

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
DE  
AEROPORTOS INDUSTRIAIS**

Jaqueline Monteiro da Silva

Belo Horizonte - MG  
Setembro de 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IMPLEMENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
DE  
AEROPORTOS INDUSTRIAIS**

Jaqueline Monteiro da Silva

*Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.*

**Área de concentração:** *Gestão da Produção e Logística*

**Linha de Pesquisa:** *Engenharia Logística e Planejamento da Produção*

**Orientador:** *Prof. Dr. Samuel Vieira Conceição*

Belo Horizonte – MG

Setembro de 2008

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Geraldo e Geralda, pessoas incríveis, que acompanham o meu desenvolvimento desde os primeiros dias de minha vida. Sinceramente obrigada a vocês pelos conselhos, força e carinho, que me mantém firme diante dos desafios.

Agradeço às minhas irmãs, Shirley e Vivian, por estarem sempre presentes.

E agradeço aos professores, Samuel e Luiz, e aos entrevistados da Infraero, Receita Federal, SEDE e Clamper pelas contribuições à minha pesquisa.

## RESUMO

O aumento da competição global incentiva a busca das empresas de manufatura por velocidade de entrega, flexibilidade, produtos customizados e redução de estoques. Ao mesmo tempo em que vários países do mundo objetivam a promoção do seu desenvolvimento econômico e tecnológico, e aumento das exportações. Já os aeroportos estrategicamente buscam a expansão do seu mercado. O modelo de aeroportos industriais pode proporcionar vantagem competitiva às empresas de manufatura, promovendo agilidade logística e redução de estoques. Além disso, pode proporcionar incentivos a exportação e desenvolvimento econômico ao país, e ganhos estratégicos aos aeroportos a partir da captação de renda por serviços não diretamente relacionados ao setor aéreo, aumento do fluxo de carga e captação de companhias aéreas. Este trabalho objetiva a identificação de fatores chaves de sucesso e a construção de um modelo para implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais, estrutura de aeroporto, em que são instaladas empresas de alta tecnologia, que importam insumos de produção, fabricam seus produtos e os destinam à exportação, com isenção de impostos na importação e exportação. Para alcançar este objetivo foi utilizada a ferramenta de modelagem empresarial chamada EKD (Enterprise Knowledge Development) conjuntamente com o estudo de caso do primeiro aeroporto industrial brasileiro.

Foram identificados quatro fatores relacionados ao sucesso de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais. E em relação ao caso brasileiro, descobertas desta pesquisa mostram que a intensa fiscalização e burocracia geradas pela legislação brasileira, regulamentadora do modelo de aeroporto industrial, dificultam o desenvolvimento e estrutura do sistema.

Palavras-chave: *Aeroporto Industrial; Desenvolvimento econômico e tecnológico; Agilidade logística; Incentivo a exportação; Modelagem empresarial; EKD.*

## ABSTRACT

Increased global competition encourages the search businesses of manufacturing for delivery speed, flexibility, customized products and reduction of stocks. At the same time that several countries of the world aim the promotion of its economic development and technology, and increasing exports. Already the airports strategically seek the expansion of its market. The industrial model of airports can bring competitive advantage to businesses of manufacturing, promoting agility logistics and reduction of stocks. Moreover, can provide incentives to exports and economic development to the country, and to the airports can provide strategic gains from the capture of income for services not directly related to the air industry, increasing the flow of cargo and capture of airlines. This study aims to identify key factors of success and the construction of a model for implementation and development of industrial airports, the airport structure, in which they are installed high-tech companies, who import materials for production, manufacture its products and intended to exports, with exemption from taxes on import and export. To achieve this objective was the tool used for modeling business EKD (Enterprise Knowledge Development) call jointly with the case study of the first Brazilian industrial airport. It has identified four factors related to the success of implementation and development of industrial airports. What about the Brazilian case, discoveries of this research show that the vast surveillance and bureaucracy generated by Brazilian legislation, regulatory model of the airport industry, hindering the development and structure of the system.

*Keywords: Industrial Airport; Economic and technological development; Agile logistics; Encouraging export; Modeling business, EKD.*

# SUMÁRIO

RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE SIGLAS .....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Justificativa.....	4
1.2. Premissas.....	5
1.3. Objetivos do trabalho.....	6
1.3.1 Objetivo geral .....	6
1.3.2 Objetivos Específicos .....	6
1.4. Metodologia.....	6
1.5. Estrutura do trabalho.....	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
2.1 – Conceito e características de Aeroporto Industrial, Aerotrópolis e Global Transpark .....	11
2.1.1 – Conceito e origem de Aeroporto Industrial.....	13
2.1.2 – Conceito e origem de Aerotrópolis e Global Transpark .....	14
2.1.3 – Ganhos estratégicos e Importância do desenvolvimento de Aeroportos industriais, Aerotrópolis e Global Transpark .....	21
2.1.4 – Desafios enfrentados na Implementação e manutenção de Aeroporto Industrial, Aerotrópolis ou Global Transpark .....	24
2.2 – Fatores suporte ao desenvolvimento de aeroportos industriais.....	25
2.2.1 – Tipos de empresas com filial implementada dentro do Aeroporto/ Pré- requisito de empresas com “lote” dentro do Aeroporto Industrial .....	26
2.2.2 – Extensão Física do Aeroporto .....	27
2.2.3 – Apoio Governamental / Política / Legislação / Incentivos Fiscais .....	29
2.2.4 – Provedores Logísticos – Incentivo a investimentos em Aeroporto Industrial .....	31

2.2.5 – Transporte multimodal – Acessibilidade aeroporto.....	45
2.2.6 – Desenvolvimento do Entorno do Aeroporto .....	53
2.2.7 – Estratégias de implementação de Aeroporto Industrial .....	53
2.2.8 – Crescimento de carga aérea no Aeroporto – Demanda de Exportação.....	58
2.3 – Relação entre desenvolvimento tecnológico, parques industriais, desenvolvimento econômico e aeroportos industriais.....	59
2.4 – Indicadores de desempenho de aeroportos .....	64
2.5 – Casos de sucesso de aeroportos industriais no mundo.....	67
2.5.1 – Exemplos de Aeroportos Industriais, Aerotrópolis e Global Transpark no mundo .....	67
2.5.2 – Expectativa mundial em relação a Aeroportos Industriais e Aerotrópolis.....	70
2.6 – Estudos já realizados a respeito do aeroporto industrial no “Aeroporto Internacional Tancredo Neves”.....	72
2.6.1 – Características do Aeroporto Internacional Tancredo Neves e principais pontos de estímulo à transformação em “Aeroporto Industrial”.....	72
2.6.2 – Estudos Dr. Kasarda e Lufthansa Consulting .....	75
3. ESTUDO DE CASO – “AEROPORTO INDUSTRIAL NO AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES” – ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO.....	78
3.1 – Caso brasileiro – Implementação de aeroportos industriais no Brasil .....	78
3.1.1 – Desenvolvimento do conceito “Aeroporto Industrial” no Brasil .....	79
3.1.2 – Demanda de carga aérea no Brasil .....	80
3.1.3 – Aeroportos com potencial para transformação em Aeroportos Industriais.....	80
3.1.4 – Ações planejadas, em andamento ou já tomadas, que podem beneficiar a implementação de aeroportos industriais no Brasil.....	81
3.2 – Comparação entre casos de sucesso de aeroportos industriais no mundo e caso brasileiro.....	82

3.3 – Caso aeroporto industrial no AITN .....	84
3.3.1 – Medidas já tomadas em busca do amadurecimento do conceito e desenvolvimento do Aeroporto Industrial.....	84
3.3.2 – Possíveis dificuldades enfrentadas .....	86
4. MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS .....	88
4.1 – Características da ferramenta de modelagem empresarial EKD.....	88
4.2 – Apresentação do Modelo .....	92
4.2.1 – Modelo de Metas.....	103
4.2.2 – Modelo de Atores e recursos .....	104
4.2.3 – Modelo de Regras .....	105
4.2.4 – Modelo de Processos de negócio .....	108
4.2.5 – Modelo Conceitual .....	111
5. CONCLUSÃO.....	117
6. RECOMENDAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS .....	124
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
8. ANEXOS .....	129
ANEXO 1 - Quadro de Investimento - Fonte: Relatório AITN, SEDE / SEAIN, 2007 .....	129
ANEXO 2 - Evolução comparativa entre os maiores terminais de carga brasileiros em Tonelagem importação e exportação .....	131
ANEXO 3 - Documentos de desenvolvimento do Aeroporto industrial no AITN.....	132
ANEXO 4 – Material utilizado e gerado a partir de entrevistas no AITN .....	133



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1: Esquema de Aerotrópolis .....	16
FIGURA 2.2: Os elementos ágeis no GTP .....	19
FIGURA 2.3: O Ambiente de negócio GTP .....	20
FIGURA 2.4: Uma simples rede de carga aérea .....	33
FIGURA 2.5: Representação de quatro segmentos estratégicos de mercado na indústria Third Party Logistics (Provedor de serviço, provedor de soluções, logística de valor adicionado e logística básica) .....	39
FIGURA 2.6: Esquema resumo de necessidades logísticas de Aeroportos Industriais.....	43
FIGURA 2.7: O enriquecido pacote de serviço oferecido por aeroportos .....	47
FIGURA 2.8: Integração Geográfica e funcional .....	57
FIGURA 4.1: Metas hierárquicas para usar Modelagem Empresarial .....	89
FIGURA 4.2: Modelo empresarial - Os sub-modelos do EKD .....	92
FIGURA 4.3: Modelo Primário Aeroporto Industrial .....	94
FIGURA 4.4: Modelo de Metas, Regras e Atores – EKD .....	101
FIGURA 4.5: Modelo de Metas, Regras e Atores – EKD – Com separação em fatores de desenvolvimento .....	103

FIGURA 4.6: Modelo de Processo do Negócio – EKD .....	109
FIGURA 4.7: Modelo Conceitual Aeroporto Industrial – EKD .....	113
FIGURA 4.8: Modelo Conceitual Aerotrópolis – EKD .....	114

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1: Cinco diferentes posições de mercado para aeroportos .....	12
TABELA 2.2: Maiores exemplos relatados para as cinco posições de mercado ilustradas .....	12
TABELA 2.3: Comprimentos de pistas de diferentes tipos de aeroportos na Alemanha .....	28
TABELA 2.4: Serviços Third Party Logistics utilizados mais frequentemente - Período 1997 a 2000 .....	38
TABELA 2.5: Criação de Valor de provedores Third-Party Logistics .....	40
TABELA 2.6: Alguns <i>links</i> ferroviários chaves de aeroportos Europeus selecionados.....	50
TABELA 3.1: Comparação de projetos similares de aeroportos industriais .....	82

## LISTA DE SIGLAS E TERMOS

\* **ACI** – Airports Council International - Conselho Internacional de Aeroportos – Criado em 1991 por operadores de aeroportos espalhados pelo mundo, representa interesses comuns e fomenta cooperação e parcerias.

\* **AITN** – Aeroporto Internacional Tancredo Neves

\* **ALICE** – Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

\* **ANAC** – Agência Nacional de Aviação Civil – Agência reguladora federal vinculada ao Ministério da Defesa.

\* **Cross-docking** – indica os produtos com elevados índices de giro e de perecibilidade e que não são estocados, mas apenas cruzam o armazém indo direto aos pontos de venda sem passar pelo processo de estocagem. Requer forte sincronização entre o recebimento e a expedição de mercadorias para a eficiência e até mesmo, viabilidade do processo.

\* **DEA** – Data Envelopment Analysis

\* **DER** – Diagrama de Entidade e Relacionamento

\* **ECMT** – European Conference of Ministers of Transport – Conferência Européia de Ministros de Transporte.

\* **EIA/RIMA** – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental

\* **EKD** – Enterprise Knowledge Development – Ferramenta de modelagem empresarial

- \* **FAA** – Federal Aviation Administration
  
- \* **FTZ** – Free Trade Zone
  
- \* **GTP** – Global Transpark
  
- \* **Hub** – É um aeroporto que se destaca no contexto de um país ou região como foco de grande número de vôos. Também se pode denominar hub ao aeroporto de onde parte grande fração dos vôos de uma certa empresa aérea, bem como onde esta possui sua sede, hangares e até mesmo terminais.
  
- \* **HSV** – Huntsville International Airport
  
- \* **ICAO** – International Civil Aviation Organization - Organização da Aviação Civil Internacional
  
- \* **IDEF** – Integrated Computer Aided Manufacturing Definition
  
- \* **IN** – Instrução Normativa
  
- \* **Infraero** – Empresa brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária
  
- \* **MDIC** – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
  
- \* **MNC** – Multinational Corporation
  
- \* **PAC** – Programa de Aceleração do Crescimento
  
- \* **PIB** – Produto Interno Bruto

- \* **P&D** – Pesquisa e Desenvolvimento
  
- \* **RECOF** – Regime Aduaneiro Especial de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado
  
- \* **RLCI** – Regulamento de Licitação e Contratos da Infraero
  
- \* **SEAIN** – Subsecretaria de Assuntos Internacionais – Estado de Minas Gerais
  
- \* **SEDE** – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico – MG
  
- \* **SEMAD** - Subsecretaria de Assuntos Internacionais da SEDE MG.
  
- \* **SKU** – Stock Keeping Unit - Unidade de Manutenção de Estoque - Designa os diferentes itens de um estoque, e normalmente está associada a um código identificador.
  
- \* **Spinoff** – Nova empresa formada por um grupo de pesquisa de uma universidade ou a partir de uma empresa incubada.
  
- \* **STOL** – Short Take-off and Landing – Termo usado para descrever aeronaves que requerem curtas pistas de pouso e decolagem.
  
- \* **TECA** – Terminal de Carga Aérea
  
- \* **TFP** - Total Factor Productivity
  
- \* **TGV** – Do francês: Train à Grande Vitesse, é o comboio de alta velocidade francês. O TGV é construído pela empresa francesa Alstom, e TGV é uma marca registrada da SNCF (Société Nationale des Chemins de Fer Français), empresa pública de transporte ferroviário francesa.

\* **3PL** – Third Party Logistic

\* **TPS** – Terminal de Passageiros

\* **TI** – Tecnologia da Informação

\* **WLU** – Work Load Unit

## **1. INTRODUÇÃO**

O tempo, quarta dimensão. Talvez um sonho antigo do homem fosse controlar o tempo e viajar através dele. Ir ao passado e modifica-lo, conhecer o futuro. Enfim, grande é o desejo de dominar o tempo. Sua influência é intensa em tudo que é feito. Como por enquanto, não é possível viajar no tempo e muito menos dominá-lo, as indústrias desenvolvem modos de vencer os desafios impostos por ele. Através de dados do passado, é possível prever a demanda, planejar a produção, planejar paradas para manutenção, planejar entrega dos produtos e alimentar o planejamento estratégico de uma empresa. Assim, pode-se prever o futuro através de dados do passado. Isto é ter o tempo como aliado.

Automação e tecnologia da informação são meios que surgem para agilizar e controlar a produção e a difusão da informação. É uma forma de vencer etapas do desafio tempo.

A partir do desenvolvimento de diversos meios de transporte, cada vez mais velozes, gerados pela criatividade e genialidade humana, e de meios de organização e otimização logística é possível aproveitar ao máximo o tempo, dividi-lo e otimizá-lo, transportar produtos industrializados com eficiência e velocidade. Isto é ter o tempo como vantagem competitiva.

Entregar no tempo certo, para o cliente certo, o produto certo, em perfeitas condições de uso e qualidade requerida é o que dita os sistemas logísticos. Como aliado na entrega de produtos aos clientes de forma otimizada, tem-se o sistema *Just In Time*, com redução de estoque e com meios que proporcionam agilidade para produzir em tempo, o que conduz as empresas à flexibilidade necessária ao mercado.

O mercado exige que as empresas tenham o tempo como aliado, como desafio a ser enfrentado e como vantagem competitiva.

“Manufatura ágil”, termo que surgiu em 1991 (Ramesh, 2005), e o termo “velocidade para o mercado”, ganham cada vez mais força em meio à competição global.

Para obter “velocidade para o mercado” e “manufatura ágil”, além de investir em desenvolvimento de produto e tecnologia, é necessário desenvolver bom suporte logístico.

Então, principalmente nos casos de exportação, uma das formas de otimizar o processo, aumentar a agilidade, vencer os desafios gerados pelo tempo e atender às necessidades do mercado, é integrar o local de produção e o local de transporte aéreo da carga a partir da implementação de aeroportos industriais.

A idéia de aeroporto industrial é do ano de 1989, quando o aeroporto “Fort Worth Alliance” dos EUA, foi intitulado por aeroporto industrial. Esta idéia reforça os sistemas que buscam agilidade e “velocidade para o mercado”, já que, segundo experiências de aeroportos industriais de sucesso no mundo, auxilia na redução de estoque, proporciona entrega rápida, flexibilidade e vantagem competitiva. Desta forma, aeroporto Industrial fornece suporte logístico multimodal para empresas voltadas à exportação, que dependem do modal aéreo para assegurar rapidez, agilidade e acessibilidade a fornecedores e consumidores.

A legislação brasileira, conforme Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal 241/2002 e 463/2004, especifica que aeroportos industriais operam em regime aduaneiro especial chamado de entreposto aduaneiro, que permite ao recinto alfandegado, credenciado para a realização de atividades industriais, o armazenamento de mercadoria, na importação ou exportação, em local determinado, com suspensão de tributos e sob controle fiscal.

Além do conceito aeroporto industrial, dois outros modelos de aeroportos, com idéias semelhantes existem na Literatura: Aerotrópolis e Global Transpark.

Aerotrópolis surge no contexto de competição global e desenvolvimento acirrado, em que é necessário aproveitar as oportunidades que o mercado oferece e ter visão estratégica do negócio, é o que os aeroportos: Schiphol em Amsterdam na Holanda, Aeroporto Internacional de Hong Kong, Aeroporto Changi na Cingapura, Aeroportos Charles de Gaulle e Orly na França, Aeroporto Frankfurt-Hahn na Alemanha e outros estão fazendo, segundo Kasarda (2007), investindo em desenvolvimento comercial de valor agregado em sua infra-estrutura não diretamente ligada ao setor aéreo. Este mesmo autor afirma ainda que a visão de que aeroportos apenas operam aeronaves e passageiros está mudando, grandes aeroportos têm incorporado uma vasta variedade de facilidades e serviços “não-aeronáuticos”.

