no atacado, seja mais que duas vezes aquela relativa aos manufaturados (MARTINS e CAIXETA FILHO, 2000). As informações citadas ressaltam a importância do planejamento dos sistemas de transportes, sob a ótica dos custos, e que os impactos de uma má gestão dos custos pode comprometer toda a cadeia produtiva.

Conforme Ballou (2006) explica, um sistema de transporte eficiente e barato contribui para intensificar a competitividade no mercado, aumentar as escalas de produção e reduzir preços dos produtos em geral. Com um sistema precariamente desenvolvido, a extensão do mercado fica limitada àquelas áreas imediatamente próximas ao ponto de produção, o que impede a identificação e o atendimento a novos mercados. Se os mercados estão ampliados, o custo de produção tende a ser mais baixo, o que proporciona um alto grau na seleção de pontos de produção, de forma que os mesmos se localizem em locais de maior vantagem para a organização. Além disso, o preço dos produtos pode ser reduzido se a estruturação dos custos, inclusive o de transporte, estiver adequada à realidade de cada negócio.

Vissoto Júnior (1999) enfatiza a importância de uma organização conhecer o modal de transporte que necessita para defender seus objetivos; ela deve tratá-lo da mesma forma como se comprasse qualquer outra mercadoria: tomando com base a qualidade, a praticidade, custo e serviço.

Tavares (2009) cita que, em termos de transporte, o volume, o perfil (variabilidade dos produtos) e a frequência de compras são fatores determinantes para a definição das estratégias de distribuição e transporte. A disponibilidade de modais também implicará na eficiência das operações e contribuirá para a execução destas estratégias para distribuir os produtos.

### ***3.5.1. Fatores condicionantes na escolha dos modais para transporte de cargas***

A determinação do modal de transporte numa dada produção relaciona-se com as estratégias de distribuição adotadas. Para Capdeville (2010), a escolha do modo de transporte vai depender do tipo, quantidade e custo do produto, da acessibilidade ou da flexibilidade de entrega e do tempo necessário para esta entrega. Ballou (2006) inclui outras variáveis como a confiabilidade do meio de transporte, sua rastreabilidade, as tarifas dos fretes, a administração das perdas, os danos e o processamento das respectivas reclamações.

Na análise de Martins e Caixeta Filho (2000), os agentes econômicos baseiam-se também na identificação da existência de carga a ser transportada, na identificação do destino a ser atendido e na definição da rota de transporte a ser seguida.

Dada a concepção sistêmica das cadeias de produção, a análise dos locais de instalação das unidades de produção bem como da localização dos fornecedores deve ser feita previamente à decisão do transporte que irá se utilizar, justificando a escolha do modal mais adequado. Para tanto, Ballou (2006) cita que, descobrir as melhores rotas para os veículos ao longo de uma rede de rodovias, ferrovias, hidrovias ou navegação aérea, a fim de minimizar os tempos e as distâncias, constitui problema muito frequente na tomada de decisão. Dessa forma, as técnicas de roteirização e a utilização de *softwares* são empregadas para buscar alternativas na resolução destes problemas.

Em se tratando de produtos agrícolas, algumas características condicionam a definição dos modais de transporte a serem empregados: a perecibilidade e os altos riscos devido a fatores de natureza biológica, climática etc; sazonalidade da produção e

do consumo (em alguns casos); longas distâncias separando pontos de produção e consumo; baixo valor agregado e o mercado concorrente (CAIXETA FILHO, 2008). A produção pode ser sazonal devido às condições climáticas e ao ambiente em que os produtos agrícolas estão sendo produzidos.

Os produtos agrícolas, dotados de perecibilidade e transportados em condições específicas, estão entre os segmentos de carga aérea que apresentam maior crescimento no mundo (TOZI *et al.* 2006). Enquanto perecíveis, os produtos agrícolas necessitam chegar ao mercado consumidor com maior rapidez e em boas condições. Por isso, ele precisa de sistemas de apoio bem definidos (BATALHA, 1997). Nesse sentido, os produtores devem levar em consideração os custos de cada transporte sem, no entanto, deixar de analisar o fator serviço, ofertado por cada modal, tendo em vista as características de seus produtos.

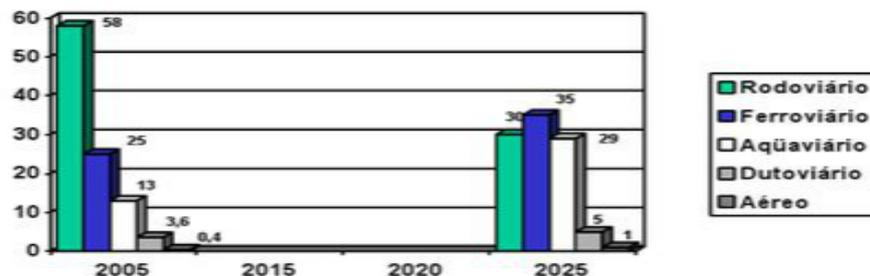
No caso brasileiro, mesmo a gestão do agronegócio tendo passado por transformações, o sistema de transportes apresenta, ainda, algumas deficiências que influenciam diretamente a atividade agrícola, cabendo mencionar a concentração no modal rodoviário, elevados níveis de perdas, necessidade de investimentos e de adequação do sistema de transporte para a intermodalidade. Conforme Martins e Caixeta Filho (2000), a identificação dos gargalos no desenvolvimento do planejamento integrado de transportes pode ser um caminho possível e interessante ao setor do agronegócio e aos formuladores de políticas regionais.

De fato, as políticas públicas para a área de transportes passaram por baixos níveis de investimentos no setor e perda da capacidade de planejar as intervenções. Nesse contexto o PNLT representa uma busca pela retomada no planejamento nacional de transportes no país, identificando e demandando investimentos para minimizar gargalos. De acordo com a figura 08, espera-se desconcentrar o modal rodoviário e estimular uma maior participação na matriz dos transportes ferroviário e aquaviário. No entanto, as projeções não são de curto prazo.

Além da desconcentração do modal rodoviário, os investimentos geram oportunidades em todo o território nacional, buscando integrações com outros modais, por meio do acesso aos portos, e às pontes sobre travessias fluviais que também são prioritárias. O transporte ferroviário também necessita de maior integração com os outros modais e o crescimento, previsto no PNLT (2009), se dará de forma a melhorar o

escoamento da produção agrícola e mineral , ampliando o acesso a portos e viabilizando trechos inoperantes por meio de conexões ferroviárias.

Figura 08 – Matriz de transporte atual e futura (em %)



Fonte: PNL, 2009.

No que tange ao transporte aéreo, o governo aposta em parcerias com o setor privado na gestão e financiamento do setor aéreo, além de trabalhar a expansão da oferta de transporte aéreo regular de cargas. Pretende-se aumentar para 1.000 o número de rotas servidas por transporte regular de passageiros e cargas. Outro objetivo é o desenvolvimento de projetos de indução ao desenvolvimento de áreas de expansão de fronteira agrícola, buscando expandir áreas agrícolas com potencial em desenvolvimento.

Nesta perspectiva, projeta-se um cenário mais favorável ao transporte de cargas, promovendo a intermodalidade e ampliação da oferta de transporte de modo geral. Portanto, o planejamento dentro das cadeias produtivas agrícolas é muito importante na definição de estratégias que permitam o uso adequado dos recursos investidos (públicos e privados) em transportes como oportunidade para a comercialização de produtos dos pequenos produtores, agricultores familiares em maior escala.

De fato, quando há deficiência nas vias de escoamento ocorre, por consequência, uma elevação nos custos com transporte que, por sua vez, afeta a competitividade dos produtos, pois os custos adicionais decorrentes desse mau desempenho são acrescidos aos valores do produto final (SANTIAGO, 2005). Nesta perspectiva, cada modal deve apresentar vantagens e desvantagens para uso, assim como a integração entre cada um deles, beneficiando a cadeia produtiva em termos de custos e atendimento às expectativas de clientes.

### 3.5.2. Características gerais dos modais de transporte

Os cinco modais básicos consistem no transporte ferroviário, rodoviário, dutoviário, aquaviário e aeroaviário. Cada um possui uma estrutura de custos e características distintas que os tornam mais adequados para cada tipo de produto. Para Fleury *et al.* (2000), a importância relativa de cada modal pode ser medida em termos de quilometragem disponível do sistema, volume de tráfego que o utiliza, receita dos operadores no sistema e natureza do tráfego. Os custos de cada modalidade assumem perfis diferentes, conforme mostrado na Tabela 11.

Tabela 11 – Estrutura de custos para cada modal.

---

<input type="checkbox"/> Ferroviário
<b>Altos custos fixos</b> em equipamentos, terminais, vias férreas etc.
<b>Custo variável baixo</b>
<input type="checkbox"/> Rodoviário
<b>Custo variável baixos e fixos baixos</b> (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos)
<b>Custo variável médio</b> (combustível, manutenção etc.)
<input type="checkbox"/> Aquaviário
<b>Custo fixo médio</b> (navios e equipamentos)
<b>Custo variável baixo</b> (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem)
<input type="checkbox"/> Dutoviário
<b>Custo fixo elevado</b> (diretos de acesso, construção, requisitos para controle e capacidade de bombeamento)
<b>Custo variável mais baixo</b> (nenhum custo com mão-de-obra de grande importância)
<input type="checkbox"/> Aeroaviário
<b>Custo fixo alto</b> (aeronaves e manuseio, e sistemas de carga).
<b>Alto custo variável</b> (combustível, mão-de-obra, manutenção etc.)

---

Fonte: FLEURY *et al* (2000).

Observa-se que o transporte rodoviário apresenta baixo custo fixo e custo variável médio. A vasta disponibilidade favorece sua utilização na operação de cadeias produtivas. De acordo com Ballou (2006), as vantagens desse modal são o serviço porta à porta, sem necessidade de carga ou descarga para outro modal, transbordo esse inevitável nos modais ferroviário, hidroviário e aéreo. A frequência do transporte rodoviário, a velocidade e comodidade são vantagens deste modal. Caixeta Filho (2008) destaca as seguintes variáveis para o rodoviário: possibilidade de carga de retorno, estado de conservação das vias, pedágios ao longo das vias, entre outros. Dada a precariedade de algumas vias, os produtos ficam sujeitos a avarias e atrasos nos tempos de entrega, o que acarreta elevação de custos e perda de competitividade.

Neste campo, o transporte rodoviário de produtos agrícolas tem se utilizado de ferramentas tecnológicas no tocante à refrigeração de caminhões. Segundo Caldarelli *et al.* (2009), a refrigeração é recomendada para muitos produtos, como os da fruticultura,

porque retarda a ação de fatores como envelhecimento, devido ao amadurecimento; mudanças metabólicas indesejáveis; perda de umidade, entre outros. Hora e Mattosinho (2012), explicam o sistema de refrigeração de caminhões, constituído por equipamento acoplado na parte superior do recipiente, através do qual é possível controlar a temperatura que circula no seu interior, mantendo assim a integridade da fruta. Contudo, a utilização de caminhões refrigerados ainda eleva o custo do frete, uma vez que, o transporte é realizado, em grande parte, por caminhões não refrigerados de pessoas que praticam a atividade de modo informal, onde o transporte é feito por caminhoneiros contratados e não existem um mercado formal (CALDARELLI *et al.* 2009).

O transporte ferroviário, por sua vez, possui baixa velocidade e é comumente utilizado para o transporte de granéis sólidos e líquidos em longas distâncias, exigindo consolidação de cargas gerais entre origens e destinos, e sendo necessária a integração com outros modais. Uma característica importante é sua elevada capacidade de carga. Por outro lado, possui altos custos fixos, por conta dos investimentos em trilhos, terminais e vagões. Martins e Caixeta Filho (2000) citam algumas políticas adotadas para o transporte ferroviário na década de 90, como a inclusão das ferrovias no Plano Nacional de Desestatização, que implicou na concessão dos serviços às empresas privadas, incrementando a utilização deste modal, principalmente no que concerne aos granéis agrícolas.

O modal aquaviário apresenta custos variáveis pequenos por conta da sua alta capacidade em transportar grandes quantidades de mercadorias. Já em termos de velocidade, o modal aéreo é o mais vantajoso de todos, dado sua capacidade de percorrer rapidamente grandes distâncias, implicando na redução de perdas e danos, na maior confiabilidade e razoável disponibilidade. No entanto, é o modal que apresenta o maior custo por tonelada-quilômetro. Os custos variáveis são os mais elevados e incluem o combustível, despesas com mão de obra e manutenção. Os entraves gerados pelos custos com combustível da aviação geraram questionamentos e críticas, por parte da Secretaria de Aviação Civil, que negocia com o Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) a redução de alíquotas dos impostos incidentes sobre o preço do querosene da aviação (Agência Senado, 2012). A redução poderá beneficiar empresas aéreas que desejem expandir sua atuação no mercado.

Para Caixeta Filho (2010), embora o transporte aéreo ofereça viagens de curta duração, favorecendo a preservação da qualidade do produto, é bastante improvável que seja usado em países em desenvolvimento, devido aos seus altos custos. Por outro lado, a reunião de esforços entre produtores e pequenas empresas, que se organizam sob a forma de APL's, adotando tecnologias condizentes com o negócio, permitem que o modal aéreo seja utilizado para escoar cargas de alto valor agregado e produtos perecíveis (tais como frutas, pescados e hortaliças).

O estudo de potenciais territórios de produção de perecíveis tem obtido maior relevância para o mercado atual. A formação desses arranjos produtivos estimula a busca por tecnologias e métodos de inovação, favorece o potencial produtor de pequenas localidades e auxilia no desenvolvimento econômico e social.

### **3.6 Arranjos Produtivos Locais**

O fenômeno da concentração de empresas e produtores de insumos em áreas geográficas específicas não é recente. Diversos cientistas políticos, sociólogos, economistas e professores têm se interessado no estudo dos impactos econômicos com a formação de arranjos de produção. Santana (2005) declara que diversos profissionais tem se dedicado a analisar a economia em espaços geográficos estabelecidos. O espaço territorial deixou de ser visto apenas como um suporte para localização de fatores produtivos, assumindo papel ativo na formação dos mecanismos de retorno crescente que explicam o desenvolvimento.

Nesse contexto, a literatura propõe diferentes denominações para o fenômeno. Brochado *et al.* (2004) citam as denominações mais comuns como sendo os “clusters”, “sistemas industriais localizados”, “distritos industriais”, e “sistemas produtivos locais”. Amaral Filho *et al.* (2004) declara que, no Brasil, por uma questão de adaptação, a nomenclatura vem sendo denominada de Arranjo Produtivo Local.

Percebida a vantagem, em termos de desenvolvimento, da reunião de diversas empresas, atuando num mesmo território, foram mobilizados diversos agentes públicos e privados para a disseminação de políticas, focando grupos produtivos. Dessa forma, tornou-se comum a atuação e intervenção público-privada em potenciais regiões na formação de APL's.

Um APL pode ser caracterizado por concentrações geográficas de organizações setorialmente especializadas (com ênfase nas micro e pequenas empresas), onde a produção de um bem ou serviço tende a ocorrer em meio a sólidas relações entre estas empresas. Ou seja, parte-se do princípio do cooperativismo entre os aglomerados e demais atores.

A definição empregada pela Federação das Indústrias de São Paulo (FIESP, 2007) sobre os APL's caracteriza-os como sendo um conjunto de atores econômicos, políticos e sociais localizados numa mesma região, desenvolvendo atividades produtivas especializadas em um determinado setor e apresentando vínculos expressivos de produção, cooperação, interação e aprendizagem. Nesse ambiente deve ser encontrado, conforme Santana (2005):

- Serviços especializados de apoio à produção, à comercialização e ao desenvolvimento de inovações tecnológicas, que podem ser de produto, processo e gestão (reengenharia, logística, estudo de mercado, *marketing*, organização produtiva e social).
- Redes de instituições públicas e privadas que dão sustentabilidade às ações dos agentes, no que se refere à formação de mão-de-obra, regulação de base legal das empresas, desenvolvimento e difusão de tecnologia apropriada. Podem ser universidades, instituições de pesquisa, empresas de consultoria, órgãos públicos e organizações privadas e não governamentais.
- Identidades socioculturais, relacionadas ao histórico comum dos membros da sociedade local, visando trabalhar lideranças comunitárias, políticas e sindicais, e gerar um ambiente de solidariedade e confiança mútua.

A identificação destes grupos com atividades econômicas semelhantes pode gerar condições propícias para a propagação de economias externas de escala e a realização de rendimentos crescentes (AMARAL FILHO *et al.*, 2004).

### ***3.6.1 Identificação de aglomerações produtivas***

Diversas entidades tem se detido na identificação das aglomerações, alvos de políticas de incentivo e desenvolvimento. A tabela 12 elenca algumas metodologias adotadas por entidades atuantes no estado do Espírito Santo, identificando arranjos

produtivos potenciais. Observa-se que as principais características relacionam a capacidade de cooperação à possibilidade de desenvolvimento, seja econômico, com o incremento de exportações e dinamização de economias estagnadas, como também desenvolvimento social, na geração de emprego e renda.

Tabela 12 – Metodologia de identificação de APL's para elaboração de políticas.

<b>Entidade/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Aspectos considerados</b>
Coordenação de Ciência e Tecnologia vinculada à Secretaria Estadual de Planejamento, (2002).	Seleção de APLs para enquadramento junto ao grupo de Gestão Compartilhada (MCT, FINEP, CNPq);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância econômica para a região e potencial para alavancar o desenvolvimento regional;</li> <li>• Oportunidade de geração de emprego e renda;</li> <li>• Dinamização de regiões estagnadas;</li> <li>• Impacto na Balança de pagamentos, através do incremento de exportações;</li> <li>• Diminuir disparidades inter e intrarregionais;</li> <li>• Dinamização do Arranjo através da utilização de Ciência e Tecnologia;</li> </ul>
<b>Entidade/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Aspectos considerados</b>
SEBRAE (2003 a 2007).	Promover a inserção das empresas no mercado e a promoção do protagonismo local;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aglomeração de empresas de micro e pequenos negócios;</li> <li>• Produção de produtos que apresentam características de homogeneidade;</li> <li>• Capacidade de contribuição para o aumento das exportações ou na substituição das exportações;</li> <li>• Potencialidades de mercado e a capacidade de geração de emprego e renda;</li> </ul>
Núcleo Estadual de Apoio aos APLs do Espírito Santo (2006).	Fomentar as demandas dos APLs locais, analisar suas propostas e promover articulações institucionais com vistas ao apoio demandado;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentração Setorial de empreendimento no território;</li> <li>• Relevante impacto econômico-social;</li> <li>• Cooperação entre os atores participantes do arranjo;</li> <li>• Existência de mecanismos de governança;</li> </ul>

Fonte: Adaptado VILLASCHI e FELIPE, 2010.

Outro fator comum a todas as abordagens citadas na tabela é a aglomeração de empresas e produtores que cooperam entre si. A FIESP (2007), em seu manual de atuação em APL's, ressalta que as aglomerações só constituirão Arranjos Produtivos, se efetivamente realizarem ações conjuntas. Estas ações potencializam as externalidades

gerando um ambiente propício para que os arranjos se tornem competitivos. Para a FIESP (2007), investigar APL's envolve o questionamento de alguns aspectos:

- Empresas da localidade interessadas em se envolver em ações coletivas;
- Grau de mobilização de empresas interessadas em projetos da região que atuam;
- Existência de elos na cadeia produtiva e nível de governança entre os elos da cadeia;
- Existência de instituições de apoio e suporte;
- Órgãos de representação e interlocução das empresas no local;

Nesta perspectiva, para que um APL proporcione o desenvolvimento local, abrangendo e difundindo conhecimentos e especialidades na produção, é necessária uma estrutura mínima de gestão integrada para que o arranjo seja dinâmico e dotado de competitividade nas cadeias produtivas que o compõem. Além da formação e estruturação do capital humano, do suporte de tecnologias, a infraestrutura de produção e de comercialização deve ser adequada ao modelo de negócio. Nesse sentido, incluem-se a infraestrutura produtiva e comercial em operação, envolvendo estradas, equipamentos de transportes, portos, aeroportos e estruturas de armazenamento bem como unidades de processamento e distribuição.

### **3.6.2 Contexto atual dos arranjos produtivos**

A realidade dos APL's do Brasil nem sempre incorpora todos os elementos apresentados no item anterior. Santana (2005) aponta que a grande maioria assume características de arranjos informais, compostos de micro e pequenas empresas agroindustriais, operando com nível tecnológico muito abaixo do praticado por indústrias inovadoras, baixa capacidade de gestão, mão-de-obra de baixo nível de qualificação, baixo grau de organização social, infraestrutura de comercialização precária e produção de *commodities*, boa parte com baixo valor agregado. Um estudo realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), vinculado ao projeto Competir (criado, em 1996, com o objetivo de mobilizar o desenvolvimento de cadeias produtivas) aponta os principais estágios de evolução dos APL's, os quais estão descritos na Tabela 13.

Diversos esforços são empreendidos para desenvolver os arranjos produtivos, como o próprio Projeto Competir do SENAI, a forte atuação do SEBRAE, e os esforços empreendidos pela Federação das Indústrias em diversos estados. Pode-se citar, também, a atuação do Governo Federal que, a partir de 2006, passou a organizar o tema APL através de algumas medidas: (i) incorporação do tema no âmbito do Plano Plurianual 2004-2007, por meio do Programa 0419 - Desenvolvimento de Micro, Pequenas e Médias Empresas; e (ii) através da instituição do Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais que contribuiu para a formação de Núcleos Estaduais de Arranjos Produtivos Locais (NE/APL's).

Tabela 13 – Estágios Evolutivos de Arranjos Produtivos Locais.

<b>APL Emergente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgido naturalmente;</li> <li>• Algumas empresas de apoio ao produto principal;</li> <li>• Baixo nível de interação;</li> <li>• Pouca especialização.</li> </ul>
<b>APL Crescendo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas empresas de fornecimento e prestação de serviços;</li> <li>• Especialização crescente;</li> <li>• Cooperação crescente, competição forte.</li> </ul>
<b>APL Maduro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terceirização de atividades não estratégicas;</li> <li>• Fusões e surgimento de poucas novas empresas;</li> <li>• Cooperação estável.</li> </ul>
<b>APL Especializado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialização alta;</li> <li>• Competitividade e competência alta;</li> </ul>
<b>APL Decadente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número decrescente de empresas;</li> <li>• Numero decrescente de funcionários;</li> <li>• Nenhuma Cooperação.</li> </ul>

Fonte: SENAI (2008).

Somando-se a estes esforços, devem ser estruturadas políticas de suporte e desenvolvimento de infraestrutura, por meio de intervenções públicas. Para Rosseto (1998 *apud* MARTINS, 2005), os benefícios da localização concentrada, além de proporcionarem a partilha de recursos e a adaptação conjunta ao meio-ambiente produtivo, permite a redução dos custos com transportes e a criação de infraestrutura neste setor.

No Brasil, espera-se, com o PNLT, reduzir a concentração do modal rodoviário em termos de escoamento da produção agrícola. A busca pela intermodalidade e pelo aproveitamento máximo da capacidade dos aeroportos pode contribuir para o desenvolvimento de arranjos produtivos. Atualmente, na indústria, existem equipamentos que traduzem bem esta ideia: os aeroportos de Campinas e São José dos Campos, que recebem o suporte logístico de importantes rodovias paulistas, são utilizados para atender municípios de alto potencial em termos de arranjos industriais

(produção em São Paulo) e regiões de desenvolvimento econômico (Vale do Paraíba), como também beneficiam empresas atuantes no mercado internacional (como Embraer e General Motors, entre outras). O Aeroporto de Confins trouxe o conceito de aeroporto industrial e seu modelo reforça a tendência de aeroportos atuarem, sistematicamente, com o transporte de passageiros e cargas.

A implementação deste modelo de uso aeroportuário, no tocante ao transporte de produtos agrícolas, é complexa. Nesse sentido, cabe analisar o papel e a viabilidade dos aeroportos regionais como potenciais equipamentos macrologísticos no escoamento da produção, medindo sua eficiência e o seu papel estratégico na região em que estão instalados. Além disso, cabe empregar ferramentas que auxiliem na identificação do potencial agrícola em termos de distribuição por modal aéreo, investigando a demanda potencial (produtores da agricultura familiar, pequenas indústrias de processamento etc.) por meio de técnicas de apoio à tomada de decisão. Alinhando-se as necessidades de transporte das aglomerações produtivas à infraestrutura aeroportuária ofertada, o desenvolvimento e a competitividade regional poderão ser estimulados.

### **3.7 Considerações Finais**

Neste Capítulo apresentou-se as principais escolas que determinaram o estudo de cadeias produtivas e a importância de analisá-las de forma integrada, conferindo um enfoque sistêmico para as cadeias. Destacou-se a evolução da agricultura familiar, e verificou-se os principais ambientes que formam uma cadeia produtiva, a saber, o ambiente interno, composto por agentes como agricultores, fornecedores, comerciantes e consumidores, e o ambiente externo: o ambiente organizacional e o ambiente institucional, dando suporte ao desenvolvimento das cadeias.

Além desse suporte, as cadeias produtivas devem contar com uma estrutura mínima como a rede de instalações, processamento de pedidos, armazenamento e transporte de produtos, que constituem ações de logística. A literatura aponta a abordagem em redes e a Gestão da Cadeia de Suprimentos como alternativas para compreender a sistemática das cadeias produtivas e sua logística.

Entre alguns processos mapeados tem-se a logística de planta, de abastecimento e de distribuição. Estas etapas necessitam de um eficiente sistema de transportes, para garantir a entrega de produtos dentro do prazo e condições requeridas. Foram

apresentadas algumas condições típicas de produtos agrícolas como sendo produtos perecíveis, homogêneos, suscetíveis às condições climáticas, de baixo valor agregado. A produção agrícola, muitas vezes, encontra-se em territórios distantes do público consumidor. Um benefício para os produtores agrícolas, no atendimento da demanda, se dá na potencialização da reunião de produtores em determinados territórios, constituindo redes, *cluster* e APL's. A organização de empresas em arranjos constitui-se importante fonte geradora de vantagens competitivas duradouras, principalmente quando estas são construídas a partir do enraizamento de capacidades produtivas e de inovação.

Em termos de transporte e escoamento de cadeias agrícolas, ocorre a predominância do modal rodoviário, que apresenta maior disponibilidade para o setor. Discutiu-se a utilização das ferramentas de refrigeração no setor rodoviário, marcada pela informalidade na contratação de caminhoneiros, o que ainda eleva o custo no frete refrigerado. Abordou-se a necessidade de potencializar o uso de outros modais, gerando vantagem competitiva para as cadeias, desconcentrando, assim, a demanda do transporte rodoviário. Nesse sentido, a disponibilidade dos modais aéreo, ferroviário e aquaviário deve analisada, sob o ponto de vista estrutural, constituindo modais alternativos para produtores.

Diversos métodos se detêm em verificar a viabilidade e eficiência de aeroportos no atendimento ao transporte de cargas e melhoria do nível de serviço ao cliente. Contudo, esta análise também deve recair sob a demanda, analisando as principais variáveis que contribuiriam para que os produtores de determinados APLs pudessem escoar seus produtos através de aeroportos. Neste contexto, a utilização de métodos de apoio à decisão deve ser adotada, discutindo a necessidade de políticas de valorização de equipamentos de transporte, na proposição de ações que visem estimular o melhor uso de equipamentos aeroportuários, favorecendo os negócios e as economias regionais.

O capítulo seguinte apresenta os procedimentos metodológicos utilizados na dissertação, e a técnica de tomada de decisão empregada. Através do resultado de sua modelagem, são fornecidos subsídios à utilização do aeroporto de Aracati como suporte ao escoamento da produção gerada em seu entorno.

## **4. METODOLOGIA DA PESQUISA**

### **4.1 Considerações Iniciais**

O presente capítulo tem por objetivo descrever a metodologia utilizada nesta pesquisa, contribuindo para o entendimento do leitor sobre os métodos empregados, facilitando a compreensão do objeto estudado. De acordo com Oliveira (2010), o desenvolvimento de um roteiro consistente permite que o leitor entenda as etapas do método adotado.

Nesse sentido, além de serem apresentadas as informações sobre o tipo e a natureza da pesquisa, o universo, a amostra e as etapas da pesquisa, o capítulo detalha o método escolhido para a coleta de dados: o emprego da técnica AHP que integra os chamados métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios.

### **4.2 Método da Pesquisa**

O presente Capítulo apresenta a metodologia utilizada no estudo de caso do Aeroporto de Aracati como estrutura de suporte ao escoamento da produção regional de seu entorno, o que inclui os municípios de Aracati, Fortim, Beberibe e alguns distritos que os compõem. O trabalho se desenvolve com a aplicação da técnica AHP para classificar os critérios considerados importantes pelas cadeias produtivas, no que se refere ao uso de modais de transporte. Como resultado desta coleta e, após a interpretação dos dados, são apresentados alguns resultados que refletem na tomada de decisão pela utilização do transporte aéreo. Tais informações constituem-se ferramentas importantes às autoridades aeroportuárias, governos e empresas interessadas em atuar na região, no sentido de planejar e direcionar investimentos em Aracati.