Serviços “não-aeronáuticos” incluem hotel e entretenimento, shoppings centers,



escritórios, salas de conferência, facilidades logísticas e zonas de negócio livre (Free Trade Zone) com incentivos tributários, destinadas à indústria. Grandes aeroportos, que incluem em suas dependências e em seu entorno, serviços “não-aeronáuticos”, como todos os já citados, são chamados de aerótrópolis. Neste caso, como enfatiza Kasarda (2007), grandes aeroportos tomam aspectos de distritos metropolitanos de central de negócios.

Desenvolvimento requer, entre outros fatores, parcerias. O aumento da competição global significa que indústria e governo devem trabalhar juntos para assegurar que fabricantes tenham redes suporte de transporte, telecomunicações, serviços e centros de conhecimento. (Kasarda et al, 1998)

O Global TransPark (GTP) abrange a idéia do estabelecimento de parcerias público-privadas voltadas ao desenvolvimento de transporte multimodal. GTP é um sistema, que como os aeroportos industriais e Aerótrópolis, agrega valor ao favorecer a agilidade no transporte e ganhos competitivos.

O presente trabalho objetiva gerar um modelo empresarial de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais. Para alcançar este objetivo, além de estudo da literatura da área, é analisado o aeroporto industrial no “Aeroporto Internacional Tancredo Neves”, aeroporto brasileiro localizado em Confins no estado de Minas Gerais, no qual a idéia de Aeroporto Industrial foi implementada e onde uma empresa foi instalada em projeto piloto. Neste caso, são conduzidos: pesquisa sobre a legislação brasileira, sobre desenvolvimento econômico da região, pontos fortes ditados por pesquisas anteriores no aeroporto, revisão bibliográfica de aeroportos de sucesso no mundo. Além, de entrevistas com membros atuantes no Aeroporto Internacional Tancredo Neves, como: membros da Infraero, da Receita Federal, da empresa atuante dentro do aeroporto no projeto piloto e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais. Entrevistas também foram feitas em empresas interessadas no estabelecimento em aeroporto industrial, verificando o porquê do interesse em atuação em aeroportos industriais brasileiros.

## 1.1 Justificativa

As empresas competem em tempo de ciclo de desenvolvimento, preço, qualidade, flexibilidade, rápida e confiável entrega, e suporte da pós-venda de seus produtos (Kasarda et al, 1998). O que mostra que entrega rápida e confiável é um diferencial competitivo. Em várias regiões do mundo como Holanda, EUA, Inglaterra, Hong Kong, Coréia, Alemanha e outros, foram implementados aeroportos industriais de sucesso, que conduzem a vantagens competitivas de empresas localizadas em seu interior. Estas empresas, geralmente de alta tecnologia, como indústrias microeletrônicas, ganham em entrega com menor custo, alta qualidade, rapidez e eficiência no transporte de produtos voltados para exportação.

Segundo Kasarda et al (1998) várias empresas estão se adaptando para o crescimento de demanda internacional, para flexibilidade e velocidade.

Desde 2001, a INFRAERO, empresa pública brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (vinculada ao Ministério da Defesa) que administra grande parte dos aeroportos brasileiros, vem discutindo e divulgando no Brasil a idéia de Aeroporto Industrial. Segundo Leite (2005), o plano inicial da INFRAERO era implementar cinco projetos de Aeroporto Industrial no Brasil, sendo eles: Confins (Minas Gerais), Petrolina (Pernambuco), São José dos Campos (São Paulo), Galeão (Rio de Janeiro) e Manaus (Amazonas). A primeira implementação brasileira de aeroporto industrial iniciou-se em 2005 no Aeroporto Internacional Tancredo Neves em Confins (MG).

Investimento e desenvolvimento em projetos como “Aeroporto industrial” no presente momento, significam vantagens e fortalecimento no futuro. É o que Kasarda (2005) enfatiza quando afirma que decisões estratégicas e iniciativas de desenvolvimento tomadas hoje podem determinar o futuro em termos de *mix* industrial, competitividade dos negócios, criação de emprego e qualidade de vida.

Modelos como Aeroporto Industrial podem promover na região em que são implementados, grande desenvolvimento econômico e geração de empregos, além de proporcionar vantagem competitiva à empresa implementada dentro do aeroporto, atendimento rápido e eficiente ao cliente, e crescimento e fortalecimento do próprio aeroporto. Significando, desta forma, ganhos para todas as partes

integrantes do sistema: empresa, aeroporto, clientes e sociedade.

Se o conceito de Aeroportos Industriais já chegou ao Brasil e está em fase de implementação, então se faz necessário estudar as dificuldades hoje enfrentadas no alinhamento e decolagem rumo ao sucesso destas implementações.

Diante das vantagens econômicas que podem ser proporcionadas por este tipo de desenvolvimento, os aeroportos brasileiros em que foram feitos estudos de viabilidade econômica e que são alvos estratégicos para implementação de Aeroportos Industriais precisam descobrir os pontos fortes que devem ser desenvolvidos para alcançar o sucesso. Assim, a necessidade de investigação e descoberta de pontos de desenvolvimento de aeroportos industriais brasileiros justifica o empenho na elaboração do presente trabalho.

## **1.2 Premissas**

Em relação ao desenvolvimento de aeroportos industriais no Brasil e no mundo, as seguintes premissas podem ser inferidas:

- 1- A limitação de espaço reservado às empresas dentro de alguns aeroportos brasileiros e a impossibilidade de ampliação são algumas das dificuldades enfrentadas por aeroportos industriais no Brasil. Este fato desestimula a entrada industrial no aeroporto, uma vez que indica inviabilidade de futuras expansões das atividades das empresas instaladas.
- 2- Normas da legislação brasileira em relação a aeroportos industriais afetam diretamente no interesse em instalação de empresas no Aeroporto.
- 3- Alto custo de implementação no regime de aeroportos industriais aliado ao oferecimento de incentivos fiscais e tributários por outros regimes aduaneiros gera o desinteresse das empresas em implementação em aeroportos brasileiros.
- 4- Desenvolvimento científico-tecnológico e parques industriais voltados à exportação são fatores que influenciam positivamente no surgimento de aeroportos industriais.
- 5- Os aeroportos industriais contribuem para o desenvolvimento econômico da região em que se localizam.

### **1.3 Objetivos do trabalho**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral do presente trabalho é apresentar um modelo empresarial de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais. Tal modelo representará um suporte ao desenvolvimento de aeroportos industriais em fase inicial de implementação, bem como, ao diagnóstico e melhorias daqueles já implementados e que enfrentam dificuldade em alavancagem e expansão.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, quatro objetivos específicos foram desenhados:

- 1- Identificação de uma ferramenta de modelagem empresarial, que atenda ao desenho do modelo a ser desenvolvido.
- 2- Estudo da literatura da área e identificação de características favoráveis à implementação de aeroportos industriais.
- 3- Estudo de caso do Aeroporto Internacional Tancredo Neves: Diagnóstico e análise de dificuldades enfrentadas.
- 4- Análise “superficial” de alguns aeroportos brasileiros com potencial à implementação Industrial.
- 5- Obtenção de variáveis chaves à implementação e melhorias de Aeroportos Industriais.
- 6- Desenvolvimento e validação do modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais.

### **1.4 Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa qualitativa conduzida a partir de estudo de caso de um aeroporto industrial em fase inicial de implementação. É o estudo de caso do Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN) em Minas Gerais.

Conforme Bonoma (1985), o método de estudo de caso se aplica de forma bastante adequada para as pesquisas nas situações em que o fenômeno é abrangente e complexo, e que deve ser estudado dentro de seu contexto. Yin (2001) expressa que

um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real. Deste modo, a utilização do estudo de caso para a condução do presente trabalho foi bastante conveniente, já que, no Brasil, a implementação de aeroportos industriais é algo novo, com vários aspectos ainda pouco desenvolvidos e inclui características próprias do país, relacionadas à legislação fiscal e tributária.

Para Yin (2001) o estudo de caso beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados. Assim, nesta pesquisa a revisão da literatura foi o direcionador de como fazer a coleta e a análise de dados.

Para a coleta de dados foram feitas entrevistas semi-estruturadas com pessoas responsáveis pelo desenvolvimento e monitoramento do projeto de implementação do Aeroporto Industrial no AITN. Entrevistas foram direcionadas a membros da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais, da receita federal, da primeira empresa instalada no Aeroporto Industrial, e da Infraero. Foram feitas ao todo (incluindo as entrevistas de validação) oito entrevistas pessoalmente, no período de março a agosto de 2008, com cinco diferentes pessoas dos órgãos citados, sendo dois destes entrevistados de cargos operacionais e três de cargos de planejamento e estratégia. Para a escolha dos respondentes, tomou-se o cuidado de selecionar aqueles que eram devidamente capacitados, com conhecimentos sobre o tema avaliado e com vivência prática na implementação do aeroporto industrial no AITN, o que contribuiu para a acurácia dos dados. Algumas informações também foram obtidas a partir de telefonemas e e-mails enviados a três empresas, que demonstraram interesse em implementação no regime.

Para as entrevistas realizadas pessoalmente foi utilizado um questionário direcionador, exibido no anexo 4 deste trabalho. O direcionador foi desenvolvido à luz do referencial teórico e foi utilizado de forma a estruturar as entrevistas, procurando obter de cada entrevistado o máximo de contribuição possível para o assunto estudado. Ao final de cada entrevista foi feito um “diário de bordo” relatando os principais pontos analisados em entrevista. Somente não foram feitos os “diários de bordo” para as entrevistas de validação.

Também foram analisados alguns dados constantes em relatórios, documentos de projeto e estatísticas do aeroporto, fornecidos pelos respondentes e por sites oficiais do aeroporto e do governo federal.

Os dados e informações obtidos na entrevista foram validados confrontando as informações obtidas com: dados da literatura, e dados primários e secundários obtidos de diversas fontes como Infraero, MDIC/ ALICE, Exporta Minas, etc.

Neste trabalho o estudo de caso é utilizado como forma de construção de teoria, desta forma, todas as informações e análises conduzidas no estudo de caso deram suporte ao desenho do modelo empresarial de desenvolvimento de aeroportos industriais.

Para construir o modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais foi utilizada uma ferramenta de modelagem empresarial chamada *Enterprise Knowledge Development (EKD)*.

Tal ferramenta foi escolhida devido a sua estrutura consistente formada por seis sub-modelos, que estão diretamente relacionados entre si e que se complementam. O diferencial desta ferramenta de modelagem empresarial em relação a outras existentes é justamente a forma como está organizada a partir destes sub-modelos, já que eles constroem uma estratégia para estruturação, formatação e desenho. De modo que na construção do modelo, detalhes importantes não sejam esquecidos em alguma etapa de seu desenvolvimento. Diferente do que acontece, por exemplo, com ferramentas de modelagem como o IDEF (*Integrated Computer Aided Manufacturing Definition*), que é uma ferramenta mais simples formada por três tipos de representações básicas, e fornece grande liberdade de projeto ao usuário. Uma grande liberdade de projeto afeta no controle da construção do modelo, podendo gerar ambigüidades e modelos incompletos, que não contemplam todas as características do sistema.

Resumidamente o desenvolvimento da pesquisa seguiu os seguintes passos:

- 1- Primeiramente foi feita revisão da literatura procurando focar não somente em artigos específicos sobre aeroportos industriais como também focando em aspectos importantes, relacionados ao tema, identificados nas premissas do estudo.
- 2- Escolha de uma ferramenta de modelagem empresarial, capaz de atender os

objetivos esperados pela pesquisa. Neste estudo a ferramenta de modelagem empresarial escolhida foi o EKD.

3- Elaboração de questionário para entrevistas semi-estruturadas. Os questionários elaborados foram produzidos de acordo com análises da literatura e com o perfil de cada respondente. Quando o respondente era uma pessoa da receita federal, por exemplo, todo o questionário era voltado a questões e dúvidas diretamente relacionadas a este órgão.

4- Agendamento e realização de entrevistas semi-estruturadas com pessoas suficientemente habilitadas para responder as perguntas.

5- A partir dos dados e informações coletados em revisão da literatura e em entrevistas, foi construído com o auxílio da ferramenta de modelagem empresarial EKD, o modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais.

6- O modelo construído foi validado com as pessoas entrevistadas no passo 4 e através de dados da literatura.

### **1.5 Estrutura do trabalho**

Este estudo está dividido basicamente em três grandes partes.

A primeira parte possui dois objetivos: Introdução ao tema e levantamento de fatores relevantes ao tema na literatura. Desta forma, a primeira parte, além de fornecer uma visão geral do estudo, sua importância e objetivos, apresenta também a revisão bibliográfica, na qual são relatados: conceito e origem de Aeroportos Industriais assim como seus derivados (Aerotrópolis e Global Transpark), fatores suporte a aeroportos industriais, casos de sucesso de aeroportos industriais no mundo, implementação de aeroportos industriais no Brasil, tratando o caso “Aeroporto internacional Tancredo Neves”, no qual dois estudos foram dirigidos: estudo do professor da Universidade da Carolina do Norte, Dr Kasarda; e estudo da empresa Lufthansa Consulting.

A segunda parte do trabalho trata especificamente o caso “Aeroporto Internacional Tancredo Neves”. O marco desta etapa é a análise de entrevistas semi-estruturadas dirigidas a pessoas de cargos chaves dentro deste aeroporto, integrantes da Infraero, da Receita Federal, de empresa locatária de espaço no aeroporto, e da

Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado de Minas Gerais.

A terceira e última parte, relaciona as duas primeiras, e estrutura um modelo com variáveis chaves ao desenvolvimento de aeroportos industriais. Desta forma, a última parte deste trabalho é conclusiva, na qual, a partir da bibliografia e de entrevistas em um estudo de caso, é criado um modelo suporte ao desenvolvimento eficaz de Aeroportos Industriais.



## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 CONCEITO E CARACTERÍSTICAS DE AEROPORTO INDUSTRIAL, AEROTRÓPOLIS E GLOBAL TRANSPARK**

Com o passar do tempo a estratégia de localização física das empresas sofreu evoluções. Em 1960 e na década de 70, segundo Kasarda (1996), o custo era o primeiro a dirigir a decisão de localização de uma empresa. Como resultado, empresas reuniam-se em local que proporcionasse menores custos de emprego e energia. Então, nos anos 80, segundo Miller (1996), depois que os japoneses introduziram a qualidade como elemento competitivo chave, havia um aglomerado de empresa a se localizar perto de fontes de mão-de-obra de qualidade, foi o que aconteceu nos EUA: Vale do Silício da Califórnia, Rota 128 na saída de Boston, e Parque Triângulo da Pesquisa do Norte da Califórnia. Agora as empresas estão na “década da entrega”, segundo Kasarda (1998). A ênfase na produção *Just in Time* de produtos customizados tem criado uma necessidade de entrega confiável de produtos com velocidade, o que tem levado ao interesse por parques aéreos.

Desta forma, demanda por maior velocidade de entrega gera o interesse por transporte aéreo de carga. O sucesso do desenvolvimento deste tipo de transporte depende dos serviços prestados por aeroportos. Segundo Zhang (2001), serviços de aeroportos são cruciais para o desenvolvimento de transporte aéreo. O que significa que a necessidade de otimização do tempo de entrega na era *Just in Time*, desencadeia o desenvolvimento dos aeroportos voltado à sustentação da implementação de modelos como: aeroporto industrial, aerotrópolis e Global Transpark.

A escolha por oferecer infra-estrutura necessária ao recebimento de matéria-prima, à produção, e ao transporte, para empresas de produção de bens de alto valor agregado, depende da posição de mercado em que o aeroporto pretende atuar. Jarach (2001) apresenta uma tabela com as posições de mercado de aeroportos mundiais (Tabela 2.1).

Conforme Zhang (2001), embora para muitos países no mundo aeroportos sejam ainda gerenciados pelo governo, os maiores aeroportos na América do Norte e Europa são administrados por autoridades locais ou privatizados.

Tabela 2.1 – Cinco diferentes posições de mercado para aeroportos – Fonte: Jarach, 2001.

<i>Hub</i> Primário	O Aeroporto atua como um <i>hub</i> (centro) para uma ou mais companhias aéreas. Usualmente construído em centros de maior economia. Este tipo de aeroporto pode gerar significantes movimentos de carga e passageiro com origem e destino em sua propriedade, como negócio e turismo.
<i>Hub</i> secundário	Através de parceria entre o gestor do aeroporto e uma companhia aérea transportadora regional, o lugar torna-se o <i>hub</i> para uma rede de baixa densidade e rotas de negócio de alta freqüência. Pode também ser desenvolvido em redes com um ou mais <i>hubs</i> primários, com foco em pequenas operações.
Aeroporto regional	O aeroporto foca em serviços de ponto a ponto, principalmente em segmentos orientados a negócio de vôo. <i>City Airports</i> são uma subcategorização deste tipo.
Aeroporto de baixo custo	O aeroporto ajuda a atrair companhias aéreas de baixo custo e assim faz a reengenharia de toda a sua cadeia de produção para minimizar o custo e preços de companhias aéreas.
Aeroporto de carga	O aeroporto objetiva operações de carga e integradores como seu próprio núcleo de negócio. O lugar tem infra-estrutura técnica aprimorada para operações de negócio de carga.

Tabela 2.2 – Maiores exemplos relatados para as cinco posições ilustradas – Fonte: Jarach, 2001

<i>Hub</i> Primário	Paris Charles de Gaulle, Amsterdam Schiphol, Zurich Kloten, Milan Malpensa, Frankfurt Main, Munich, Rome Fiumicino, London Heathrow e London Gatwick, Madrid Barajas, Chicago O'Hare, Atlanta Heartsfield, Dallas Ft. Worth.
<i>Hub</i> secundário	Clermont Ferrant, Montpellier, Basel, Barcelona, Lione, San Juan, Seattle.
Aeroporto regional	Milan Orio, London City, Stuttgart, Valência, Chicago Midway
Aeroporto de baixo custo	London Stansted, London Luton, Dallas Love Field
Aeroporto de carga	Paris Charles de Gaulle, Memphis, Louisville, Subic Bay

Entre as cinco posições de mercado levantadas por Jarach (2001), os aeroportos atuantes como *Hub* primário e aeroportos de carga são aqueles que provavelmente

possuem infra-estrutura necessária e podem oferecer como incremento aos seus serviços prestados, a posição de “Aeroporto Industrial”. É o que acontece, por exemplo, com os aeroportos Charles de Gaulle em Paris, Dallas Ft. Worth localizado entre Dallas e Ft. Worth no Texas, e Schiphol em Amsterdam, que além de prestar serviços de transporte aéreo doméstico e internacional de pessoas e cargas, oferecem instalações a empresas de produtos de alto valor agregado, atuando como aeroportos industriais.

Para entender o funcionamento de Aeroportos Industriais, o motivo da escolha por atuar neste mercado e os ganhos advindos desta escolha para o aeroporto, para a empresa locatária e para a sociedade, é preciso conhecer o conceito e características deste modelo de aeroporto.