Quando se estuda os métodos de abordagem, Marconi e Lakatos (2004) apontam sua classificação como sendo os métodos indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético. O método dedutivo parte de teorias e leis e, na maioria das vezes prediz a ocorrência de fenômenos particulares, ou seja, parte-se da teoria geral para explicar o particular.

Para a presente pesquisa, adotou-se o método de abordagem dedutivo, objetivando buscar base teórica sobre a importância da análise sob o enfoque sistêmico na resolução de problemas complexos, decompondo o sistema de transporte aéreo em

partes menores, identificando seus elementos e as possíveis causas de um problema, na medida em que estas partes interagem entre si.

Além disso, parte-se do pressuposto que, o conhecimento da demanda por transportes em uma dada localidade é indispensável ao planejamento do setor, na medida em que mostra a potencialidade dos deslocamentos de pessoas ou mercadorias, ajudando a estabelecer prioridades ao atendimento e contribuindo com a elaboração de políticas públicas na dimensão da oferta de transportes. Nesse sentido, o emprego de ferramentas para a tomada de decisão, com base na demanda, é fundamental para oferecer subsídios que estimulem investimentos para os sistemas de transporte, em sua adaptação e ampliação de estruturas, influenciando a abertura de novos mercados e atuando como facilitador de intercâmbio e de acesso de pessoas e de cargas a outros serviços e atividades.

### **4.3 Tipos de pesquisa**

A pesquisa apontará dados importantes acerca do papel estratégico do transporte aéreo na promoção de produtos advindos da região de entorno do aeroporto de Aracati. Conforme aponta Connolly (1999 *apud* FLECHA, 2002), o tratamento científico determina a escolha do tipo de pesquisa até as etapas e procedimentos a serem seguidos. A metodologia não pode ser arbitrariamente escolhida, mas sim por questões que dirigirão a investigação. Marconi e Lakatos (1991) discorrem que, os critérios para a classificação dos tipos de pesquisa variam de acordo com o enfoque dado pelo autor.

As pesquisas científicas podem ser classificadas, quanto ao tipo, segundo Marconi e Lakatos (2004), em pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa. As pesquisas exploratórias são aquelas que têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Este tipo de pesquisa permite aprofundar as ideias sobre o objetivo de estudo, ocorrendo por meio do levantamento bibliográfico e por meio de entrevistas com pessoas relacionadas ao objetivo.

As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população, fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis. Ela é muito utilizada em pesquisas de levantamento, onde adotam-se procedimentos como coleta de dados, entrevista e observação, com uso de formulários e questionários, etc.

A pesquisa explicativa tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando mais o conhecimento da realidade porque explica a razão e o porquê das coisas. É bastante empregado em pesquisas de ciências naturais, visto que se ajusta ao método experimental.

A pesquisa realizada nesta dissertação é um misto de exploratória e explicativa. É exploratória porque pretende tornar o problema mais explícito, oferecendo informações para a tomada de decisão quanto ao uso dos aeroportos, partindo de uma análise sistêmica e de um estudo que tem com base a demanda potencial. A pesquisa é também explicativa porque auxilia em determinar quais fatores são importantes, para os produtores regionais, na escolha do modal de escoamento da produção. Com a entrada em operação do aeroporto de Aracati, uma nova alternativa de transporte será oferecida. Nesse sentido, o trabalho estimula o desenvolvimento de alternativas que tornem viável o transporte dos produtos pelo modal aeroportuário, considerando a opinião e as preferências de usuários.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é classificada como um estudo de caso que, na concepção de Gressler (2004), é frequentemente usado em pesquisas exploratórias para descrever um processo ou efeitos de um evento ou de uma intervenção para explicar um fenômeno. Pode ainda ser usado para testar hipóteses que exijam novos instrumentos. O estudo de caso dedica-se a investigar as interações ambientais (socioeconômica, política, cultural) de uma unidade. Nesta pesquisa, estudam-se os Arranjos Produtivos da região de Aracati e sua interação com os modais de transporte, contando com a nova alternativa de escoamento (o aeroporto).

O foco do trabalho, feito por estudos de caso, concentra-se em fenômenos contemporâneos e deve nascer do desejo de entender um fenômeno social complexo, o que justifica sua aplicação nesta pesquisa. Segundo Yin (2002), o estudo de caso permite uma investigação para se preservar características holísticas e significativas dos eventos da vida real, tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais, administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

Quanto ao delineamento da pesquisa, foram realizadas a pesquisa bibliográfica, documental e pesquisa de campo. Conforme Marconi e Lakatos (2004), nenhuma

pesquisa parte do zero. Mesmo numa pesquisa exploratória de situação desconhecida, alguém já deve ter feito pesquisas iguais ou semelhantes, ou mesmo complementares. Uma procura de tais fontes, documentais ou bibliográficas torna-se imprescindível para salientar a contribuição da pesquisa realizada, demonstrar contradições, reafirmar comportamentos e atitudes. O referencial teórico contribui para dar sustentação à pesquisa.

A pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida exclusivamente a partir de fontes já elaboradas como livros, artigos científicos e publicações periódicas. O detalhamento da pesquisa bibliográfica e documental será apresentado no tópico Etapas da Pesquisa.

Na pesquisa de campo, onde se utiliza a documentação direta, foram aplicadas entrevistas com produtores da região de Aracati, Fortim e Beberibe, utilizando-se formulários elaborados a partir do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O método AHP consiste na estruturação de um problema em níveis hierárquicos, e sua aplicação norteou o processo de coleta de dados. Em complemento à pesquisa com produtores, foi realizada uma pesquisa de preços dos fretes para a cajucultura, praticados para a distribuição em escala nacional e uma análise de estudos setoriais do comércio exterior. A análise dos preços praticados nos modais rodoviário (nacional) e marítimo (internacional) permite situar os produtores e as entidades aeroportuárias no mercado atual, corroborando com a elaboração de estratégias para tornar os preços do frete aéreo em Aracati tão competitivos quanto os existentes atualmente.

O trabalho também resultou de um questionário estruturado aplicado aos órgãos responsáveis por administrar o aeroporto de Aracati, o Departamento Estadual de Rodovias (DER) e a Secretaria de Turismo do Estado (SETUR), além de visitas *in loco*.

#### **4.4 Coleta de dados**

A coleta foi realizada durante os meses de setembro e outubro de 2012, com entrevistas individuais nos locais de reunião de cada associação e na visita aos pontos de produção de castanha, cajuína e caju de alguns entrevistados. As visitas foram pré-agendadas e tiveram o suporte da Secretaria de Agricultura de Aracati e do SEBRAE local. Em paralelo, a segunda coleta de dados objetivou colher informações sobre o aeroporto, e também foi realizada por meio de visitas às entidades responsáveis pelo

equipamento, com aplicação de questionário estruturado. Além disso, foram feitas visitas às instalações aeroportuárias, com suporte das mesmas entidades.

O método AHP faz parte do grupo de métodos que analisa diferentes pontos de vista, diversos critérios, os chamados métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios, aplicados em situações que são de interesse público e envolvem decisões complexas, com diversas alternativas e interesses, como o caso deste trabalho. O apoio multicritério tem como princípio estabelecer uma relação de preferências entre as alternativas que estão sendo avaliadas, para um possível ordenamento e organização de prioridades entre os critérios. O método empregado será discutido a seguir.

#### ***4.4.1 Os métodos de apoio à tomada de decisão com múltiplos critérios***

Tomar decisões constitui tarefa comumente empregada no dia-a-dia de pessoas, empresas, organizações, sejam públicas ou privadas, etc. O processo de tomada de decisão consiste num processo complexo que envolve uma diversidade de alternativas, falta ou excesso de informações, diferentes pontos de vista, incerteza quanto aos resultados após a decisão, objetivos e interesses conflitantes, influência de agentes externos entre outras características.

Gomes *et al.* (2002) define decisão como sendo o processo de colher informações, atribuir importância a elas, buscar possíveis alternativas de solução e, depois, fazer a escolha entre as alternativas. As alternativas podem representar diferentes localizações, planos, classificações e hipóteses sobre um dado fenômeno. Os critérios são combinados para chegar a uma determinada avaliação, no sentido de produzir decisões.

Nesse sentido, a resolução de problemas complexos sugerem diversas alternativas, quantificáveis ou não, com diferentes agentes e critérios de decisão conflitantes ou, até mesmo, interligados. Até meados do século passado usavam-se métodos matemáticos, heurísticas e o raciocínio dedutivo para resolver problemas desta natureza.

A partir da década de 70, surgem métodos que visam, além da representação multidimensional de um problema, incorporar uma série de características que permitem compreender mais dimensões de um problema, permitindo diferentes formulações e fundamentando-se não somente em parâmetros quantitativos. Segundo Oliveira (2007),

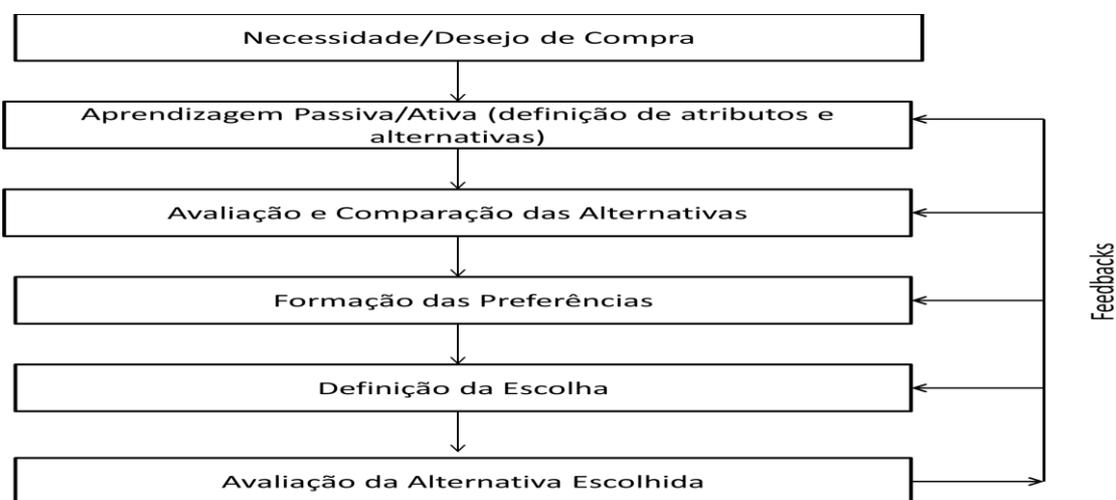
com o tempo, passou-se a reconhecer a necessidade de se considerar fatores subjetivos e múltiplos critérios, incorporando-os ao processo decisório e, face à enorme dificuldade em trabalhar, representar e incorporar fatores e critérios é que foram desenvolvidas diversas abordagens, sendo as chamadas abordagens multicritério as mais bem sucedidas.

Os métodos multicritério, por permitirem a utilização de vários critérios e pontos de vista, contribuem para que as pessoas reflitam sobre seus valores e preferências. A sua aplicação é recomendada, principalmente, para a solução de problemas complexos de natureza multidisciplinar, com diversos fatores, qualitativos e quantitativos, a serem levados em conta na análise (OLIVEIRA, 2007).

Os Métodos de Apoio Multicritério procuram esclarecer o processo de decisão, tentando incorporar aos julgamentos de valores de agentes, na intenção de acompanhar a maneira como se desenvolvem as preferências e entendendo o processo de aprendizagem (GOMES *et al.* 2002).

Neste contexto de entendimento das preferências, é necessário ater-se aos processos de escolha e análise da capacidade cognitiva de quem orienta as decisões, assim como o entendimento do objeto pesquisado. Para Louviera *et al.* (2000 *apud* MEDEIROS, 2007), o entendimento das respostas comportamentais dos indivíduos, perante situações de escolha, é de grande interesse para a sociedade. Sua organização e estrutura é apresentada na figura 09.

Figura 09 – Processo de escolha dos consumidores



Fonte: MEDEIROS (2007).

Pelos estágios mostrados na figura, tem-se que os consumidores partem de uma necessidade. A partir de então, os indivíduos passam a conhecer e investigar quais produtos e serviços conseguem atender suas necessidades, selecionando, comparando e avaliando as alternativas disponíveis, com base na importância relativa das variáveis de escolha, ou seja, partindo da utilidade de cada variável no atendimento de suas expectativas.

Gomes *et al.* (2002) discute que, num problema de decisão, quando procuramos estabelecer um processo de escolha entre mais de uma alternativa, normalmente estamos em busca de maximizar um objetivo. Isso envolve a determinação de uma medida sobre as consequências do problema. A teoria da utilidade permite avaliar essas consequências por meio de um processo de eliciação de preferências, incorporando as escolhas do decisor e seu comportamento em relação ao risco. Esse processo permite criar uma nova escala denominada escala de utilidade, que estabelece, para cada consequência, um valor de utilidade.

Segundo Novaes *et al.* (2006), o uso da utilidade para medir a satisfação que um consumidor extrai de um bem ou serviço, advém da Teoria Clássica do Consumidor. A principal hipótese sobre a qual a teoria do comportamento do consumidor e da demanda está construída é que o consumidor procura alocar sua renda monetária limitada entre bens e serviços de tal forma a maximizar sua satisfação.

Neste contexto, as técnicas de apoio à decisão constituem instrumentos de agregação de objetividade ao julgamento das alternativas, evitando a dispersão de informações vitais e reduzindo a influência da subjetividade no processo de escolha de alternativas de solução de problemas.

Entre os principais modelos que envolvem multicritérios destacam-se, Segundo Salomon (2010): o AHP (*Analytic Hierarchy Process*), ANP (*Analytic Network Process*), ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*), MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), MAUT (*Multiple Attribute Utility Theory*), PROMETHEE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*) e TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

#### 4.4.2 A técnica AHP

O Método AHP foi desenvolvido na década de 70 por Thomas Saaty tendo como principal característica a modelagem de problemas de decisão seguindo uma estrutura hierárquica que incluem alternativas e critérios, onde busca-se atingir um determinado objetivo que necessite de uma abordagem multidisciplinar, envolvendo variáveis quantificáveis e variáveis qualitativas.

De acordo com Oliveira (2007), a técnica reflete a maneira pela qual a mente humana conceitua e estrutura um problema complexo, e foi desenvolvido em resposta ao planejamento das contingências militares, à alocação de recursos escassos e à necessidade de participação política nos acordos de desarmamentos. Ela tem sido bastante empregado em trabalhos acadêmicos e na tomada de decisão em variadas áreas, incluindo os transportes.

Granemann e Gartner (2000), destaca a aplicação do AHP em áreas como Planejamento de Recursos, *Marketing*, Classificação de Risco, Alocação de Recursos, Avaliação do Nível de Consenso de Grupo, Transporte Aéreo e Qualidade e produtividade em transporte urbano. Em seu trabalho, o objeto de estudo se dá numa proposta de metodologia para a escolha de modais de transporte para carga. O autor reforça que a aplicação de metodologias de multicritério pode dar suporte à racionalização do processo de escolha modal. O resultado do modelo desenvolvido aponta os principais atributos para a escolha de modais: custo, tempo em trânsito, disponibilidade, confiabilidade, perdas e danos, flexibilidade.

Sena (2007) aplicou a metodologia AHP para auxiliar na tomada de decisão na implantação da cobrança eletrônica em transportes coletivos, usando como critérios o emprego da mão de obra que trabalharia com cobrança eletrônica, o valor da tarifa, controle de arrecadação, simplicidade de uso e provimento de informações.

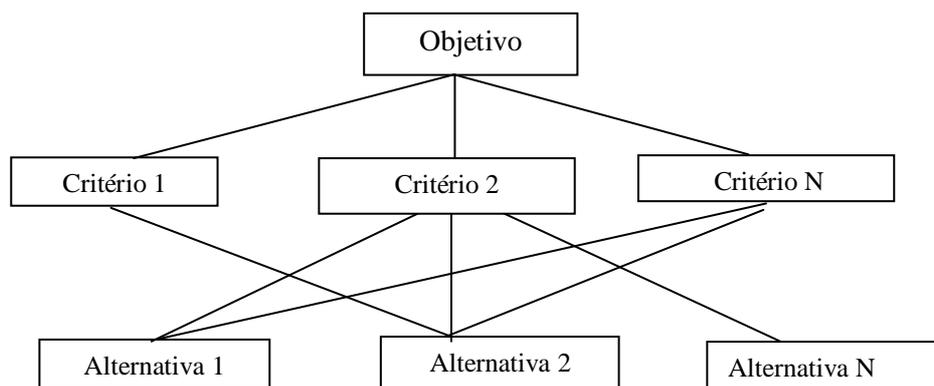
Kuwahara *et al.* (2008) utilizam o método para hierarquizar critérios que justifiquem os investimentos em sistemas de transporte na região do Polo Industrial de Manaus. Dado potencial da região, segundo os autores, e sua elevada participação no PIB, a infraestrutura de transporte e logística deve estar em total sintonia com o arranjo produtivo da região. Os critérios apontados foram: número de empregos, investimentos

fixos, relação de exportação/importação, critérios ambientais, percentual de crescimento do faturamento e faturamento absoluto.

Observa-se que a aplicação desta técnica envolve a decomposição de um problema complexo em componentes estruturados e hierarquizados, e em variáveis quantitativas e qualitativas. São quantificados valores numéricos para os componentes na hierarquia, de acordo com a importância dos fatores considerados. A síntese dos julgamentos desses fatores deve alcançar o objetivo proposto, que é resolver o problema, determinando prioridades a serem analisadas pelos tomadores de decisão. O AHP calcula os pesos locais e globais de cada critério e alternativa. Dessa forma, torna-se possível estabelecer uma ordenação das alternativas e decidir a mais adequada num processo de decisão.

Parte-se de um objetivo geral que corresponde à meta de decisão, decomposto em critérios que são os atributos importantes os quais, geralmente, incluem aspectos qualitativos e quantitativos. Os critérios são decompostos em alternativas e o julgamento de valor sobre cada alternativa contribuirá para se chegar ao objetivo proposto inicialmente. A estrutura hierárquica, em forma de árvore invertida pode ser visualizada na figura 10, ilustrada a seguir.

Figura 10 – Exemplo de estrutura hierárquica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Este modelo representa uma versão simplificada da hierarquia usada em AHP. Segundo RABBANI e RABBANI (1996), a estrutura dependerá da forma como o problema é percebido e de como o objetivo está formulado, dependendo, também, da equipe que o elabora. Dessa forma, a estrutura hierárquica pode ter vários níveis de critérios, subcritérios, atores e agentes. A natureza do problema a ser resolvido também

justifica a decomposição em mais níveis. Oliveira (2007) enfatiza que, a montagem da hierarquia permite a visão sistêmica, uma vez que os respondentes conseguem visualizar as partes componentes de um sistema, assim como as interações funcionais e influências dos componentes de seus impactos sobre o sistema. As principais vantagens deste método são:

- A incorporação de critérios de decisão de natureza quantitativa e qualitativa;
- A incorporação das opiniões de vários agentes afetados pelo problema;
- A ordenação de alternativas possibilitando fácil compreensão por parte dos agentes e tomadores de decisão;
- Os agentes podem expressar seus julgamentos de preferência segundo uma escala subjetiva, porém consistente;
- Redução do esforço requerido dos agentes e tomadores de decisão, quando da obtenção de dados para a alimentação do modelo;
- Aspectos relativos à incerteza associada às decisões de longo prazo podem ser introduzidos no processo, por meio da possibilidade de construção de cenários alternativos;

Contudo, este modelo também apresenta suas limitações e desvantagens de uso. Goodwin e Wright (2003 *apud* SALOMON, 2010) generalizam seis tipos de críticas ao AHP: dificuldades na conversão de comparações linguísticas em numéricas, as inconsistências impostas pela escala linear de Saaty, o entendimento das questões por quem responde as comparações, a possibilidade de inversão na ordem de prioridade das alternativas resistentes, o risco de haver número alto de comparações entre as alternativas e os axiomas do método.

Em suma, a técnica tem sido amplamente empregada nas mais diversas áreas de estudo, envolvendo problemas complexos com múltiplos objetivos e interesses conflitantes. O seu uso justifica-se pela facilidade e flexibilidade de aplicação (OLIVEIRA, 2007).

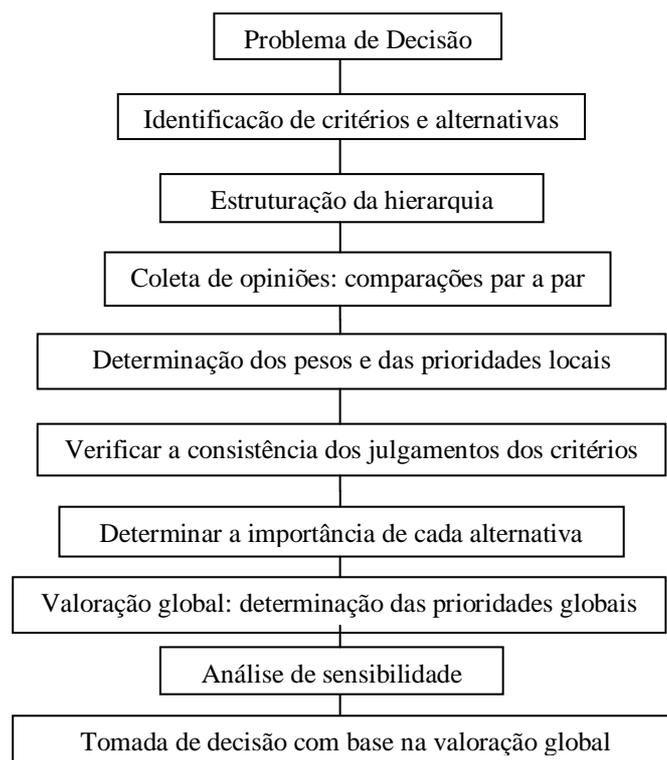
#### ***4.4.3 Etapas na aplicação da técnica AHP***

Inicialmente, um problema, para ser solucionado com o apoio da técnica AHP, precisa estar bem definido, com o objetivo determinado. Além disso, o cenário na qual está inserido o problema deve ser identificado. No caso das decisões em transportes

para arranjos produtivos, faz-se necessária a identificação de cenários, agentes e políticas públicas já implementadas na área de estudo. Oliveira (2007), que apresenta o modelo SADGESTOR – Sistema de Apoio à Decisão para Gestores de Logística, cita que a aplicação da AHP exige que o ambiente logístico seja caracterizado, levantando os agentes institucionais presentes, as aglomerações produtivas, a caracterização física, demográfica, econômica e social da área em estudo, o sistema de produção e as políticas para o transporte já existentes.

Salomon (2010) enumera as principais etapas para a modelagem em AHP: identificação dos critérios e das alternativas de decisão; atribuição de valores de importância para os critérios e valores de desempenho das alternativas e a síntese dos resultados. Estas etapas são desconcentradas para facilitar a compreensão do processo e são mostradas na figura 11.

Figura 11 - Etapas na utilização do método AHP



O objetivo ou o problema de decisão deve estar no topo da hierarquia e deve ser o primeiro passo a ser definido. Com a definição do problema, as outras etapas vão sendo empreendidas:

- (i) Identificação dos critérios e das alternativas: nesta etapa, os critérios e as alternativas vão sendo formuladas para que a hierarquia possa ser preenchida. Os critérios podem ser formulados com base na pesquisa ou na experiência dos gestores. A partir de uma boa especificação destes atributos é que se garante maior eficácia nos resultados de aplicação do modelo.
- (ii) Estruturação da Hierarquia: uma vez definidos os critérios e alternativas, as informações são dispostas na hierarquia. Num primeiro nível está o objetivo, no segundo nível os critérios e no terceiro as alternativas. Uma característica é que as alternativas são tomadas com base nos critérios e estes, por sua vez, são tomadas com base no objetivo. Nesse sentido, o nível seguinte é tomado sempre com base no nível acima.
- (iii) Coleta de Opiniões: Nessa etapa ocorre a pesquisa de opinião, onde são tomadas as preferências de cada respondente. Os respondentes são questionados quanto as suas preferências, comparando par a par de cada elemento em um determinado nível hierárquico, criando-se assim as matrizes de comparação aos pares, utilizando uma escala de importância criada por Saaty. A tabela 14 com a escala utilizada em AHP é apresentada a seguir.

Tabela 14 – Escala Fundamental de Saaty

Intensidade de importância em uma escala absoluta	Definição
1	Igual importância
3	Moderada importância de uma sobre a outra
5	Essencial ou forte importância
7	Importância muito forte
9	Extrema Importância
2,4,6,8	Valores intermediários entre os dois julgamentos adjacentes
Recíprocos	Se a atividade $i$ tem um dos números acima atribuídos a ela, quando comparado com a atividade $j$ , então $j$ tem o valor recíproco quando comparado com $i$

Fonte: Adaptado Rabbani e Rabbani, 1996.

- (iv) Determinação dos pesos e das prioridades locais: a resolução da matriz obtida pelas comparações resulta no auto-vetor de prioridades, o qual

expressa as importâncias e os pesos de cada critério. A matriz deve ser normalizada e o seu cálculo é feito através da soma de cada coluna e, então divide-se cada elemento da coluna pelo seu valor total, conforme figura 12.

Após a normalização da matriz, deve-se encontrar a média aritmética de cada linha normalizada. O resultado será o vetor peso, que contém as médias das preferências de cada critério. No exemplo da figura 13, o vetor peso mostra que o critério 2 apresenta maior preferência entre os critérios 1 e 3, considerado, assim, o mais importante.

Figura 12 – Cálculo da matriz normalizada

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ a_n & b_n & c_n \\ \sum_1^n a_i & \sum_1^n b_i & \sum_1^n c_i \end{bmatrix} \quad \dots \text{normalização} \rightarrow \quad \begin{bmatrix} \frac{a_1}{\sum_1^n a_i} & \frac{b_1}{\sum_1^n b_i} & \frac{c_1}{\sum_1^n c_i} \\ \frac{a_2}{\sum_1^n a_i} & \frac{b_2}{\sum_1^n b_i} & \frac{c_2}{\sum_1^n c_i} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{a_n}{\sum_1^n a_i} & \frac{b_n}{\sum_1^n b_i} & \frac{c_n}{\sum_1^n c_i} \end{bmatrix}$$

Fonte: Pereira, 2007.

Figura 13 - Determinação do Vetor Peso

	Critério 1	Critério 2	Critério 3		Critério 1	Critério 2	Critério 3	Vetor peso	
Critério 1	1	1/2	3	→	Critério 1	0,3	0,29	0,375	0,320238
Critério 2	2	1	4		Critério 2	0,6	0,57	0,5	<b>0,557143</b>
Critério 3	1/3	1/4	1		Critério 3	0,10	1/7	0,125	0,12
Σ	3,33333	1,75	8						

Fonte: Elaboração do autor

- (v) Verificação da consistência: de posse das importâncias relativas dos critérios, os julgamentos devem ser testados quanto à integridade, calculada pela razão da consistência. A inconsistência reflete as incertezas originadas no julgamento. A Razão de Consistência (RC) é obtida pela seguinte fórmula:

$$RC = IC / IR \quad (1)$$

Onde,

IC – Índice de Consistência

IR – Índice de Consistência Randômico

O IC avalia quanto maior o auto-vetor da matriz se afasta da ordem desta matriz. Quanto maior a distância, maior será a inconsistência (PEREIRA, 2007). O cálculo do IC é dado pela seguinte equação:

$$IC = \lambda_{\max} - n / n-1 \quad (2)$$

Já o Índice Randômico (IR) é um valor calculado para matrizes quadradas de ordem n. Os valores são descritos por Saaty (1994) na tabela 15.

Inicialmente o limite de RC foi proposto como sendo aceitável se atingir o valor até 0,10. Caso o índice fosse maior que este, os entrevistados deveriam rever seus julgamentos, buscando torná-los consistentes. Contudo, Saaty (1994) reforça que a incoerência entre comparações deve servir mais como um alerta do que um fato necessariamente não desejável. Saaty recomenda, portanto, que, para valores de RC acima de 0,20, as comparações sejam revistas (SALOMON, 2010).

Tabela 15 - Índices Randômicos

Ordem da matriz (nxn)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Índice Randômico	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Saaty, 1994.

- (vi) Determinar a importância de cada alternativa: após a análise dos critérios, faz-se uma identificação das prioridades entre as alternativas, aplicando-se os mesmos processos utilizados na avaliação entre os critérios.
- (vii) Valoração global: tendo-se as importâncias relativas dos critérios e os níveis de preferência das alternativas, calcula-se a valoração global. A multiplicação dos vetores das alternativas com os vetores pesos dos critérios permitirá encontrarmos a valoração global, como mostra a figura 14. No

exemplo, observa-se que a alternativa B foi considerada melhor opção que a alternativa A.