Nos próximos itens será apresentado detalhado conceito de Aeroportos industriais, Aerótrópolis e Global Transpark, de forma a caracterizar suas funções e enfatizar sua importância.

### **2.1.1 Conceito e origem de Aeroporto Industrial**

Um aeroporto se torna um aeroporto industrial quando reserva uma área em seu interior, na qual empresas são instaladas em uma zona de neutralidade fiscal, em que importam matéria-prima e exportam produto acabado com isenção de impostos ou com redução de tarifas. Deste modo, a empresa estabelece uma filial dentro do aeroporto, onde recebe matéria-prima importada, produz seus produtos e os exporta através do modal aéreo. O ganho logístico desta implementação é grande, uma vez que há economia de tempo no desembarço da carga e no transporte. O aeroporto industrial oferece à empresa locatária, infra-estrutura necessária ao recebimento de matéria-prima importada, produção e transporte de produtos acabados.

O primeiro aeroporto industrial do mundo surgiu em 1989. É o aeroporto “Fort Worth Alliance”, desenvolvido em uma *joint venture* entre a cidade de Fort Worth, a Administração Federal de Aviação dos EUA (FAA – Federal Aviation Administration) e a empresa privada *Hillwood Development*. Atualmente tal aeroporto apresenta grande sucesso comercial, segundo Kasarda (2005), atribuído à sua multimodalidade, ao oferecimento de uma variedade de incentivos econômicos para

seus locatários, além de atrair provedores logísticos *Third Party Logistics* (3PL), que oferecem serviços de valor agregado a fabricantes e distribuidores implementados dentro do aeroporto industrial.

No Brasil o modelo de aeroporto industrial é regulamentado pela Instrução Normativa (IN) nº241 de Novembro de 2002. Tal instrução dispõe sobre o regime especial de entreposto aduaneiro, regime que permite, na importação e exportação, a armazenagem de mercadoria em local alfandegado com suspensão do pagamento dos impostos incidentes.

Esta IN especifica que o credenciamento do recinto alfandegado fica condicionado às seguintes restrições:

- 1- Delimitação de áreas distintas destinadas à armazenagem das mercadorias importadas ou a exportar, conforme o caso, ao amparo do regime;
- 2- Ao desenvolvimento e manutenção de controle informatizado de entrada, movimentação, armazenamento e saída das mercadorias relativas a cada beneficiário, incluídas aquelas objeto das operações de industrialização, manutenção ou reparo autorizadas. (Art. 7º - IN 241 de 2002)

Desta forma, para a implementação de aeroportos industriais alguns requisitos são necessários. Além destes já citados, aspectos como multimodalidade, acessibilidade do aeroporto, perfil das empresas clientes de aeroportos industriais, e tipo de produtos industrializados neste regime são necessários a uma implementação de sucesso do modelo. Estas características serão tratadas nos próximos itens deste estudo.

### **2.1.2 Conceito e origem de Aerotrópolis e Global Transpark**

Além de aeroportos industriais existem outros dois modelos de aeroporto com objetivos semelhantes: Aerotrópolis e GTP.

As Aerotrópolis ou literalmente cidades aeroportos são grandes aeroportos que assim como os aeroportos industriais oferecem facilidades logísticas e zonas de livre comércio (Free Trade Zone) com incentivos tributários, destinadas à indústria. No entanto, além de espaço destinado à indústria, as Aerotrópolis também oferecem outros serviços “não-aeronáuticos”, os quais incluem hotel e entretenimento,

*shoppings centers*, escritórios e salas de conferência. Assim, segundo Kasarda, os aeroportos podem oferecer muito mais do que eles tradicionalmente oferecem.

No mundo, os modelos mais desenvolvidos de aerotrópolis estão em Hong Kong, Amsterdã, Singapura e Dubai.

Kasarda (2006) enfatiza que as rendas não-aeronáuticas geradas nas aerotrópolis representam fator crítico necessário à modernização e expansão da infra-estrutura do aeroporto, assim como o auxilia na competitividade em custo, atraindo e retendo empresas aéreas. Este mesmo autor esquematiza um modelo sintetizado de aerotrópolis baseado em aspectos de desenvolvimento de maiores aeroportos *hubs* internacionais. Tal esquema é representado na figura 2.1.

Através da figura 2.1 percebe-se que, como os aeroportos industriais, as aerotrópolis necessitam de forte acessibilidade e multimodalidade. Na figura são representadas as “aerolanes” (pistas de ligação ao aeroporto) e os “aerotrains” (trens expressos com conexão aeroporto). Também é possível visualizar todas as funções não-aeronáuticas agregadas ao aeroporto, como: hotel e entretenimento, *shopping* e parque de negócio.

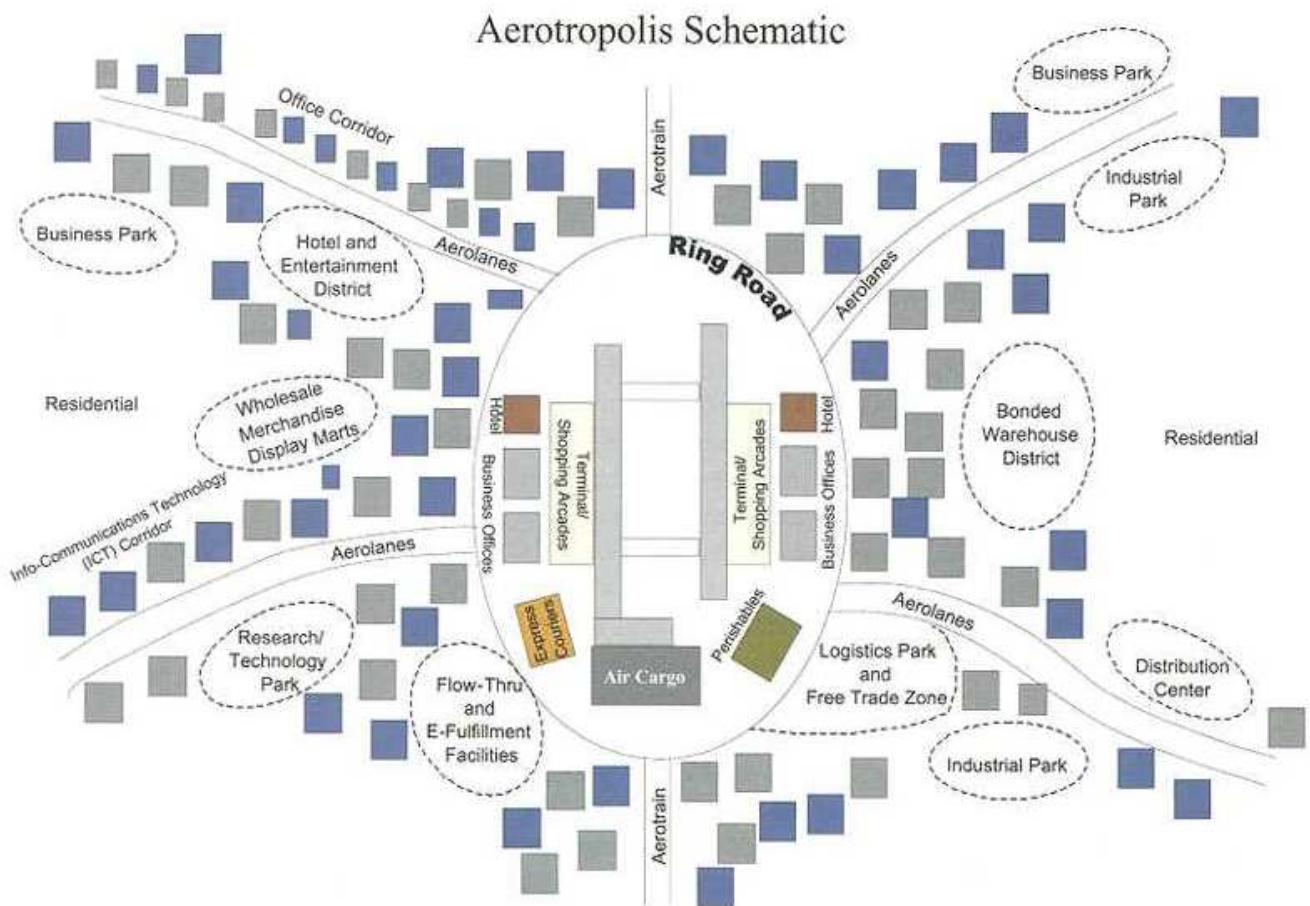


Figura 2.1 – Esquema de Aerotrópolis – Fonte: Kasarda, 2006.

Além de multimodalidade e acessibilidade, a tecnologia de processamento de informação e os sistemas de telecomunicações são necessários à implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais e aerotrópolis, conectando as empresas estabelecidas nestes empreendimentos aos seus fornecedores globais, distribuidores, consumidores e parceiros.

O Global Transpark é outro modelo de aeroporto com características semelhantes às características dos aeroportos industriais e das aerotrópolis.

Em 1990 Kasarda criou e apresentou o conceito de Global Transpark (GTP) ao estado da Carolina do Norte (EUA). A partir daí, segundo Miller (1996) e Sit (2004), o desenvolvimento do GTP evoluiu da seguinte maneira: No ano seguinte (1991) o estado montou uma equipe para desenvolver a idéia; Em 1992, completou-se o estudo e teve início a busca por envolvimento privado. Assim em 1994, o primeiro

GTP do mundo foi planejado baseado em um pequeno aeroporto de Kinston na Carolina do Norte. Em 1996 o projeto esperava por um parecer de impacto ambiental. Sua construção começou em 1998. Em 2001, a pista original foi estendida para duas pistas paralelas de 3505 e 3962 metros.

Segundo Sit (2004), em 2002 completaram-se os aspectos relativos à infra-estrutura de carga e foram colocados em uso. Como resultado naquele ano, o GTP alavancou mais de 36 milhões de kg de carga aérea industrial, 600% de aumento em relação a 2001 (Autoridade GTP, 2003).

Kasarda et al (1998) deixam claro que o objetivo do chamado Global TransPark é prover ágil estrutura logística, integrando ar, ferrovias, estradas e sistema de transporte marítimo, e desenvolvendo protocolos de telecomunicações para atender demanda logística de manufaturas ágeis.

Este mesmo autor enfatiza a importância da troca de dados eletrônicos e tecnologias intermodais como facilitadores do relacionamento GTP, seus fornecedores e seus clientes. Auxiliando na operacionalização e controle de transferência de produtos entre facilidades industriais, aeronaves, caminhões, e ferrovias, quão bem como para outros aeroportos e portos marítimos.

Desta forma, assim como os aeroportos industriais e aerotrópolis, GTP's requerem determinados recursos para que sua implementação tenha sucesso. Kasarda et al (1996) listam alguns destes fatores que são: Zona de facilidade de carga central com leiaute que assegure flexibilidade e com sistema de alavancagem de materiais servindo como integrador intermodal, provendo conexões entre diferentes modais de transporte. Sistema de transporte multimodal, integrando rodovia, ferrovia, mar e transporte aéreo. E, além disso, pistas de pouso e decolagem devem ser equipadas com monitoramento de radar promovendo alto nível de segurança e com equipamento para acessar condições de temperatura e reduzir ou eliminar atrasos. O Transporte terrestre deve ter diversidade de rotas e sistema de fluxo inteligente de modo a minimizar o impacto em congestionamento e acidentes dentro do GTP e nos sistemas de transporte interconectados. Como manufaturas ágeis são intensamente dependentes de sistemas de informação, o GTP precisa oferecer moderno sistema de comércio eletrônico suportando fluxo global de informação e rastreamento de

materiais.

Para promover todos estes recursos é preciso investimento, desta forma, mais um requisito é necessário: as parcerias público-privadas, que podem prover investimento ao GTP. E para completar esta lista de requisitos, é preciso que se tenha desenvolvimento do conhecimento, com treinamento da força de trabalho e desenvolvimento de tecnologia, oferecidos por instituições de excelência em ensino e parques tecnológicos.

Para entender melhor como estes recursos estão relacionados e como suportam o objetivo do GTP são apresentados, nas figuras 2.2 e 2.3, os objetivos, estratégias, requisitos e elementos necessários à implementação e desenvolvimento de GTP.

Os produtos, que geralmente necessitam da infra-estrutura do GTP, segundo Miller (1996) são: equipamentos eletrônicos e farmacêuticos, que sofrem influência do tempo e precisam ser movidos rapidamente de um lugar para outro. Além destes produtos, o GTP tem atraído interesse de outros setores ainda não visionados inicialmente, como o agronegócio que está descobrindo a necessidade de responder ao aumento da demanda para entrega rápida.



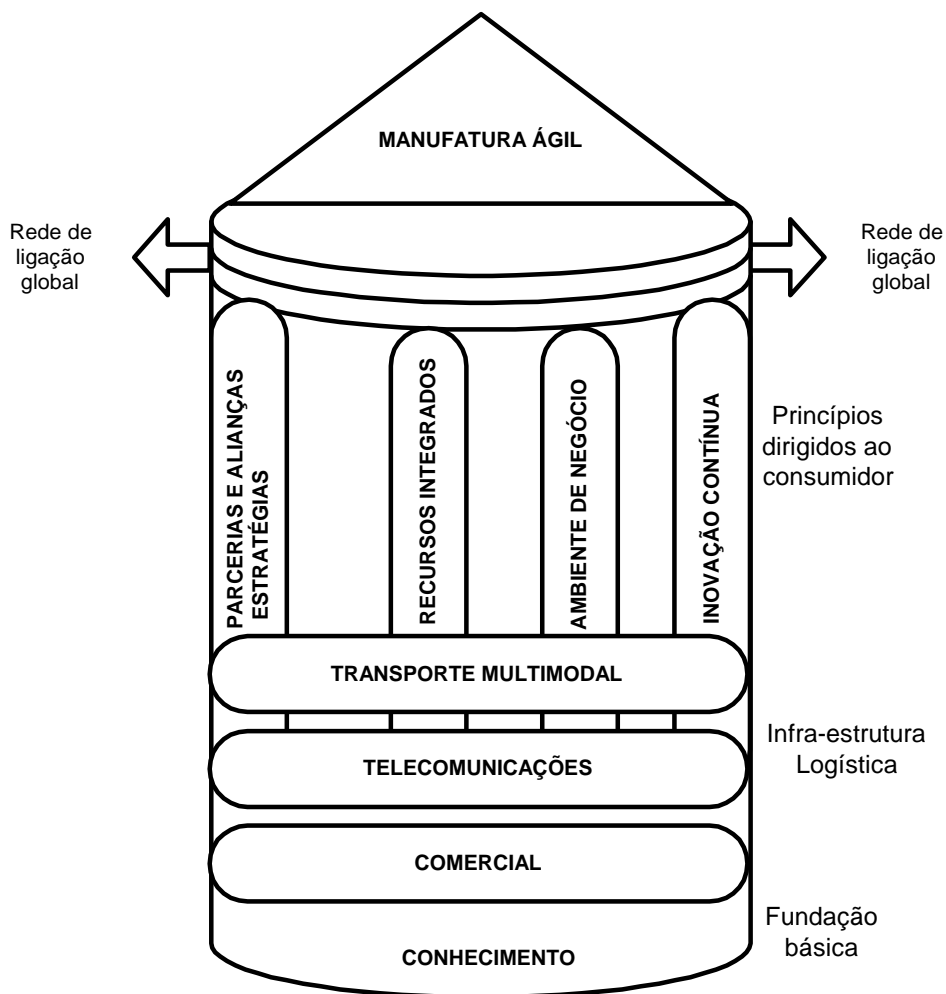


Figura 2.2 – Os elementos ágeis no GTP - Adaptado de Kasarda et al, 1996.

Resumindo, Global Transpark é um desenvolvimento de parceria público-privada, com integração dos meios de transporte em um mesmo local, que surgiu nos EUA a partir do estudo da Universidade da Carolina do Norte e do desenvolvimento promovido pelo estado.

Modelos como o de aeroporto industrial, o de aerotrópolis e o de GTP permitem que empresas de manufatura adquiram maior flexibilidade, minimizem seus estoques, encurtem o tempo de ciclo de produção e criem valor adicional, favorecendo a oferta de produtos customizados.

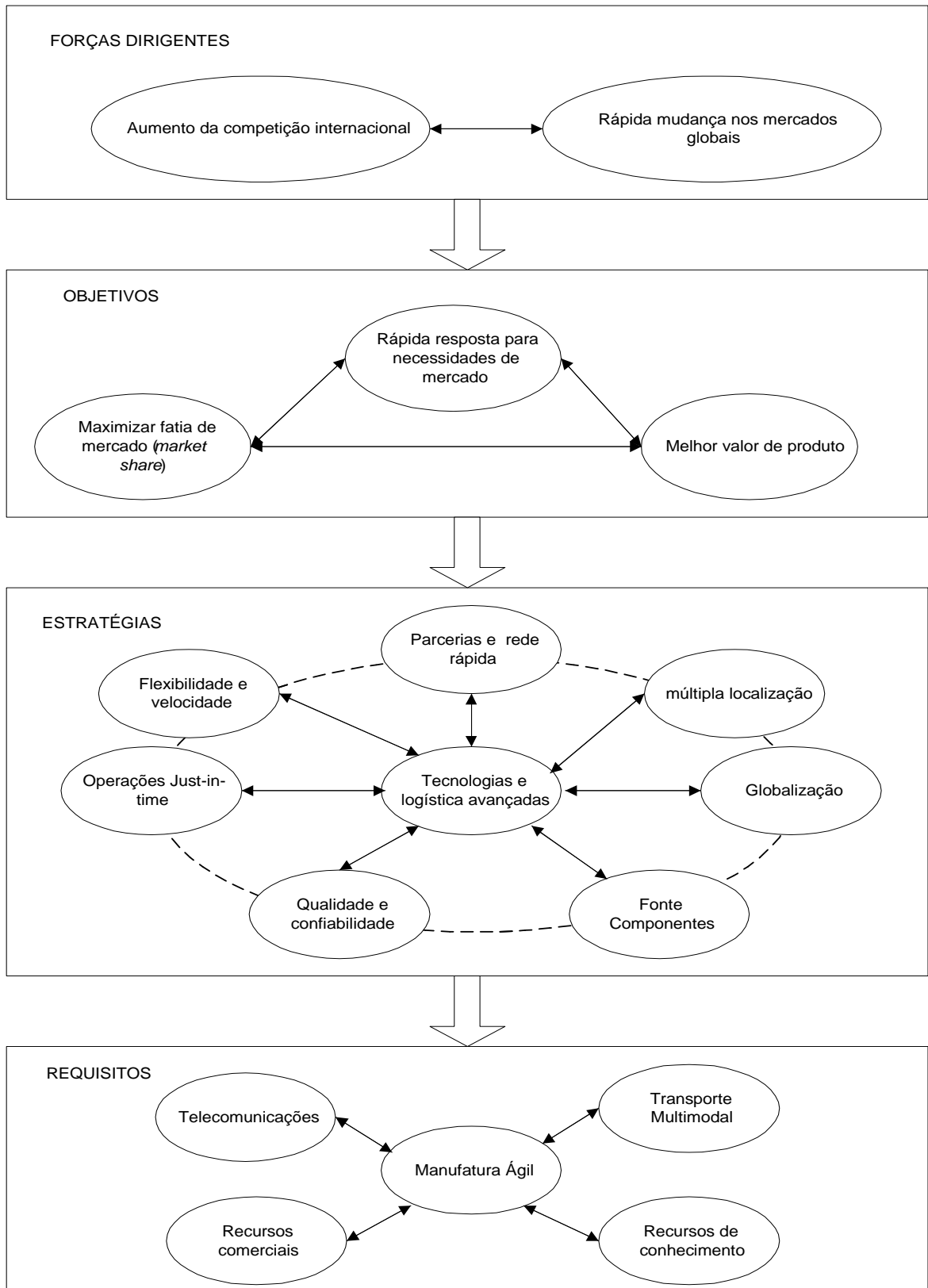


Figura 2.3 – O Ambiente de negócio GTP – Fonte: Kasarda, 2006.