Figura 14 – Cálculo das prioridades médias globais

	Critério 1	Critério 2	Critério 3		Vetor peso		Valor Global
Alternativa A	0,75	0,16667	0,5	X	0,320238	=	0,393037524
Alternativa B	0,25	0,83333	0,5		0,557143		<b>0,604343476</b>
					0,12		

Fonte: Elaboração do autor.

- (viii) **Análise de Sensibilidade:** A análise de sensibilidade consiste em verificar o quanto pode variar o resultado final se algum dos julgamentos efetuados pelos decisores for alterado. A utilização do *software Expert Choice* é comumente empregada para esta análise como também para a priorização dos critérios e alternativas. A análise de sensibilidade permite analisar o impacto de mudanças na importância relativa dos critérios.
- (ix) **Tomada de decisão:** de posse dos pesos dos critérios e das prioridades, as decisões podem ser tomadas, com base do maior valor obtido. A implementação de decisões constitui o passo seguinte, que pode ser feita por gestores, governos e demais tomadores de decisão.

#### 4.5. Instrumento de coleta de dados

A fase de coleta de dados teve como instrumento o questionário, estruturado a partir dos critérios considerados como direcionadores da tomada de decisão. O questionário foi elaborado tomando como base em 5 critérios e 2 alternativas, fundamentados na literatura pesquisada, a saber: Custos, Acessibilidade, Segurança, Tempo de Chegada ao Cliente e Infraestrutura de Apoio ao Embarque.

A escala para se fazer o julgamento dos critérios e alternativas é baseada na proposta por Saaty, todavia convertida numa tabela para facilitar o preenchimento e abordagem junto aos entrevistados. As figuras 15 e 16 mostram o exemplo da tabela aplicada para julgamento de critérios e alternativas na pesquisa de campo.

Figura 15 – Exemplo de escala para julgamento de importância dos critérios

	Prefiro Critério A				1 (A = B)	Prefiro Critério B				
Critério A	9	7	5	3	1 (A = B)	3	5	7	9	Critério B
Custo										Acessibilidade
Custo										Segurança
Custo										Tempo de chegada ao cliente
Custo										Infraestrutura de apoio ao embarque

Fonte: Elaboração do autor.

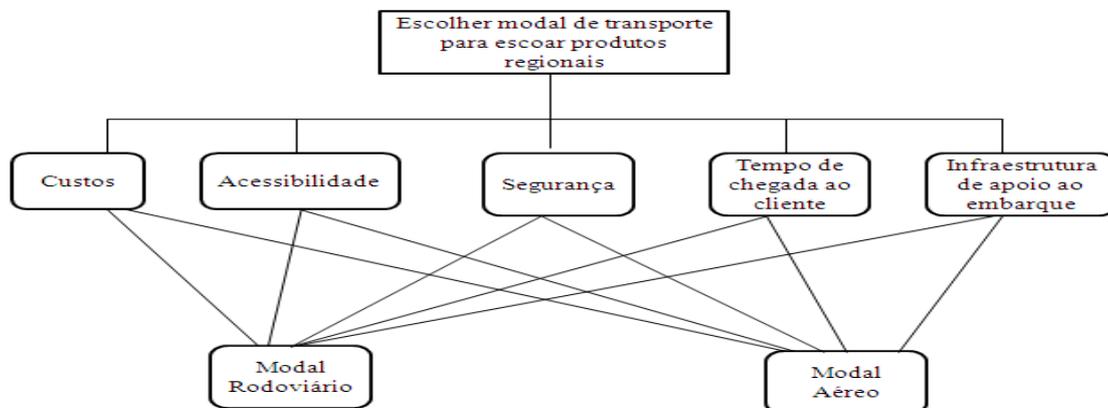
Figura 16 – Exemplo de escala para julgamento de importância das alternativas

	Prefiro Alternativa A				1 (A = B)	Prefiro Alternativa B				
Alternativa A	9	7	5	3	1 (A = B)	9	7	5	3	Alternativa B
Transporte Rodoviário										Transporte Aéreo

Fonte: Elaboração do autor.

A escolha dos critérios baseou-se na pesquisa bibliográfica, com o auxílio do orientador deste trabalho. Como a região em estudo dispõe, somente, do modal rodoviário, as alternativas foram montadas, com base neste modal e no novo equipamento – o modal aeroviário. A hierarquia da pesquisa com o método AHP, seus critérios e alternativas é apresentada na figura abaixo.

Figura 17 – Hierarquia da pesquisa



Fonte: Elaboração do autor.

#### 4.6. Natureza da pesquisa

De acordo com Alves (2003 *apud* CHACON, 2011), no momento em que se decide por um tipo de pesquisa, deve-se verificar se o estudo é de natureza qualitativa, quantitativa ou na aplicação de ambas numa mesma pesquisa.

A pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas, por meio de técnicas

estatísticas. No método qualitativo, não se pretende enumerar ou medir unidades de categorias, uma vez que se caracteriza como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados (RICHARDSON, 1999 *apud* OLIVEIRA, 2010).

Por outro lado, as pesquisas quando envolvem métodos de modelagem matemática e proposições subjetivas com base nos resultados de aplicação do método, se utilizam das duas abordagens, a qualitativa e a quantitativa. O método AHP possui forte embasamento matemático para estudo de vários objetos. No entanto, a sua utilização, neste trabalho, se detém apenas a um objeto, o estudo do aeroporto. Nesse sentido, a natureza desta pesquisa pode ser considerada mista, baseando-se na proposição de Salomon (2010): se em uma pesquisa houver uma combinação de Estudo de Caso, com Modelagem Matemática com ênfase na aplicação do AHP, para confirmar algo que já se tinha em mente, no caso, a importância da análise sistêmica e o estudo da demanda para formular proposições ao transporte aéreo, pode se dizer que a pesquisa seguiu uma abordagem quanti-qualitativa. Nesta perspectiva, a natureza desta pesquisa é quanti-qualitativa.

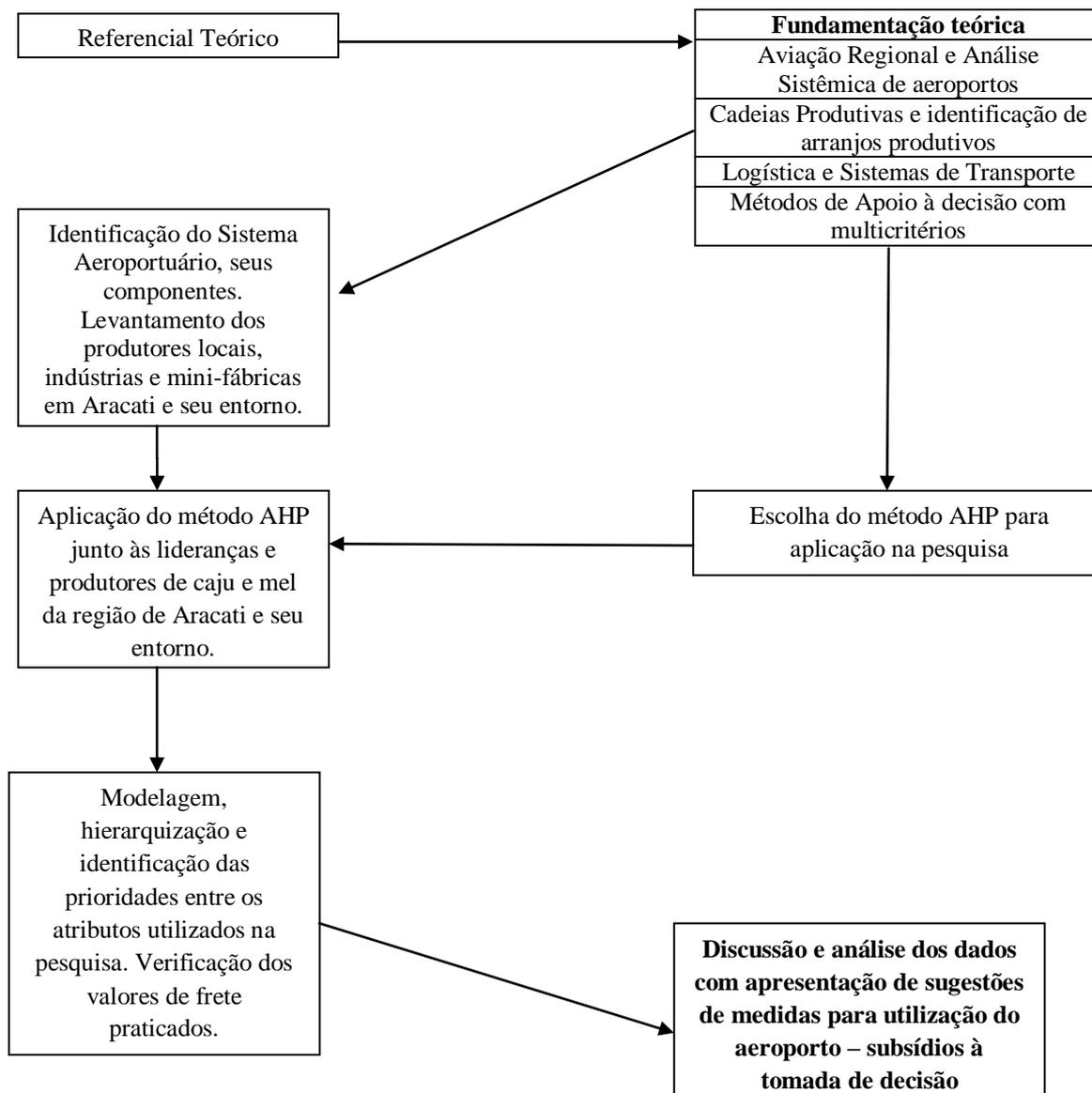
#### **4.7 Etapas da Pesquisa**

Para que objetivo do trabalho seja alcançado, contribuindo para elaboração de medidas para utilização do aeroporto de Aracati, são necessários alguns procedimentos e etapas, que são elencados no fluxograma da figura 18, explicados a seguir.

##### *(i) O referencial teórico*

Inicialmente buscou sustentação teórica através da pesquisa bibliográfica sobre aviação regional, análise sistêmica de aeroportos, cadeias produtivas, identificação de aglomerações produtivas, logística, transportes e métodos de apoio à tomada de decisão. Foram pesquisados livros, sites, artigos, monografias, dissertações que discutissem estes assuntos. Esta etapa é fundamental para entender o funcionamento de um aeroporto, de uma cadeia produtiva e auxiliou na escolha da técnica AHP para a metodologia do trabalho.

Figura 18 - Fluxograma da metodologia da pesquisa



Fonte: Elaboração do autor.

(ii) *Identificação do sistema aeroportuário e levantamento dos produtores locais.*

O referencial teórico forneceu base para identificação dos componentes do sistema aeroportuário e das aglomerações produtivas da região de entorno de Aracati. Nesta etapa realiza-se uma pesquisa documental, com dados fornecidos pela administração do aeroporto de Aracati, bem com da elaboração e aplicação de questionário estruturado à entidade responsável pelo equipamento. Dessa forma, o levantamento de informações ocorre pela pesquisa de dados secundários e por pesquisa de campo.

A identificação dos APL's e dos produtores locais também foi feita através de pesquisa documental, com consulta a trabalhos realizados na região, como o Plano de Desenvolvimento do APL da Cajucultura de Aracati e Fortim e o projeto LOGCAJU. As informações, bem como o contato dos produtores, foram adquiridas com apoio do SEBRAE de Aracati, que forneceu informações sobre os Sindicados dos Produtores Rurais de Aracati e Beberibe. Com a contribuição da SECITECE e da Secretaria de Agricultura de Aracati, os dados das principais associações e cooperativas de produtores da região foram disponibilizados.

(iii) *Aplicação do método AHP aos produtores locais.*

O referencial teórico sobre métodos de apoio à decisão contribuiu para selecionar o modelo a ser utilizado neste trabalho. O uso do AHP justifica-se pela facilidade na sua aplicação, em termos de tempo e custo; pela necessidade de discutir vários critérios antes de se efetuar proposições; pela disponibilidade de sistemas que aloca valores numéricos aos critérios e realizam a identificação das prioridades, a exemplo do *Expert Choice*, utilizado para realizar a modelagem neste trabalho. Além disso, o método permite representar, de forma consistente, os julgamentos qualitativos dos respondentes.

Nesta etapa, ocorre a aplicação do método através do preenchimento de um questionário junto aos representantes de cooperativas, associações e produtores da região. As questões têm como objetivo identificar as preferências dos produtores quanto ao transporte de produtos regionais.

(iv) *Modelagem, hierarquização, identificação das prioridades entre os atributos e levantamento dos fretes praticados*

Após a coleta de dados com os produtores das regiões será feita a verificação do modelo, por meio da utilização do *software Expert Choice*, com o intuito de definir as prioridades dentre os critérios e alternativas apresentadas aos respondentes. Em paralelo a análise de dados, realizou-se uma pesquisa de preço em duas empresas de transporte de cargas, que atuam com o modal rodoviário (nacional) e uma análise de documentos sobre a exportação de produtos da cajucultura, sob a ótica dos preços.

- (v) *Análise e interpretação dos dados das prioridades da demanda e apresentação de sugestões e medidas que orientem a utilização do aeroporto- subsídios à tomada de decisão*

De posse das informações do aeroporto de Aracati e, após realizar o experimento com AHP e analisar os custos atuais de mercado para transporte de caju (nacional e internacional), são feitas sugestões de medidas para utilização da estrutura do aeroporto, com vistas a contribuir como suporte ao transporte de cargas e produtos de origem local. Tais sugestões consistem em subsídios valiosos para direcionar investidores, tanto públicos quanto privados, interessados em atuar e explorar o potencial da região.

#### **4.8 População e amostra estudadas**

Para atingir os fins deste estudo, foram levantadas 10 associações, cooperativas, sindicatos e projetos de assentamento em Aracati, Fortim e Beberibe. Juntas, estas entidades reúnem 340 produtores, a saber:

- Associação Cooperativista do Projeto de Assentamento Coqueirinho (Fortim): 32 associados;
- Associação do Projeto de Assentamento Coqueirinho II (Fortim): 11 associados;
- Associação dos Pequenos Produtores do Assentamento Coqueirinho (Fortim): 9 associados;
- Cooperativa Agroindustrial Aroeira Vilani (Aracati): 46 associados;
- Associação dos amigos de Lagoa de Santa Tereza (Aracati): 30 associados;
- Associação dos apicultores do Canal do Trabalhador (Aracati): 100 associados;
- Associação dos assentados do projeto de assentamento Porto José Alves (Aracati): 40 associados;
- Associação Beneficente dos moradores de João José (Aracati): 12 associados;
- Associação dos agricultores familiares de Aroeiras (Aracati): 40 associados;
- Cooperativa Agroindustrial de Guajiru (Fortim): 20 associados;

Além destas entidades, contactou-se o Sindicato dos Produtores Rurais de Beberibe que reúne 11 associados e a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará através do vice-presidente que assiste a regional do litoral leste.

Por questões de tempo, custo, acesso e comunicação junto aos produtores, optou-se por entrevistar as lideranças de cada entidade. As lideranças constituem informantes chave para a dissertação. Segundo relatório da Organização das Ações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2005), o uso de informantes chave é uma técnica eficiente para, de forma veloz, coletar informações e identificar os diferentes pontos de vista referentes aos problemas atuais. Adicionalmente, eles podem colaborar nos estudos, ao indicar outras fontes de informação e sugerir novas linhas de investigação.

Em geral, os informantes chave devem ser selecionados entre aqueles que possuem suficientes conhecimentos históricos na área de estudo, seus habitantes e outros atores no território. Além de acreditar nas informações das lideranças das pesquisadas, considera-se que estes representantes possuem maior conhecimento dos processos produtivos, do mercado, maior facilidade de comunicação, maior acesso e poder de persuasão, mobilização e articulação de projetos entre os produtores, o que diminui a possibilidade de inconsistências durante a verificação do modelo.

Embora a região conte com todas as organizações citadas, a modelagem em AHP foi realizada considerando apenas 10 participantes. Das 12 organizações, não foi possível estabelecer contato, em tempo hábil, com duas delas: Associação do Projeto de Assentamento Coqueirinho II e Associação Beneficente dos moradores de João José, localizadas na zona rural de Fortim e Aracati, respectivamente.

O capítulo seguinte traz o estudo de caso, com a discussão dos principais aspectos constatados na pesquisa.

## **5. ESTUDO DE CASO: RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Considerações Iniciais**

O presente Capítulo tem por objetivo apresentar o estudo de caso de Aracati que, dispondo de um aeroporto reformado, tem despertado o interesse de empresas e produtores em utilizá-lo no escoamento de suas cargas. Nesta perspectiva, são necessárias algumas ações para que o aeroporto esteja adequado ao transporte dos produtos agrícolas. Em paralelo, as aglomerações produtivas também necessitam concentrar esforços em adequar e aprimorar seus processos produtivos. O capítulo apresenta a discussão principal do trabalho e está organizada em cinco partes: inicialmente são feitas considerações sobre a área de estudo, com enfoque nas atividades econômicas, descrevendo a cajucultura e a apicultura, e caracterizando as cadeias produtivas destas atividades.

Em seguida, o capítulo discorre sobre a análise sistêmica do aeroporto de Aracati, organizado sob quatro infraestruturas: infraestrutura física, infraestrutura operacional, infraestrutura de apoio e infraestrutura de acesso. Após o conhecimento do equipamento aeroporto, são apresentados os resultados da modelagem em AHP, que tratou da pesquisa sobre critérios para a utilização dos modais de transporte e foi aplicado entre produtores e presidentes das associações produtores da região. Primeiro são apresentados os resultados das comparações entre os critérios e depois os dados sobre as comparações entre as alternativas, à luz de cada critério. O tópico encerra-se com a análise global das alternativas.

Na seção seguinte, reúnem-se informações da situação atual dos produtores e da estrutura ofertada pelo aeroporto, obtidas pelos relatos dos representantes do DER e da SETUR, entidades que administram o aeroporto. As informações são comparadas de forma que é possível ter uma visão panorâmica do cenário do problema.

O capítulo é finalizado com a apresentação de algumas sugestões com vistas a orientar a tomada de decisão de investidores, empresas aéreas, indústrias, produtores e entidades do poder público em promover a adequação do aeroporto de Aracati e das cadeias produtivas do APL para que o transporte de produtos agrícolas também possa ser feito pelo modal aéreo. Tais informações constituem subsídios importantes para as entidades citadas e demais organizações que despertem interesse em promover atividades econômicas na região.

## 5.2. Caracterização da área de estudo

A região de estudo, neste trabalho, reúne os municípios de Aracati, Fortim e Beberibe que se localizam no litoral leste do Estado do Ceará. A macrorregião do litoral leste ocupa uma área de 20.554 quilômetros quadrados com destaque para fruticultura irrigada no entorno do Rio Jaguaribe, como também para a atividade turística, uma vez que a costa dispõe de praias e atrativos consolidados como Canoa Quebrada e Praia das Fontes, além das culturas do caju e do mel de abelhas, que contribuem para a sustentabilidade da agricultura familiar.

Dados do IBGE (2006) refletem a importância da agricultura em Aracati: 2.041 estabelecimentos agropecuários, totalizando uma área de 23.075 hectares e ocupando mais de 6 mil trabalhadores, entre homens e mulheres, contribuindo para o sustento de inúmeras famílias que permanecem na zona rural. A atividade agrícola em Aracati, entre elas a agricultura familiar, pode ter contribuído para fixar o homem no campo. Isso porque, entre os anos 2000 e 2010, praticamente não houve mudança na população rural, ocorrendo, um sensível aumento do número de habitantes, de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 16 – Percentual de habitantes da zona rural de Aracati (2000-2010)

População	Urbana	Rural	Total	Percentual Rural
Censo 2000	39.179	22.008	61.187	35,97%
Censo 2010	44.308	25.129	69.167	36,33%

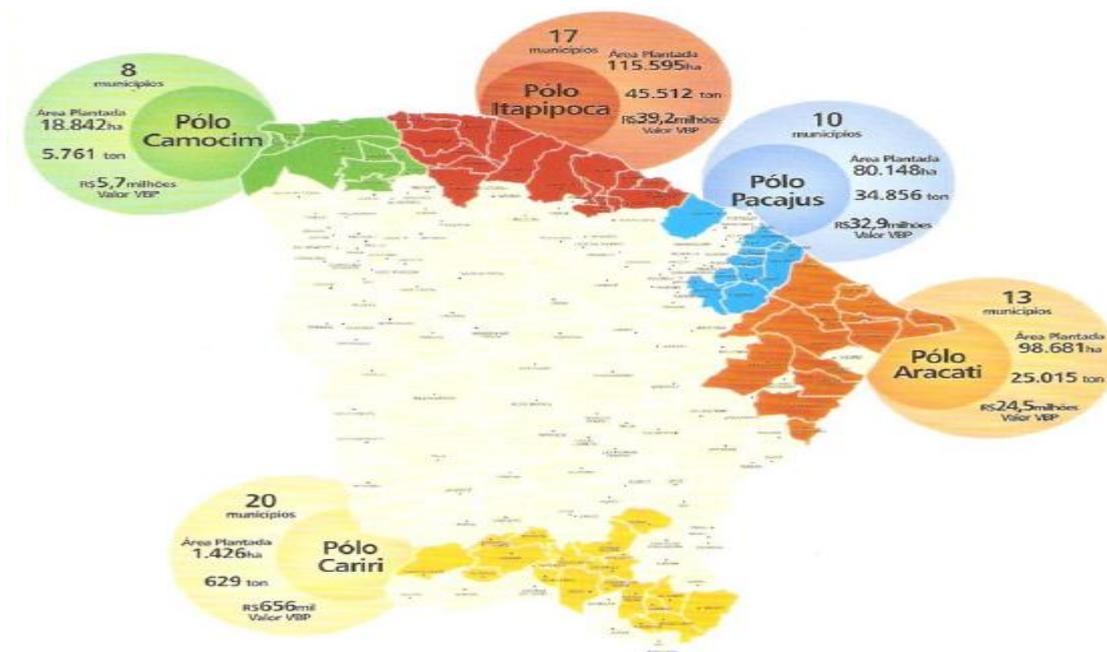
Fonte: Elaboração do autor com base nos censos do IBGE.

Em relação a Fortim, a atividade agropecuária conjugava, em 2006 (IBGE, 2006), 522 estabelecimentos com área total de 10.247 hectares e contribuindo com a geração de renda para um pouco mais de 1.700 trabalhadores, entre homens e mulheres com mais de 14 anos.

Tanto a cidade de Aracati quanto Fortim integram o APL de Cajucultura, formado em 2008 a partir da participação no projeto *Inclusão Social e Produtiva de Famílias Cearenses Cadastradas no Cadúnico*, desenvolvido pela STDS em convênio com o MDS. Além disso, o Município de Beberibe também reúne produtores de caju e seus derivados, tendo sediado eventos importantes do setor, como o *Caju Nordeste*, que acontece anualmente e apresenta as principais tendências do segmento, inovações e tecnologias.

Dados da ADECE (2012) apontam a relevância da cajucultura para o Ceará em 2011, com números expressivos: área plantada de 374,9 mil hectares, produção de castanha de 106,6 mil toneladas por mais de 50 mil produtores distribuídos entre os cinco polos produtivos do Estado, ilustrados na Figura 19. O polo de Aracati constitui o terceiro polo cearense em toneladas na produção de caju e seus derivados, como a castanha, importante produto das exportações do estado.

Figura 19 – Polos produtivos da cajucultura no Ceará



Fonte: Plano de Desenvolvimento APL Cajucultura (PDP, 2010).

Estima-se, segundo dados do PDP (2010), que o agronegócio do caju no Ceará é responsável pela geração de 106 mil empregos, e que a área plantada de Aracati e Fortim representa cerca de 6% da área do Estado. Nesse sentido, a produção contribui para a geração de emprego e renda, auxiliando à fixação do homem no campo. Além disso, o clima da região favorece o plantio do cajueiro, uma vez que o produto possui tolerância à seca.

Em linhas gerais, a cadeia do caju compreende um conjunto de atividades que geram um grande número de produtos intermediários e finais. O principal produto é a amêndoa da castanha de caju (ACC). Do processamento da castanha, resulta o líquido da castanha de caju (LCC), de grande valor comercial. Do pedúnculo são produzidas as bebidas (sucos e cajuínas) e outros produtos (principalmente os doces e a ração animal). O caju ainda é vendido como fruto de mesa (IICA, 2009b).

Outro destaque na região é a apicultura. O mel cearense é um produto de boa qualidade e de bastante procura no mercado internacional, principalmente pela Comunidade Europeia e pelos Estados Unidos. A atividade, no Ceará, é realizada por agricultores familiares e se beneficia por conta das condições climáticas, que conferem qualidade ao produto (ADECE, 2011b). Informações levantadas pelo SEBRAE (2010) confirmam que, quase 90% do mel produzido no Ceará possui certificação orgânica, o que contribui para a agregação de valor ao produto. Em 2009, o estado alcançou a posição de segundo maior exportador de mel do país, além de ter obtido o melhor preço pelo mel exportado. Além de servir como fonte de alimento, o mel também é bastante utilizado pelas indústrias farmacêuticas e cosméticas, em função das suas ações terapêuticas (GLEN/UFC, 2011).

Diante do potencial econômico proporcionado pelas atividades do caju e do mel, diversas entidades destinam-se a apoiar as aglomerações produtivas, no sentido de capacitar e qualificar a mão-de-obra empregada na agricultura, melhorar o nível tecnológico dos produtores, aplicar a gestão dentro do agronegócio, induzir o acesso a novos mercados, a novas tecnologias e ao crédito. Entidades como o SEBRAE, SECITECE, EMBRAPA, Sindicato dos Produtores e as prefeituras municipais tem atuado num esforço contínuo para promover o desenvolvimento das cadeias produtivas do APL de Aracati e Fortim.

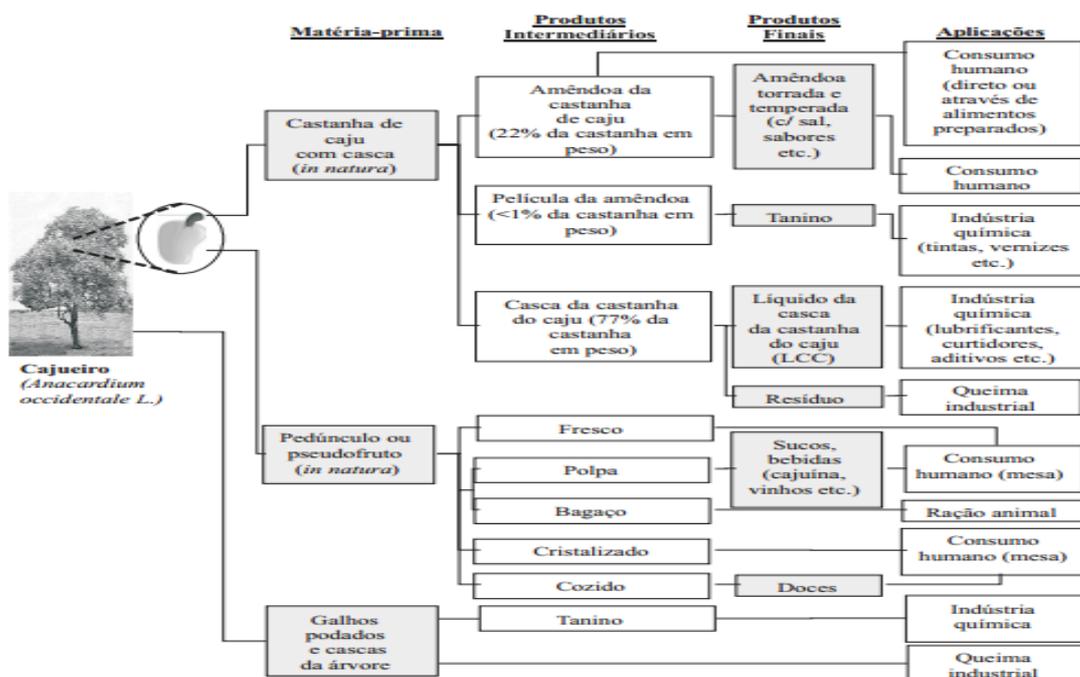
### ***5.2.1. A Cadeia Produtiva do Caju***

A cadeia produtiva do caju constitui uma atividade agroindustrial complexa, envolvendo o setor agrícola, o de beneficiamento da castanha, do pedúnculo e seus dos inúmeros derivados, como também reúne uma ampla rede de comercialização e distribuição de produtos e subprodutos oriundos da castanha e do pedúnculo, direcionados para o mercado interno e externo (PDP, 2010).

A estrutura da cadeia produtiva do caju tem como base os produtores rurais que utilizam insumos fornecidos por programas governamentais ou comprados junto ao setor privado para realizar atividades de plantio, cultivo e colheita. A maior parcela dos produtores de caju se limita a fornecer a castanha de caju. Por outro lado, há uma diversidade de produtos que podem ser obtidos a partir da cajucultura, como ilustra a Figura 20.

Ainda nas propriedades rurais, a castanha é separada do pedúnculo, secada ao sol e vendida, em sua grande parte, para os intermediários ou atravessadores. Além deste canal, os produtores também podem distribuir para a indústria processadora de castanha, para a indústria de processamento do pedúnculo e para os distribuidores de caju de mesa (IICA, 2009b).

Figura 20 – Produtos derivados do cajueiro.



Fonte: Figueiredo Junior, 2006.

Observa-se, pela Figura 20, que, além da castanha e do pedúnculo, é possível aproveitar a madeira resultante das podas, podendo ser empregada na fabricação de briquetes que são compostos de matéria orgânica compactada e aproveitadas na produção de energia e no setor químico (CARVALHO, 2012).

Assim, a cajucultura fornece uma gama de produtos intermediários e finais que podem atender a diversos mercados e linhas de produção. Contudo, a realidade aponta para um subaproveitamento dos produtos da cadeia. A utilização integral dos produtos representa um desafio para os arranjos produtivos na tentativa de acelerar o desenvolvimento regional.

### 5.2.2. A Cadeia Produtiva do Mel

A apicultura no Ceará constitui atividade complementar de agricultores familiares. Beneficiada pelo clima favorável e de baixo impacto ambiental, a apicultura

tem elevada participação na pauta de exportações cearenses. Dados da ADECE (2011b) informam que, em 2009, o Ceará foi o segundo estado exportador do Brasil e o primeiro do Nordeste. Além disso, a cadeia do mel movimentou, naquele ano, mais de 5 mil pessoas, gerando emprego e renda, especialmente para os pequenos agricultores.

Assim como o caju, a produção do mel resulta em diversos produtos. De acordo com o SEBRAE (2006), os principais produtos extraídos são: mel, néctar (usado como medicamento e suplemento alimentar), cera (usada em tratamentos cosméticos e na indústria, para polimentos e impermeabilizações), geleia real, própolis (usado para fins medicinais), pólen (usado como suplemento alimentar ou medicamento) e apitoxina (usado para manipulação de medicamentos).

A cadeia produtiva do mel é composta pela produção, beneficiamento do mel e seus subprodutos, que podem ser feitos pelos próprios produtores ou por terceirizados, seguindo para a distribuição, conforme ilustrado na Figura 21.

Diante da expressividade em exportações que o mel vem obtendo, o trabalho junto aos pequenos produtores também ganha força, estimulando que este grupo busque aprimorar sua estrutura, tornando-a condizente com as necessidades do mercado internacional, e contribuindo para o desenvolvimento de regiões que possuem vocação para a produção de produtos em potencial no Estado.

Figura 21 – A Cadeia Produtiva do Mel.



Fonte: SEBRAE, 2006.

O Ceará apresenta algumas vantagens logísticas na comercialização do mel: localização privilegiada, quando se leva em consideração o tempo de trânsito para a Europa e os Estados Unidos; aeroportos com câmaras frias; e portos internacionais, além do clima quente, adequado à presença de abelhas africanizadas (GLEN/UFC, 2011).

Contudo, a realidade do APL aponta para alguns desafios que devem ser enfrentados, no sentido de elevar a competitividade das cadeias localizadas no entorno de Aracati.

### ***5.2.3 O APL de Aracati e Fortim***

Alguns trabalhos já foram direcionados para diagnosticar as cadeias produtivas da região de Aracati e Fortim, além de projetos ligados ao desenvolvimento do APL. Neste contexto, destacamos os resultados apontados por dois recentes projetos enfocando a região, a saber, o Plano de Desenvolvimento do APL da Cajucultura de Aracati e Fortim (PDP, 2010) e o Projeto LOGCAJU (GLEN/UFC, 2011).

#### ***5.2.3.1. A Cajucultura no APL***

Segundo o PDP (2010), na área do APL, compreendida nos municípios de Aracati e Fortim, existe cerca de 19.000 hectares de cajueiros plantados, sendo 18.000 de cajueiros gigantes e 1.000 hectares de cajueiros anões, produzindo cerca de 5.300 toneladas de castanha de caju e 48.000 toneladas de pedúnculo de caju. A atuação de instituições públicas tem crescido, devido à importância do setor para a economia regional. Além das instituições públicas, atuam com pouca coordenação no APL:

- Instituições de fomento e pesquisa;
- Produtores - compreendidos “dentro da porteira”;
- Grupos organizados: projetos de assentamento, cooperativas e associações;
- Fornecedores de insumos;
- Atacadistas ou atravessadores;
- Pequenas fábricas caseiras de produção de polpa, doces e cajuína;
- Fábricas de processamento da castanha, do pedúnculo e dos demais derivados do caju; e
- Empresas de comercialização dos produtos processados.

Entre os grupos organizados, existem 11 associações, reunindo em torno de 350 famílias de produtores atuando na agricultura.

Em termos de segmentação de mercado, os produtos do APL destinam-se, principalmente, às grandes fábricas de produção de castanha e suco de caju, às fábricas de beneficiamento do pedúnculo, às mini-fábricas de castanha de caju e à Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), através do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Com relação aos mercados internos, observa-se que os principais mercados consumidores dos produtos são os estados do Ceará, São Paulo, Pernambuco e Rio de Janeiro. Na região, os produtos também são distribuídos em feiras locais e vendidos às prefeituras, nos projetos de merenda escolar na rede pública de ensino.

Na região, é possível encontrar quase todos os produtos da cajucultura. No entanto, existe uma perda do potencial da produção por conta do envelhecimento e queda da produtividade dos pomares, perdas sofridas por conta do armazenamento inadequado, desperdício do pedúnculo e dificuldades de acesso ao crédito por falta de informação e pela não titularidade das terras em que produzem (GLEN/UFC, 2011).

Os insumos necessários à produção são disponibilizados por fornecedores localizados dentro da região do APL. Dentre os principais problemas enfrentados pelos produtores no trato com os fornecedores e clientes, destaca-se a pouca margem de barganha na negociação de preço, devido à qualidade do produto e à sazonalidade do preço da matéria-prima. A figura do atravessador constitui um entrave ao desenvolvimento dos produtores de caju, na medida em que alguns produtores desconhecem os ganhos que os atravessadores auferem com a venda e o repasse dos produtos. Com isso, os produtores podem ter seus produtos desvalorizados no que se refere aos preços. O APL, em síntese, ainda não consegue expressar sua força e garantir sustentabilidade quando do momento da comercialização de seus produtos ao consumidor final.

#### **5.2.3.2. A Apicultura no APL**

Na região de Aracati e Fortim, a apicultura está organizada de forma simples, caracterizada pela prática de pequenos produtores que se organizam em associações, e comercializam sua produção direta e informalmente ao consumidor final, de modo fracionado, em sua própria residência, pontos comerciais e feiras livres locais ou, ainda,

diretamente aos atravessadores que recebem comissões baseadas no peso dos baldes comercializados (GLEN/UFC, 2011).

Uma das deficiências que se constata é a inexistência de um tabelamento de preços, que estabeleça um preço mínimo e por diferenciação de qualidade, além do desconhecimento, por parte dos produtores, de métodos de cálculo dos custos e dos preços. As casas de beneficiamento ainda possuem processos precários, muitas vezes sem certificação sanitária e regularidade fiscal.

Diferente da cajucultura, em que quase todos os derivados do caju são encontrados no APL, a produção de mel não gera produtos derivados como a geleia, o pólen ou a própolis. Somente a cera é aproveitada. Os produtores da região poderiam dedicar maior atenção nesta atividade que, atualmente, constitui renda complementar e secundária, geralmente associada à cultura do caju, mandioca e outras culturas de subsistência.

Como deficiências da atividade na região, o relatório do *Projeto LOCAJU* (GLEN/UFC, 2011) aponta, dentre outras:

- Baixo nível de articulação e organização dos produtores;
- Baixo índice de utilização de tecnologias modernas para aperfeiçoar o processo produtivo;
- Canais de distribuição incipientes;
- Baixa produtividade, em comparação a outras regiões do país;
- Baixos níveis de preço oferecidos aos produtores; e
- Informalidade do setor.

Nota-se a necessidade de investimentos em diferentes áreas para o desenvolvimento da atividade como, por exemplo, capacitação, governança, tecnologias, infraestrutura e rede logística.

#### **5.2.3.3. Formação e Capacitação**

A baixa escolaridade dos produtores pode ser considerada um entrave ao crescimento do APL, uma vez que não se conhece o funcionamento das técnicas de produção mais modernas, além da falta de conhecimento sobre linhas de crédito e financiamento que podem ser compatíveis com a realidade dos negócios. A falta de

conhecimento também reside na gestão agrícola, em termos de negociações de preços junto a clientes e fornecedores, mecanismos de controle, e também, de ações de divulgação da produção, objetivando o acesso a novos mercados.

Geralmente, a formação dos agricultores e pequenos beneficiadores que lidam com as culturas do caju e mel é passada de pai para filho, com o apoio das associações e cooperativas. Como reforço a estas organizações, pode-se mencionar as instituições que promovem capacitação nos elos e nós das cadeias produtivas, como o SEBRAE, EMATERCE, EMBRAPA, CENTEC e as prefeituras, por meio de suas secretarias de Agricultura. Este trabalho já está sendo articulado pelas entidades que atuam no APL.

A capacitação técnica dos produtores é nitidamente um elemento que permitirá não só a utilização de melhores técnicas de produção que elevam a produtividade, como também dotará estes agricultores de conhecimentos para barganhar melhores preços e oportunidades (CARVALHO, 2012).

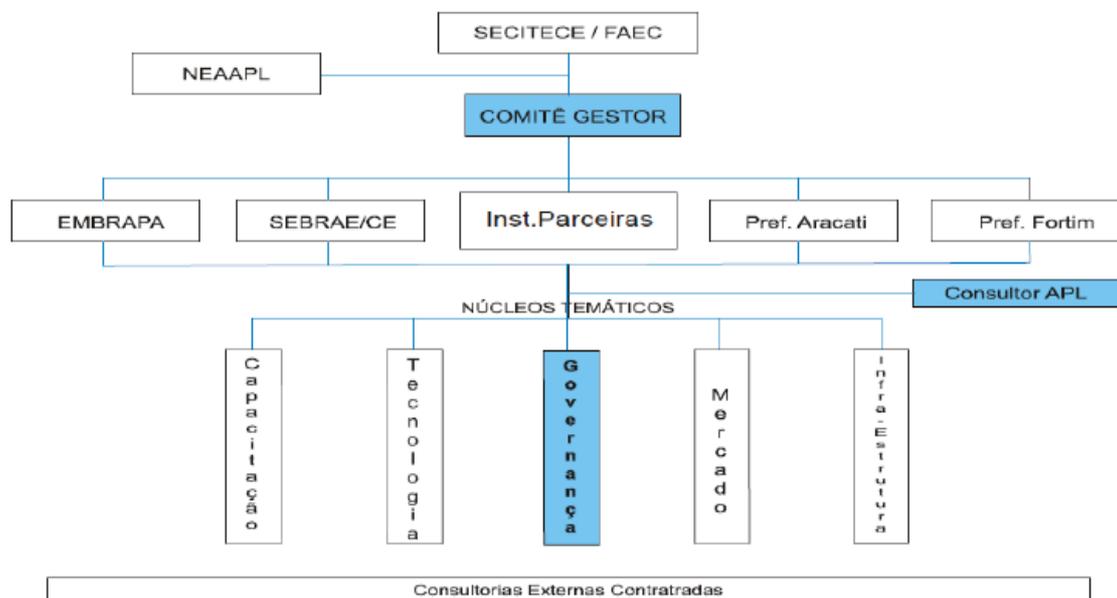
#### ***5.2.3.4 Governança e Cooperação.***

Considerando as estruturas de governança e cooperação, o relatório do *Projeto LOGCAJU* (GLEN/UFC, 2011) descreve que as relações produtivas, comerciais e tecnológicas entre os agentes encontram-se num estágio muito aquém de seu potencial, identificando-se, apenas, pequenos acordos ligados ao fornecimento e compra de matéria prima.

No que se refere à cooperação entre os agentes da produção e da transformação e as instituições públicas e privadas, pode-se dizer que seja um pouco mais eficiente, porém longe de ser eficaz. Constatam-se diversas ações de várias instituições, sem, contudo, existir uma estrutura harmônica de conexão e ordenamento das mesmas (PDP, 2010).

Por outro lado, o Plano de Desenvolvimento do APL (PDP, 2010) propõe algumas ações para a formação de uma base local participativa e interessada no futuro da cajucultura na região. A estrutura de governança proposta por este plano pode ser visualizada na Figura 22.

Figura 22 – Fluxograma do modelo sugerido de gestão do APL.



Fonte: Plano de Desenvolvimento do APL (PDP, 2010).

Ainda que a relação entre os produtores e as entidades públicas e privadas esteja bem consolidada, faz-se necessário o entendimento sistêmico de que a região atua como arranjo produtivo. A partir de um trabalho de disseminação do conceito de APL, os produtores estarão mais aptos a aumentar seu poder de decisão, articulando-se devidamente a cada entidade que apoia a região.

#### 5.2.3.5 Infraestrutura e Rede Logística

Em termos de infraestrutura do APL, tanto o relatório do *Projeto LOGCAJU* (GLEN/UFC, 2011) quanto o PDP (2010) apontam:

- Existem recursos hídricos abundantes, necessitando-se desenvolver sistemas de tratamento e distribuição de água mais eficientes;
- A energia elétrica da região consegue atender toda a área do APL;
- Os meios de comunicação ainda encontram-se limitados, restringindo-se à telefonia móvel, fixa e via postal;
- As estruturas de armazenamento, tanto das matérias primas como dos produtos processados, ainda são precárias, o que implica na queda de qualidade dos produtos finais ao consumidor; e

- O processo de secagem da castanha e do pedúnculo do caju ainda é realizado de forma precária por boa parte dos produtores (diretamente no chão, como mostrado na Figura 23).

Figura 23 – Secagem da castanha.



Fonte: Pesquisa de campo realizada pelo Autor (2012).

Conforme informações da EMBRAPA (2003a), que desenvolve um documento detalhando as normas técnicas para a cajucultura, regulamentadas pela Instrução Normativa N° 10 (2003), o caju de mesa deve ser transportado em caixas de plástico no mesmo dia da colheita. Esta, por sua vez, deve ser feita nas horas de temperatura mais amena. Deve-se obedecer os regulamentos técnicos de manejo, armazenamento e conservação para a cultura do cajueiro: as castanhas devem ser secadas em pisos cimentados, ou revestidos com lonas de plástico, o caju não deve ficar exposto ao calor e ao frio, em excesso, evitar o contato direto das caixas de colheita de caju com o solo, além de proceder a higienização de equipamentos, utensílios, local de trabalho e manipuladores.

Vale ressaltar também que, a vida útil pós-colheita do pedúnculo quando armazenado em temperatura ambiente não ultrapassa 48 horas. Entretanto, sob refrigeração a 5° C e com 85 e 90% de umidade relativa, além de embalagens adequadas, o caju pode ter vida útil de dez a quinze dias (EMBRAPA, 2003b). Diante destas especificações, percebe-se que o APL ainda não se utiliza das normas técnicas em sua totalidade.

Ainda quanto à Logística, destaca-se

- Na sede do município de Aracati existem tanto instituições financeiras governamentais como não governamentais;
- As vias de acesso são compostas por estradas carroçáveis e rodovias vicinais, que necessitam de serviços de melhoria, conservação e reparos periódicos; e
- Os meios de transporte são precários e insuficientes, expondo os produtos ao sol e utilizando-se de veículos de tração animal.

A inadequação das estruturas de transporte constitui um gargalo logístico para os produtores, dificultando ou inviabilizando o cumprimento de prazos e integridade de entregas prometidas aos clientes. Além disso, o caju *in natura* constitui produto perecível e que possui características distintas de armazenagem e distribuição em relação aos produtos processados. No entanto, alguns veículos não são acondicionados e expõem o caju ao sol (ver Figura 24).

A região dispõe basicamente do sistema rodoviário, composto de uma rodovia federal (BR 304) e duas rodovias estaduais (CE 040 e CE 123), além de uma rede de rodovias vicinais não pavimentadas, que prejudicam as operações de escoamento.

Figura 24 – Transporte de caju efetuado por atravessadores.



Fonte: Pesquisa de campo realizada pelo Autor (2012).

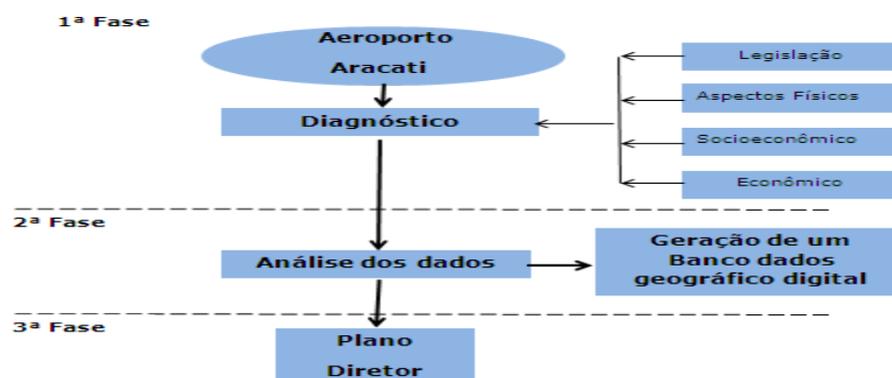
Em termos de infraestrutura logística, as entidades e representações dos produtores encontram-se otimistas quanto à reforma e ampliação do aeroporto de Aracati. O terminal poderá constituir-se como suporte logístico e atuar como modal complementar ao transporte dos produtos do APL. O sistema aeroportuário de Aracati é descrito no tópico seguinte.

### 5.3 Análise Sistêmica do Aeroporto de Aracati.

O projeto do Aeroporto de Aracati foi concebido no ano de 2000 e, nesse período, não havia uma expectativa quanto ao seu uso para outros fins que não o turístico e o voos particulares. Sua primeira pista tinha 1.200 metros e atendia apenas a aeronaves de pequeno porte. Com a captação de grandes eventos para o Brasil, como a Copa de 2014, e a consagração de praias de Aracati e seus destinos turísticos de âmbito internacional, com destaque para Canoa Quebrada, bem como o ritmo do desenvolvimento econômico da região na última década, foram realizados estudos que demandaram investimentos maiores para a região.

Nessa perspectiva, a entidade responsável pela administração do aeroporto (DER) promoveu a elaboração do Plano Diretor aeroportuário, sintetizado conforme esquema apresentado na Figura 25. Na data desta pesquisa, a implantação encontrava-se em sua terceira fase.

Figura 25 – Esquema para elaboração do Plano Diretor do Aeroporto de Aracati.



Fonte: DER, 2012.

Observa-se que, o direcionamento para elaboração do plano é pautado em análises social e econômica da região, que apontem a necessidade de investimentos para orientar a expansão da infraestrutura aeroportuária, atuando como suporte logístico, face às demandas futuras de transporte de passageiros e cargas que podem ser geradas em Aracati e seu entorno, o que corrobora com o conceito de visão sistêmica apontado por Abreu (2008), que ressalta que, os sistemas de transportes são influenciados por fatores demográficos e econômicos, interferindo nas estratégias governamentais ligadas à estrutura do transporte.

O Plano Diretor estabelece as diretrizes para a expansão da infraestrutura aeroportuária, embasada na regulamentação de segurança operacional expedida pela ANAC, em conformidade com o Estado Maior da Aeronáutica (EMAER), órgão que tem por finalidade elaborar o planejamento, assessorar o Ministro da Aeronáutica e coordenar as ações que envolvam os órgãos de direção social.

A partir das análises e diagnóstico de economia e demanda obtém-se o potencial de mercado por transporte aéreo. As informações do diagnóstico do DER apontam que o Aeroporto de Aracati poderá ser tanto turístico quanto de carga. Nas primeiras etapas foram feitas a caracterização atual e futura da área de influência do aeroporto e a análise da infraestrutura aeroportuária desejável. Após estes estudos, será elaborado o documento que consubstanciará o Plano Diretor Aeroportuário. Espera-se gerar como subproduto do plano diretor, o banco de dados georeferenciados.

Assim como o Aeroporto de Aracati, outros municípios possuem aeroportos regionais que fazem parte da rede aeroportuária proposta pelo DER, classificados e hierarquizados em estudos que classificam os municípios mais importantes no contexto socioeconômico do Estado do Ceará.

É oportuno ressaltar que, os diagnósticos aeroportuários mais recentes contam com ferramentas tecnológicas que agilizam os processos de coleta e análise de dados, como o Sistema de Informações Geográficas (GIS), o levantamento aerofotográfico e as imagens de satélites. Estas inovações permitem que o Estado conte com um banco de dados atualizado da infraestrutura aeroportuária regional e disponha de informações detalhadas e mais confiáveis. Assim, o envolvimento do Estado torna-se maior, fortalecendo o direcionamento de recursos a serem investidos no transporte aéreo regional, justificados por informações mais consistentes.

O Plano Diretor do aeroporto regional de Aracati integra um documento maior, intitulado Plano Aeroviário Estadual. Este constitui-se de um instrumento da política de desenvolvimento de aeroportos dos estados, definindo as diretrizes e metas fundamentais de implantação da infraestrutura aeroportuária, de modo a capacitá-la a atender às demandas da aviação civil por meio do planejamento estabelecido, adequando a aviação ao desenvolvimento econômico. As obras de melhorias dos aeroportos são executadas com recursos do *Programa Federal de Auxílio a Aeroportos* (PROFAA). Para a utilização destes recursos, compete às administrações de cada estado

o processo de planejamento aeroportuário, materializado no Plano Aeroviário Estadual (PAE). O plano é revisado no estado e aprovado pela ANAC.

De acordo com as normas da ANAC para elaboração e revisão de Planos Aeroviários Estaduais (ANAC, 2008b), os planos são revistos e elaborados a cada 10 anos, com a finalidade de reavaliar a estrutura aeroportuária, redefinindo metas para as unidades da rede estadual de aeroportos, por meio da proposta de adequação da infraestrutura aeroportuária existente e considerando os requisitos operacionais para a aviação regional.

No Ceará, as revisões foram feitas em 1984 e 2004. Baseando-se na norma, uma nova revisão será feita em 2014, e a análise aeroportuária contida nesta Dissertação poderá contribuir para a elaboração do novo plano aeroviário, na medida em que a cidade de Aracati e o seu aeroporto cresceram em importância econômica e estratégica para o Estado, nos últimos 10 anos.

Com base no referencial teórico acerca da análise de aeroportos e da análise sistêmica, Gomes *et al.* (2002) discute que, o enfoque sistêmico é utilizado para resolver problemas complexos, sendo necessário dividir um sistema em partes menores, concentrando-se na natureza das interações entre as partes, sendo possível visualizar o problema com maior facilidade e buscar alternativas e soluções. Conforme já mencionado, optou-se por realizar a análise sistêmica do Aeroporto de Aracati sob quatro infraestruturas: a infraestrutura física, operacional, de apoio e de acesso, que são tratadas nos tópicos seguintes.

### **5.3.1 A Infraestrutura Física**

O Aeroporto de Aracati, batizado com o nome de Dragão do Mar, passou por uma reforma que modernizou sua estrutura física, tendo sido inaugurado em agosto de 2012. Com uma área de 13.680 metros quadrados, a infraestrutura física está organizada em: novo terminal de passageiros, pistas de pouso, seção contra incêndios e Hangar para manutenção de aeronaves da companhia aérea TAM.

O Aeroporto de Aracati, de acordo com a Diretoria de Manutenção (DIMAN) por intermédio da sua Gerência de Manutenção e de Obras Aeroportuárias (GEMAE), encontra-se em processo final de homologação junto a ANAC (DER, 2011b). Em outras palavras, após a homologação o aeroporto será liberado para entrar em operação.

O comprimento atual da pista, para a atual homologação, é de 1800 metros por 30 metros, o que permite, em condições normais de operação, a construção de um pátio para abrigar o estacionamento de três aeronaves. Esse comprimento condiciona o aeródromo à categoria 3C. Esta configuração é determinada pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC), que estabelece as regras a serem adotadas no projeto de aeródromos públicos. Os códigos que referenciam as características dos aeroportos foram feitos para relacionar as diversas especificações sobre as características dos aeródromos, como também para orientar o planejamento do aeródromo, segundo a configuração das aeronaves que ele irá atender.

Nesse sentido, o documento RBAC atribui um código numérico para classificar o comprimento da pista e uma letra para classificar os aeródromos segundo a envergadura da aeronave e pela distância entre as rodas externas do trem de pouso principal, como ilustrado na Tabela 17.

Tabela 17 – Código de Referência do Aeródromo.

Código de referência do aeródromo				
Elemento 1 do código		Elemento 2 do código		
Número do código	Comprimento básico da pista requerido pela aeronave	Letra do código	Envergadura	Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Inferior a 800m.	A	Inferior a 15m.	Inferior a 4,5m.
2	De 800m a 1.200 m exclusive.	B	De 15m a 24m exclusive.	De 4,5m a 6m exclusive.
3	De 1.200m a 1.800m exclusive.	C	De 24m a 36m exclusive.	De 6m a 9m. Exclusive
4	1.800 m e acima.	D	36m a 52m	De 9m a 14m exclusive.
		E	52m a 65m	9m a 14m
		F	65m a 80m	14m a 16m

Fonte: ANAC, 2009.

O projeto atual já está em fase de homologação, atendendo a categoria 3C. No entanto, nota-se que o projeto já está aquém das atuais expectativas. Na configuração atual, o aeroporto não conseguirá atender aeronaves de grande porte e ficará restrito a operações de apenas três aviões simultaneamente. Isso inibe a participação de empresas

aéreas com aeronaves de maior parte a entrarem no mercado regional, fornecendo tanto o transporte de passageiros como de cargas.

Dessa forma, a administração do aeroporto já desenvolve novo projeto para expandir a pista de pouso, permitindo que o equipamento consiga operar até 8 aeronaves ao mesmo tempo. A área de pátio, de 90 por 150 metros, passará a ser de 90 por 310 metros. A pista de pouso/decolagem de aeronaves será de 2.300 por 45 metros, em vez de 1.800 por 30 metros como ocorre atualmente. Com isso o Aeroporto de Aracati será elevado à categoria 4C.

A previsão é que este novo projeto seja finalizado até 2014 e, com isso, o aeroporto forneça suporte durante o período da Copa do Mundo e possa atuar com o transporte de cargas. Espera-se movimentar cerca de 1.200.000 passageiros por ano. Isso representa uma oportunidade para as companhias aéreas que possuem equipamentos mistos, que transportem passageiros e cargas em porão.

De acordo com relato dos responsáveis do aeroporto (pesquisa de campo, 2012), existe a possibilidade de ampliação física do terminal, para o atendimento do transporte de cargas produzidas na região como o camarão, a lagosta, castanha, frutas como o caju e o melão e demais culturas.

Por outro lado, não existe a previsão para que seja construído o terminal de cargas. A ampliação ocorrerá para permitir a operação de aeronaves de grande porte e está sendo realizada, sobretudo, na pista de pouso e no pátio de aeronaves, conforme se observa no anexo. As principais ações são: ampliação da pista de pouso e pista de rolamento, adequação das pistas de rolamento e ampliação do pátio e estacionamento de aeronaves. Em síntese, existe espaço e estrutura para construção do terminal de cargas; contudo, não existe uma previsão para esta atividade.

O projeto atual do terminal de passageiros possui dois portões para embarque, um portão de desembarque e a construção de um centro de manutenção de aeronaves da companhia aérea TAM, que ainda não foi finalizado. A oficina de manutenção contará com uma área de 11.000 metros quadrados para pequenas e médias aeronaves, com previsão de faturamento de 160 milhões de dólares por ano, gerando cerca de 150 empregos diretos, além de grande impacto na economia local. A localização em Aracati é estratégica, uma vez que permite o atendimento dos aviões vindos da África e

América Central, desconcentrando esta demanda do centro principal de manutenção da companhia, localizado em Jundiaí, estado de São Paulo.

Além disso, o centro de manutenção poderá estimular o turismo, uma vez que muitos técnicos da empresa terão seus polos de trabalho em Aracati, e isso também poderá induzir à formação de uma escola de manutenção da TAM para atrair mão de obra local. Portanto, o investimento da companhia deverá trazer significativos ganhos econômicos e sociais para Aracati.