### **2.1.3 Ganhos estratégicos e Importância do desenvolvimento de Aeroportos industriais, Aerotrópolis e Global Transpark**

Desenvolver modelos como aeroportos industriais, aerotrópolis e Global Transpark pode significar aprimoramento e ganhos logísticos. Aprimoramento deste tipo oferece apoio à indústria para enfrentar a competição global. É o que defende Rodrigue (2006) quando discute sobre o contexto de intensa competição global e diminuição de margens de lucro, no qual a logística e a formação de redes de produção global oferecem oportunidades adicionais para melhorar a eficiência da produção através de estratégias de distribuição. A globalização está colocando intensa pressão em sistemas de transporte de carga. Assim Rodrigue (2006) destaca a tendência atual em demanda por transporte rápido e de longa distância.

Já ECMT (2005) mostra o quão grande é, para empresas de manufatura, o impacto dos custos de manutenção de estoque, apresentando a necessidade de redução deste tipo de custo. Afirma que o objetivo comum do transporte de carga é receber o produto certo no lugar certo no tempo certo então que os custos de manutenção de estoques sejam minimizados. Segundo este autor, os custos de manutenção de estoque representam 25 a 30% do valor dos estoques nas empresas dos EUA em termos de depreciação, produtos e custos de interesse envolvidos.

Desta forma, tanto Rodrigue (2006) quanto ECMT (2005) dão indícios da presença de demanda por meio de transporte rápido, que atenda grandes distâncias, forneça diferencial competitivo e que proporcione flexibilidade suficiente para empresas, de forma que possam manter mínimo estoque. Demanda esta que inspira a criação de aeroportos industriais, aerotrópolis e GTP.

Ganhos e importância econômica do desenvolvimento de Aeroportos Industriais, Aerotrópolis e Global Transpark são relatados em várias partes do mundo em que estes modelos logísticos de aeroportos são adotados.

Sit (2004) fez um estudo destacando o potencial dos aeroportos da China, as vantagens que estes aeroportos possuem e que podem facilitar o desenvolvimento de Global Transpark, destacando as vantagens adquiridas a partir deste sistema. Segundo este autor o desenvolvimento e sucesso de operação em logística aérea como o Global Transpark na Ásia Pacífico pode servir como uma maior vantagem

competitiva para a região e aumentar sua economia global.

Um exemplo citado por Nelms (2000) ilustra bem a importância da proximidade da produção e do transporte aéreo de carga para as empresas. Este exemplo ilustra a importância do desenvolvimento de estruturas como Aeroportos Industriais, Aerotrópolis e GTP, em termos de ganho de tempo e velocidade. Tal exemplo diz respeito ao caso de uma companhia de telecomunicações de Los Angeles. Esta empresa verifica às 5:00 da tarde a necessidade de um componente crítico para seu sistema de rede digital. Ela contata a AdTran Inc. em Huntsville (Aeroporto Industrial), onde é 7:00 da tarde, 90 minutos depois o componente é encaminhado para o atendente do FedEx no Centro de Carga Internacional de Huntsville. E a carga é entregue às 10:00 da próxima manhã em Los Angeles. Assim, Nelms (2000), destaca que serviços expressos são críticos para grandes empresas de eletrônicos, e deste modo, o aeroporto é de extrema importância para que estas empresas permaneçam competitivas.

Entrega rápida, redução de estoques, fornecimento em tempo de produtos customizados, competitividade são alguns dos ganhos citados na bibliografia, gerados quando se implementa empresas em um dos três modelos logísticos de aeroportos com suporte a transporte multimodal.

Kasarda et al (1998) apontam tendências do mercado global, que indicam fortemente a necessidade do desenvolvimento estratégico de formas logísticas como aeroporto industrial, aerotrópolis e GTP. Os consumidores Internacionais estão se tornando compradores mais seletivos. Eles esperam qualidade, confiabilidade, e preço competitivo, mas também querem produtos customizados, que são entregues rapidamente. Estas necessidades dos consumidores requerem sistemas de atendimento da demanda no mercado global capazes de direcionar e preparar empresas, aeroportos e sociedade para o futuro ainda mais competitivo.

A habilidade das empresas para adotar produção limpa ou *Just in Time*, produção flexível, e rápida entrega, para consumidores requer sistemas intermodais e de alavancagem de material, que tragam diversidade de materiais, partes e componentes rapidamente para produção e acelerada distribuição de montagem para mercados regional e global. (Kasarda et al, 1998)

No caso das Aerotrópolis, em que serviços não diretamente relacionados aos serviços aéreos são implementados no aeroporto, oferecer este tipo de serviços pode significar ganho financeiro para ser aplicado no desenvolvimento do próprio aeroporto. Relatos estatísticos pontuam crescimento percentual da renda sobre serviços não-aeronáuticos. Conforme Kasarda (2007), o ACI (Airports Council International) estimou com base em referências históricas de dados financeiros de aeroportos da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), que as receitas não-aeronáuticas representaram cerca de 30% do total das receitas aeroportuárias em 1990. Questionários econômicos da ACI têm mostrado que receita não-aeronáutica aumentou para 46% em 1995, para 51% em 2000, e para 54% em 2006. Para alguns grandes aeroportos como o Aeroporto Internacional Hartsfield-Jackson de Atlanta, receitas não-aeronáuticas excedem 60% do total da receita deste aeroporto.

Oum et al (2006) também informam, que os serviços não diretamente relacionados às atividades aeroportuárias, estão se tornando mais importante para vários aeroportos do mundo e contam com aproximadamente 60% da receita total de muitos aeroportos. Estes mesmos autores afirmam que a diversificação de fontes de renda dentro de comercial e outros negócios não-aeronáuticos ajudam os aeroportos a alcançar maior eficiência operacional. Muitos aeroportos aumentam suas rendas de serviços comerciais e outras atividades não-aeronáuticas, para reduzir encargos de aviação dos usuários, de modo a atrair mais companhias aéreas. Desta forma, a estratégia de diversificação de negócio explora a demanda “bem-conhecida” e a complementaridade entre serviços aeronáuticos e serviços comerciais e melhoram a eficiência da produtividade do aeroporto.

Assim, estrategicamente, é uma boa alternativa investir na expansão da área física dos aeroportos para dar base ao desenvolvimento de estrutura não-aeronáutica nas Aerotrópolis. Aeroportos como Charles de Gaulle e Orly em Paris, Dallas-Forth Worth, e Aeroporto Internacional de Hong Kong, estão investindo no desenvolvimento de sua infra-estrutura voltada aos produtos não-aeronáuticos.

Diante de todas estas vantagens citadas, conclui-se que modelos como aeroportos industriais, aerotrópolis e GTP podem trazer ganhos econômicos para os próprios

aeroportos, para as empresas locatárias e para a região em que são implementados.

#### **2.1.4 Desafios enfrentados na Implementação e manutenção de Aeroporto Industrial, Aerotrópolis ou Global Transpark**

O congestionamento enfrentado hoje nos aeroportos é um problema, que naturalmente afeta a implementação de aeroportos industriais.

Segundo ECMT (2005), o aumento da demanda de transporte aéreo está dentro de um contexto de limitado investimento em novos aeroportos e relativamente pouco aumento da capacidade de estruturas existentes. Este autor afirma que não existe indicação que este fato mudará no futuro. E no momento, em várias partes do mundo, particularmente no oeste europeu, a capacidade de aeroportos está tornando pesadamente congestionada.

“Acessar maiores aeroportos na Europa está tornando mais difícil com o crescimento do congestionamento no tráfego. Problemas similares existem em muitos aeroportos nos EUA e Japão, e estão aumentando em países menos desenvolvidos onde a infra-estrutura de transporte aéreo é em geral pobre.” (ECMT, 2005)

Behnen (2004) cita o mesmo problema, afirmando que a despeito de flutuações econômicas e razões políticas, o número de passageiros e volume de carga conduzida pelo ar está crescendo rapidamente, levando a deficiência de capacidade de aeroportos em algumas regiões da Europa.

Zhang (2001) relata que o aumento do tráfego em relação à capacidade de um aeroporto e o seu conseqüente congestionamento, conduz muitos aeroportos do mundo a recrutar a então chamada sobretaxa de “horário de pico”. A proposta da sobretaxa é dupla. Primeiro, calcula-se um aumento de preço sobre a carga extra, o que desencoraja a demanda para serviços de aeroportos durante as horas em que a capacidade tem sido ocupada. Segundo, a sobretaxa trará renda extra, que pode ser usada para financiar expansões futuras da capacidade do aeroporto.

É importante ressaltar, que empreendimentos como as aerotrópolis, mais do que os aeroportos industriais, podem, pelo seu próprio caráter de serviços oferecidos, intensificar e gerar congestionamentos da área do aeroporto, além de problemas ambientais, é o que relata Kasarda (2007). Este mesmo autor, entretanto, prevê que

fatores como estes, congestionamento e problemas ambientais, serão resolvidos no futuro através de infra-estrutura estratégica e planejamento urbano; Vias dedicadas de ligação ao aeroporto e trens de alta velocidade (*aerotrains*) devem conectar eficientemente o aeroporto aos negócios e agrupamentos residenciais próximos e distantes. Também devem ser adicionadas às vias do aeroporto vias especiais para caminhão.

Desta forma, com o surgimento das aerotrópolis, uma nova estrutura é requerida trazendo junto planejamento do aeroporto, planejamento urbano e regional, e planejamento do local de negócios. Então o desenvolvimento futuro de Aerotrópolis será eficiente economicamente, satisfatório esteticamente, e sustentável socialmente e ambientalmente.

## **2.2 FATORES SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS**

Alguns fatores representam a base de desenvolvimento de Aeroportos Industriais, Aerotrópolis e Global Transpark. São fatores que estruturam o aeroporto e geram o interesse de empresas voltadas a exportação para o estabelecimento no aeroporto.

Dentre estes fatores estão: Extensão Física do Aeroporto, apoio governamental, legislação, incentivos fiscais e tributários, operadores logísticos dispostos a prestar serviços a estas empresas estabelecidas dentro do aeroporto, transporte multimodal, desenvolvimento da região em que está o aeroporto, e existência de demanda por transporte de carga aérea.

Além destes fatores que promovem o surgimento e o desenvolvimento de aeroportos industriais, existem aqueles que fortalecem o bom desempenho geral de qualquer tipo de aeroporto, como o fluxo de materiais e informação, fator que também significa claro auxílio às funções de aeroportos industriais. A respeito do fluxo de informações, ECMT (2005) afirma que transporte não é simplesmente o movimento de pessoas e cargas, é também o movimento de informação. Sem bons fluxos de informação, modernos aeroportos quase simplesmente não seriam hábeis a função.

No decorrer do texto alguns destes fatores de desenvolvimento geral de aeroportos serão tratados, além daqueles já citados voltados ao desenvolvimento de aeroportos

industriais, aerotrópolis e global transpark.

### **2.2.1 Tipos de empresas com filial implementada dentro do Aeroporto/ Pré-requisito de empresas com “lote” dentro do Aeroporto Industrial**

As características dos produtos fabricados pelas empresas, incluindo o mercado que abrangem, são os principais direcionadores para a escolha por estabelecimento em um aeroporto industrial.

Conforme Ohnell et al (2003) produtos que sempre precisam de transporte rápido são produtos de alto valor como eletrônicos, medicamentos e equipamento médico, produtos com novos valores como jornais, e perecíveis como flores, vegetais e peixe. Este autor também destaca a demanda para entregas expressas. Com menores níveis de manutenção de estoque e sistemas de suporte logístico, este tipo de entrega contribui como forma de recuperação do planejado quando algo acontece errado. Um exemplo desta demanda é quando algum componente está ausente de operações, como peças sobressalentes para um processo industrial ou material de entrada para uma linha de montagem. Neste caso, “Não é o valor da embarcação do produto em si que é elevado, mas o custo alternativo de não tê-lo.” (Ohnell et al, 2003)

Leinbach et al (2006), assim como Ohnell et al (2003), enfatiza a importância dos serviços de carga aérea para manufaturas de eletrônicos. E afirma que o fluxo de carga aérea tem crescido porque auxilia as empresas a lidar com a competição baseada no tempo, conjuntamente com a produção espacialmente dispersa.

Então aeroportos industriais demandam cargas expressas, sensíveis ao tempo e geralmente de alto valor agregado. Muito é investido em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos deste tipo. Segundo Audretsch et al (2002) sobre 3/4 de P&D industrial são desempenhados em indústria de manufatura. A indústria de manufatura dominante em termos de dólares investidos em P&D são químicas e de produtos associados, equipamentos elétricos e eletrônicos, e equipamento de transporte.

Empresas de produto de alto valor agregado, que demandam velocidade de entrega são alvos potenciais de aeroportos industriais e são também, devido ao tipo de



produto, algumas das empresas que mais investem em P&D.

Produtos de alto valor agregado são geralmente direcionados tanto ao mercado interno, como também atendem o mercado externo, exportação. E portanto, dependem de transporte rápido de longa distância.

### **2.2.2 Extensão Física do Aeroporto**

Em análise da extensão física de aeroportos e sua capacidade, primeiramente deve-se pontuar os serviços padrões prestados por aeroportos. É preciso entender para qual fim básico a infra-estrutura do aeroporto é utilizada. Zhang (2001) esclarece que um aeroporto fornece serviços de aviação para empresas aéreas e passageiros. Estes serviços incluem pista para pouso e decolagem de aeronaves, estruturas terminais para tráfego de passageiros, serviços técnicos para aeronaves como combustível e manutenção, serviços de navegação aérea e etc.

No entanto, aeroportos não prestam apenas os serviços padrões citados. Fornecimento de infra-estrutura para restaurantes e lojas, e locação de espaço para empresas operantes em aeroporto industrial são alguns dos fatores que geram renda adicional aos aeroportos.

Trunick (1997) relata que no início dos anos 90, os aeroportos reconheceram a necessidade de produzir renda adicional e de preparar para expansão, o que criou uma aquisição voluntária de área em volta do perímetro do aeroporto. Este mesmo autor afirma que, tão importante quanto a terra é para a expansão do aeroporto, outros fatores devem estar presentes para facilitar o crescimento.

A necessidade de expansão não diz respeito apenas ao favorecimento de renda adicional, tendências de mercado também conduzem à necessidade de expansão.

O número de passageiros e quantidade de carga transportada pelo ar está crescendo rapidamente. Behnen (2004) afirma que este fato está acelerando uma tendência em direção ao aumento da capacidade de aeroportos para maiores aeronaves, “um processo que começou no Reino Unido e está continuando pela Europa, especialmente na Alemanha. Na Alemanha, o número de aeroportos com pistas acima de 1800 metros terá dobrado em um período de 10 a 15 anos.” (Behnen, 2004)

Para Behnen (2004), o planejamento de capacidade do aeroporto deve estar sempre orientado pela demanda.

Em análise da capacidade de aeroportos, Zhang (2001) afirma que a capacidade de um aeroporto é restrita pelas suas pistas de pouso e decolagem e estruturas de terminais. Uma vez que já estão prontas, as pistas e estruturas de terminais podem servir para muitos anos e não podem ser expandidas rapidamente ou em fração. Um aeroporto pode ter um, dois, três ou mais pistas, mas não pode ter 1,2 ou 2,5 pistas. Claro, que dado um número fixo de pistas, a capacidade pode ainda ser expandida através de melhorias na navegação aérea do aeroporto e em sistemas de controle do tráfego, mas o autor enfatiza que estas expansões marginais têm limites, principalmente devido às questões ambientais.

Desta forma, o comprimento da pista é um fator importante e um dos determinantes da capacidade de aeroportos. Para ilustrar este fator, apresenta-se na tabela 2.3, os comprimentos de pista de diferentes tipos de aeroportos na Alemanha.

Comprimento da Pista (Aproximado)	Adequação / Utilização
3800 m	Operações ilimitadas (Carga)
3600 m	Operações intercontinentais ilimitadas (Passageiros/ ano)
2500 m	Operações ilimitadas com jatos de tamanho médio (Ex.: Boeing 737, Airbus 320)
1800 m	Operações Mínimas para jatos de médio tamanho
1100 m	Mínimas para operações escalonadas com Aeronave STOL

Tabela 2.3 – Comprimentos de pistas de diferentes tipos de aeroportos na Alemanha – Fonte: Behnen, 2004.

É importante ressaltar que a tabela 2.3 construída por Behnen (2004) não está efetivamente completa. Dois outros fatores também influenciam diretamente na limitação de operações de um aeroporto, que são: altitude do aeroporto e temperatura local no momento do voo. Ambos influenciam no desempenho da aeronave. A 3000 pés é onde se começa a considerar um aeroporto de grande altitude. A grande altitude aliada à temperatura elevada exige mais do motor do

avião, o que significa bem menor potência disponível. A decolagem nestas condições é prejudicada, o que demonstra a limitação de capacidade de aeroportos situados em locais de alta altitude e de temperatura elevada.

Desta forma, a partir dos quesitos citados anteriormente, na avaliação de extensão física de aeroportos para planejamento de implementações de aeroportos industriais, alguns fatores devem ser levados em consideração, como: crescimento da demanda por transporte aéreo, melhoria na prestação de serviços padrões e atendimento da demanda de serviços adicionais.