### **5.3.2. A Infraestrutura Operacional**

O aeroporto atual ainda não possui um cronograma para operações. O equipamento funcionará 24 horas por dia, mas ainda não se têm informações acerca das companhias aéreas, empresas de carga, agentes e transportadoras que atuarão na região. Estima-se que operará com voos para São Paulo e viagens internacionais fretadas, sem, contudo, uma previsão para início das atividades.

Sem a nova ampliação da pista (1.800m x 30m para 2.300m x 45m), o aeroporto já pode atender as companhias aéreas com os seguintes modelos de aeronaves: ATR72-600, LET410, RJ190, ATR72-200, EMBRAER 190, EMBRAER 195, FOKKER 100. Todas elas são de porte pequeno ou médio, e são destinadas para atender mercados domésticos e regionais, beneficiando as empresas regionais que possuem aeronaves com esses modelos para operar em Aracati. A partir da nova ampliação, o aeroporto terá estrutura para aeronaves da BOEING 737 e 767, por exemplo, que operam voos de maior porte e capacidade, e são utilizados pelas principais empresas aéreas.

Por outro lado, a autorização para operar depende de aprovação da ANAC. O aeroporto está aguardando a homologação para poder entrar em atividade. Vale ressaltar que, as companhias aéreas que dispõem de aeronaves dos tipos já citados necessitam justificar sua atuação através da demanda de transporte compatível com os custos, o que pode ser obtido com pesquisas de mercado e consultorias.

Em termos de transporte de passageiros, as companhias Azul e Trip já realizam estudos de mercado para verificar a viabilidade de voos para o Aeroporto de Aracati. Porém, quando se trata de transporte de cargas, as empresas dependem de uma infraestrutura de suporte às operações. Não adianta dispor de aeronaves cargueiras ou adaptadas ao transporte de cargas se não houver estrutura física como área de

carregamento e descarregamento, câmaras frias para produtos perecíveis, nem operadores logísticos que façam o recebimento e o despacho das cargas. Nessa perspectiva, a atuação para a logística deve integrar a infraestrutura física com a operacional e a demanda de produtores. A produção agrícola deve justificar o investimento destas empresas na região como também a instalação de um terminal de cargas.

### 5.3.3 *Infraestrutura de Apoio*

Atualmente, algumas entidades já possuem espaço interno no aeroporto, atendendo aos requisitos da ANAC para aeródromos. Entre os órgãos públicos, cita-se a Secretaria da Fazenda, Secretaria de Turismo, a Receita Federal, o Ministério da Agricultura e o Ministério da Saúde. No tocante à segurança, estão instalados postos da Polícia Federal e do Corpo de Bombeiros, este por meio da Seção contra Incêndio (SECINC).

Além disso, o aeroporto terá um espaço dos correios, cooperativas de táxi, bancos, guarda-volumes e praça de alimentação. A sinalização interna está bastante explícita e disposta nos idiomas português e inglês. Encontra-se em processo de licitação o preenchimento de salas para exposição de artigos locais, com destaque para o artesanato. Nesse aspecto, nota-se um potencial para os produtores da região. Deve haver utilização do espaço do aeroporto com lojas de exposição e venda de produtos regionais, como mel, caju e seus derivados, sucos, castanhas, doces e etc. A comercialização nos estandes constitui um importante elemento de *marketing*, e poderá impulsionar a venda para turistas e atrair novos negócios e parcerias para empresas regionais.

Em termos de disponibilidade e espaço para órgãos de representação, não está previsto a construção de locais para entidades tais como cooperativas que envolvam produtos da região, como caju, mel e camarão. A única entidade que poderá ter participação no aeroporto é a cooperativa de *bugueiros*<sup>8</sup>, na medida em que estes motoristas realizem passeios turísticos para as praias de Canoa Quebrada e Majorlândia, entre outras.

---

<sup>8</sup> Bugeiros são motoristas de veículos abertos adaptados para enfrentar vias não pavimentadas e que servem para mostrar as praias e dunas aos turistas.

Nesta perspectiva, observa-se uma lacuna entre o poder público e as entidades de representação local. O espaço prioriza o turismo e inexistente espaço para as cooperativas captarem novos negócios e tratem com seus clientes dentro do próprio aeroporto, sendo restrito apenas aos cooperados de passeios turísticos.

#### 5.3.4. Infraestrutura de Acesso

O aeroporto está localizado às margens da CE 040, que se encontra em fase de duplicação. As vias duplas ainda não chegaram até a cidade de Aracati. Contudo, as obras se estenderão por toda a costa leste e isso facilitará o acesso ao aeroporto. Segundo representantes do DER e da SETUR, a duplicação da CE 040 poderá beneficiar o acesso de vários municípios (como Fortim, Icapuí, Beberibe e Mossoró) ao aeroporto.

Em termos de proximidade das cidades com potencial para negócios, espera-se atender os principais polos produtivos da região. Além de Aracati, Fortim e Beberibe, o transporte de produtos também poderá se estender aos municípios de Russas, Palhano e Limoeiro do Norte, que desenvolvem a fruticultura. Em síntese, os principais polos beneficiados com a infraestrutura de acesso serão: cajucultura, apicultura, fruticultura, carcinicultura e os pescados. O Plano Aeroviário do Ceará (DER, 2004) ilustra bem os arranjos produtivos da região.

Figura 26 – Arranjos Produtivos no entorno de Aracati.



Fonte: DER, 2004.

Ressalte-se, ainda, que o potencial do Canal do Trabalhador na irrigação das regiões depende de uma boa infraestrutura de acesso que se dá, principalmente por meio da BR 304. A estruturação desta via é de competência do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) e, sua melhoria, pode significar um benefício para produtores que desloquem seus produtos até o aeroporto e também para a irrigação de suas culturas, aumentando a produção e evitando a dependência apenas das condições climáticas para produzir.

A Figura 27 aponta as principais vias de transporte da região. Destaca-se, portanto, a atuação de duas entidades principais na tarefa de aprimorar o acesso ao aeroporto: o DER e o DNIT.

Figura 27 – Principais vias de acesso a Aracati.



Fonte: DER, 2004.

Em suma, a acessibilidade ao aeroporto está condicionada à malha rodoviária existente na região, de acordo com a Figura 27, e vem sendo melhorada por meio das entidades competentes acima supracitadas, corroborando com a integração entre os modais.

## 5.4 Resultados da aplicação do Método AHP

### 5.4.1. Validação da pesquisa

Conforme discutido no tópico 4.4.3, o Método AHP permite avaliar a consistência dos julgamentos feitos pelos entrevistados, orientando o pesquisador a

realizar novas comparações quando houver inconsistência nas respostas. Essa possibilidade de verificação assegura a confiabilidade dos dados, podendo o pesquisador prosseguir com as demais etapas de pesquisa caso os valores estejam consistentes.

Após as entrevistas com os representantes e produtores das 10 organizações que se conseguiu contato, verificou-se a consistência das informações. Dentre as respostas, apenas uma entidade (ver Tabela 18), obteve um índice de inconsistência acima do valor estipulado como aceitável por Saaty (1994), que recomenda que os valores estejam abaixo de 0,20.

Como a maioria dos valores está em conformidade com as proposições de Saaty, conclui-se que os julgamentos efetuados são válidos, havendo coerência com o que foi pesquisado, com exceção da entidade COPAV. Todas as entidades restantes serão numeradas para facilitar a visualização e apresentação dos dados.

Tabela 18 – Resultado da análise de consistência por entidade pesquisada.

<b>Nomenclatura</b>	<b>Organização</b>	<b>Inconsistência</b>
E1	Assoc. Cooperativista do Proj Assent Coquerinho	0,16
E2	Assoc. dos Peq. Prod. Do Assent. Coqueirinho	0,20
-	Coop. Agroind. Aroeira Vilani (COPAV)	0,34
E3	Assoc. dos Amigos da Lagoa de Sta. Tereza	0,17
E4	Assoc. dos Apicultores do Canal do Trabalhador	0,17
E5	Assoc. dos Agric. Familiares de Aroeiras	0,17
E6	Coop. Agroind. De Guajiru	0,17
E7	Sindicato dos Produtores Rurais de Beberibe	0,16
E8	Fed. Da Agric. E Pec.do estado do Ceará - Lit. Leste	0,10
E9	Assoc. do Proj. de Assent. Porto José Alves	0,17

Fonte: Elaboração do Autor.

#### **5.4.2. Análise da importância dos critérios**

A primeira parte do questionário consistia na avaliação par a par entre os critérios. Os cálculos dos vetores prioridade foram feitos com o auxílio do *software Expert Choice* e encontram-se no campo Apêndices. Após este procedimento e, de posse dos vetores pesos das entidades consideradas, construiu-se a tabela 16 e o gráfico da figura 31, que exibem as prioridades médias locais ou pesos obtidos nesta primeira etapa de comparação.

Tanto pela tabela 19 quanto pela figura 28, observa-se que houve uma grande divergência de opiniões e pontos de vista dos pesquisados. Isso confirma a necessidade de se aplicar um método, como o AHP, que minimize os erros quanto à tomada de decisão em situações complexas.

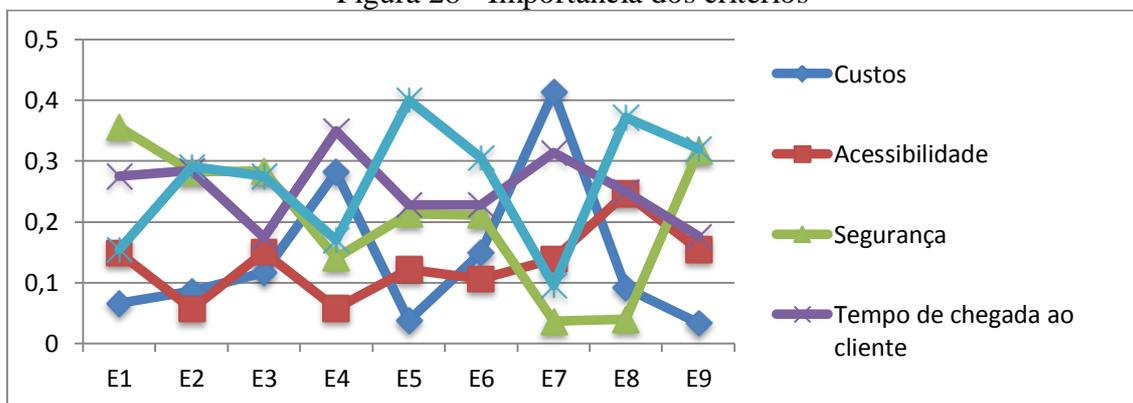
Tabela 19 – Vetor peso dos critérios

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
<b>Custos</b>	0,066	0,086	0,117	0,281	0,038	0,149	0,414	0,092	0,034
<b>Acessibilidade</b>	0,149	0,057	0,15	0,058	0,122	0,106	0,139	0,247	0,154
<b>Segurança</b>	0,356	0,282	0,284	0,141	0,213	0,211	0,037	0,04	0,316
<b>Tempo de chegada ao cliente</b>	0,275	0,285	0,174	0,35	0,228	0,228	0,314	0,25	0,176
<b>Infraestrutura de apoio ao embarque</b>	0,154	0,291	0,275	0,17	0,4	0,306	0,096	0,372	0,32

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Observa-se na Tabela 19 que apenas uma entidade (E7) julga os custos como sendo o critério mais importante. Isso vem reforçar a dificuldade de conhecimento que os grupos têm acerca dos valores de transporte por diferentes modais. Nas associações visitadas, os respondentes não dispunham de dados acerca das quantidades de caju, mel e demais produtos vendidos para outras cidades, nem informações da receita, margens de lucro, valores de frete e os custos necessários para as operações.

Figura 28 - Importância dos critérios



Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Um dos únicos registros encontrados refere-se à quantidade de caju que as famílias levam até o assentamento. O produto é armazenagem em caixas e é registrado para posterior contabilização e pagamento pelos produtos. A maioria das entidades repassa os produtos aos atravessadores que cuidam de transportar os produtos comprados e distribuí-los para processamento em indústrias ou para venda em feiras espalhadas em diferentes cidades como Recife, São Paulo e Manaus, entre outras.

Assim sendo, os atravessadores possuem vantagem na obtenção de lucros em relação aos produtores.

Essa vantagem obtida pelos atravessadores em detrimento dos produtores foi apontada no relatório do Projeto LOGCAJU (GLEN/UFC, 2011). Neste documento, são apresentados dados de preços de venda praticados pelos produtores que tem como cliente os atravessadores. Os valores pagos pelos atravessadores são menores se comparados à CONAB, que garante a compra antes da produção e adota preços competitivos até para a exportação. Enquanto a CONAB, em 2010, pagava R\$ 7,00 por kg para a compra de mel, os atravessadores adquiriam o mesmo produto por metade do preço, conforme mostrado na Tabela 20.

Tabela 20 – Preços de venda dos produtos do APL de Aracati e Fortim (2010).

Produto	Preço pago pelo cliente (R\$/Kg)			
	COPACAJU	CONAB	Atravessador	Pref. Mun. De Aracati
Castanha	-	1,30	1,20	-
Amêndoa	5,00 a 18,00	-	-	-
Cajú (pedúnculo)	-	-	-	2,50
Mel	-	7,00	3,50	13,00
Fonte:	COPAV	CONAB	GLEN/UFC	Sec. Agricultura

Fonte: Projeto LOGCAJU (GLEN/UFC, 2011).

Além disso, o Relatório Final do Projeto LOGCAJU também confirma a ausência de controle de custos e vendas dos produtos das entidades, uma vez que o diagnóstico realizado pelo projeto para análise de desempenho gerencial e de custeio foi aplicado em apenas uma das associações, no caso, a COPAV, que, na época (2010), era a mais organizada. Os resultados podem ter sido baseados em apenas uma das entidades porque não se tinha informações necessárias ao levantamento de custos e análise de desempenho em outras entidades. Como se buscava parâmetros para implantar-se uma metodologia de controle, optou-se pela entidade que melhor poderia adaptar-se ao modelo proposto.

Considerando que o transporte refrigerado e formal de produtos do APL reduz as perdas decorrentes do transporte, tem-se uma alternativa viável em termos de qualidade, porém encarecida, frente ao transporte informal realizado pelos atravessadores. Além disso, os caminhões com containers acoplados permitem o transporte de maiores

quantidades, tanto de carga seca, quanto para carga refrigerada, o que agrega valor ao modal.

Em fevereiro de 2013 foi realizada uma coleta de preços junto a transportadoras de carga, considerando o frete de castanha de caju entre Fortaleza e São Paulo, cidade que será atendida pelo aeroporto de Aracati e onde existem algumas demandas atendidas pelo APL da região. O tempo estimado para entrega, pelas empresas cotadas, é de 6 dias úteis. Os demais resultados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 21 – Frete Rodoviário Fortaleza- São Paulo (castanha de caju)

Dados da cotação *	Empresa A	Empresa B
Valor	R\$ 13.000,00	R\$ 14.000,00
Taxas	0,20%	1%
Modelo caminhão	Carreta	Toco
Capacidade	20 toneladas	7 toneladas
Custo por Kg transportado	R\$ 0,65	R\$ 2,00

FONTE: Elaborado a partir da coleta de preços (2013).

\* Frete considerando caminhão cheio (movimentação exclusiva).  
Taxas referentes ao seguro da carga.

Pela tabela, observa-se que as quantidades transportadas exigem um elevado sistema de produção uma vez que os caminhões transportam toneladas do produto. Constata-se também os ganhos de escala auferidos com a utilização da movimentação exclusiva de cargas: os valores são menores quando se utiliza um veículo com ampla capacidade, reduzindo-se assim o custo por quilo transportado que passa a ser de 0,65 contra 2,00 cotado pela empresa B. A diferença é de mais de 67%.

Nessa perspectiva, o uso do modal aéreo deve permitir ganhos de escala e, para se tornar modalidade alternativa para o APL, necessita estruturar seus custos, oferecendo valores semelhantes aos praticados pelo frete rodoviário. Em contrapartida, além de estudarem os custos, os arranjos produtivos precisam elevar sua produção de modo à conquistar mercados em outros estados, oferecendo transporte seguro e rápido aos clientes, a um preço acessível no modal aéreo.

Quanto à acessibilidade, os produtores pesquisados tem conhecimento acerca dos principais investimentos realizados na região, como a duplicação da CE 040. A própria localização do aeroporto constitui um fator positivo para os produtores, que informam que a acessibilidade não é o principal ponto a ser melhorado na região. Dessa forma, o critério acessibilidade foi um dos itens menos pontuados nesta etapa questionário.

Por outro lado, a qualidade das rodovias vicinais tem prejudicado a operação de distribuição dos produtos. Muitas delas encontram-se em mau estado de conservação, o que ocasiona demora para deslocar os produtos às rodovias principais, e até mesmo para o aeroporto, caso este já estivesse funcionando. O acesso até os polos de produção é feito, em grande parte, por estradas de terra que possuem pouca sinalização e, em alguns casos, não permitem que caminhões de grande porte cheguem aos locais de armazenagem e estoque. Com isso, alguns atravessadores se utilizam de pequenos caminhões expondo os produtos ao sol, o que acarreta perda de qualidade, especialmente dos produtos *in natura*, como o caju de mesa.

Outra questão, inerente à acessibilidade, trata da exposição comercial dos produtos e do acesso ao espaço interno do aeroporto. Boa parte das entidades cogita a possibilidade de expor seus produtos, em forma de estandes, no espaço do aeroporto, de forma a estimular a compra dos produtos pelos turistas em Aracati, bem como o estabelecimento de novos negócios a partir do aeroporto, como a venda por atacado. No entanto, os respondentes ainda desconhecem os procedimentos necessários para ter acesso ao espaço interno e comercial no aeroporto.

Analisando a segurança do transporte, os dados apontam que apenas duas entidades (E1, E3) tiveram a preferência por este critério. Contudo, boa parte dos produtores, lideranças e representantes são cientes das necessidades de condições adequadas para o transporte, dado o caráter perecível de seus produtos. Alguns relataram casos de acidentes nas estradas e, como o caju não estava armazenado em condições adequadas, acabou gerando prejuízos aos atravessadores que transportavam os produtos. A importância conferida à segurança recai, principalmente, nas entidades que reúnem produtores que realizam as culturas do caju de mesa.

O critério tempo foi bastante discutido pelos entrevistados. Eles acreditam que, com o Aeroporto de Aracati, seja possível distribuir seus produtos com maior rapidez, atendendo mercados cada vez mais distantes do local da produção e que conseguirão aumentar o consumo dos produtos perecíveis, que terão maior tempo de prateleira. Para as feiras de outros estados onde o caju é vendido, o tempo de chegada é, em média, de um a dois dias, segundo os produtores. Porém, como são transportados em veículos, muitas vezes, inadequados, boa parte dos produtos chega aos locais de consumo já estragados ou com menor qualidade do que quando foram comprados. Os produtos

devem ser consumidos em até, no máximo, dois dias (tempo máximo de prateleira), e boa parte deste tempo é gasto com o deslocamento pelo modal rodoviário. Assim, o transporte aéreo reduziria o fator negativo relacionado ao tempo de transporte. Por outro lado, se fossem empregadas as técnicas de refrigeração com caminhões modernos, a vida útil dos produtos seria elevada, gerando ganhos para toda a cadeia.

Alguns respondentes condicionam o tempo gasto para transportar o produto à infraestrutura ofertada. Ou seja: mudar a infraestrutura pode significar redução do tempo de transporte. Isto pode justificar o fato de apenas uma entidade ter considerado o tempo como o fator mais importante entre os critérios comparados.

O critério *infraestrutura* teve maior preferência pelas entidades 2, 5, 6, 8 e 9 contribuindo para reforçar a importância de veículos adequados para transporte, locais apropriados para armazenagem, estruturas para recebimento e processamento das cargas. Nesta perspectiva, os produtores apontam a necessidade de empresas de suporte ao transporte de cargas sem, contudo, conhecer quais agentes são necessários para que a operação ocorra com eficácia, gerando vantagem competitiva ao arranjo produtivo.

A falta de conhecimento e informação sobre infraestrutura de apoio corrobora com o que foi constatado no PDP (2010), onde se reporta a presença de muitas instituições públicas empreendendo ações sem, contudo, existir uma conexão com produtores e instituições privadas. Ressalte-se, portanto, a necessidade de rever o papel de algumas entidades e de investir em capacitações para gerar conhecimento acerca de logística em atividades agrícolas, como aquelas empreendidas na região.

Pelo relato das entidades, constata-se que os produtores conseguem relacionar bem os critérios *infraestrutura* e *tempo*, sem, no entanto, conhecer a estrutura ideal para seus produtos. Algumas lideranças ainda não procuraram informações sobre o aeroporto, nem visitaram o equipamento. Juntamente com o critério *segurança*, a *infraestrutura* foi um dos itens mais preferidos pelas entidades pesquisadas.

#### **5.4.3. Análise de preferência das alternativas nos critérios**

Neste tópico é feita uma análise sobre as comparações, aos pares, entre as modalidades de transporte (modal rodoviário e aeroviário) para a região de Aracati à luz de cada critério (custos, acessibilidade, segurança, tempo de chegada do produto ao cliente e infraestrutura de apoio ao embarque).

### 5.4.3.1. Critério custos

Os dados da Tabela 22 e da Figura 29 refletem os resultados obtidos através da análise das duas alternativas (transporte rodoviário e aeroviário) em relação ao critério custos. Os dados confirmam o que já era esperado constatar: a maioria dos respondentes ainda acredita que o custo no transporte rodoviário seja mais importante em relação ao modal aéreo. Das nove entidades, cinco delas ainda preferem o modal rodoviário.

Nesse sentido, existe a necessidade de os produtores e presidentes de associações conhecerem todos os elos da cadeia produtiva, uma vez que, boa parte deles desconhece os processos operados após a venda dos produtos aos atravessadores, o que gera a falta de informação quanto aos custos.

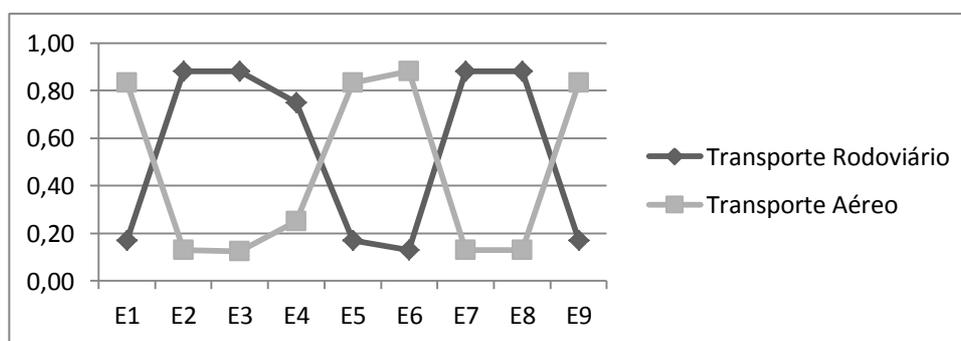
Além disso, as empresas que trabalham com o transporte aéreo ficam impossibilitadas de entrar neste mercado regional porque necessitam de estudos de viabilidade que justifiquem e assegurem o investimentos na área. Tais estudos residem, principalmente, nos custos e no potencial de produção que os municípios possuem, gerando demanda por transporte aéreo. Como não existe esse conhecimento dos custos, as empresas aéreas e transportadoras não possuem informações concretas para explorarem o mercado de transporte de produtos agrícolas partindo do Aeroporto de Aracati.

Tabela 22 – Julgamento das alternativas para o critério *Custos*.

Critério Custos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Transporte Rodoviário	0,17	0,88	0,88	0,75	0,17	0,13	0,88	0,88	0,17
Transporte Aéreo	0,8333	0,13	0,125	0,25	0,833	0,88	0,13	0,13	0,83

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Figura 29 - Julgamento das alternativas para o critério *Custos*.



Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Outra informação interessante é que os entrevistados atribuíram maior importância ao critério *custos* quando se considerou os dois modais de transporte. Ainda assim as opiniões foram divergentes. A falta de conhecimento dos custos para frete aéreo pode ter direcionado as respostas para o modal rodoviário.

Sem conhecer os valores, não é possível estabelecer uma estrutura adequada para distribuição nos mercados. O desafio torna-se ainda mais complexo em termos de exportação. Atualmente, o modal marítimo é o mais utilizado para exportação de produtos do caju, como a castanha, em detrimento do modal aéreo e do rodoviário, detendo 99% do valor transportado. A Tabela 23 exibe as exportações de castanha de caju em período recente. As informações comprovam que a distribuição do produto é feita praticamente pelo transporte marítimo, com menos de 1% para o transporte aéreo e rodoviário.

Tabela 23 – Exportação de castanha de caju por modal de transporte  
**EXPORTAÇÕES DE CASTANHA DE CAJU - JAN/2011 À JUN/2012**

<b>TIPO DE MODAL</b>	<b>VALOR US\$ FOB</b>	<b>Participação</b>
AÉREO	101.976	0,000385754
MARÍTIMO	264.167.234	0,999289788
RODOVIÁRIO	80.968	0,000306285
OUTROS (meios próprios)	4.804	0,000018
<b>TOTAL</b>	<b>264.354.982</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Sistema AliceWeb (2013).

De igual forma, a distribuição em nível internacional do mel do Ceará tem como predominante o modal marítimo, conforme tabela abaixo. Caso a região de Aracati pretenda desenvolver o transporte aéreo de cargas e realizar negócios com outros países, precisará de uma estrutura de operações que acarretem custos tão competitivos quanto os dos modal marítimo.

Tabela 24 - Exportação de mel de abelha por modal de transporte  
**EXPORTAÇÕES DE MEL DE ABELHA - JAN/2011 À JUN/2012**

<b>TIPO DE MODAL</b>	<b>VALOR US\$ FOB</b>	<b>Participação (%)</b>
AÉREO	185	0,00001
MARÍTIMO	17.780.231	0,999989595
<b>TOTAL</b>	<b>17.780.416</b>	<b>1</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Alice Web e ADECE.

Tendo como base o relatório da FIEC (2007) encaminhado para a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), os Estados Unidos, o Canadá e o Reino Unido estão entre os principais compradores de castanha de caju do Ceará. A operação do transporte marítimo, em 2006, totalizava uma média de sete dias entre o porto do Pecém e os portos americanos, onde o custo por quilograma de castanha era de 4,32 dólares. Nesta operação, as castanhas eram transportadas em caixas de 22 quilos, em média, armazenadas no container tipo 20DC (*Dry Container*), com capacidade de armazenagem de 700 caixas de castanha, como mostra a figura a seguir.

Figura 30 – Custos Logísticos da exportação de castanha de caju (2006)

Produto	Castanha de Caju	0,12%	Taxa de juros diária
Corredor	Porto do Pecém - Costa Leste dos Estados Unidos (New York, Norfolk e Philadelphia)	0,70%	Impacto no valor FOB / dia de demora (Hummels)
Valor FOB	68.645,00 US\$/ cont	Distância Fábrica > Porto	83 km
Valor C&F	70.651,00 US\$/ cont	Preço por kg (US\$)	4,32
Volumes	16.890 t / cont	Preço por t (US\$)	4.320,00
		Caixas/cont 20'	700,00
		kg por caixa (líquido)	22,70 50 lbs
		Contêineres por BL	2
		2,17	R\$/ US\$
		1,04	US\$/ km
		16,0	US\$/ hora por lucro cessante

Em contêiner 20 DC		CUSTOS OBSERVADOS					CUSTOS EXTRAS IDENTIFICADOS		RESPONSABILIDADE	
Etapa	Atividade	Diretos	Tempo Otimizado	Demoras	Inventário	Financeiro	Diretos	Indiretos	Sector Privado	Sector Público
		US\$/ cont	horas	horas	US\$/ cont	US\$/ cont	US\$/ cont	US\$/ cont	US\$/ cont	US\$/ cont
Pré-emborque	Ovação do contêiner		2,0	1,0	20,02			20,02	20,02	
	Mão de obra para ovação	55,30								
	Custo embalagem de exportação	1.077,42								
	Lucro cessante do caminhão			1,0		16,00		16,00	16,00	
	Despesas de gestão e administrativas 10,0 hs	39,54								
Transporte Terrestre	Retirada do contêiner vazio		0,5	1,0	20,02			20,02	20,02	
	Lucro cessante do caminhão			1,0		16,00		16,00	16,00	
	Ad Valorem 0,15%	102,97								
	Frete Terminal de Vazios > Fábrica > Porto	216,59	2,8	1,2	24,00			24,00		24,00
	Lucro cessante do caminhão			1,2		19,20		19,20		19,20
Porto	Entrega do Contêiner Cheio		0,5	1,0	20,02			20,02		20,02
	Lucro cessante do caminhão			1,0		16,00		16,00		16,00
	Estadia do navio / operação portuária		9,0	5,6	112,12			173,97		173,97
Aduana	Certificado de Origem/Form A 20,00%	4,61	1,0	23,0			4,61		4,61	
	Inspecção Fitossanitária/MAPA 90,00%	35,25	1,0	1,0	18,02			18,02		18,02
	Emissão de certificado Fito-Sanitário			1,0	23,0					
	Perda com amostra para fitossanitário (2kg/cont)	8,64					8,64			8,64
	Recolhimento das caixas inspecionadas (13/cont)	34,53					34,53			34,53
	Processamento de Documentos e Parametrização		0,5	1,0	20,02			20,02		20,02
	Inspecção Aduaneira/SRF 10,00%	32,64	2,0	1,5	30,03			30,03		30,03
Honorário de Despachante	80,65									
Transporte Marítimo	Espera para Embarque		48,0	48,0	961,03			961,03	961,03	
	Frete Marítimo para Costa Leste EUA	2.006,00								
	Serviços portuários (THC)	146,10								
	Emissão de BL	21,14	2,0	48,0						
	Carta de Correção de BL 10,00%	6,91					6,91		6,91	
Cobrança	Remessa de documentos e Cobrança	49,63	48,0							
		3.917,92	66,3	61,3	1.225,31	129,05	54,69	1.354,36	1.039,98	369,07

FONTE: FIEC (2007)

Pela análise da figura, observa-se que na operação em questão foram transportadas 15.890 toneladas de castanha. Observa-se uma elevada capacidade de armazenagem deste modal. Além disso, a proximidade da costa marítima cearense ao continente europeu e à costa leste da América do Norte representa importante fator de competitividade logística para o estado.

Considerando a totalidade das exportações cearenses, com predomínio do transporte marítimo, o custo por quilo transportado chegou a ser de US\$ 5,10 dólares

em 2011, tendo seu valor médio reduzido para US\$ 4,10 dólares ao final de 2012, de acordo com dados da FIEC (2012) exibidos na tabela a seguir.

Tabela 25 - Evolução do volume exportado e preço médio da castanha de caju

Ano	Volume exportado	Preço médio/Kg (US\$)
2004	56.572.550	2,6
2005	65.108.930	2,2
2006	49.400.488	2,8
2007	57.601.659	3,2
2008	41.836.296	3,7
2009	51.114.432	3,7
2010	54.571.911	3,5
2011	37.192.313	5,1
2012	38.986.824	4,1

FONTE: Adaptado FIEC (2012)

Os dados reforçam a necessidade do APL identificar seus mercados e elevarem sua produção para atender clientes em diferentes países. Observa-se que o cenário é desafiador para o APL utilizar frete aéreo e realizar exportação, uma vez que o elevado volume exportado é oriundo de indústrias com alto nível de produção. Além disso, assiste-se a utilização do modal marítimo para o escoamento destas cargas. Nesse sentido, o modal aéreo deveria possuir estrutura de custos similar ao marítimo para captar estas demandas, competindo com os portos.

Por outro lado, as vantagens de velocidade do transporte aéreo podem promover uma elevação no nível de serviço, colocando os aeroportos como prováveis equipamentos de escoamento de cargas, conferindo agilidade nas operações: o trajeto marítimo entre Porto do Pecém e o Porto de Nova Iorque leva em torno de sete dias, enquanto que o tempo de trânsito, via modal aéreo, entre Fortaleza e Nova Iorque é cerca de quinze horas, apenas.

Em síntese, o transporte aéreo de cargas torna-se competitivo em termos de velocidade, porém, sua disponibilidade em Aracati depende de informações de custos das cadeias agrícolas para justificar a existência do terminal. No que se refere ao atendimento internacional, o mesmo só deverá ocorrer quando a produção atingir níveis mais elevados ou quando o transporte aéreo puder oferecer fretes tão competitivos quanto os que são dispostos pelo transporte marítimo. Contudo, se a quantidade requerida por clientes estrangeiros não for tão elevada, o transporte aéreo também poderá suprir esta necessidade, representando uma nova opção, já que o transporte

marítimo vem sendo usado quando se precisa transportar grandes quantidades. Em todo caso, a estrutura de custos deve ser observada.

#### 5.4.3.2. Critério Acessibilidade

Quanto à acessibilidade, boa parte dos entrevistados mostrou-se indiferente aos dois modais. Tomando ambos os meios de transporte, o desafio está em melhorar a condição das estradas de acesso às comunidades e rodovias vicinais que interligam os pontos de produção e as rodovias principais. Na pesquisa, cinco entidades não tiveram preferência por nenhum dos transportes, e as outras quatro entidades optaram pelo acesso do transporte aéreo.

Tabela 26 - Julgamento das alternativas para o critério *Acessibilidade*.

<b>Critério Acessibilidade</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>	<b>E8</b>	<b>E9</b>
Transporte Rodoviário	0,17	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,17	0,17	0,13
Transporte Aéreo	0,83	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8333	0,8333	0,88

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

A localização do aeroporto é bastante favorável porque atende tanto os produtores dos municípios que trafegam pela CE 040 como quem utiliza a BR 304. Porém, é imprescindível um esforço conjunto para melhorar o acesso aos dois modais por estas comunidades, que se localizam na zona rural e dependem primeiramente das rodovias vicinais e estradas de terra.

#### 5.4.3.3. Critério Segurança

No tocante à segurança de carga, foi considerado tanto a questão dos roubos e furtos, como as possíveis avarias que danificassem os produtos já processados (cajuínas, sucos e doces), ou que afetassem a qualidade do caju e do mel naturais. E, mesmo desconhecendo o processo de transporte aéreo, a grande maioria apontou esta alternativa como mais importante. Nenhuma das entidades atribuiu segurança ao transporte rodoviário e apenas um dos entrevistados mostrou-se indiferente nesta comparação, conforme Tabela 27.

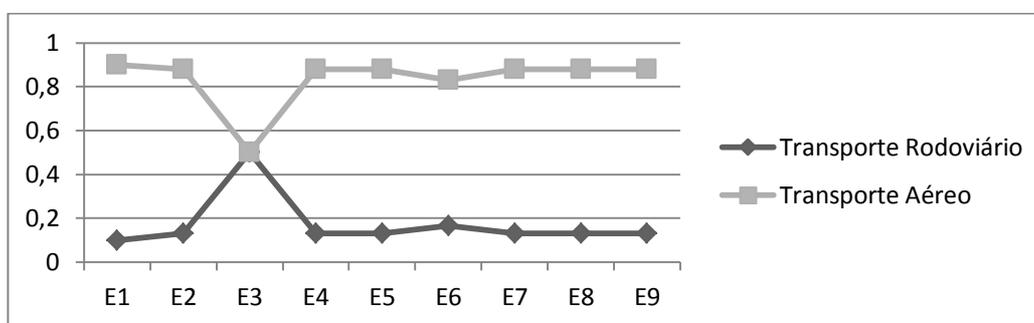
Tabela 27 - Julgamento das alternativas para o critério *Segurança*.

<b>Critério Segurança</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>	<b>E8</b>	<b>E9</b>
Transporte Rodoviário	0,1	0,13	0,5	0,13	0,13	0,16667	0,13	0,13	0,13
Transporte Aéreo	0,9	0,88	0,5	0,88	0,88	0,83	0,88	0,88	0,88

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Não obstante as estradas terem sido avaliadas com bom estado de conservação pelos entrevistados, nota-se, pelo relato dos respondentes, que os caminhões carregados para percorrerem grandes distâncias são os mais suscetíveis a acidentes e a roubos durante o percurso. Usando o transporte aéreo para a distribuição entre atacadistas, varejistas, feiras e demais clientes de outros estados, o transporte através de veículos se daria somente no trajeto entre a produção e o aeroporto, o que poderia minimizar riscos, já que as localidades estão próximas ao equipamento. Além disso, o monitoramento das cargas contaria com mecanismos eficientes de controle, o que acarretaria maior confiabilidade nas operações de transporte.

Figura 31 - Julgamento das Alternativas para o critério *Segurança*.



Fonte: Elaboração do autor com base em pesquisa de campo.

Outro ponto importante a ser discutido que recai, sobretudo, na segurança das cargas, é a questão da embalagem. Alguns produtos são acondicionados nos caminhões de forma inadequada, sem embalagens apropriadas e sem a refrigeração necessária. Então, aliado ao transporte inadequado, a embalagem incorreta dos produtos também influencia negativamente na segurança dos produtos.

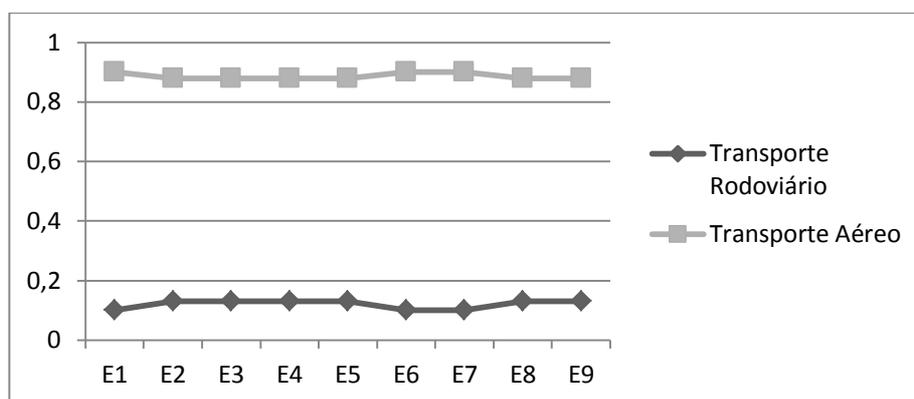
#### 5.4.3.4. Critério *Tempo de Chegada ao Cliente*

Quando o tempo de entrega da mercadoria ao cliente foi avaliado entre as alternativas disponíveis (rodoviário, já utilizado, e o aeroviário, no cenário futuro) houve unanimidade: todos os respondentes preferem o transporte aéreo em relação ao rodoviário. O tempo, quando comparado apenas entre os critérios, não foi tão pontuado, diferentemente do que ocorreu nesta segunda etapa, quando o critério foi submetido às alternativas.

Tabela 28 - Julgamento das alternativas para o critério *Tempo de Chegada ao Cliente*.

Critério tempo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Transporte Rodoviário	0,1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,1	0,1	0,13	0,13
Transporte Aéreo	0,9	0,88	0,88	0,88	0,88	0,9	0,9	0,88	0,88

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Figura 32 - Julgamento das alternativas para o critério *Tempo de Chegada ao Cliente*.

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

A praticidade conferida ao transporte aéreo, em termos de tempo, representa um dos principais critérios discutidos por todos os entrevistados. Alguns deles afirmam que atendem clientes em outros estados que já possuem conhecimento acerca da reforma do Aeroporto de Aracati. Nesta perspectiva, estes clientes mostram-se interessados quanto à utilização do aeroporto pela agilidade que será conferida às operações. Produtos que demoram dois dias para chegar estarão disponíveis ao cliente em algumas horas, agregando valor aos produtos e aumentando a capacidade competitiva da região.

O tempo de transporte a outras cidades também pode ter desencadeado a perda de mercados para os produtos regionais. Alguns produtores relataram que já atenderam outros estados, mas que hoje não conseguem atender, reduzindo bastante a valorização dos produtos regionais. Esse problema também seria minimizado com o terminal de cargas em funcionamento.

#### 5.4.3.5. Critério Infraestrutura de apoio ao embarque

A discussão acerca da infraestrutura de apoio ao embarque faz emergir duas questões: a falta de apoio logístico no modal rodoviário e a expectativa de atendimento das necessidades com a operação do Aeroporto de Aracati. A maioria ainda não conhece a estrutura para escoar seus produtos pelo modal aéreo. Porém, os produtores

alegam a falta de suporte logístico, ausência de empresas com melhor qualidade em transporte, com veículos adequados, condições de armazenamento melhores e fluxo de informações sobre toda a cadeia produtiva.

Pela Tabela 29, a grande maioria tem preferência pela infraestrutura aeroportuária em detrimento do transporte rodoviário. Apenas uma entidade não mostrou preferência entre as alternativas.

Tabela 29 – Julgamento das alternativas para o critério *Infraestrutura de Apoio ao Embarque*.

<b>Critério Infraestrutura</b>	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>	<b>E8</b>	<b>E9</b>
Transporte Rodoviário	0,17	0,50	0,13	0,17	0,17	0,17	0,13	0,10	0,17
Transporte Aéreo	0,83	0,50	0,88	0,83	0,83	0,83	0,88	0,90	0,83

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

A pesquisa reforça o potencial esperado do Aeroporto de Aracati como suporte logístico às operações da cadeia de produção do caju, mel e derivados. Por outro lado, o investimento em infraestrutura para transporte de cargas depende de análises de viabilidade mais detalhadas, que envolvam todos os agentes: produtores, clientes dos produtores, empresas aéreas, transportadoras e as autoridades aeroportuárias.

Ainda que a preferência dos produtores resida na infraestrutura aeroportuária, não se exclui a possibilidade de investimentos na estrutura rodoviária, principal porta de escoamento na região. Além disso, o desenvolvimento de estruturas modernas de acondicionamento, armazenagem e carregamento devem existir não somente no aeroporto, mas também nas unidades de produção, evitando que os produtos percam qualidade durante a distribuição. Trata-se, portanto, de uma análise que requer investimentos de vários agentes envolvidos.

#### **5.4.4 Análise Global**

Com base nos pesos dos critérios e alternativas, é possível obter o escore global de cada alternativa, utilizando a somatória dos produtos da importância relativa dos critérios e os níveis de preferência das alternativas. O resultado aponta qual a melhor escolha entre as duas modalidades de transporte para a opção de escoamento por parte dos produtores locais, indústrias e mini-fábricas da região de Aracati e seu entorno.

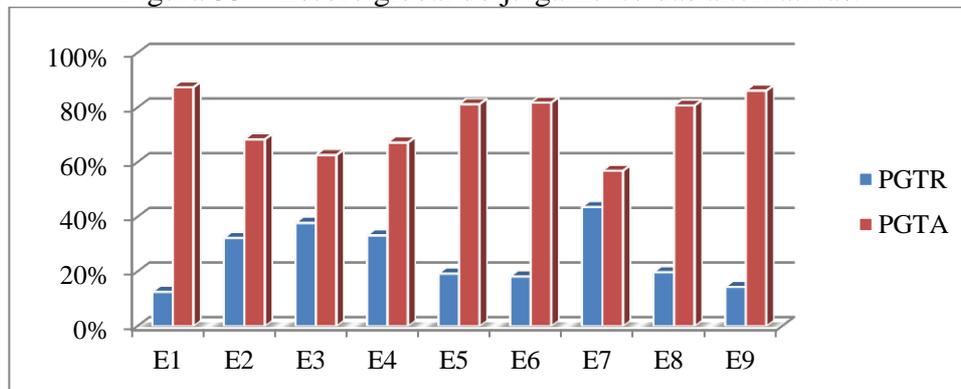
A Tabela 30 apresenta os pesos de cada modal para transporte de produtos da região de Aracati, enfatizando a preferida pelos respondentes.

Tabela 30 – Escore global de julgamento das alternativas.

Escore Global	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
PGTR <sup>9</sup>	0,1258	0,3233	0,3783 3	0,33248	0,19279	0,18235 67	0,43664	0,19785	0,14416
PGTA <sup>10</sup>	0,87436	0,6841	0,6267	0,67243	0,81274	0,81843	0,56928	0,80779	0,86241

Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

Figura 33 – Escore global do julgamento das alternativas.



Fonte: Elaboração do Autor com base em pesquisa de campo.

O gráfico mostrado na Figura 33 revela a unanimidade na preferência pelo transporte aéreo, confirmando que a demanda pesquisada apresenta interesse em utilizar o modal como alternativa para escoamento. Ou seja, em um panorama global, evidencia-se a opção do público alvo por mudança ou adequação do transporte no seu atendimento.

Por outro lado, a infraestrutura atual do aeroporto, como visto na análise sistêmica, ainda não fornece condições para o transporte imediato, embora as informações deste item revelem o interesse do arranjo produtivo em usufruir de um terminal de cargas no Aeroporto de Aracati. Pode-se atribuir a preferência pelo modal, sobretudo, pelos aspectos segurança, tempo e infraestrutura.

Dada a perecibilidade dos produtos e as condições precárias de acondicionamento e transporte, questiona-se a qualidade dos produtos do APL, o que compromete os resultados da cadeia produtiva e exige que as operações aconteçam com maior rapidez, eficiência e segurança. Diante das características de confiabilidade, rapidez e segurança conferida ao transporte aéreo, a expectativa de que o equipamento possa fornecer suporte logístico em Aracati torna-se crescente, despertando o interesse dos produtores, empresários, entidades, clientes, turistas e autoridades da região.

<sup>9</sup> PGTR – Preferência Global pelo Transporte Rodoviário

<sup>10</sup> PGTA – Preferência Global pelo Transporte Aéreo

## 5.5 Cenário comparativo dos representantes APL x Entidades Aeroportuárias

Para facilitar a visualização do problema, a Tabela 31 sintetiza os pontos mais relevantes deste estudo de caso, na tentativa de contribuir para uma tomada de decisão por parte de investidores e demais interessados em atuar e promover a produção regional de Aracati. A questão principal reside na infraestrutura de transporte, porém necessita de mudanças nas operações das cadeias produtivas e na integração entre os setores público e privado, alinhando interesses.

Tabela 31 – Comparativo de cenários.

Aspecto considerado	Entidades do APL da Cajucultura e Apicultura	Administração do Aeroporto de Aracati
<b>Custos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtores desconhecem os custos de transporte de boa parte dos produtos, uma vez que a distribuição é conferida aos atravessadores;</li> <li>• Entidades desconhecem os custos com frete aéreo;</li> <li>• Entidades e produtores não registram informações referente as vendas, faturamento, nem acompanham a evolução das vendas ao longo do ano, indicadores fundamentais ao planejamento de transportes da cadeia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os custos para frete aéreo dependem dos estudos de viabilidade e de mercado que são realizados por companhias aéreas. A administração ainda não dispõe desses dados. Apenas duas empresas iniciaram estudos na região (Trip e Azul).</li> <li>• Predomínio do transporte rodoviário em nível nacional e marítimo em escala internacional.</li> </ul>
<b>Acessibilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As entidades consideram como principal entrave ao acesso aeroportuário a qualidade das vias rurais e estradas vicinais que se encontram em estados precários de conservação;</li> <li>• Os representantes e produtores tanto de Aracati, como de Fortim e Beberibe têm interesse em criar um espaço dentro do aeroporto, como estandes de vendas, para estimular e promover os produtos regionais. Contudo, ainda desconhecem os procedimentos para terem acesso a um espaço interno no aeroporto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A duplicação da CE 040 com extensão até o Município de Aracati está prevista e irá melhorar o acesso ao aeroporto;</li> <li>• A melhoria do acesso pela BR 304 é de competência do DNIT, órgão externo à administração do aeroporto;</li> <li>• As rodovias vicinais dependem de verbas das secretarias de infraestrutura dos municípios;</li> <li>• O aeroporto realiza licitação para selecionar empresas que poderão comercializar no aeroporto, incluindo o artesanato e produtos regionais.</li> </ul>
<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O transporte é realizado de modo precário, com caminhões inadequados que expõem o produto ao sol, além de estarem sujeitos a acidentes e roubos, o que afeta a segurança das cargas agrícolas e compromete a qualidade dos produtos do APL, enfraquecendo a marca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aeroporto possui espaço para desenvolver terminal de cargas, com câmaras frias, no caso de perecíveis, mas o projeto, não existe previsão para ser iniciado;</li> <li>• Na situação atual, ainda não foram fechadas parcerias com transportadoras para dar suporte ao transporte das cargas</li> </ul>

		da região de forma mais segura e eficaz.
<b>Tempo de Chegada ao Cliente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As aglomerações produtivas conhecem parcialmente os mercados que atendem (Recife, São Paulo, Manaus etc.) o que inibe a implementação de estratégias que visem reduzir o tempo de atendimento a estas cidades, por meio do transporte aéreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O aeroporto pretende atender grandes cidades brasileiras como São Paulo, reduzindo o tempo de chegada dos turistas que se interessem em conhecer o polo turístico do litoral leste;</li> <li>O tempo de deslocamento depende das companhias que estiverem atuando no equipamento e ainda não se dispõe destas informações, uma vez que as empresas firmarão contratos na medida em que o aeroporto for ampliado e homologado.</li> </ul>
<b>Infraestrutura de Apoio ao Embarque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>As entidades carecem de infraestrutura de transporte, recebimento e armazenamento dos produtos agrícolas;</li> <li>O mel é armazenado em condições inadequadas e o caju <i>in natura</i> é transportado em caixas abertas, expostas, muitas vezes, ao sol, o que contribui para perda da qualidade;</li> <li>As sedes das entidades não possuem estruturas adequadas para recebimento e registro dos produtos. Inexiste uma estrutura para carregamento e descarregamento dos produtos, ficando por conta dos atravessadores a distribuição para as cidades atendidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O aeroporto dispõe de espaço físico para a construção de um terminal de cargas. No entanto, não está prevista a elaboração do projeto de ampliação, que depende de estudos prévios de viabilidade e de mercado, realizados pelas companhias aéreas e através do Plano Aeroviário Estadual, que publicará, seguindo as normas da ANAC, no ano de 2014, a prioridade nos investimentos da aviação regional;</li> <li>A infraestrutura atual do aeroporto ainda está aguardando liberação e homologação da ANAC para operar, e servirá apenas para atender aeronaves de pequeno e médio porte. Com a ampliação do pátio e das pistas de pouso, o aeroporto estará apto a receber aeronaves de grande porte e, a partir disso, construir uma infraestrutura para recebimento de cargas, o que poderá ocorrer, num horizonte próximo, em meados de 2014.</li> </ul>

Fonte: Elaboração do autor com a pesquisa de campo.

Através do exposto na Tabela 31, percebe-se que o problema a ser resolvido exige a implementação de um plano de ação, que deve envolver os produtores, as entidades de apoio, os agentes da cadeia (fornecedores, clientes e atravessadores), as autoridades aeroportuárias (DER e SETUR), as empresas que atuarão no aeroporto (companhias aéreas, transportadoras), e os governos estadual e municipal sob atuação da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) e das secretarias municipais de Agricultura.

Dessa forma, a seção seguinte traz um plano de ação que contempla sugestões de medidas para uma futura utilização do aeroporto. Tais medidas consistem em subsídios importantes para a tomada de decisão e investimentos no APL e no transporte da região. O aeroporto, de fato, representa uma oportunidade ao desenvolvimento, mas necessita de um esforço de vários agentes para atuar como suporte logístico em Aracati.

## **5.6 Proposições e medidas para utilização do aeroporto e adequação do APL**

Conforme já discutido, após a análise constatou-se que as sugestões para providências a serem tomadas envolvem tanto o poder público, na da parte dos órgãos competentes vinculados ao planejamento e às operações aeroportuárias, como também o setor privado, no caso as companhias aéreas, empresas e produtores potenciais clientes da região. Principalmente, no que tange ao aumento da capacidade do aeroporto, é necessário a atuação conjunta dos setores público e privado, o que poderá contribuir para a geração de emprego, renda e novos mercados.

Após a interpretação dos dados e caracterização do atual aeroporto bem como das cadeias produtivas de Aracati, foi possível propor algumas ações para a região. Nesta perspectiva, as sugestões recaem sobre os cinco aspectos investigados na pesquisa: custos, acessibilidade, segurança, infraestrutura de apoio e tempo de chegada ao cliente.

### **5.6.1 Quanto aos custos**

Um dos principais fatores a serem levados em conta na decisão do transporte é a questão dos custos. Contudo, as principais cadeias produtivas da região, pesquisadas neste trabalho, não dispõem de dados e informações financeiras. Dessa forma, é necessário que as entidades e produtores participem de consultorias e capacitações direcionadas para o controle de custos de seus processos produtivos e passem a controlar financeiramente as operações da cadeia, conhecendo o fluxo de pedidos e monitorando o fluxo de informações, contribuindo, portanto, para estudos de viabilidade que serão elaborados pelas empresas aéreas.

Como o transporte até o cliente final é feito, em grande parte, pelos atravessadores, estes devem ser incluídos em estudos, de forma a que se possa estimar os custos de toda a cadeia. Em síntese, além dos trabalhos de orientação junto aos

agricultores, será necessário estudar e coletar dados sobre custos de fretes cobrados pelos atravessadores.

As consultorias e pesquisas relacionadas aos custos e valores de fretes permitirão a formação de indicadores financeiros para os produtores, e servirão de base para estudos de viabilidade que devem ser feitos pelas companhias aéreas. Os custos devem justificar a inclusão do transporte de cargas. Para tanto, as empresas aéreas devem estudar quais rotas poderão fazer, incluindo o Aeroporto de Aracati e mesclando serviços de transporte de passageiros e cargas. Nesta perspectiva, as companhias devem iniciar estudos e desenvolvimento de rotas, atendendo não somente o Aeroporto de Aracati, como também outros aeroportos regionais no Nordeste, avaliando a viabilidade de implantação de voos e serviços.

O desenvolvimento de rotas e estratégias de preços do frete aéreo deve considerar os preços praticados pelos modais que já transportam o caju e seus derivados. Assim, as companhias aéreas devem estruturar preços competitivos para transportar em território nacional, tendo como base a média de preços do rodoviário, e para exportação, analisar o frete marítimo. Somente com valores semelhantes é que se pode vislumbrar a utilização do Aeroporto de Aracati no escoamento das cargas geradas pelo APL.

Além disso, é importante que sejam realizadas ações, por parte do Governo, em favor das companhias regionais, sobretudo no que se refere às taxas e custos com combustível. Algumas medidas, subsidiadas pelo Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC), estão previstas para os próximos anos, como os investimentos em aviação regional na expansão da infraestrutura, instalações físicas, equipamentos e viabilização de rotas de voos regionais. Contudo, a promoção de ações e incentivos fiscais, visando reduzir custos das companhias aéreas de menor porte, também poderá incentivar estas empresas a explorarem os mercados regionais, como o de Aracati.

Outra proposição que reflete nos custos do transporte é a identificação de todas as demandas por transporte de cargas da região. Neste trabalho, identificamos apenas as demandas do caju, mel e produtos derivados. No entanto, sabe-se que no entorno da região também existe produção e cultivo de pescados, lagosta, camarão e frutas, como o melão, manga, abacaxi, banana na região do Apodi, entre outras.

Dessa forma, um estudo acerca desta demanda deve identificar para quais regiões esses produtos são escoados, como são transportados, quais os fretes e quais equipamentos são necessários para viabilizar o transporte via modal aéreo. Munidos destas informações, as empresas e o governo poderão realizar investimentos para o transporte de cargas. Sugere-se que este último estudo faça parte do conjunto de pesquisas do Plano Aeroviário Estadual, previsto para ser realizado em 2014 nos principais aeroportos cearenses, e, a partir disto, os investimentos serão melhor direcionados.

### ***5.6.2 Quanto à acessibilidade***

O DER vem duplicando uma das principais vias de acesso ao litoral leste: a CE 040. Espera-se com esta obra facilitar o acesso ao aeroporto vinculando-o à sede do Município de Aracati.

Por outro lado, a dificuldade maior dos agricultores repousa nas rodovias vicinais e nas estradas de terra. Portanto, é importante que sejam destinados recursos orçamentários para investimentos na melhoria destes acessos, como também os acessos entre as comunidades produtoras. Tais investimentos resultarão na redução de tempo de deslocamento e movimentação de mercadorias entre os polos de produção, rodovias e aeroporto.

Outra ação sugerida refere-se ao acesso interno do aeroporto. Como os produtores pretendem expor seus produtos nos principais polos de entrada de turistas da região, é imprescindível que a Secretaria de Turismo aprove e viabilize um espaço no aeroporto para que os produtores possam expor e vender seus produtos. Como está prevista a disposição de um quiosque para comercialização de artigos de artesanato, a inclusão de um “Quiosque do Caju e do Mel” poderá abrir novos mercados para o APL. Por isso, sugere-se que as entidades tenham acesso ao aeroporto na forma de expositores.

Outra medida que pode ser empreendida pelas aglomerações produtivas é o planejamento e a participação em eventos nacionais do agronegócio, visando a promoção dos produtos do APL e a captação de novos clientes. Cabe às secretarias de Agricultura e Turismo firmarem parcerias com as cooperativas e associações para

divulgarem os produtos em eventos de grande porte que concentrem investidores, distribuidores e compradores, enfatizando o acesso à região por meio do aeroporto.

### ***5.6.3. Quanto ao tempo de chegada ao cliente***

Para garantir que os produtos cheguem com maior rapidez aos clientes do APL, faz-se necessário conhecer e identificar quais as “cidades-clientes” dos produtos da região. Por isso, recomenda-se que seja realizado um mapeamento das principais cidades a serem atendidas e que demandam produtos do APL. Este estudo deve ser disponibilizado para as empresas aéreas e transportadoras que atuarão no aeroporto, com vistas ao planejamento de rotas e atividades logísticas destas empresas.