### **2.2.3 Apoio Governamental / Política / Legislação / Incentivos Fiscais**

Para Kasarda et al (1998) o aumento da competição global significa que as indústrias e o governo devem trabalhar juntos para alcançar eficiência em serviços de transporte e centros de conhecimento. Segundo este autor, corporações no Japão e na Comunidade Européia sempre trabalham próximos com seus governos ao criar infra-estrutura para aumentar a sua competitividade. Governos Japoneses e Europeus estão investindo forte em rodovias, trens de alta velocidade, redes de informação nacional, sistemas de carga aérea com facilidades logísticas, e sistemas educacionais que estão diretamente ligados à necessidade de recursos humanos na indústria.

Desta forma, em alguns países do mundo a importância de parcerias público-privadas é reconhecida e estimulada uma vez que estas parcerias fortalecem o sucesso competitivo das indústrias. Tal afirmação também é sustentada por Kanter (1995), o qual destaca que grande parte do sucesso competitivo das indústrias e das áreas em que elas se localizam, dependerá da habilidade dos setores público e privado em cooperarem na criação de um ambiente de negócio que aumente a agilidade da manufatura.

Já para Audretsch et al (2002), parcerias público-privadas têm envolvido o interesse do governo em guiar o investimento privado em direção a certos tipos de atividades científicas e o desenvolvimento e uso de novas tecnologias.

Nos Estados Unidos, Audretsch et al (2002) relatam o reconhecimento da função do governo na ciência e tecnologia. Em relatório do Comitê de Recursos Nacionais dos

EUA, intitulado “Pesquisa – Um recurso nacional”, a função do governo é destacada e forma as bases de economistas e mercados políticos.

Tal relatório declara que certos campos da ciência e tecnologia, defesa, determinação de padrões e certas funções reguladoras, são de responsabilidade constitucional do governo. Assim como algumas pesquisas que têm alto custo frente ao seu retorno monetário, mas que no entanto possuem grande valor social, e portanto é uma pesquisa que o governo está mais favorável a apoiar do que empresas privadas.

A função do governo, segundo Audretsch et al (2002), é de estímulo e catalisação de atividade científica de agências não governamentais. Principalmente em campos em que novas linhas de pesquisa são caras e o retorno pode ser pequeno ou demorado, nos quais as indústrias podem não se esforçar em entrar. Nestas circunstâncias o governo pode iniciar a condução da pesquisa e estimulá-la. Estes mesmos autores afirmam que os EUA possuem forte campo de pesquisa e desenvolvimento, em grande parte, favorecido pelo investimento de presidentes, desde os anos 50, em iniciativas políticas de estímulo à ciência e tecnologia.

Kasarda et al (1998), Kanter (1995) e Audretsch et al (2002) demonstram assim, a importância de parcerias público-privadas na competitividade das empresas e dão indícios da forte função do governo ligada à ciência e tecnologia.

Analisando o que estes autores afirmam, é possível perceber que os avanços em ciência e tecnologia, educação, transporte e sistema de informação, promovidos por parcerias público-privadas afeta diretamente o desenvolvimento e sustentação de aeroportos industriais. Isto se explica, primeiramente, através do desenvolvimento de novos produtos de alto valor agregado gerado pelo avanço de ciência e tecnologia, o que aumenta a demanda de aeroportos industriais. Já a promoção da educação aumenta a qualidade de recursos humanos das empresas, além de aprimorar o desempenho de ciência e tecnologia. O investimento em transporte promovido por parcerias público-privadas favorece a multimodalidade do aeroporto. E melhorias relacionadas a sistemas de informação, contribuem com o estabelecimento de eficaz sistema de controle do fluxo de materiais e informações no modelo aeroporto industrial.

A partir do suporte financeiro fornecido por parcerias público-privadas entende-se que modelos de aeroportos industriais, aerotrópolis e GTP's são fortemente estruturados sobre aspectos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. Desta forma, percebe-se a necessidade de inclusão de um tópico de estudo neste sentido. É o que será discutido no item 2.3, em que é feita uma análise de forma a relacionar desenvolvimento tecnológico, econômico, parques industriais, inovação e aeroportos industriais.

#### **2.2.4 Provedores Logísticos – Incentivo a investimentos em Aeroporto Industrial**

A partir da estrutura proposta aos Aeroportos industriais é fácil perceber que estes requerem sofisticação logística para um bom funcionamento do transporte multimodal, eficaz prestação de seus serviços e ganhos efetivos.

Segundo Wanke et al (2007), sofisticação logística pode ser decomposta em três dimensões: o grau de formalização organizacional, o uso de tecnologia da informação e o uso de indicadores para monitoramento do desempenho.

Tais dimensões de sofisticação logística podem ser oferecidas por empresas estruturadas para atuar no mercado logístico competitivo, que requer maior agilidade, qualidade e eficiência. Estas empresas são os provedores logísticos, capazes de oferecer sofisticação logística aos aeroportos industriais.

Em período anterior a 1990, conforme Zhang et al (2007), a indústria de carga aérea consistia de agentes cujas funções primárias eram prover transporte de ponto a ponto e serviços de estocagem. Seus principais bens eram aeronaves, caminhões e armazéns. Os três principais participantes deste mercado eram: Empresas aéreas tradicionais, que transportavam passageiros e cargas; Empresas aéreas de cargas dedicadas, que transportavam apenas cargas usando aeronaves de carga; E os despachantes de carga. Nesta época, a indústria de transporte tradicional era influenciada pela indústria de transporte de passageiros, desta forma, havia poucos agentes que possuíam rede global e necessária tecnologia da informação para suporte a serviços integrados.

Desde 1990, também segundo Zhang et al (2007), a Internet tem mudado a indústria

significativamente. A Internet impulsionou o desenvolvimento do comércio eletrônico (*e-commerce*), o qual habilita empresas a venderem seus produtos pelo mundo, tipicamente em pequenas quantidades. “Menores embarques conduzem ao uso de transporte aéreo (como oposto aos outros modos de transporte) que, embora com custo mais alto, permite velocidade e entrega mais freqüente.” (Zhang et al, 2007)

Desta forma, a Internet impulsionou a demanda por serviços de transporte e logística integrados e confiáveis. Zhang et al (2007) afirmam que os provedores deste tipo de serviços têm sido principalmente os operadores integrados (Federal Express, UPS, DHL, TNT e etc), cuja cultura e metodologias de operar têm pouco em comum com o setor tradicional de carga aérea.

Assim como Zhang et al (2007), Sit (2004) e Ohnell et al (2003) explicam quais são os principais agentes atuantes no atual mercado de transporte de carga aérea.

Sit (2004) afirma, que devido ao crescimento da economia de escala, o negócio de carga aérea global tem movido em direção à predominância de poucos integrados oligopólios MNC (Multinational Corporation) como FedEx, DHL e UPS. No futuro, seus negócios provavelmente centrarão em torno de cinco a seis *Hubs* (centros) para cobrir todo o mundo. Por exemplo, FedEx já está provendo seus serviços globais através de três *Hubs* continentais: *Hub* dos EUA e escritório central de Memphis, AsiaOne do aeroporto Subic Bay nas Filipinas, e EuroOne no aeroporto de Paris Charles de Gaulle.

Já Ohnell et al (2003) destaca que, no presente, a economia de escala em transporte expresso postula que alguém tem que intermediar a demanda de múltiplos clientes dentro de um ou vários serviços de transporte com níveis de serviço bem definidos. Estes operadores expressos que consolidam remessas dentro de grandes carregamentos para transporte de longas distâncias são presentemente dominados por operadores postais, despachantes, linhas aéreas e os então chamados integradores (ex. TNT, UPS, FedEx, e DHL).

A globalização, o aumento da demanda por transporte aéreo e a economia de escala contribuíram para o surgimento dos novos operadores de carga aérea conhecidos como integradores, destacados por Sit (2004), Ohnell et al (2003) e Zhang et al (2007), como operadores de crescente participação no mercado.

Zhang et al (2007) afirmam que atualmente existem três grupos atuando com carga aérea, que são os integradores, os despachantes e as empresas aéreas.

Para entender quais são as diferenças entre os integradores e os operadores de carga aérea tradicionais (despachantes e empresas aéreas), Zhang et al (2007) explicam que operadores tradicionais geralmente operam no formato despachante–empresa aérea–despachante, em que a empresa aérea provê o transporte de aeroporto a aeroporto e despachantes são responsáveis pelo resto da logística de transporte. Já os integradores atuam no mesmo mercado, no entanto, atuam a partir de integração de transporte multimodal.

A seguir tem-se a representação de uma rede de transporte descrita em Zhang et al (2007), que exemplifica a prestação de serviços por integradores, despachantes e empresas aéreas.

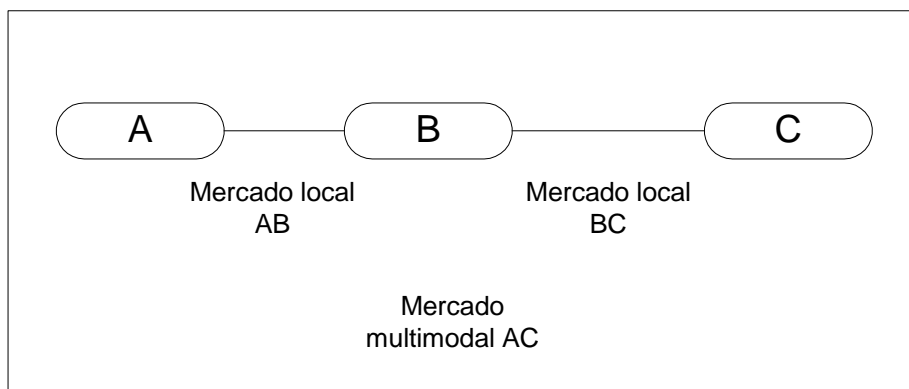


Figura 2.4 – Uma simples rede de carga aérea – Fonte: Zhang et al, 2007

A rede consiste de três nós nomeados como A, B, C. Desta forma, existem também três mercados de origem-destino: AB, BC e AC.

AB envolve transporte terrestre de carga entre A e B; BC representa transporte aéreo. Enquanto AB e BC são modos singulares, mercados “locais”, AC envolve dois diferentes modos de transporte (terra e ar) e pode ser referido, segundo Zhang et al (2007), como mercado “multimodal”.

Na descrição da rede, Zhang et al (2007) representam a atuação de quatro empresas:

- 1- Integrador – Atende os três mercados (AB, BC e AC)

- 2- Empresa de transporte terrestre – Atende o mercado AB
- 3- Empresa aérea – Atende mercado BC
- 4- Despachante – Atende mercado AC

A rede representada por Zhang et al (2007) ajuda a compreender a atuação de cada empresa dentro do mercado. E estes autores a utilizam para representar a rivalidade entre os integradores e a aliança empresa aérea-despachante.

Dentro da indústria de carga aérea há dois principais tipos de carga conforme Sit (2004) e Zhang et al (2007): Carga geral e carga expressa.

Os integradores, em sua evolução, segundo Zhang et al (2007), expandiram sua presença por mover dentro de mais alto valor adicionado de serviço expresso e serviço porta a porta, durante os últimos 15 anos. Eles têm introduzido novos níveis de serviço via extensivo uso de tecnologia da informação e compreensiva rede global. O desenvolvimento dos integradores tem levado à reação de despachantes e empresas aéreas, que estão formando alianças como uma forma de competir principalmente contra os integradores no segmento porta a porta, desta forma, o sistema tradicional despachante–empresa aérea–despachante está enfraquecendo.

Zhang et al (2007) relatam que várias combinações de empresas aéreas têm recentemente entrado nos mercados expresso aéreo e porta a porta, por formar parcerias com despachantes de carga e empresas de expedição, ou com operadores expressos. “Dois recentes exemplos são as empresas aéreas Lufthansa e Japan Airlines que se uniram com DHL, e a parceria entre Cathay Pacific Airways e DHL, que permitiu que a Cathay Pacific Airways oferecesse serviços expressos aéreos e porta a porta no seu *hub* de Hong Kong.”

Neste competitivo mercado de transporte e logística de carga aérea, além dos despachantes, empresas aéreas e integradores, a literatura apresenta os chamados *Third-Party Logistics* (3PL) conhecidos em Português como operadores logísticos.

Na verdade não significa que os 3PLs são mais um agente dentro do mercado de carga aérea, ao lado dos despachantes, empresas aéreas e integradores. O termo *Third-Party Logistics*, segundo Berglund et al (1999), designa atividades realizadas por provedores de serviços logísticos, que, no mínimo, prestam serviços de gerenciamento e execução de transporte e armazenagem (se armazenagem fizer



parte do processo) a expedidores. Além destas atividades, outros serviços de maior valor agregado se enquadram dentro do 3PL como gerenciamento de estoque, rastreamento, atividades de adição de valor como montagem secundária e instalação de produtos e gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Desta forma, significa que, despachantes, empresas aéreas e integradores podem atuar como indústria 3PL, adotando cada um, diferentes estratégias dentro deste mercado. Este fato será melhor explicado a seguir, em que serão fornecidos aspectos detalhados dos *Third-Party Logistics*.

Em sua definição de 3PL, Aghazadeh (2003) explica que gerenciamento logístico consiste de três funções núcleo: gerenciamento de transporte, gerenciamento de estoque e serviços de valor agregado. “*Third Party Logistics* é definido como uma terceira parte trazida para ajudar a gerenciar estas funções. Um provedor 3PL é uma entidade de economia independente que cria valor para seus clientes. Uma transportadora, um operador de armazém, e um fabricante contratado podem todos ser considerados *Third Parties*.”

Em relação aos serviços prestados pelos 3PLs, este mesmo autor informa que 3PL provê gerenciamento de armazenagem, expedição consolidada, seleção de carregadores, provê sistemas de informação logística, gerenciamento de frota e operações. 3PL também negocia taxa, retorno de gerenciamento do produto, ajuda com montagem e instalação de produto e provê o cumprimento de ordem e reabastecimento de estoque. “3PL tem um impacto significativo não somente no passado e presente, mas também no futuro” (Aghazadeh, 2003)

O declínio de margens de lucro e um ambiente competitivo mais forte, junto com recente atitude positiva de expedidores em direção a resultados e focando no núcleo de suas atividades são considerados por Berglund et al (1999) como alguns dos principais direcionadores ao desenvolvimento dos *Third-Party logistics*.

“3PL tem tornado a técnica mais popular para gerenciamento de transporte, armazenagem e gerenciamento de estoque. 3PL é sempre visto como provedor de cadeia de suprimentos integrada, que usa muitos serviços de adição de valor para trabalhar com o cliente.” (Aghazadeh, 2003)

Todas estas características de 3PL citadas anteriormente mostram que estes

provedores oferecem serviços requeridos em aeroportos industriais, como gerenciamento e execução de transporte e armazenagem, além de atividades logísticas de valor agregado.

As vantagens de provedores 3PL, segundo Aghazadeh (2003), são: baixos custos, melhoria da qualidade técnica, conhecimento de mercado, acesso a dados, melhoria da eficiência operacional, serviço ao cliente, habilidade para focar o núcleo dos objetivos do negócio e maior flexibilidade. Desta forma, 3PL oferece condições essenciais para a empresa cliente criar vantagem competitiva localmente e globalmente.

Aghazadeh (2003) comenta que evolutivamente, 3PL seguiu as seguintes etapas: 3PL originalmente começou como armazenagem pública durante os anos de 1970. Em 1980 3PL expandiu não somente na venda de espaço para armazenagem, como também no gerenciamento de distribuição. Nos anos 1990, 3PL consolidou armazenagem e organizações de transporte para oferecer suporte logístico como forma de reduzir custos e através de serviços de valor agregado, obter alto nível de satisfação do cliente.

A evolução de 1970 a 1990, citada por Aghazadeh (2003) influenciou o direcionamento do mercado 3PL, criando diferentes ondas de negócio. Segundo Berglund et al (1999) existem três ondas de negócios dentro do mercado 3PL, que são:

\* A primeira onda data de 1980 com a emergência dos “provedores de serviços logísticos tradicionais”, que são empresas que têm emergido de forte posição tradicional nas áreas de transporte e armazenagem. Os autores exemplificam esta primeira onda através das empresas ASG da Suécia, Exel no Reino Unido e Frans Maas na Holanda.

\* A segunda onda data do início dos anos 90 quando empresas de serviço expresso e parcela iniciaram suas atividades 3PL. Empresas como DHL, TNT e UPS. “DHL começou suas atividades de serviços logísticos em 1992. UPS Worldwide Logistics começou em 1994. Fedex renovou seu interesse em logística com sua recente aquisição da Cal Ber Logistics. Usualmente as atividades 3PL destas companhias são baseadas em suas redes de expresso aéreo no mundo e suas experiências com

expedição de carga.” (Berglund et al, 1999)

Segundo Rimmer (1998) carregadores expressos ou integradores tipificados por FedEx – Federal Express, UPS – United Parcel Services, TNT e DHL concentram-se no sequenciamento e prioridades de serviços.

\* A terceira onda data do final de 1990 e caracteriza-se por prestação de serviço 3PL por empresas de outras áreas. “Correntemente e num futuro muito próximo nós veremos um número de empresas entrando no mercado 3PL de inesperadas áreas como tecnologia da informação, consultoria e serviços financeiros. Estes novos concorrentes provavelmente trabalharão juntos com empresas de primeira e segunda ondas.” (Berglund et al, 1999)

Entre os exemplos deste tipo de empresas da terceira onda, relatados pelos autores, têm-se os seguintes:

1- IBM, que tem uma parte na empresa Hi-Tech Logistics, empresa do Reino Unido especializada em oferecer soluções logísticas para empresas de alta tecnologia.

2- Andersen Consulting e New Holland as quais estabeleceram uma parceria *joint venture* chamada New Holland Logistics, que ajuda a prover soluções e serviços para a New Holland.

3- A GE Capital Services que tem grande parte da *joint-venture* com a Penske Corporation chamada Penske Truck Leasing, que possui como um dos setores alvo as indústrias químicas.

A partir das ondas de negócio dentro do mercado 3PL é possível observar a diferenciação de serviços prestados por cada uma. Wanke et al (2007) caracteriza os provedores 3PL conforme os serviços prestados, em dois tipos: provedor de serviço especialista operacional (ou funcional) e provedor de serviço integrado. O primeiro grupo, de acordo com Wanke et al (2007), corresponde a provedores de serviço, que oferecem serviços específicos, desta forma, como transporte, armazenagem, etiquetamento etc (que enquadra empresas da primeira onda de negócio). O segundo grupo corresponde a provedores, que oferecem soluções de maior valor agregado, envolvendo uma variedade de serviços gerenciados para consumidores, de um modo integrado (que envolvem empresas da segunda e terceira ondas de negócio).