### ***5.6.4 Quanto à segurança e à infraestrutura de apoio ao embarque***

A estrutura aeroportuária para cargas, em Aracati, não está prevista e dependerá de estudos de demanda, conforme já mencionado. Porém, antes mesmo da infraestrutura do aeroporto ser disponibilizada (como o terminal de cargas, com câmaras frigoríficas), as cadeias produtivas necessitam ampliar e melhorar sua infraestrutura, de modo a conferir uma maior segurança e qualidade dos produtos cultivados e processados na região.

Nesta perspectiva, devem ser revistos os mecanismos de acondicionamento, armazenamento e estocagem dos produtos. Recomenda-se que sejam desenvolvidas e construídas unidades de acondicionamento dos produtos in natura, com aquisição de equipamentos de refrigeração adequados, tanto para o caju quanto para o mel.

O recebimento e carregamento dos produtos poderiam ser centralizados em unidades localizadas segundo a estratégia de cada cooperativa. Algumas já possuem centros de recebimento de produção dos agricultores. Estes centros poderiam ser modernizados com registro informatizado da matéria-prima recebida, com profissionais para realizar a operação do carregamento e descarregamento, com o desenvolvimento de práticas de gestão, como o controle de perdas e reaproveitamento de resíduos, e com a ampliação da área coberta, evitando a exposição dos produtos ao sol. Tais investimentos poderiam ser viabilizados por programas ligados ao crédito rural e financiamentos concedidos aos pequenos agricultores, com supervisão de entidades de apoio e das lideranças de cada associação e cooperativa.

Além disso, as associações e cooperativas poderiam adequar seus processos produtivos às normas técnicas da cajucultura, preconizadas pela EMBRAPA. O desenvolvimento da inovação nos processos, com aquisição de caminhões refrigerados, poderia reduzir as perdas no transporte, conferindo maior tempo de vida aos produtos e, conseqüentemente, aumento da qualidade dos produtos *in natura*.

Outra sugestão para reduzir a ociosidade de voos turísticos fretados e reduzir o custo do assento por quilômetro transportado é a utilização de aeronaves do tipo Combi<sup>11</sup> ou Full Pax. As aeronaves Combi<sup>9</sup>, ou mistas, são destinadas ao transporte tanto de passageiros quanto de cargas. Já as aeronaves do tipo Full Pax são destinadas para transportar passageiros, cujo deck interior é utilizado para bagagens e, na eventual sobra de espaço, pode ser preenchido com cargas. A utilização destes equipamentos, de forma estratégica, pode ser feita para distribuir os produtos processados, como castanhas, sucos e polpas que não exigem sofisticadas técnicas de manuseio e refrigeração, e contribuem para a utilização total do espaço nos aviões. Entre os modelos de aeronaves do tipo Combi e Full Pax estão os fabricados pela BOEING e pela FOCKER, compatíveis com a estrutura do Aeroporto de Aracati, após a homologação e ampliação.

Considerando todas as sugestões aqui apresentadas, espera-se que a análise forneça subsídios e orientações à tomada de decisão em investimentos para o transporte de cargas para o aeroporto estudado. No contexto atual, não está previsto a construção do terminal de cargas. Contudo, diante do interesse apresentado pelo APL, do potencial da região e da disponibilidade de espaço físico para ampliação e atendimento às cargas regionais, este trabalho apresenta um conjunto de medidas a serem adotadas pelos agentes do sistema de modo a orientar e ampliar o uso do aeroporto para o setor de cargas.

---

<sup>11</sup> Nas aeronaves Combi, as cargas são transportadas tanto no andar inferior quanto no superior da aeronave, separadas da ala de passageiros, que fica na parte da frente.

## **6. CONCLUSÕES**

Neste último capítulo são feitas reflexões acerca das conclusões do trabalho e dos objetivos atingidos, como também são apresentadas as limitações do estudo e as sugestões de aprofundamento da pesquisa, considerando novos aspectos para prosseguir com os estudos na região de Aracati, abordando-se o transporte aéreo de produtos regionais.

### **6.1 Principais conclusões e aspectos relevantes**

Com o desenvolvimento desta dissertação, o autor aumentou sua compreensão sobre (e pretendeu demonstrar) a importância da atividade da agricultura familiar em Aracati, especialmente sob as culturas do caju e do mel. Estes setores proveem o sustento de muitas famílias, auxiliam na fixação do homem no campo e geram oportunidades de comercialização para outros municípios, uma vez que a região constitui um dos principais polos turísticos cearenses.

Neste contexto, conclui-se que o fortalecimento daquelas cadeias produtivas pode encontrar na atividade turística uma oportunidade para expansão e o estabelecimento de novos negócios. Assiste-se a um cenário propício ao desenvolvimento regional. Com a homologação do aeroporto regional, a cidade de Aracati passará a ser portão de entrada para turistas diversos, com objetivos de lazer e negócios. Portanto, a melhoria na organização e gestão das cadeias produtivas é fundamental para que os produtos se valorizem no âmbito comercial nacional e até internacional e, com isso, desperte o interesse de investidores privados e do setor público em promover o transporte de cargas através do aeroporto.

O objetivo principal do trabalho era fornecer informações e subsídios à tomada de decisão no sentido de orientar investimentos para a região de Aracati, tanto no aeroporto quanto nas cadeias produtivas. Este objetivo foi atingido no Capítulo 5, onde se contextualiza o problema, visualiza-se a situação dos dois principais agentes, o poder público e os representantes do APL, e algumas ações são sugeridas para estes, visando o desenvolvimento regional. As proposições constituem os principais subsídios para decidir o papel futuro do aeroporto de Aracati: mantê-lo apenas como aeroporto regional turístico ou investir na construção do terminal de cargas.

Pode-se constatar que as cadeias produtivas de Aracati e entorno ainda possuem canais de distribuição incipientes e que a viabilização do transporte de cargas por meio do aeroporto, constituirá um enorme desafio para a região, tarefa que demandará recursos financeiros, humanos, tecnológicos e diversos estudos, assegurando o retorno dos investimentos a serem feitos. Além disso, existe o desafio dos custos, onde o transporte aéreo, para ganhar espaço, precisará estruturar seu frete de modo a tornar-se tão competitivo quanto os modais rodoviário (para cargas nacionais) e marítimo (exportação). O trabalho não esgotou o assunto mas, sim, contribuiu para o desenvolvimento de discussões sobre horizontes de médio e longo prazo na localidade.

Para buscar a solução de um problema complexo, como o deste trabalho, com necessidade de alinhar interesses, foi preciso o emprego de técnicas que proporcionassem o mínimo de erros e viés nas proposições, sem prejudicar os envolvidos no problema. Desta forma, constata-se que as técnicas empregadas foram adequadas, tanto a Análise Sistêmica quanto a AHP.

Sendo um sistema, o Aeroporto de Aracati está sujeito às influências e tendências econômicas, sociais, políticas, tecnológicas e demográficas e, portanto, não poderia ser analisado isoladamente. Além disso, a interação entre seu ambiente interno e a sociedade só podem ser observados quando se realiza um estudo sistêmico. Foi importante, também, a visão decomposta do aeroporto em estruturas menores, no sentido de visualizar e entender os mecanismos existentes e avaliar quais estratégias podem ser adotadas em cada infraestrutura. O estudo sobre a infraestrutura física foi essencial para conhecer as reais estruturas de atendimento do aeroporto, confirmando a possibilidade de ampliação e construção de um terminal voltado para o escoamento de produtos e cargas da região.

O estudo da infraestrutura operacional levou a uma reflexão acerca dos procedimentos burocráticos a que os aeroportos estão submetidos. O aeroporto já cumpriu as exigências impostas pela ANAC e está aguardando a aprovação para iniciar as operações. Além disso, este interregno representa uma oportunidade para as empresas e produtores se organizarem, antecipando-se ao funcionamento e adaptando seus processos para reivindicarem a adequação do aeroporto. Estudar o acesso e as entidades de apoio também foi importante para compreender que o Governo já se preocupa com a acessibilidade, mas que o acesso das estradas menores ainda não é um problema sanado.

Quanto à infraestrutura de apoio, foi possível enxergar outra oportunidade para os produtores, já que não está prevista a disposição de um espaço no aeroporto para os produtos regionais, beneficiando, prioritariamente, os artesãos.

No que concerne ao método de tomada de decisão empregado, o AHP facilitou bastante no desenvolvimento do trabalho, uma vez que retira a subjetividade dos julgamentos, conferindo maior objetividade e exatidão à pesquisa. Além disso, a disponibilidade de sistemas que tratam e modelam os dados da pesquisa, como o *Expert Choice*, utilizado neste trabalho, facilita bastante o seu andamento, contribuindo para que os objetivos fossem atingidos dentro dos prazos estipulados.

Como desdobramento do objetivo geral, os objetivos específicos foram alcançados no decorrer do trabalho. A discussão do papel dos aeroportos no desenvolvimento regional está explicitada no Capítulo 2. O estudo das cadeias produtivas, com foco na Logística e nos sistemas de transporte faz parte do Capítulo 3. E os demais objetivos específicos estão referenciados no Capítulo 5: o levantamento das aglomerações produtivas da região de Aracati, a análise sistêmica do Aeroporto de Aracati e as proposições feitas, decorrentes destas etapas de estudo.

Das três hipóteses apresentadas no início do trabalho, duas delas puderam ser confirmadas. A primeira hipótese presume que o aeroporto terá papel fundamental no transporte de produtos e novos negócios em outros estados. Porém, não se pode confirmar esta assertiva, até que se decida pela construção do terminal de cargas e que se tenha conhecimento dos principais estados que demandam produtos do caju e do mel da região.

A segunda hipótese coloca a utilização do aeroporto como sendo complementar ao modal rodoviário e pode ser confirmada. Uma vez homologado e ampliado, o Aeroporto de Aracati irá operar com aeronaves do tipo *Full Pax* que podem transportar cargas em seus porões. Entre as cargas transportadas nessa condição podem ser incluídos os produtos processados que não exigem condições tão específicas de acondicionamento, diferente do caju *in natura*. Dessa forma, inicialmente poderão ser transportadas as castanhas de caju em caixa, os sucos, as polpas e demais produtos industrializados do APL.

Constatou-se também a terceira hipótese, uma vez que foi necessária uma análise sistêmica do aeroporto bem como estudos sobre a demanda local para fornecer informações relevantes ao planejamento e políticas de valorização do aeroporto e de melhoria das cadeias produtivas.

Conclui-se que, tanto os responsáveis pelo aeroporto como as entidades, associações e cooperativas tem interesse em desenvolver o potencial do aeroporto. As entidades aeroportuárias necessitam conhecer a demanda por transporte a fim de direcionar os investimentos e a gestão, assim como os produtores tem interesse em conhecer os procedimentos para escoar seus produtos e transportar via modal aéreo. Dessa forma, o trabalho contribui, por meio dos subsídios e informações, para um problema de interesse regional com ampla potencialidade.

## **6.2 Limitações da Pesquisa**

Qualquer trabalho acadêmico, independente do método utilizado no seu desenvolvimento, apresenta algumas limitações que podem comprometer a qualidade dos dados.

A primeira limitação desta Dissertação se refere ao tempo necessário para executar a pesquisa. Inicialmente o trabalho seria efetuado com o auxílio dos métodos de escolha discreta, com a técnica da Preferência Declarada, baseando-se em atributos de um cenário ainda hipotético para os usuários, uma vez que o aeroporto ainda entrará em operação. Como este tipo de pesquisa necessitaria de demasiado tempo para ser desenvolvida, no sentido de identificar as preferências dos usuários, optou-se por um método que analisa múltiplos critérios, e que possui maior viabilidade, considerando o tempo na identificação de atributos e análise de alternativas.

Outro fator que pode ter afetado a consistência dos dados da pesquisa reside no entendimento por parte dos produtores e representantes de suas associações quando do método empregado e a resolução dos questionários. A falta de compreensão quando da comparação e determinação da ordem de prioridade entre as alternativas apresentadas no momento do preenchimento das questões influi na qualidade das respostas.

Por fim, um fator que limitou a execução da pesquisa se deve à localização dos produtores e pontos de produção, coleta e processamento. Muitos produtores estão situados fora da zona urbana de Aracati e Fortim, o que dificultou o acesso e a

comunicação com e entre eles, impedindo que um maior número de produtores e representantes pudessem ser entrevistados, impactando na representatividade dos dados.

### 6.3 Sugestões de aprofundamento da Pesquisa

Com esta pesquisa, espera-se estimular novos trabalhos na região, uma vez que o problema carece de estudos mais aprofundados, visando melhorar o desempenho das aglomerações produtivas de Aracati e Fortim bem como objetivando o uso aprimorado do sistema de transportes, integrando rodovias e o novo aeroporto da região. Dessa forma, propõem-se alguns estudos nesta área:

- Estudos sobre a demanda por transporte aéreo de produtos nas regiões do Apodi, Jaguaruana, Russas e Limoeiro do Norte, que apresentam potencial para a fruticultura e outros produtos, com o objetivo de mapear todas as possíveis demandas de usuários do Aeroporto de Aracati;
- Análise da preferência de transporte das empresas e indústrias consolidadas que atuam na região de Aracati ou no entorno, visando aumentar a discussão sobre a demanda por transporte e a construção do terminal de cargas no aeroporto;
- Comparação de metodologias de apoio à tomada de decisão, como a AHP, a Preferência Declarada e a MCDA (*MultiCriteria Decision Aid*) aplicadas sobre a mesma amostra e incluindo novos produtores;
- Pesquisas acerca das operações realizadas e custos logísticos incorridos pelos atravessadores que atuam na região de Aracati, com vistas a entender a cadeia produtiva do caju e do mel em sua totalidade;
- Elaboração de métodos de controle de custos e informações da produção aplicados aos produtores do APL de Aracati/Fortim, com vistas a tornar os processos mais consistentes e seguros, principalmente no que se refere àqueles fatores; e
- Elaboração e aplicação de metodologia de avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da instalação do Aeroporto de Aracati e do Hangar de manutenção de aeronaves que será construído pela companhia aérea TAM.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETAR (2009). **Plano de Competitividade Transporte Aéreo Regional**. Disponível em: < <http://www.abetar.com.br/estudos/ABETAR%20-%20Plano%20de%20Competitividade%20Transporte%20A%C3%A9reo%20Regional.pdf>> Acesso em: 10 julho 2012.

ABETAR (2011). **TRIP Linhas Aéreas S/A**. Disponível em: < <http://www.abetar.com.br/estudos/arquivos/144.pdf>> Acesso em: 5 junho 2012.

ABREU, Francesca E.L.V. **Análise Sistêmica do Setor Aéreo Brasileiro: Propostas para o planejamento do setor**. 2008. 157f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ADECE (2011a). **Balanco das Exportações Cearenses de 2011 com foco no agronegócio**. Fortaleza, 2012. Disponível em: < <http://www.adece.ce.gov.br/index.php/br/agronegocio/agronegocio-cearense>> Acesso em: 28 maio 2012.

ADECE (2011b). **Folder do Mel**. Disponível em: < <http://www.adece.ce.gov.br/index.php/br/downloads/category/10-agronegocios>> Acesso em: 20 novembro 2012.

ADECE (2012). **Frutas do Ceará**. XIV Agloflores. Setembro de 2012. Disponível em: < [www.adece.ce.gov.br/.../8-frutal-2012?...30%3Afrutas-do-ceara2012](http://www.adece.ce.gov.br/.../8-frutal-2012?...30%3Afrutas-do-ceara2012) > Acesso em: 20 novembro 2012.

AEROPORTO executivo no Eusébio. **O Povo**, Fortaleza 20 junho 2012. Disponível em: < <http://www.opovo.com.br/app/opovo/viagemelazer/2012/06/20/noticiasjornalviagemelazer,2862153/aeroporto-executivo-no-eusebio.shtml>> Acesso em 20 outubro 2012.

ALMEIDA, Mariana R.; MARIANO, Enzo B.; REBELATO, Daisy A.N. **Análise de Eficiência dos Aeroportos Internacionais Brasileiros**. Revista Produção On Line. Florianópolis: Edição Especial, Dezembro de 2007.

AMARAL FILHO, JAIR; SCIPIÃO, Tatiana T.; SOUZA, Dayane L. R.; **Identificação e Mapeamento de Aglomerações Produtivas Especializadas no Ceará: Pistas para identificação de Arranjos Produtivos Locais**. Textos para Discussão N° 14. Fortaleza: IPECE, 2004.

ANAC (2008a). **Concessão de Aeroportos: aspectos econômicos e financeiros**. Disponível em: < [http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/apresentacoesAnac/Marcelo\\_Pacheco\\_dos\\_Guarany\\_-\\_ANAC\\_pdf](http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/apresentacoesAnac/Marcelo_Pacheco_dos_Guarany_-_ANAC_pdf)> Acesso em: 20 novembro 2012.

ANAC (2008b). **Norma para elaboração/revisão de Planos Aeroviários Estaduais**. Disponível em: < <http://www2.anac.gov.br/portal/media/normaPae01mar2008.pdf>> Acesso em: 27 novembro 2012.

ANAC (2009). **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 154**. Brasília, 2009. Disponível em: <[www2.anac.gov.br/biblioteca/rbac/RBAC%20154.pdf](http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbac/RBAC%20154.pdf)> Acesso em: 30 novembro 2012.

ANAC (2010). Anuário do Transporte Aéreo. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/estatistica/anuarios.asp>> Acesso em: 18 agosto 2012.

ANAC (2012a). **Plano Aeroviário Estadual do Piauí**. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/planosAeroviarios/PAEPI.pdf>> Acesso em: 10 outubro 2012.

ANAC (2012b). **Empresas de Linhas Aéreas Regulares**. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/especializadas/regulares.pdf>> Acesso em: 12 agosto 2012.

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de agronegócios**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística Empresarial**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística Empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARAT, Josef (org). **Logística e Transporte no Processo de Globalização: Oportunidades para o Brasil**. São Paulo: Editora Unesp, 2007a.

BARAT, Josef. **Asas da liberdade na Aviação Civil Brasileira**. Revista Custo Brasil, 2007b.

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão Agroindustrial**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BATALHA, Mário Otávio. **Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas**. In: M. *et al.* (orgs). **Gestão Agroindustrial**. GEPAL: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 1997.

BETTINI, Humberto. **Um Retrato da Aviação Regional no Brasil**. Revista de Literatura dos Transportes, São José dos Campos. V.1, N.1, p.46-65, 2007.

BOWERSOX, Donald J.; COOPER, M. Bixby, CLOSS, David J.; **Gestão Logística de Cadeias de Suprimento**. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald; CLOSS, David; COOPER, M. Bixby. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BROCHADO, Marina R.; ROCHA, Soraia A.; CAMINO, Felix M.; COSENZA, Carlos A. N.; **Arranjos Produtivos Locais e Sistema de Transportes: uma abordagem teórica**. In: XVIII Congresso da ANPET, 2004, Florianópolis. Anais...Florianópolis: ANPET, 2004, p.123-132.

CAIXETA FILHO, J. V. **Logística para a agricultura brasileira**. RBCE, N. 103, p.18-30, 2010. Disponível em: <<http://log.esalq.usp.br/home/uploadfiles/arquivo3580.pdf>> Acesso em 20 setembro 2012.

CAIXETA FILHO, J.V. **Custos de Transporte no Agronegócio Brasileiro**. Seminário CNI-BID. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.cni.org.br/portal/data/files/00/8A9015D01CBE16EC011CBF02CF724D2C/Semin%C3%A1rio%20CNI%20-%20BID%20-%20CUSTOS%20DE%20TRANSPORTE%20NO%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf>> Acesso em: 05 setembro 2012.

CAIXETA, J.V. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CALDARELLI, C.E.; NAKAMURA, C.Y.; OKANO, W.E.; ERCOLIN, T.M.; **Logística do mamão Formosa: uma análise de modalidade de transporte**. In: 47º Congresso SOBER, 2009, Apresentação Oral, Porto Alegre, 2009.

CALLADO, A.A.C.; MORAES FILHO, R.A. (2008). **Gestão Empresarial no Agronegócio**. In: CALLADO, A.A.C. (org). Agronegócio. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CALLADO, A.A.C; CALLADO, A.L.C. **Sistemas Agroindustriais**. In: CALLADO, Antônio Andre Cunha. (org). Agronegócio. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CAPDEVILLE, Adrienne. **Categorização dos gargalos de uma cadeia logística de transporte da safra agrícola**. 2010. 102f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília 2010.

CAPPA, Josmar. **Os aeroportos de Viracopos e de São José dos Campos e as estratégias empresariais no mercado mundial**. Revista Pesquisa e Debate. São Paulo. V. 18, N.1, p.67-82, 2007.

CARVALHO, Thiago Costa. **Diagnóstico da cadeia produtiva do caju com foco na análise de desempenho dos produtores**. 2012. 140f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CASTRO, Antonio M.G.; LIMA, Suzana M. V.;CRISTO, Carlos M. P. N. **Cadeia Produtiva: Marco Conceitual para apoiar a Prospecção Tecnológica**. In: XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. 2002, Salvador. Anais...Salvador, 2002.

CHACON, Frederick A. F. ; **Diagnostico e Proposições para a Cadeia Produtiva da Piscicultura Superintensiva da Tilápia no Vale do Curu-CE**. 2011. 129f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

DALL'ACQUA, Clarisse T. B. **Competitividade e participação: cadeias produtivas e definição dos espaços geoeconômico, global e local**. 1ª ed. São Paulo: Annablume, 2003.

DEMANT, Marcos A.R. **Infraestrutura Aeroportuária e o desenvolvimento do tráfego aéreo regional no Brasil.** Revista de Literatura dos Transportes. São José dos Campos. V.5, N.1, p.124-160, 2011.

DER (2004). **Plano Aeroviário Estadual do Ceará.** Fortaleza, 2004. Disponível em: <<http://www.der.ce.gov.br/APRESPLANOAEROVIARIO/Apresentacao-PAE-Ceara.ppt>> Acesso em: 30 junho 2012.

DER (2011a). **Dados dos Aeroportos.** Disponível em: <[http://portal.der.ce.gov.br/images/banners/dados\\_aeroportos\\_aerodromo\\_adm\\_der\\_26.09.11.pdf](http://portal.der.ce.gov.br/images/banners/dados_aeroportos_aerodromo_adm_der_26.09.11.pdf)> Acesso em: 30 maio 2012.

DER (2011b). Departamento Estadual de Rodovias. **Processo de homologação de ampliação e reforma de aeroportos a cargo do DER.** Outubro, 2011. Disponível em: <<http://portal.der.ce.gov.br/index.php/noticias/43470-aeroaracaticamocim>> Acesso em: 30 maio 2012.

DER (2012). Departamento Estadual de Rodovias. **Plano Diretor para o aeroporto de Aracati.** Fortaleza, 2012.

DIEESE (2011). Estatísticas do Meio Rural 2010-2011. Disponível em: <<http://www.nead.gov.br/portal/nead/nead-especial/>> Acesso em 25 agosto 2012.

EMBRAPA (a). **Normas Técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de caju.** Fortaleza, 2003.

EMBRAPA (b). **Sistema de Produção: cultivo do cajueiro.** 2003. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio\\_sisal/arvore/CONT000fckhw71702wx5eo0a2ndxydw61k0r.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000fckhw71702wx5eo0a2ndxydw61k0r.html) Acesso em: 05 março 2013.

FAO/INCRA. **Perfil da Agricultura Familiar no Brasil: dossiê estatístico.** Brasília: Projeto UTF/BRA/036/BRA, 1996.

FAO. **Desenvolvimento Territorial Participativo e Negociado: uma estratégia para o desenvolvimento rural.** 2005. Disponível em: [http://www.fao.org/sd/dim\\_pe2/docs/pe2\\_050402d1\\_pt.pdf](http://www.fao.org/sd/dim_pe2/docs/pe2_050402d1_pt.pdf) Acesso em 05 março 2013.

FIEC (2010). **Ceará em Comex.** Fortaleza, 2010. Disponível em: <[http://www.sfiec.org.br/cin/principal/estatisticas/documents/Estatistica\\_Janeiro\\_2010.pdf](http://www.sfiec.org.br/cin/principal/estatisticas/documents/Estatistica_Janeiro_2010.pdf)> Acesso em 30 maio 2012.

FIEC (2012). **Estudo Setorial: Castanha de Caju.** Fortaleza, 2012.

FIESP (2007). Manual de Atuação em Arranjos Produtivos Locais. Disponível em: <<http://dc310.4shared.com/doc/Sa3koMDB/preview.html>> Acesso em: 18 setembro 2012.

FIGUEIREDO JÚNIOR, Hugo Santana. **Desafios para a Cajucultura no Brasil: o comportamento da oferta e da demanda da castanha de caju.** Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza, v. 37, n.4, p.550-571, 2006.

FIPE (2004). PIB das Cadeias Produtivas da Agricultura Familiar. Disponível em: < [http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/PIB\\_Agricultura\\_Familiar.pdf](http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/PIB_Agricultura_Familiar.pdf)> Acesso em: 20 agosto 2012.

FLECHA, Angela Cabral. **O impacto das novas tecnologias nos canais de distribuição turística: estudo de caso em agências de viagem.** 2002. 197f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FLEURY, Paulo; NAZARIO, Paulo; WANKE, Peter. **O papel do transporte na estratégia logística.** Rio de Janeiro: Instituto ILOS, 2000. Disponível em: < [http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1107&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1107&Itemid=74)> Acesso em: 15 setembro 2012.

FREGNANI, J.A.; FERREIRA, N.S.; GRIEBELER, M.C.; OLIVEIRA, A.V. **Análise de Custos Logísticos no Transporte Aéreo Regional.** São José dos Campos, 2008. Disponível em: < <http://www.nectar.ita.br/dt022.pdf>> Acesso em: 23 julho 2012.

GLEN/UFC. **Diagnóstico e Proposta de Rede Logística para as Cadeias da Cajucultura e da Apicultura nos Municípios de Aracati e Fortim no Estado do Ceará:** Projeto LOGCAJU. Relatório Final. Fortaleza, 2011.

GOMES, Luiz Flavio A.M.; GOMES, Carlos Francisco S.; ALMEIDA, Adiel T. **Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Muticritério.** São Paulo: Atlas, 2002.

GRANEMANN, S. R.; GARTNER, I. R. **Modelo Multicriterial para Escolha Modal/Submodal de Transporte.** In: XIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes ANPET, 2000, Gramado. Anais...Gramado: ANPET, 2000.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios.** 2ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; BUAINAIN, Antônio Márcio, DI SBBATO, Alberto. **Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006).** Revista de Economia e Sociologia Rural. Piracicaba: v.50, n. 02, p. 351-370, 2012.

HAGUENAUER, Lia; BAHIA, Luiz D.; CASTRO, Paulo F. ; RIBEIRO, Marcio B. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras da década de 90.** Textos para discussão nº 786. Brasília: IPEA, 2001.

HORA, G.B.; MATTOSINHO, C.M.S. **A infraestrutura de transportes utilizada para a distribuição física da uva de mesa cultivada na região do submédio São Francisco.** In: VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012, Rio de Janeiro. Anais...VIII CNEG, 2012.

IBGE (2006). **Cidades: Aracati/CE.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 25 maio 2012.

ICCA (2009a). Caderno de Estatísticas do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: < [http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/CadernoEstatisticas\\_12-2009.pdf](http://www.iica.org.br/Docs/Publicacoes/Agronegocio/CadernoEstatisticas_12-2009.pdf)> Acesso em: 25 agosto 2012.

IICA (2009b) – Instituto Interamericano de Cooperação paa Agricultura. **Cadeia Produtiva da Castanha do Caju – estudo das relações de mercado**. Fortaleza: BNB, 2009.

INFRAERO (2007). **Relatório de Gestão**. Brasília, 2008. Disponível em: < <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Infraero/Contas/Processos/relatgestao2007.pdf>> Acesso em: 15 outubro de 2012.

INFRAERO (2010). **Anuário Estatístico Operacional 2010**. Disponível em: < <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/final.pdf>> Acesso em: 20 maio 2012.

INFRAERO (2011b). **Movimento Operacional da rede INFRAERO**. Disponível em: < [http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario\\_2011\\_2.pdf](http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2011_2.pdf)> Acesso em: 20 maio de 2012.

IPECE (2011). Boletim do Comércio Exterior do Ceará 2011. Fortaleza, 2012. Disponível em: < <http://www.ipece.ce.gov.br/categoria2/boletim-do-comercio-exterior/boletim-do-comercio-exterior>> Acesso em: 30 maio 2012.

KUWAHARA, Nelson; MACHADO, Waltair V.; SANTOS, Márcio P.S. **Tomada de decisão em investimentos em infraestrutura de Transportes**: estudo de caso para o Pólo Industrial de Manaus. *In*: XXII Congresso da ANPET, 2008, Fortaleza. Anais...Fortaleza: ANPET, 2008.