Estes dois tipos de serviços oferecidos por 3PL citados por Wanke et al (2007) são equivalentes às duas diferenciações estratégicas na indústria 3PL citadas por Berglund et al (1999): estratégias de provedores que oferecem serviço específico e estratégias de provedores que oferecem soluções.

Na Tabela 2.4, de Aghazadeh (2003), é mostrada a evolução dos serviços logísticos mais frequentemente utilizados por empresas americanas no ano de 1997 a 2000.

Tabela 2.4 - Serviços Third Party Logistics utilizados mais frequentemente -Período 1997 a 2000

Funções Logísticas	% de uso, 1997	% de uso, 1998	% de uso, 1999	% de uso, 2000
Serviço direto de Transporte	-	63	68	49
Gerenciamento de armazenagem	40	46	44	56
Consolidação de expedição	49	43	40	43
Despache de carga	-	-	-	44
Pagamento de carga	-	-	-	43
Corretagem cliente	-	-	-	40
Sistemas de informação logística	40	35	24	27
Seleção de carregadores	39	32	33	29
Negociação de taxa	34	26	24	29
Retorno de produtos	27	25	16	21
Operações/ gerenciamento de frota	24	25	18	21
Re-rotulagem/ re-empacotamento	31	19	27	21
Contrato de manufatura	-	-	-	16
Cumprimento de ordem	19	17	16	24
Montagem/Instalação	19	11	11	8
Reabastecimento de estoque	13	6	7	10
Processamento de ordem	14	5	9	5
Serviços de consultoria	-	-	37	30

Fonte: O uso de serviços 3PL por grandes Manufaturas americanas, Survey 2000, Northeastern University and Andersen Consulting. - Aghazadeh, 2003.

Os provedores de serviço e solução têm diferentes modos de adicionar valor aos seus consumidores. Por exemplo, provedores de serviço precisam encontrar consumidores que requerem adaptação dentro dos serviços padronizados que eles oferecem. Estes provedores beneficiam de economia de escala, partilha do risco e volatilidade. E adicionam valor, segundo Berglund et al (1999), quando novos recursos de clientes podem ser usados para melhorar eficiência, desde que o gerenciamento não disperse sua atenção sobre a grande quantidade de diferentes operações logísticas. Os recursos adicionais utilizados poderão melhorar a margem

de lucro e o desempenho de entrega.

Já os provedores de solução, também segundo Berglund et al (1999), adicionam valor aos seus clientes, a partir das habilidades de analisar e desenhar redes logísticas, em combinação com uma boa competência em subcontratação, o que cria melhor prática logística, alto desempenho e favorece melhoria das margens de lucro.

Segmentação da indústria 3PL			
Exemplos de missão das empresas em cada um dos quatro segmentos e outras características dos segmentos			
	Serviço	Solução	Exemplos
Logística de valor adicionado	Adiciona valor em serviços logísticos integrados globais para cliente de bens duráveis.	Prover soluções logísticas consultivas	Processamento de ordem, reparo/reciclagem, desenho de rede de trabalho, gerenciamento de estoque.
Logística Básica	Dar suporte às empresas em ser mais competitivas por usar o serviço.	Prover complexas soluções de <i>Third Party Logistics</i>	Transporte, armazenagem, consolidação e etiquetagem.
Proposição de valor ao cliente	Específico serviço competitivo de baixo custo.	Compreensiva customização oferecendo custo competitivo	
Clientes	Muitos; Logística é o núcleo; conceitos padrões; múltiplas fontes.	Poucos; Grandes; Logística não é o núcleo; situações complexas; Fonte singular.	
Vantagens	Foco, partilha, escala	Complexidade de gerenciamento; habilidades Subcontratadas.	
Exemplos	LTL (Lot to Lot), pacote/carga expressos, Partes sobressalentes.	Ambiente EDC's (Extension Distribution Center) de distribuição de comida	

Figura 2.5 – Representação de quatro segmentos estratégicos de mercado na indústria Third Party Logistics (Provedor de serviço, provedor de soluções, logística de valor adicionado e logística básica). Figura adaptada de Berglund et al, 1999.

Na figura 2.5 são apresentadas as diferenças entre as duas estratégias de mercado dos 3PL, Serviço e solução, em relação à logística básica e a de valor adicionado. Através da figura é fácil perceber que a maior diferença de caracterização está entre

as categorias serviço e solução, maior que entre logística básica e valor adicionado. A diferença entre logística básica e valor adicionado não é tão grande, já que, serviços básicos são necessários para vender valor adicionado. Assim a principal escolha estratégica das empresas 3PL fica mesmo entre serviços e soluções, com um alerta: “... tentar ser ativo em todos os segmentos é uma receita para o desastre.” (Berglund et al, 1999)

Em relação à criação de valor nos dois segmentos logísticos, serviço e soluções, Berglund et al (1999) apresentam quatro tipos de criação de valor dispostos numa linha de crescimento da complexidade, como mostrado abaixo.

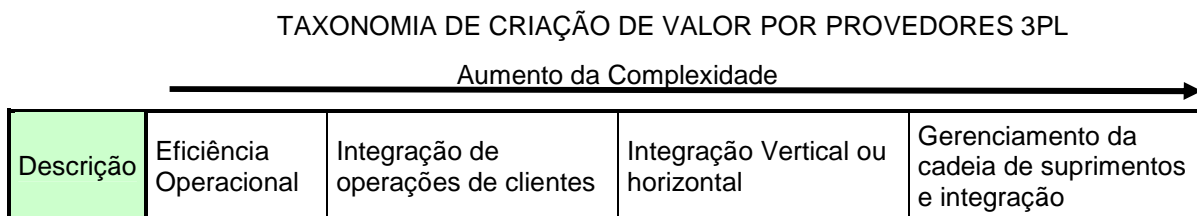


Tabela 2.5 – Criação de Valor provedores Third-Party Logistics – Adaptado Berglund et al 1999.

A tabela 2.5 mostra que o modo básico de adição de valor de provedores 3PL é a eficiência operacional, alcançada a partir de habilidades operacionais e de TI (Tecnologia da Informação), que são a base da criação de valor.

A segunda criação de valor é através da partilha de recursos entre clientes, como por exemplo, segundo Berglund et al (1999), manter armazenagem para vários clientes ou operar junção de redes de transportes para vários clientes, neste caso o direcionador para criação de valor é a economia de escala.

O terceiro tipo de criação de valor é a integração vertical e horizontal, que representa uma rede de provedores logísticos em que cada provedor é responsável pela atividade que desempenha melhor.

O quarto modo de criar valor, segundo o mesmo autor, é usar habilidades logísticas conceituais para melhorar a cadeia de suprimentos do cliente. Por exemplo, introduzir *cross-docking* para eliminar estoque desnecessário, ou redesenhar a rede de distribuição para otimizar os níveis de serviço do consumidor.

Avaliando os quatro tipos de criação de valor, Berglund et al (1999) conclui que os

dois primeiros modos de criação de valor (eficiência operacional e integração de operações de clientes) tendem a ser dominados pelo segmento de mercado “Serviço”. Já os outros dois modos de criação de valor (integração vertical e horizontal, e gerenciamento da cadeia de suprimentos) tendem a ter predominância em segmento de “Solução”.

Observando pelo ângulo da empresa cliente de provedores logísticos, o que primeiramente chama atenção é o tipo de carga a ser transportada, que naturalmente é o condutor da escolha do provedor logístico. O fluxo de materiais dentro das operações, quando analisado sobre diferentes características como valor adicionado, densidade de custos, o quanto é perecível, obsolescência e número de SKUs (Stock Keeping Unit), revela situações particulares, que podem afetar a preferência dos expedidores para um tipo de provedor em detrimento de outro. (Wanke et al, 2007)

Os sistemas de produção são classificados, segundo Wanke et al (2007) em três tipos de estrutura de manufatura: V, A e T.

Empresas do tipo V são empresas em que pouca diversidade de matérias-primas é transformada em grande variedade de itens. Exemplos: indústrias químicas, aço, refinamento de óleo, papel e outras. Os autores destacam que estas indústrias de processos geralmente lidam com carga de grande volume e de baixo valor adicionado, e o foco gerencial tende a ser em custos de transporte e armazenagem, antes que em custo de estoque. Estes itens são commodities, o que afeta a necessidade de transporte e armazenagem em termos de menor sofisticação tecnológica para alavancar, mover e estocar itens numa maior escala de operação.

Empresas do tipo A são caracterizadas por vários tipos de matérias-primas, componentes e partes sendo transformados em poucos produtos finais, Wanke et al (2007) exemplifica este tipo de empresa citando indústria aeroespacial, de mecanismo, automotiva, e indústrias de alta tecnologia, tendo operações de montagem. Os autores relatam que o processo de produção é de natureza discreta e o produto final tem maior valor adicionado e custo. Há uma tendência ao transporte expresso e ao chamado *premium transportation* (transporte rápido, geralmente operado pelo modal aéreo) e frequentemente iniciativas de comércio eletrônico são

desenvolvidas entre empresas do tipo A e seus clientes.

Nas empresas do tipo T, vários produtos são montados de vários modos diferentes com partes e componentes similares. Neste caso, são produtos consumíveis como comida, bebida, cigarro e outros. “Embora neste caso os produtos sejam perecíveis, há uma tendência em direção a consolidação de expedidor e descentralização de estoque devido ao menor valor adicionado e alto custo.” (Wanke et al, 2007)

Os aeroportos industriais são voltados ao atendimento de cargas expressas, de máxima urgência, de alto valor agregado e pequeno volume. Desta forma, eles atendem as cargas de empresas relacionadas ao tipo A da classificação de Wanke et al (2007).

A seguir é apresentada uma figura resumo do direcionamento das necessidades logísticas de aeroportos industriais.

A figura 2.6 mostra que aeroportos industriais atendem ao transporte de certos tipos de produto, que são: produtos de alto valor agregado, de pequeno volume, sensíveis ao tempo e de máxima urgência. Este tipo de produto é geralmente produzido por empresas que se enquadram na classificação A. Empresas desta classificação requerem sofisticação logística (com formalização organizacional, uso de tecnologia da informação e uso de indicadores de desempenho) de modo a atender com eficiência e qualidade os seus clientes. Para fornecer sofisticação logística às empresas do tipo A, que são os clientes dos Aeroportos industriais, é necessário que sejam contratados os serviços prestados por provedores logísticos 3PL. Os provedores 3PL mais indicados para atender a demanda de empresas tipo A são os provedores da segunda e terceira ondas de negócio, constituídos por empresas de serviços expressos e/ou empresas que estão migrando para o negócio 3PL como empresas de TI, consultoria e serviços financeiros. Estas empresas 3PL pertencem ao segmento de mercado de solução e criam valor através de integração vertical/horizontal por redes de provedores, e através de gerenciamento da cadeia de suprimentos, agregando funções como *cross-docking*, onde há redução de estoques a partir de grande sincronização entre fabricação e transporte.



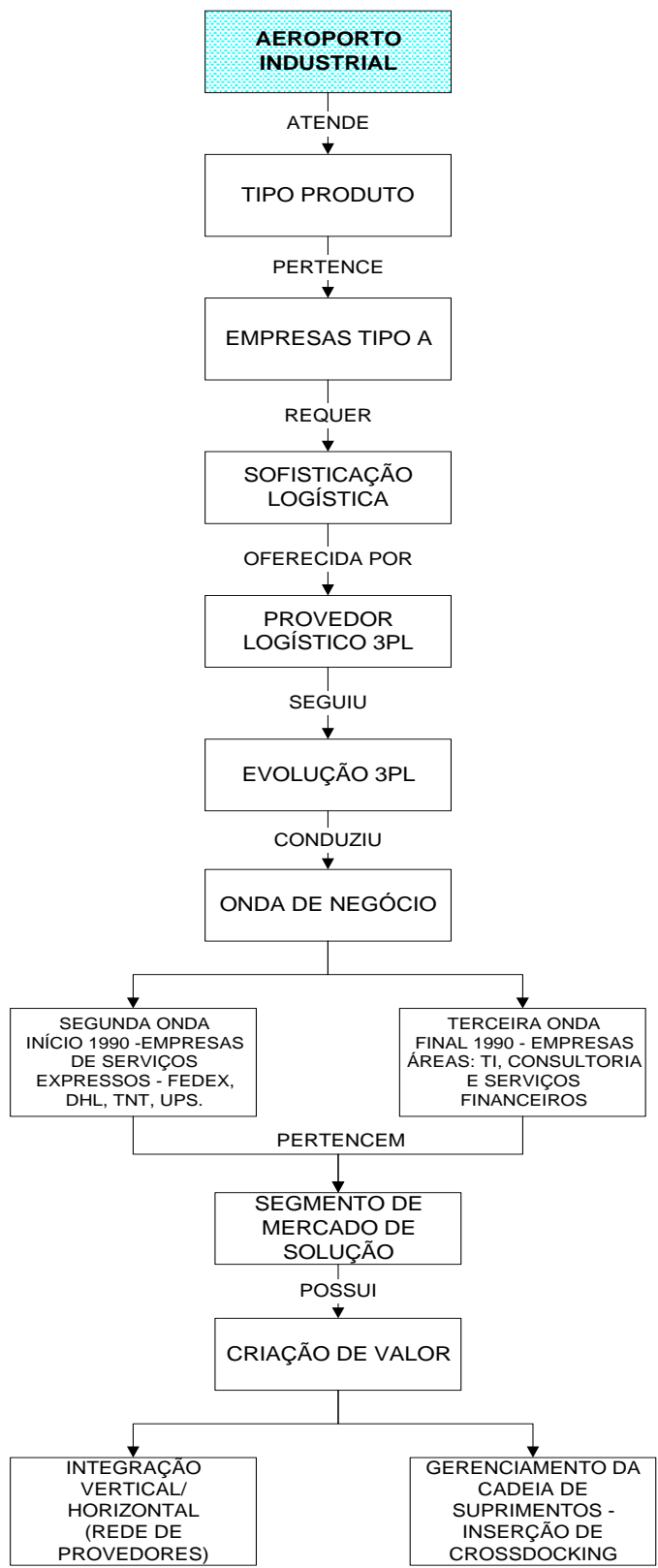


Figura 2.6 - Esquema resumo de necessidades logísticas de Aeroportos Industriais – Esquema Elaborado a partir da literatura (utilização dos textos de Berglund et al (1999) e Wanke et al (2007)).

Aeroportos industriais demandam por serviços de empresas provedores logísticos, as quais podem oferecer “gerenciamento” de cargas expresso-aéreas. O desafio é como conseguir incentivar a atuação deste tipo de empresas no aeroporto industrial. A bibliografia cita alguns meios que foram utilizados em aeroportos do mundo, de modo a atrair provedores logísticos para a prestação de serviço em aeroporto industrial. Nelms (2000), por exemplo, apresenta o caso do aeroporto de Huntsville (HSV), que surgiu de um desenvolvimento *spinoff* e alavancou seu desenvolvimento em 1989, quando abriu o centro internacional de carga aérea. Em 1998, um esforço conjunto envolvendo líderes de aeroporto, indústria e comunidade, convenceu o FedEx a começar serviço dentro do HSV, aumentando o valor do aeroporto para empresas envolvidas no embarque de componentes de lote pequeno e de alto valor. Depois que FedEx chegou ao aeroporto, abriram-se portas para HSV atrair Airbone, DHL e UPS.

Já para os aeroportos Europeus “recém-chegados”, que são aeroportos abertos em décadas recentes, segundo Behnen (2004), atrair integradores não é fácil, uma vez que estas empresas já escolheram seus *hubs* na Europa (UPS em Colônia, Fedex em Paris, DHL em Bruxelas ou TNT em Liege). Entretanto, o autor afirma que aeroportos com capacidade livre podem ser propícios a se desenvolver como um *hub* secundário, especialmente no caso de necessidade de realocação de integradores devido a vôos noturnos ou restrições de ruído.

É possível perceber que existem maneiras para se atrair provedores logísticos para atuação em aeroportos industriais. Geralmente a principal fonte de estímulo ao estabelecimento deste tipo de empresa em aeroportos é o desenvolvimento da infraestrutura do aeroporto e o aumento da demanda por serviços prestados por estes provedores logísticos.

No caso brasileiro, conforme Figueiredo et al (2003), com 10 anos de atraso considerando outros contextos como EUA e Europa, expedidores brasileiros têm começado a intensificar seu uso de funções logísticas desde meados de 1990.

Segundo Wanke et al (2007), de acordo com um questionário conduzido recentemente no Brasil, o aumento da demanda está levando a um extraordinário crescimento dos provedores de serviços *Third-Party logistics*. Também segundo

Wanke et al (2007), provedores logísticos no Brasil podem se beneficiar de uma melhor preferência de expedidores de diferentes segmentos e com diferentes características de pacote do contrato. Assim os provedores logísticos oferecem diferentes serviços, ao gosto do seu cliente.

Estes autores ainda afirmam que, no Brasil, um relevante exemplo de serviços integrados é a parceria estabelecida entre TNT Logistcs e Fiat, em que o provedor logístico é responsável por designar, planejar e controlar operações de armazenagem para o cliente tão bem quanto operar a logística de fornecedores para a produção em linha nas bases do sistema *Just in Time*.

### **2.2.5 Transporte multimodal – Acessibilidade aeroporto**

Para o sucesso de aeroportos industriais é necessária eficiente acessibilidade à sua infra-estrutura, acessibilidade esta que tem como suporte o transporte multimodal.

Para Kasarda (2005), a acessibilidade do aeroporto é mais importante do que a sua mera localização.