LINHARES, G.C. **Planejamento Aeroportuário e stakeholders**: contribuições da prospectiva estratégica. *Aviation in focus*. Porto Alegre: V.2, N.1, p.3-12, 2011.

LOPES, Libercio. **Logística Aplicada à prestação de serviços de assistência às viagens turísticas**. 2008. 62f. Monografia (Graduação em Turismo e Hospitalidade) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARCONI, M.A.; LAKATOS M.E. **Metodologia Científica**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 1991.

MARTINS, Adelmo J. **Sistemas Produtivos e Serviço de Transporte**: um estudo exploratório. 2005. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MARTINS, R. S.; CAIXETA FILHO, J. V. **Sistemas de Transportes e Competitividade dos Agronegócios brasileiros**: discussão das perspectivas de

disponibilização de novos sistemas logísticos. *In*: Lindau, L. A.; Ortúzar, J. D.; Strambi, O. (orgs). Engenharia de Tráfego e Transportes: avanços para uma era de mudanças, XI Congresso Panamericano de Engenharia de Trânsito e Transporte. Rio de Janeiro, ANPET, Novembro 2000.

MEDAU, J. C. ; GUALDA, N. D. F. . **Análise do Nível de Serviço Oferecido aos Usuários pelo Terminal de Passageiros do Aeroporto de São Paulo - Congonhas. .** *In*: XXIV ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2010, Anais, Rio de Janeiro: ANPET, 2010. v. 1. p. 1-12.

MEDEIROS, Helena C. **Análise das Preferências dos Usuários do Transporte Rodoviário de Passageiros: Estudo de Caso na linha Florianópolis (SC) – Porto Alegre (RS).** 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MIELE, Marcelo; WAQUIL, Paulo D.; e SCHULTZ, Glauco. **Mercados e Comercialização de Produtos Agroindustriais.** 1ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

MOSER, Rodrigo F. **Simulação e Análise de Configurações Aeroportuárias utilizando o Visual Simmod:** aplicação ao Aeroporto Internacional de São Paulo/ Guarulhos. 2007. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NOMBELA,G.; RUS, G.; BETANCOR, O. ***Airport congestion in EU: More investment or better pricing.*** Universidad de las Palmas de Gran Canarian, Espanha, *Working Paper*, p.1-20,2003.

NOVAES, Antonio G.; GONÇALVES, Brunno S.; COSTA, Maria B.; SANTOS, Silvio. **Rodoviário, Ferroviário ou Marítimo de Cabotagem? O uso da Preferência Declarada para Avaliar a Intermodalidade no Brasil.** Revista Transportes. São Carlos, V.14, N.2, p. 1-11, 2006.

NÚCLEO ESTADUAL DE APOIO AOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS. **Plano de Desenvolvimento do APL de Cajucultura de Aracati e Fortim/CE. PDP.** Janeiro, 2010.

NUNES, Rosângela Venâncio. **Avaliação do desempenho de cadeias produtivas da Agricultura Familiar:** o caso do leite *in natura* em Quixadá/Ceará. 2009. 265f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

OLIVEIRA NETO, Aroldo A. **Os problemas da agricultura e a agenda na política agrícola.** *In*: CONAB. Agricultura e Abastecimento Alimentar: Políticas Públicas e Mercado Agrícola. Brasília, 2009.

OLIVEIRA, Alessandro; SILVA, Lucia Helena. **Constituição do Marco Regulatório para o Mercado Brasileiro de Aviação Regional.** São José dos Campos, 2008. Estudo Técnico. NECTAR/ITA, 2008.

OLIVEIRA, Daniele S.; CORREIA, Anderson Ribeiro. **Definição de indicadores para medição da eficiência em terminais de carga em aeroportos brasileiros.** In: XII Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação do ITA, ENCITA, São José dos Campos, 2006, Anais, São José dos Campos: ENCITA, p. 1-12.

OLIVEIRA, Eldemir P. **Modelo Conceitual de um Sistema de Apoio à Decisão, para gestores de Logística e Transporte em canais de exportação agrícola.** 2007. 241f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

OLIVEIRA, UALISON R. **Tomada de Decisão em flexibilidade em manufatura para o gerenciamento de riscos operacionais no processo produtivo industrial.** São Paulo: Blucher Academico, 2010.

PALHARES, Guilherme. **Transportes Turísticos.** 2ª ed. São Paulo: Aleph, 2002.

PASIN, J.A.B.; LACERDA, S.M.; **A reestruturação do setor aéreo e as alternativas de política para a aviação comercial no Brasil.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V.16, p. 217-240,2003.

PASSOS, Luiz Gabriel. **Liberação dos serviços da Aviação Civil Internacional no Brasil.** 2010.88f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PEREIRA, B.D.; SILVA, C.M.; GUEDES, E.P.; FEITOSA, M.V. **Análise de capacidade da área de movimento do aeroporto Santos Dumont via modelo de simulação por computador.** In: XIV Congresso de Pesquisa, Ensino em Transportes, 2000, Anais, Gramado: ANPET, 2000, v.1, p.1-8.

PEREIRA, Sara D. L. **Modelagem da decisão por pacotes de viagem: um estudo usando o processo de hierarquia analítica –AHP.** 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

PLANO de Aviação Regional esbarra em custo de combustível. **Agência Senado.** Brasília, 12 setembro 2012. Disponível em: < <http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2012/09/12/plano-de-aviacao-regional-esbarra-em-custo-de-combustivel>> Acesso em: 15 outubro 2012.

PNLT (2009) – **Plano Nacional de Logística e Transportes: Relatório Executivo.** Disponível em: < <http://www.youblisher.com/p/248996-RELATORIO-PNLT-2009/> > Acesso em: 23 maio 2012.

RABBANI, Simin J.R.; RABBANI, Soheil R. **Decisions in Transportation with the Analytic Hierarchy Process.** Campina Grande: UFPB/CCT, 1996.

RIBEIRO, Fábio R.,BOTTER, Rui Carlos. **Modelo de simulação para análise operacional de pátio de aeroportos.** In: XVIII ANPET - Congresso de Pesquisa, Ensino em Transportes, 2004, Anais, Florianópolis: ANPET, 2004, v.2, p.895-906.

RODRIGUE, J.P. **Transportation and the Geographical and Functional Integration of Global Production Networks.** *Grow and Change*, New Jersey, Vol 37, N. 04, p.520-525, 2006.

RODRIGUES, Francisco G.S.; KELTING, Fátima M. S. **Paisagem e Carcinicultura Marinha no Estuário do Rio Jaguaribe – Aracati- Ceará.** *Revista Geonordeste*, São Cristóvão, N.1, p.51-65, 2010.

SAATY, T.L. **Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process.** Pittsburgh: RWS, 1994.

SALOMON, Valério S.A. **Analytic Hierarchy Process.** In: MARINS, Fernando A.S.; PEREIRA, Marcelo S.; BELDERRAIN, Mischel C. N.; URBINA, Ligia M. S. (orgs). *Métodos de tomada de decisão com múltiplos critérios: aplicações na indústria espacial.* São Paulo: Blucher Acadêmico, 2010.

SANTACRUZ, Ruy. **Acordos Internacionais na Indústria de Transporte Aéreo de Passageiros e Impactos sobre o Bem-Estar Econômico.** Estudos Regulatórios ANAC, Rio de Janeiro, 2009.

SANTANA, Antonio C. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local.** Belém: Série Acadêmica, 01, GTZ,TUD,UFRA; 2005. Disponível em: <<http://medvet2009.blog.com/files/2011/07/ACS-Livro-b%C3%81SICO.pdf>> Acesso em: 15 setembro 2012.

SANTIAGO, Lucimar da Silva. **Interfaces entre desenvolvimento, políticas de agronegócio e políticas de transportes: O caso da região da Ibiapaba no Estado do Ceará.** 2005. 206f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SANTOS, Gicelma. **Análise da Infraestrutura Aeroportuária na Bahia e suas implicações na demanda do turismo receptivo internacional.** 2005. 143f. Dissertação (Mestrado em Análise Regional) – Universidade Salvador, Salvador, 2005.

SCHEFER, Solange F. **Proposta de modelo para o gerenciamento de processos: estudo de caso.** 2009. 87f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SCHULTZ, Glauco. **As cadeias produtivas dos alimentos orgânicos comercializados na Feira da Agricultura Ecológica em Porto Alegre: lógica de produção e/ou de distribuição.** 2001. 192f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios)- Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2001.

SEBRAE (2000). **Metodologia do Programa SEBRAE Cadeias Produtivas Agroindustriais.** Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Flores\\_e\\_plantas\\_ornamentais/31RO/Method%20Cadeias%20Produtivas%20Agroindustriais.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Flores_e_plantas_ornamentais/31RO/Method%20Cadeias%20Produtivas%20Agroindustriais.pdf)> Acesso em: 05 setembro 2012.

SEBRAE (2006) Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Desafios da Apicultura Brasileira**. Revista Sebrae Agronegócios. Brasília, N°3, 2006.

SEBRAE (2010). Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Produção de mel**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/uf/ceara>> Acesso em: 22 novembro 2012.

SENA, Lunardo A. **Uma aplicação de análise de decisão com o método AHP – Processo de Hierarquia Analítica**: um estudo sobre adoção de sistema eletrônico de cobrança no transporte público urbano. 2007. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

SENAI (2008). **Projeto Competir: roteiro básico**. Disponível em: <<http://www.cadenasdevaloryppp.org/files/brasil/cadenadevalor/CARTILHA%20BIODIVERSIDADE.pdf>> Acesso em: 18 setembro 2012.

SILVA, Alexandre M. A. **Setor Aéreo Doméstico Brasileiro**: uma função custo. *In*: XXIX Encontro Nacional de Economia, Salvador. Anais ANPEC, 2001, p. 1-18.

SILVA, Carlos A. B.; BATALHA, Mario O. **Competitividade em Sistemas Agroindustriais**: metodologia e estudo de caso. *In*: II Workshop Brasileiro de Gestão de Sistemas Agroalimentares. 1999, Ribeirão Preto. Trabalhos publicados...Ribeirão Preto: PENSA/FEA/USP, 1999, p. 9-20.

SILVA, Jaqueline Monteiro. **Implementação e Desenvolvimento de Aeroportos Industriais**. 2008. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SILVA, Luis Cesar. **Cadeia Produtiva de produtos agrícolas**. Boletim Técnico, Departamento de Engenharia Rural. Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2005.

TADEU, Hugo F.B. (org). **Logística Aeroportuária**: Análises Setoriais e o Modelo de Cidades-Aeroportos. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TAVARES, Carlos Eduardo Cruz. **Influências da Logística Empresarial no transporte urbano de cargas**. *In*: CONAB. Agricultura e Abastecimento Alimentar: políticas públicas e mercado agrícola. Brasília, 2009.

TOZI, Luiz A.; MULLER, Carlos; e CORREIRA, Anderson. **Análise do Transporte Aéreo como modal exportador de produtos perecíveis termicamente sensíveis**: aplicação ao caso do Mamão Papaia Brasileiro. *In*: XX Congresso da ANPET. 2006, Brasília. Anais...Brasília: ANPET, 2006.

TUROLLA, Frederico Araújo; LIMA, Maria Fernanda; OHIRA, Thelma Harumi. **Políticas Públicas para a melhoria da competitividade da aviação regional brasileira**. Revista de Literatura dos Transportes. São José dos Campos.V.5,N.4, p.188-231, 2011.

VELÁSQUEZ, Geraldo. **Aviação Brasileira e suas viabilidades: suplementação tarifária e integração de voos.** 2004. 60f. Monografia (Curso de Ciências Aeronáuticas) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

VILLASCHI, A e FELIPE, E. **Políticas estaduais para arranjos produtivos locais no Espírito Santo:** evolução e perspectivas, in Campos, R, Stallivieri, F, Vargas, M e Matos, M, orgs. *Políticas estaduais para arranjos produtivos locais no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil*, Rio de Janeiro: BNDES / e-papers, 2010.

VISSOTO JUNIOR, Dornelles. **Estudo da viabilidade técnico-econômica da utilização de dirigíveis como meio alternativo de transporte de cargas e passageiros.** In: XIX ENEGEP. 1999, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: ABEPRO, 1999.

WILKISON, John. **Cadeias Produtivas para Agricultura Familiar.** Revista de Administração da UFLA. Lavras, V.1, N.1, p.34-41, 1999.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

## APÊNDICE A – Questionário aplicado aos responsáveis pela administração do aeroporto de Aracati

### FORMULÁRIO - ANÁLISE SISTÊMICA DO AEROPORTO DE ARACATI-CE

Esta pesquisa busca dados para realizar uma análise sistêmica do recém-inaugurado aeroporto de Aracati. O objetivo desta análise é auxiliar na tomada de decisão, por parte dos produtores e mercados locais de Aracati, Fortim e Beberibe, em utilizar o equipamento como suporte logístico às operações de transporte e distribuição, beneficiando a economia da região. Para tanto, a infraestrutura do aeroporto foi dividida em quatro subsistemas, a saber:

1. Infraestrutura Física
2. Infraestrutura Operacional
3. Infraestrutura de Apoio
4. Infraestrutura de Acesso

As informações aqui prestadas serão utilizadas, exclusivamente, para a pesquisa científica.

Solicitamos, ainda, que sejam disponibilizados o Plano Diretor e a planta deste aeroporto.

#### 1. Infraestrutura Física

1.1 Área do pátio (m <sup>2</sup> )	1.2 Quantidade de vagas para estacionamento das aeronaves:	1.3 Comprimento da pista (___m x ___ m):	1.4 Disponibilidade do terminal de passageiros:	1.5 Quantidade de portões de embarque:
1.6 Existe possibilidade de ampliação do espaço físico do terminal? Existem projetos encaminhados?	1.7 Há disponibilidade de terminal de cargas? Existem projetos para implantação? Explique	1.8 Disponibilidade de área de armazenamento de carga (frios, perecíveis, frutas etc.)	1.9 Existe possibilidade de ampliação do espaço físico para armazenamento de carga? Existem projetos encaminhados?.	1.10 Disponibilidade de estrutura física para transporte de cargas.

## 2. Infraestrutura Operacional

<b>2.1 Disponibilidade de sistema de automação no armazenamento:</b>	<b>2.2 Disponibilidade de empresas de carga - Quantas e quais companhias aéreas irão operar?</b>	<b>2.3 Disponibilidade de empresas de carga - Quantos e quais agentes de carga irão operar?</b>	<b>2.4 Disponibilidade de empresas de carga - Quantas e quais transportadoras irão operar?</b>	<b>2.5 Previsão de frequência de voos (2 voos/dia; 30 voos/mês, por exemplo)</b>

<b>2.6 Principais rotas estimadas para operar, partindo de Aracati (Aracati-Recife/ Aracati- São Paulo, por exemplo)</b>	<b>2.7 Estimativa das principais cidades a serem atendidas:</b>	<b>2.8 Tipos de aeronave que poderão operar neste aeroporto.</b>	<b>2.9 Horário de funcionamento do aeroporto</b>	<b>2.10 Disponibilidade de setor aduaneiro e setor de inspeção de cargas:</b>

<b>2.11 Infraestrutura para operações de armazenagem</b>

## 3. Infraestrutura de Apoio

<b>3.1 Disponibilidade de órgãos públicos no aeroporto:</b>	<b>3.2 Disponibilidade de empreendimentos comerciais e órgãos de Turismo:</b>	<b>3.3 Disponibilidade de órgãos relacionados à segurança pública</b>	<b>3.4 Disponibilidade de sinalização interna/externa</b>
<b>3.5 Disponibilidade de órgãos de saúde:</b>	<b>3.6 Disponibilidade de órgãos de apoio:</b>	<b>3.7 Disponibilidade de órgãos de representação local (cooperativas, escolas, associações):</b>	<b>3.8 Sistemas de telecomunicações:</b>

#### 4. Infraestrutura de Acesso

4.1 Vagas para estacionamento (___ vagas):	4.2 Acessibilidade e mercados - Quais vias fazem o acesso a este aeroporto?	4.3 Proximidade ao centro gerador de demanda por negócios - quais os principais polos produtivos próximos do aeroporto

4.4 Proximidade ao centro gerador de demanda por negócios - quais os principais polos produtivos a serem beneficiados (estimativa)?	4.5 Proximidade ao centro gerador de demanda turística - qual os principais pontos turísticos a serem beneficiados (estimativa)?	4.6 Algum estudo serviu de base para a instalação deste aeroporto no território de Aracati? Quais estudos?

Participante: \_\_\_\_\_

Entidade/Cargo: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - Questionário com formulário AHP aplicado aos líderes de entidades e produtores do APL

### Formulário de Avaliação das Preferências em Transporte

Participante: \_\_\_\_\_

Cooperativa/Associação que participa: \_\_\_\_\_

Localidade: ( ) Aracati ( ) Fortim ( ) Beberibe ( ) Outra: \_\_\_\_\_

**Avaliação dos Critérios:** Considerando os meios de transporte disponíveis e, com a inauguração do Aeroporto de Aracati, como você compara a importância dos seguintes critérios para utilização do transporte:



Critério A	9	7	5	3	1 (A = B)	3	5	7	9	Critério B
Custo										Acessibilidade
Custo										Segurança
Custo										Tempo de chegada ao cliente
Custo										Infraestrutura de apoio ao embarque

Intensidade de Importância	Definição
1	Mesma importância
3	Importância pequena uma sobre a outra
5	Importância grande ou essencial
7	Importância muito grande ou demonstrada
9	Importância Absoluta





Alternativa A	9	7	5	3	A = B	3	5	7	9	Alternativa B
Tempo/Prazo na Operação										Infraestrutura

<b>Intensidade de Importância</b>	<b>Definição</b>
1	Mesma importância
3	Importância pequena uma sobre a outra
5	Importância grande ou essencial
7	Importância muito grande ou demonstrada
9	Importância Absoluta





**Infraestrutura**

← Prefiro Alternativa A

Prefiro Alternativa B →

Alternativa A	9	7	5	3	1 (A = B)	9	7	5	3	Alternativa B
Transporte Rodoviário										Transporte Aéreo

Intensidade de Importância	Definição
1	Mesma importância
3	Importância pequena uma sobre a outra
5	Importância grande ou essencial
7	Importância muito grande ou demonstrada
9	Importância Absoluta

## APÊNDICE C - Modelagem em AHP usando o *Software Expert Choice*.

### APLICAÇÕES DA AHP ( análise dos critérios)

Questionário: Associação Cooperativista do Projeto de Assentamento Coqueirinho (Fortim)

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTI
CUSTOS		5,0	5,0	5,0	1,0
ACESSIBILIDADE			2,0	2,0	3,0
SEGURANÇA				1,0	5,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					2,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,16				

Questionário: Associação dos Pequenos Produtores do Assentamento Coqueirinho (Fortim)

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTI
CUSTOS		3,0	3,0	5,0	3,0
ACESSIBILIDADE			3,0	5,0	3,0
SEGURANÇA				3,0	3,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					2,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,20				

Questionário: COPAV (Aracati)

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTI
CUSTOS		3,0	3,0	3,0	3,0
ACESSIBILIDADE			2,0	2,0	3,0
SEGURANÇA				3,0	1,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					3,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,34				

Questionário: Associação dos amigos de Lagoa de Santa Tereza (Aracati)

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTI
CUSTOS		3,0	5,0	1,0	1,0
ACESSIBILIDADE			3,0	1,0	3,0
SEGURANÇA				1,0	2,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					1,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,17				

Questionário: Associação dos apicultores do Canal do Trabalhador (Aracati):

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTI
CUSTOS		5,0	3,0	3,0	3,0
ACESSIBILIDADE			4,0	5,0	5,0
SEGURANÇA				1,0	3,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					3,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,17				

## Questionário: Associação dos agricultores familiares de Aroeiras (Aracati)

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTR
CUSTOS		5,0	7,0	5,0	5,0
ACESSIBILIDADE			1,0	5,0	3,0
SEGURANÇA				1,0	1,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					5,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,17				

## Questionário: Cooperativa Agroindustrial de Guajiru (Fortim):

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTR
CUSTOS		3,0	1,0	3,0	3,0
ACESSIBILIDADE			3,0	3,0	1,0
SEGURANÇA				1,0	1,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					3,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,17				

## Questionário: Sindicato dos produtores rurais de Beberibe

Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTR
CUSTOS		7,0	5,0	1,0	5,0
ACESSIBILIDADE			5,0	1,0	1,0
SEGURANÇA				7,0	5,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					7,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,16				

Questionário: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – regional Litoral Leste

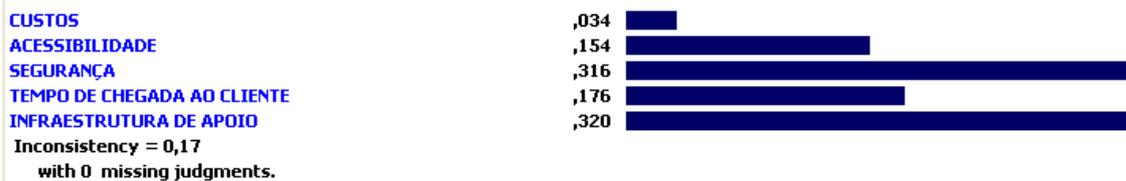
Goal: ESCOLHER MODAL DE TRANSPORTE PARA ESCOAR PRODUTOS REGIO...



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTR
CUSTOS		3,0	5,0	5,0	5,0
ACESSIBILIDADE			5,0	1,0	1,0
SEGURANÇA				7,0	5,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					3,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,10				

Questionário: Associação Porto José Alves

Goal: ESCOLHER MODAL PARA ESCOAR PRODUTOS REGIONAIS



	CUSTOS	ACESSIBIL	SEGURANÇ	TEMPO DE	INFRAESTR
CUSTOS		5,0	7,0	9,0	5,0
ACESSIBILIDADE			5,0	1,0	1,0
SEGURANÇA				1,0	1,0
TEMPO DE CHEGADA AO CLIENTE					5,0
INFRAESTRUTURA DE APOIO	Incon: 0,17				

### ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

Questionário: Associação Cooperativista do Projeto de Assentamento Coqueirinho (Fortim)

Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R	1,00	1/5	0,16666667	0,16666667	0,17
T.A	5,00	1	0,83333333	0,83333333	0,83333
	6	1 1/5			

Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R	1	1/5	0,16666667	0,17	0,17
T.A	5	1	0,83	0,83	0,83
	6	1 1/5			

Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R	1	1/9	0,1	0,10	0,1
T.A	9	1	0,90	0,90	0,9
	10	1 1/9			

Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R	1	1/9	0,1	0,10	0,10
T.A	9	1	0,90	0,90	0,90
	10	1 1/9			

Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R	1	1/5	0,17	0,17	0,17
T.A	5	1	0,83	0,83	0,83
	6	1 1/5			

Questionário: Associação dos Pequenos Produtores do Assentamento Coqueirinho (Fortim)

Peq Prod Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	7	0,88	0,88	0,88
T.A.	1/7	1	0,13	0,13	0,13
	1 1/7	8			

Peq Prod Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

Peq Prod Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7			

Peq Prod Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

Peq Prod Coqueirinho			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

## Questionário: Associação dos amigos de Lagoa de Santa Tereza (Aracati)

Assoc. Santa Tereza			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,875	0,88	0,875
	8	1 1/7			

Assoc. Santa Tereza			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

Assoc. Santa Tereza			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

Assoc. Santa Tereza			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

Assoc. Santa Tereza			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

## Questionário: Associação dos apicultores do Canal do Trabalhador (Aracati):

Canal do Trabalhador			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	3	0,75	0,75	0,75
T.A.	1/3	1	0,25	1/4	0,25
	1,333333333	4			

Canal do Trabalhador			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

Canal do Trabalhador			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7			

Canal do Trabalhador			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

Canal do Trabalhador			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/5	0,17	0,16666667	0,17
T.A.	5	1	0,83	0,83333333	0,83
	6	1 1/5			

## Questionário: Associação dos agricultores familiares de Aroeiras (Aracati)

Aroeiras		MATRIZ NORMALIZADA			PMLs	
CUSTOS	T.R	T.A				
T.R.	1		1/5	0,16666667	0,16666667	0,17
T.A.	5		1	0,83333333	0,83333333	0,83333
	6		1 1/5			

Aroeiras		MATRIZ NORMALIZADA			PMLs	
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A				
T.R.	1	1		0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1		0,5	0,5	0,5
	2	2				

Aroeiras		MATRIZ NORMALIZADA			PMLs	
SEGURANÇA	T.R	T.A				
T.R.	1	1/7		0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1		0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7				

Aroeiras		MATRIZ NORMALIZADA			PMLs	
TEMPO	T.R	T.A				
T.R.	1	1/7		0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1		0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7				

Aroeiras		MATRIZ NORMALIZADA			PMLs	
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A				
T.R.	1	1/5		0,17	0,16666667	0,17
T.A.	5	1		0,83	0,83333333	0,83
	6	1 1/5				

## Questionário: Cooperativa Agroindustrial de Guajiru (Fortim):

ACDMG Guajiru			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7			

ACDMG Guajiru			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1	0,5	0,5	0,5
T.A.	1	1	0,5	0,5	0,5
	2	2			

ACDMG Guajiru			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/5	0,1666667	0,1666667	0,166667
T.A.	5	1	0,83	0,8333333	0,83
	6	1 1/5			

ACDMG Guajiru			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/9	0,10	0,10	0,10
T.A.	9	1	0,90	0,90	0,90
	10	1 1/9			

ACDMG Guajiru			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/5	0,17	0,1666667	0,17
T.A.	5	1	0,83	0,8333333	0,83
	6	1 1/5			

## Questionário: Sindicato dos produtores rurais de Beberibe

Produtores Rurais de Beberibe			MATRIZ NORMALIZADA		PMLs
CUSTOS	T.R	T.A			
T.R.	1	7	0,88	0,88	0,88
T.A.	1/7	1	0,13	0,13	0,13
	1 1/7	8			

Produtores Rurais de Beberibe			MATRIZ NORMALIZADA		PMLs
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			
T.R.	1	1/5	0,1666667	0,1666667	0,17
T.A.	5	1	0,8333333	0,8333333	0,833333
	6	1 1/5			

Produtores Rurais de Beberibe			MATRIZ NORMALIZADA		PMLs
SEGURANÇA	T.R	T.A			
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7			

Produtores Rurais de Beberibe			MATRIZ NORMALIZADA		PMLs
TEMPO	T.R	T.A			
T.R.	1	1/9	0,1	0,1	0,1
T.A.	9	1	0,90	0,90	0,90
	10	1 1/9			

Produtores Rurais de Beberibe			MATRIZ NORMALIZADA		PMLs
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

Questionário: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – Regional Litoral Leste

FAEC Litoral Leste			MATRIZ NORMALIZADA		
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	7	0,88	0,88	0,88
T.A.	1/7	1	0,13	0,13	0,13
	1 1/7	8			

FAEC Litoral Leste			MATRIZ NORMALIZADA		
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/5	0,1666667	0,1666667	0,17
T.A.	5	1	0,8333333	0,8333333	0,8333333
	6	1 1/5			

FAEC Litoral Leste			MATRIZ NORMALIZADA		
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,88	0,88
	8	1 1/7			

FAEC Litoral Leste			MATRIZ NORMALIZADA		
TEMPO	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7	1	0,88	0,875	0,88
	8	1 1/7			

FAEC Litoral Leste			MATRIZ NORMALIZADA		
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs
T.R.	1	1/9	0,10	0,1	0,10
T.A.	9	1	0,90	0,90	0,90
	10	1 1/9			

## Questionário: Associação Porto José Alves

Porto José Alves			MATRIZ NORMALIZADA			
CUSTOS	T.R	T.A			PMLs	
T.R.	1		1/5	0,1666667	0,1666667	0,17
T.A.	5		1	0,8333333	0,8333333	0,833333
	6		1 1/5			

Porto José Alves			MATRIZ NORMALIZADA			
ACESSIBILIDADE	T.R	T.A			PMLs	
T.R.	1		1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7		1	0,88	0,875	0,88
	8		1 1/7			

Porto José Alves			MATRIZ NORMALIZADA			
SEGURANÇA	T.R	T.A			PMLs	
T.R.	1		1/7	0,13	0,13	0,13
T.A.	7		1	0,88	0,88	0,88
	8		1 1/7			

Porto José Alves			MATRIZ NORMALIZADA			
TEMPO	T.R	T.A			PMLs	
T.R.	1		1/7	0,13	0,125	0,13
T.A.	7		1	0,88	0,875	0,88
	8		1 1/7			

Porto José Alves			MATRIZ NORMALIZADA			
INFRAESTRUTURA	T.R	T.A			PMLs	
T.R.	1		1/5	0,17	0,1666667	0,17
T.A.	5		1	0,83	0,8333333	0,83
	6		1 1/5			

## ANEXO – CROQUI DE SERVIÇOS A EXECUTAR – AEROPORTO DE ARACATI (DER)