ECMT (2005) afirma que as orientações para desenvolver prioridades de infra-estrutura de transporte aéreo inclui não somente o aumento e desenvolvimento da capacidade existente do aeroporto, e o aumento da compatibilidade ambiental, mas também inclui o desenvolvimento do acesso para o aeroporto e interconexões com outras redes. Desta forma, este autor destaca a acessibilidade e conectividade de aeroportos como prioridades em infra-estrutura aérea. Assim como Kasarda (2005), que acredita que um dos segredos do sucesso de indústrias de carga aérea está na terra e não no ar, o que significa que o segredo está no desenvolvimento do aeroporto e no fato do aeroporto possuir boas estradas chaves de conexão. No caso de aeroportos industriais, a exemplo dos aeroportos comuns, tais fatores, acessibilidade e conectividade, são pré-requisitos a uma implementação de sucesso. Neste tópico do presente trabalho será possível constatar que o planejamento, desenvolvimento e utilização de transporte multimodal oferecem subsídios para o atendimento a tais pré-requisitos (acessibilidade e conectividade). Para isso serão apresentados: conceito de transporte multimodal, suas características, sua importância para aeroportos industriais, dificuldades na inserção de estrutura

multimodal em aeroportos, alguns exemplos e aspectos curiosos sobre o assunto. A carga em fluxo no aeroporto industrial, quase sempre, possui um mesmo estilo: alto valor agregado, lotes pequenos, pequeno volume e demanda por alta velocidade de transporte. É por isso que o transporte aéreo é um dos modos mais indicados para este tipo de carga, oferecendo agilidade, redução de estoque e flexibilidade. No entanto, não quer dizer que para o transporte deste tipo de carga apenas o modal aéreo seja utilizado, os transportes rodoviário e ferroviário são também utilizados como interface, conduzindo a carga até o aeroporto ou do aeroporto ao seu destino, e em casos de impossibilidade do uso aéreo, estes outros meios de transporte podem ser utilizados como transportes alternativos. Além disso, as empresas de alta tecnologia instaladas no aeroporto precisam de matérias-primas, mão-de-obra, sobressalentes e etc, que podem chegar às suas dependências dentro do aeroporto, pelo ar, rodovia, ferrovia ou mar.

A figura 2.7 mostra os serviços prestados por aeroportos. O núcleo das atividades dos aeroportos é composto por serviços tradicionais (transferência de passageiros e cargas), base da estrutura aeroporto. A figura vai evoluindo em maior adição de valor, de dentro para fora, retratando os outros tipos de serviços que os aeroportos podem oferecer. Após o núcleo, o próximo nível é o de produto genérico em que se têm serviços como manipulação de bagagens, bilhetagem, *check-in*, eficiência operacional e etc. Já o seguinte nível de dentro para fora é o de produto esperado, no qual os serviços multimodais estão inseridos. E o último nível é o de amplo produto, onde são retratados produtos de benefício geral como serviços logísticos, comerciais e outros.

Assim, transportes multimodais são serviços esperados, demandados por clientes dos aeroportos.

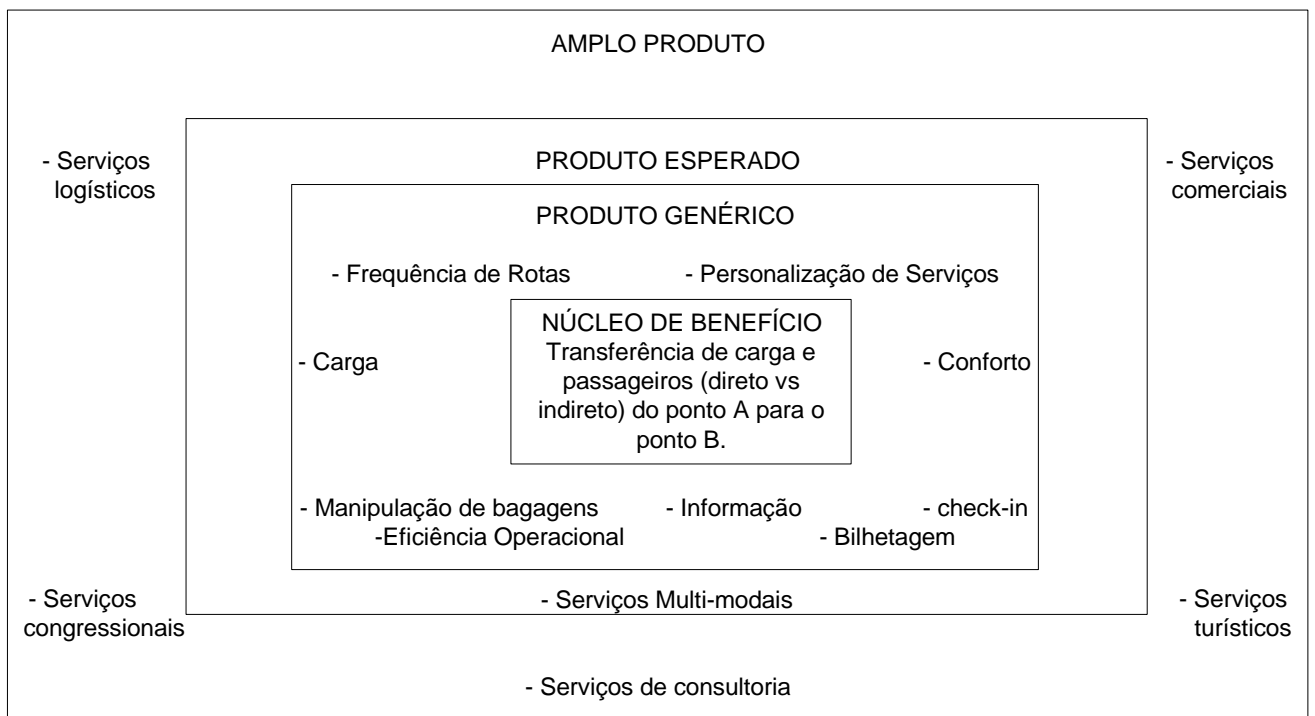


Figura 2.7 – O enriquecido pacote de serviço oferecido por aeroportos – Fig. Adaptada de Jarach, 2001.

Representando serviço de maior valor agregado esperado pelos clientes, o transporte multimodal, como o próprio nome sugere, significa interligação entre diferentes modais de transporte (aéreo, ferroviário, rodoviário e marítimo) com um centro ou núcleo, que geralmente é o aeroporto.

ECMT (2005) apresenta os aeroportos como nós modais interurbanos, em que um caminho de transporte público é atrativo para ligar um terminal aéreo à sua área urbana mãe, como também liga-lo a uma grande rede de transporte público da região.

Na verdade, analisando a raiz e essência dos aeroportos, verifica-se que estes são por natureza multimodais. Uma vez que, para chegar ao aeroporto e para partir deste nó modal, cargas e passageiros precisam de um outro meio de transporte. É isso que ECMT (2005) conclui quando afirma que grande parte dos movimentos de carga envolvendo viagem aérea também envolve o uso de uma variedade de outros modos de transporte. Há a necessidade para acessar o aeroporto para iniciar movimentação do componente transportado, e a necessidade de mover do aeroporto ao destino final da carga. Neste senso, todos os aeroportos são modos de interfaces multimodais.

Sendo assim, a multimodalidade, característica nata e necessária a todos os aeroportos, possui, dentro da bibliografia, diversos motivos para que seja foco de aplicação de investimento.

Jarach (2001) e ECMT (2005), por exemplo, enfatizam alguns progressos alcançados por aeroportos a partir da multimodalidade.

Para Jarach (2001) centros Multimodais estão dando a chance, dentro dos limites do aeroporto, para conectar ar, terra, ferrovia e mar. Este integrado feixe de transporte atualiza as chances de fomentar demanda para o aeroporto com um aumento potencial no seu poder de mercado, desejando combinado uso de aeroporto, trens de alta velocidade e auto-estrada. Além disso, este mesmo autor afirma que a adoção de acesso intermodal tem dado a chance para aeroportos não somente expandir suas áreas de captação de passageiros para uma maior medida, como também para aumentar o peso e número de transações negócio a negócio (*business-to-business*). A FedEx, por exemplo, tem escolhido Charles de Gaulle em Paris como seu *hub* (centro) europeu desejando infra-estrutura superior intermodal, que o aeroporto pode oferecer para suas operações logísticas e de carga.

A multimodalidade oferece também redução dos congestionamentos nos aeroportos. Neste sentido, ECMT (2005) afirma que ligando ferrovia de alta velocidade e transporte aéreo, afastam-se algumas das forças impostas pelo congestionamento de aeroportos. Isto permite que empresas aéreas usem mais sua capacidade para serviços de média e longa distância. Um exemplo citado por este autor é a abertura do TGV Paris-Lyon e o túnel canal ligando o Reino Unido à Europa Continental. Neste caso, uma considerável parte do tráfego destas regiões foi desviada do serviço aéreo.

Os transportes rodoviário e ferroviário são grandes aliados de aeroportos em redes multimodais. Nos EUA, conforme ECMT (2005), desde a regularização de transporte rodoviário e ferroviário durante a década de 1980, o transporte multimodal tem sido comercialmente viável em muitos mercados. Os sistemas integrados da FedEx, UPS, DHL, etc., provêm exemplos extremos disto.

Em relação ao transporte rodoviário, Kasarda (2005) e ECMT (2005) reforçam a importância da interface multimodal deste modal. Kasarda (2005) reforça que muitos

aeroportos de sucesso do mundo têm facilidades de “*Cross Docking*” e embarcação de caminhões. E ECMT (2005) relata que transporte por caminhões tem sido vastamente usado para entregar e coletar cargas de aeroportos. Em alguns mercados, contudo, há uma clara possibilidade de substituição do transporte aéreo em uma base mais permanente quando condições econômicas colocam pressão nos custos para serviços aéreos. ECMT (2005) afirma que em alguns exemplos é a empresa aérea que opta por usar um modo alternativo para encontrar necessidades dos clientes. Um exemplo disto é o *air trucking* ou *truck flights*, quando uma empresa aérea move cargas por rodovia, com um número de vôo, ao invés de utilizar o avião. O transporte ferroviário, assim como o rodoviário, apresenta forte interface com o meio aéreo em uma rede multimodal. Na bibliografia muitos estudos podem ser encontrados comparando os meios ferroviário e aéreo, pontuando as vantagens e desvantagens de se usar um em detrimento do outro. Em estudos de Ohnell et al (2003), por exemplo, transportes ferroviário e aéreo são comparados e foca-se sobre as vantagens do transporte ferroviário como substituição ao aéreo.

Ohnell et al (2003) afirmam que transporte ferroviário é mais rápido que rodoviário, e mais barato que aéreo, e existem oportunidades técnicas, logísticas e econômicas para ferrovia competir com ar para embarcações intra-continentais.

“Com empresas de transporte logístico, versões de carga de trem de alta velocidade podem oferecer transporte muito rápido e de alta qualidade que provavelmente iguala ao desempenho de transporte aéreo entre grandes partes da Europa.” (Ohnell et al, 2003)

Ainda segundo este autor, se transporte aéreo pode ser substituído, custos e preços provavelmente diminuem, e desta forma, a demanda deve aumentar criando um positivo espiral para ferrovia com sua vantagem competitiva.

No trabalho de Ohnell et al (2003) não é difícil perceber que o tema central está na análise do transporte ferroviário como alternativa à substituição do transporte aéreo, no entanto, outros estudos como em ECMT (2005) revelam que os meios aéreo e ferroviário não devem ser considerados como modos competidores e sim como meios de transporte complementares. Somente no caso em que um destes meios de transporte possa substituir o outro, será necessário analisar detalhadamente o caso

individual e assim escolher entre investir em melhorias na infra-estrutura do aeroporto, ou investir em ferrovia de alta velocidade.

Como exemplo da importância da aliança entre os meios de transporte ferroviário e aéreo, a tabela 2.6 apresenta as principais ligações aeroporto e ferrovia na Europa, citadas em ECMT (2005).

ECMT (2005) alerta que na teoria alguma combinação modal pode oferecer serviços para e de um aeroporto e provê várias possibilidades de combinações de interligação. Na prática, isto não parece provável que algumas combinações serão viáveis. O *link* de expedidor e serviços de carga aérea em um aeroporto parece, por exemplo, ter possibilidades limitadas por causa dos diferentes tipos de cargas carregadas e os diferentes tipos de tecnologia de contêineres envolvidos no seu transporte.

<b>Aeroporto</b>	<b>Link com ferrovia</b>
Amsterdam	<i>Links</i> ferroviários regional, urbano e inter-cidade no local; potencial para <i>link</i> de alta velocidade
Cologne-Bonn	<i>Link</i> inter-cidade e <i>links</i> ferroviários urbanos
Copenhagen	Planejados <i>Links</i> ferroviários regional e urbanos; potencial para <i>links</i> de alta velocidade.
Düsseldorf	<i>Links</i> inter-cidade e urbano
Frankfurt	<i>Links</i> inter-cidade e urbano; Planejado <i>link</i> de ferrovia de alta velocidade
Geneva	<i>Link</i> ferroviário inter-cidade
Hamburg	Planejada conexão Metrô;
Londres/ LHG	<i>Link</i> ferroviário urbano
Londres/ LHR	<i>Link</i> subterrâneo e Heathrow Express no local
Londres/ Stansted	<i>Link</i> ferroviário urbano
Manchester	<i>Link</i> ferroviário urbano
Milão/ Malpensa	Novo <i>link</i> de alta velocidade para cidade; <i>links</i> para sistema de trem regional
Munich	<i>Link</i> ferroviário urbano
Oslo	Novo <i>link</i> de alta velocidade para cidade em construção
Paris / CDG	<i>Links</i> ferroviários regional e de alta velocidade no lugar
Paris / ORLY	<i>Link</i> ferroviário urbano
Viena	<i>Link</i> centro da cidade; possível futura conexão inter-cidade
Zurich	<i>Link</i> inter-cidade

Tabela 2.6 – Alguns *links* ferroviários chaves de aeroportos Europeus selecionados – Fonte: ECMT, 2005

Implementar eficiente transporte multimodal em aeroportos exige planejamento, investimento e confronto com os desafios. Em relação a investimento e



planejamento a bibliografia oferece análise sobre a necessidade de investimento em sistema *Hub-and-Spoke* para o desenvolvimento multimodal, além de aliança estratégica público-privada, e forte investimento em atributos modais (velocidade, custo, confiabilidade, segurança, conforto, etc).

Segundo ECMT (2005) para um aeroporto servir como um nó multimodal deve existir alguma forma de sistema *hub-and-spoke*.

Para o conceito de *Hub-and-Spoke*, Aykin (1995), Nero et al (1998), O'Kelly et al (1999) e ECMT (2005) indicam que é preciso diferenciar conectividade e interconectividade. Conectividade é quando se tem conexão entre dois nós. Interconectividade envolve pelo menos três nós. No caso de *hub-and-spoke* tem-se interconectividade com um nó servindo de interligação entre os outros nós. *Hub-and-spoke* funciona como um correio. Em um correio remessa de cartas destinadas a uma cidade são coletadas juntas e depois são despachadas para uma entrega final em menores remessas para vários destinos diferentes.

Além do sistema *Hub-and-spoke* para atuação e desenvolvimento multimodal necessita-se de forte presença dos setores público e privado, é o que destaca ECMT (2005) como tendência nos dias atuais.

Os modais de transporte apresentam diferenças de eficiência, o que, segundo ECMT (2005), gera dificuldade em desenvolver, em uma rede multimodal, políticas e estruturas de estímulo aos clientes (expedidores de carga e viajantes). Além disso, tem-se como grande desafio as dificuldades em relação ao fator financeiro de investimento.

“Mudanças modais impõem desafios financeiros, ambientais e de segurança, que diferem daqueles de um único modal. O desafio é desenvolver políticas e estruturas como maiores benefícios financeiros de interface para viajantes e expedidores de carga...” (ECMT, 2005)

Em relação à segurança em uma rede multimodal, ECMT (2005) declara que existe uma maior segurança entre os *links* da rede do que nos nós. No caso dos nós a segurança pode ser aprimorada por aspectos operacional e de desenho da rede, que assegure a separação apropriada dos vários modais. De forma que questões técnicas de um modal de transporte não interfiram no desempenho operacional do

outro.

Dentre os exemplos citados em ECMT (2005), é interessante destacar que sistemas multimodais voltados para passageiros têm tido maior sucesso na Europa a partir de interfaces entre os modais aéreo e ferroviário.

A análise bibliográfica sobre multimodalidade, através dos trabalhos de Groothedde et al (2005), ECMT (2005) e Islam et al (2005), mostra que a demanda guiará o desenvolvimento multimodal. Para ECMT (2005) os tipos de infra-estrutura multimodal e provedores de serviços variarão entre aeroportos dependendo de usuários e suas demandas. Se usuários focam em menor preço, serão oferecidos provedores de baixo custo. Já quando a demanda é por velocidade, confiabilidade e flexibilidade, provedores de serviços aéreos completos serão favorecidos.

Assim, multimodalidade é um fator importante para o desenvolvimento de aeroportos industriais. Representa ganhos em acessibilidade, aumentando a demanda para o aeroporto e fortalecendo seu poder de mercado, além de reduzir os congestionamentos. Tal fator possui como aliados os transportes rodoviário e ferroviário, que devem ser utilizados como transportes complementares ao modal aéreo. Entre as fontes de estímulo e desenvolvimento do transporte multimodal estão: o estabelecimento de rede *hub-and-spoke*, aliança estratégica público privada, forte investimento em atributos modais (velocidade, custo, confiabilidade, segurança...) e desenvolvimento de aspectos operacionais e de desenho da rede de forma a manter os modais interagindo em harmonia e em segurança, de forma que um modal não interfira no desempenho do outro. Tudo isso sendo guiado pela demanda.

Para finalizar esta análise sobre a multimodalidade, resta checar exemplos de como os países estão desenvolvendo este fator. O mundo está descobrindo as vantagens de interligações modais. Segundo ECMT (2005), a Suíça está estabelecendo estação de trem sobre cada maior aeroporto. Já na França, conforme este mesmo autor, o desenvolvimento do sistema francês TGV e sua extensão através do sistema TGV dentro de países, envolvem a junção de terminais ferrovia/ar dos aeroportos Charles de Gaulle e Schiphol.

### **2.2.6 Desenvolvimento do Entorno do Aeroporto**

Regiões com investimento em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e com centros de tecnologia, são grandes catalisadoras do surgimento de aeroportos industriais, é o que acontece em Huntsville no Alabama EUA, por exemplo. Segundo Nelms (2000), um fator condutor do crescimento do aeroporto Internacional Huntsville é que ele está no epicentro de um maior espaço militar e de pesquisa, desenvolvimento e complexo de produção. Este mesmo autor afirma que a habilidade de embarcar carga rapidamente e eficientemente de Huntsville International, combinada com sua localização em uma das regiões de mais rápido crescimento de alta tecnologia industrial, o tem tornado um maior centro de carga. É na região de Huntsville que está o Jetplex Industrial Park, que “conectado” ao aeroporto, possui uma combinação dos modais aéreo, ferroviário e rodoviário e desenvolve produtos de alta tecnologia.

A influência de características regionais em transporte aéreo como um todo já é percebida há algum tempo. Conforme Teodorovic (1988) existe dependência entre a demanda para serviços de transporte aéreo e características socioeconômicas da região coberta por estes serviços. Este autor afirma que por um lado, a demanda é maior em regiões mais desenvolvidas, e por outro o tráfego aéreo acelera o desenvolvimento das regiões que ele liga. Assim as notáveis dependências entre a demanda para serviços de transporte aéreo e as características socioeconômicas da região são usadas no processo de planejamento de transporte aéreo, e devem ser usadas também para o planejamento de implementações de aeroportos industriais. Assim como a região é importante para o desenvolvimento do aeroporto, o aeroporto é também importante para o desenvolvimento da região.

### **2.2.7 Estratégias de implementação de Aeroporto Industrial**

Conforme Jarach (2001), no “jogo do mercado” as empresas competidoras devem atuar para alcançar alguma diferenciação de mercado em comparação aos outros jogadores para evitar o risco de “Banalização de seus serviços” e inerente “canibalização” do mercado.

A diferenciação de mercado, desta forma, é importante para a sobrevivência da

empresa. O modelo de aeroporto industrial pode promover diferenciação de mercado às empresas de manufatura, provedores logísticos e despachantes, transportadores aéreos, e ao próprio aeroporto. Para o aeroporto, o sistema de aeroporto industrial pode significar uma diferenciação de mercado, uma vez que proporcionará a alocação de espaço dentro do aeroporto para a produção de bens manufaturados, que é um serviço diferente do geralmente oferecido por aeroportos. Para as empresas de manufatura e provedores logísticos, a implementação significará ganhos em termos competitivos, já que reduzirá o tempo de entrega e desembarço da carga para empresas de manufatura e criará novo mercado para os provedores.

Analisando detalhadamente o lado dos aeroportos percebe-se que, segundo Freathy et al (1998), o capital requerido para desenvolver e manter aeroportos é gerado por duas fontes: aeronáutica e receitas não-aeronáuticas (estacionamento de automóveis, alugueis, restaurantes e bares, venda a varejo). Estas duas fontes poderão ser fortalecidas através da geração de renda extra, promovida por aeroportos industriais, a partir dos alugueis pagos pelas empresas estabelecidas no aeroporto e a partir de um possível aumento do transporte de carga aérea após a implementação do aeroporto industrial. O que gera novos contratos com companhias aéreas e aumenta também vários serviços de interface como paletização/despaletização, controle de carga e terceirizações (atuação dos provedores logísticos).

A diferenciação de mercado que pode ser promovida por aeroportos industriais é importante neste período em que, segundo ECMT (2005), a demanda para serviços de aeroportos tem inevitavelmente aumentado em prévio ambiente de crescimento de longo termo econômico e de declínio nos custos de transporte aéreo. Para este autor, a produção *Just in Time*, com limitação de estoques, conduz ao aumento de demanda para movimentos de carga aérea que é previsto continuar por pelo menos duas décadas.

Já analisando o ponto de vista das empresas de produtos sensíveis ao tempo, o mercado tem exigido destas empresas maior flexibilidade, a qual pode ser alcançada a partir de maior agilidade na distribuição e conseqüente redução de estoques. Para

atender agilidade e redução de estoques, além dos sistemas de planejamento logístico, para otimização do tempo de distribuição, é necessária eficaz utilização de um dos meios de transporte mais rápido, o aéreo.

Assim, por um lado os aeroportos precisam oferecer novos serviços como desenvolvimento e promoção de sua estrutura para obter diferenciação de mercado, e por outro as empresas demandam por transporte aéreo eficiente e em tempo. O que justifica a importância de aeroportos industriais.

Segundo Kasarda (2005), acima de 70% das empresas internacionais na região vizinha do aeroporto de Schiphol de Amsterdam na Holanda, citaram a dependência delas em relação ao aeroporto como razão primária para sua localização.

Desta forma, a demanda por transporte de carga aérea enfatiza a necessidade de um sistema de produção estruturado próximo, ou mesmo, dentro do aeroporto que possa produzir e imediatamente encaminhar para transporte, como acontece no modelo de aeroporto industrial. Aeroporto Industrial pode oferecer suporte às chamadas integração funcional e geográfica.

Localização e estrutura ou processo espacial e processo organizacional, são fatores que devem ser aliados, chamados por Rodrigue (2006) por integração funcional e integração geográfica. Rodrigue (2006) destaca três forças de desenvolvimento regional: criação de valor, intensificação e captura. Estas forças geram como resultado, ótimo potencial de mercado (com desenvolvimento de novos mercados, melhoria de produtos, ou mais eficiente e rápido tempo de distribuição) e otimização dos custos de produção (com atividades de maior complexidade técnica e divisão espacial de produção). Segundo o autor, integrações funcional e geográfica explicam como são obtidos o potencial de mercado e a otimização de custos, a partir das forças de desenvolvimento citadas. Ambas integrações funcional e geográfica buscam explicar a dinâmica entre processo espacial (localização) e processo organizacional (estrutura). (Rodrigue, 2006)

Integração funcional ajuda a unir mais eficientemente os elementos da cadeia de suprimentos, para assegurar que as necessidades dos clientes sejam atendidas por fornecedores em termo de custos, disponibilidade e tempo. Como exemplo de integração funcional Rodrigue (2006) relaciona o *cross-docking*, que fornece maior

nível de flexibilidade para o sistema de distribuição de carga. Então o autor apresenta dois esquemas, como descritos na figura 2.8, nos quais representa: o fluxo de partes e matéria-prima entre fornecedores (F), fabricantes (M) e distribuidores (D) em integração funcional e em integração geográfica. Segundo o autor, neste fluxo a demanda é sincronizada mais próximo com o fornecedor, impondo uma reorganização da distribuição de carga. O que causa uma troca de paradigmas, onde a distribuição de carga em logística baseada no estoque (empurrada) é trocada pela logística baseada no reabastecimento (puxada).

Para Rodrigue (2006), o foco do gerenciamento da cadeia de suprimentos é a troca da manutenção de estoques para um complexo sistema de coleção de dados assegurando, principalmente através de transporte em demanda, que fornecedor iguale a produção, mais perto possível, com a demanda.

Já a integração geográfica ajuda a usar vantagens comparativas de espaço, para assegurar um melhor acesso para mercados, empregos, partes e recursos.

A implementação de Aeroportos industriais pode ser um fator de construção, obtenção e aliança destes dois fatores (integração funcional e integração geográfica). Já que favorece a produção flexível com menor nível de estoque, com estrutura integrada de informação entre fornecedores, fabricantes, provedores logísticos, aeroporto e transportador aéreo, e fortalece a distribuição por localizar a empresa em local hábil ao transporte rápido através do modal aéreo.

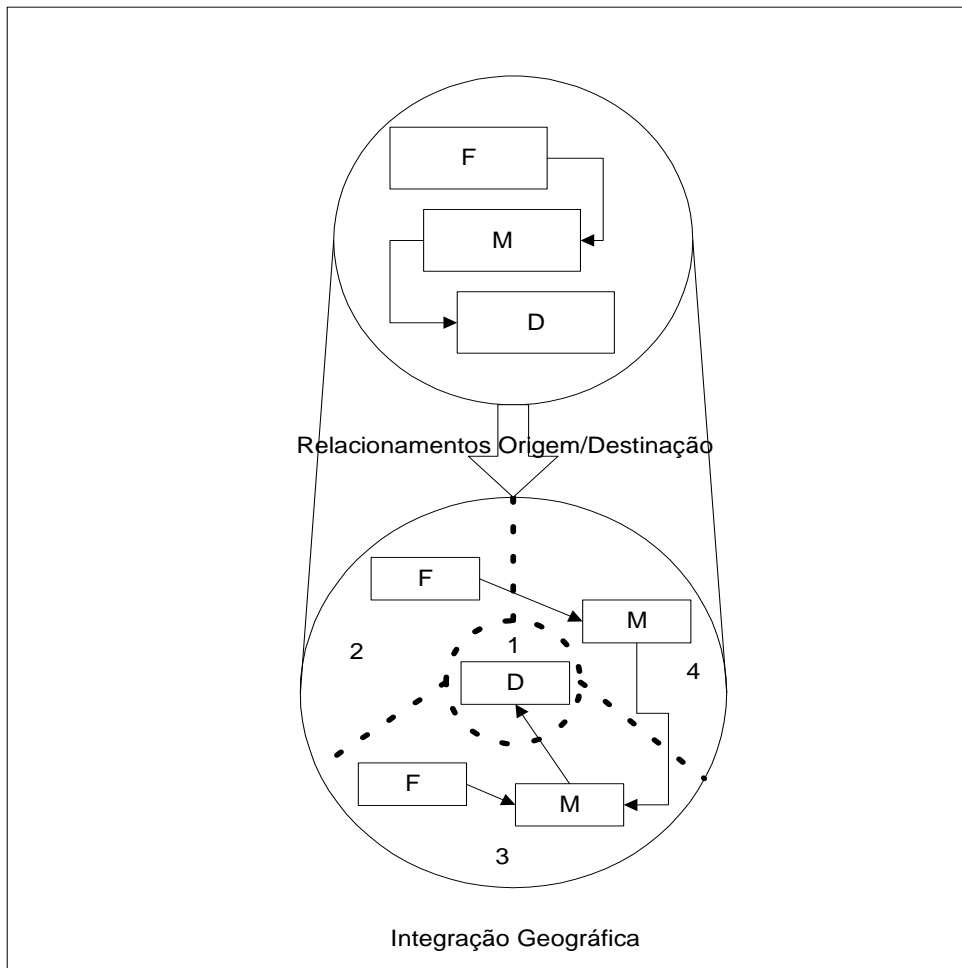
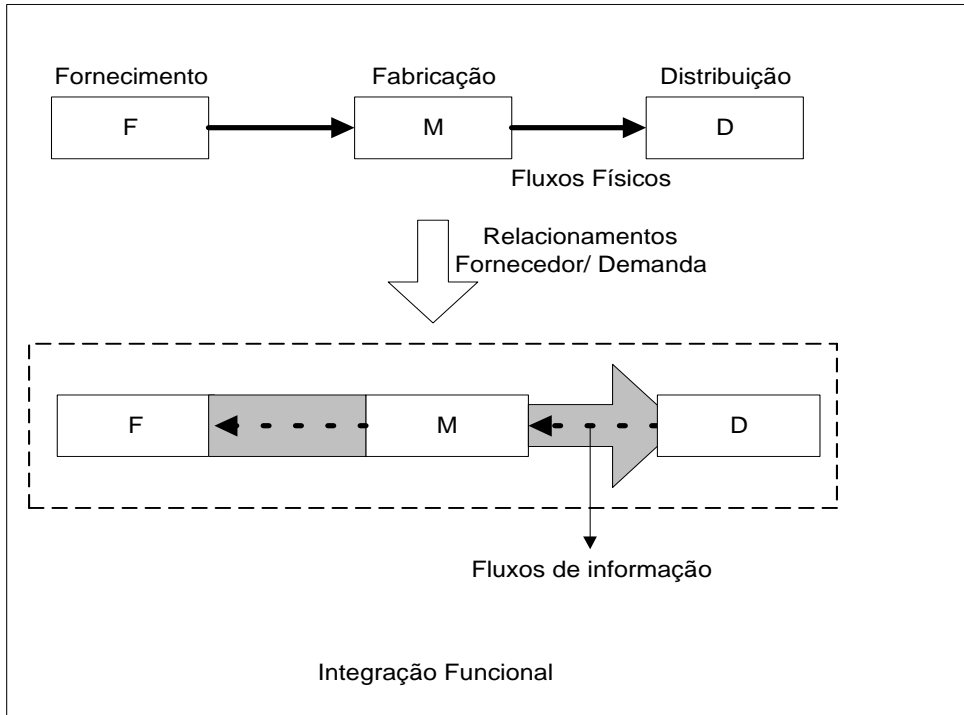


Figura 2.8 – Integração Geográfica e funcional – Fonte: Rodrigue, 2006.

### **2.2.8 Crescimento de carga aérea no Aeroporto – Demanda de Exportação**

Segundo Preston (2001), muitos textos sobre transporte, como Bamford (1998), o tratam como derivado da demanda, sendo derivado da necessidade das pessoas de ir ao trabalho, de ir à escola, de ir ao shopping... e da necessidade das empresas em transportar produtos e materiais. Em seu texto, tal autor afirma que o transporte não é apenas um serviço homogêneo, é formado por serviços diferenciados por modal, tempo e lugar. Desta forma, a demanda de transporte não está apenas em função do preço de transporte, mas também do tempo em trânsito, frequência do serviço (e tempo de espera), tempo de acesso e regresso, e de uma variedade de outras variáveis como conforto, por exemplo. Além disso, o transporte é considerado pelo autor como uma atividade intermediária, é um complemento de quase toda atividade econômica. O que enfatiza o inerente relacionamento do transporte com atividades socioeconômicas.

Então se a demanda de transporte depende de fatores como preço, tempo em trânsito, frequência, distância, atividade econômica para a qual o serviço de transporte atua como intermediário, e outros, é necessário que neste item sejam analisados alguns destes fatores, verificando como está hoje, especificamente, a demanda de transporte do modal aéreo, voltado à exportação de carga.

Em 1997, segundo Trunick (1997), em termos globais 75% da carga aérea do mundo eram internacionais e 25% domésticas. Atualmente, segundo Kasarda (2006), 40% do comércio mundial, em termos de valor, são realizados por modal aéreo em relação a apenas 2% considerando-se o peso. Em estudos recentes estima-se que o volume de carga aérea, no mundo, deve triplicar nos próximos 18 anos, sendo que a carga expressa, aquela que é entregue entre 24 e 72 horas, deverá crescer três vezes mais rápido.

A quantidade de movimento de carga aérea, principalmente de importação e exportação, no aeroporto é um fator relevante para análise de viabilidade do desenvolvimento de modelos como aeroportos industriais. Este fator é utilizado por Sit (2004) quando procurando destacar demanda e justificar o futuro sucesso no desenvolvimento de Global Transpark em Hong Kong e no sul da China. Este autor apresenta a evolução no movimento de carga aérea no mundo, principalmente na



Ásia, informando que em 1984 onze dos vinte cinco primeiros do *ranking* de aeroportos internacionais de carga estavam localizados na Europa, oito na Ásia, quatro na América do Norte. Em 1992, a Europa tinha nove, a Ásia sete e a América do Norte seis. E baseado no volume de carga total (doméstico mais internacional), Sit (2004) afirma que dos 25 primeiros do *ranking* de maiores aeroportos de carga do mundo em 1999, oito estavam localizados na Ásia Pacífico e treze nos EUA.

No item 2.5.2 deste trabalho, quando será tratado o caso do Brasil, análise semelhante à de Sit (2004), sobre os dados de movimentos de carga (doméstico e internacional) em aeroportos brasileiros, será realizada, também como forma de justificar a implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais no Brasil.

### **2.3 RELAÇÃO ENTRE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, PARQUES INDUSTRIAIS, DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E AEROPORTOS INDUSTRIAIS**

Os aspectos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos estão sempre fortemente relacionados um ao outro. O que significa que o fortalecimento de um pode conduzir ao favorecimento do outro, assim como o fracasso de um pode conduzir à queda do outro.

Parques e aeroportos industriais são modelos implementados, que sofrem e exercem influência dos e sobre os fatores sociais, políticos, econômicos e tecnológicos. Estes fatores possuem características que variam de país para país, conforme as leis, fatos históricos, evolução e administração de cada povo. Por isso é preciso ter cuidado ao se analisar implementações de parques e aeroportos industriais em diferentes países. No entanto, o resultado da influência de implementações como parques e aeroportos industriais sobre os desenvolvimentos tecnológico e econômico de uma região geralmente caminha em uma mesma direção.

Para falar de desenvolvimentos tecnológico e econômico, parques industriais, e o relacionamento destes fatores com aeroportos industriais será preciso conhecer um pouco das características de cada um.

Investimento das empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e em educação

e qualidade técnica têm sido pontos fortes no desenvolvimento tecnológico. Sit (2004) e Kasarda et al (1998) relatam a tendência mundial de crescimento tecnológico, busca pelo conhecimento e investimento em educação e tecnologia.

Sit (2004) afirma que países desenvolvidos têm concentrado em P&D e em produção de partes cruciais, que requer alta tecnologia e mão-de-obra de qualidade.

E Kasarda et al (1998) declara que, países de terceiro mundo como países do sul da Ásia e América Latina são chamados de “novos competidores” e estão produzindo bens e serviços sofisticados, já que começam a investir em educação e em expertise técnica. Além disso, com a rápida difusão de informação e tecnologia estes “novos competidores” têm acesso aos últimos conhecimentos e equipamentos mundiais.

Análise da bibliografia indica que desenvolvimento tecnológico está fortemente ligado ao desenvolvimento econômico. Segundo Audretsch et al (2002) a mudança tecnológica é um dos mais importantes fatores responsáveis pelo crescimento econômico. Estes mesmos autores apresentam conceitos de tecnologia, invenção, inovação e ciência, que auxiliam na confirmação do forte relacionamento entre desenvolvimentos tecnológico e econômico. Desta forma, os autores conceituam que tecnologia é a aplicação do novo conhecimento adquirido através da ciência em alguns problemas práticos. Mudança tecnológica é a taxa com a qual o novo conhecimento se difunde e é colocado em uso na economia. Já Invenção é a criação de algo novo. Uma invenção torna-se inovação quando é colocada em uso. Inovações podem ser novos produtos, processos ou métodos organizacionais, que adicionam valor à atividade econômica. Desta forma, invenção tem conceito paralelo ao de ciência, e inovação tem conceito paralelo ao de tecnologia.

Estes conceitos confirmam que invenção, inovação, ciência e tecnologia exercem influências sobre a economia. Segundo Audretsch et al (2002), evidências comprovam que a tecnologia dirige o crescimento econômico, que possui como importante determinante, a Pesquisa e o Desenvolvimento.

Em síntese, para justificar o papel do governo em relação à inovação tem-se, segundo Audretsch et al (2002):

\* Inovação resulta em vantagem tecnológica

\* Vantagem tecnológica é o primeiro dirigente do crescimento econômico

\* Governo tem a responsabilidade de encorajar o crescimento econômico.

Os autores relatam que em macroeconomia, o desenvolvimento econômico é medido em termos de PIB (Produto Interno Bruto) e é analisado usando o que os economistas chamam de “Função Produção”. “Função produção representa o relacionamento entre a saída de uma unidade econômica (de uma empresa, indústria, ou economia) e os fatores de produção, ou entradas, ou recursos, usados para produzir aquela saída.” (Audretsch et al, 2002)

Não serão fornecidos aqui detalhes do que seria a função produção, no entanto, é importante enfatizar que as saídas desta função mudarão de acordo com a quantidade e qualidade de capital ou a quantidade e qualidade de trabalho, além de serem afetadas pela tecnologia.

Em relação à análise de carga aérea, para Preston (2001), a “saída industrial” (quantidade de carga transportada pelo modal aéreo) pode ser um melhor indicador do que o PIB.

Parques industriais/ tecnológicos aliam conhecimento e pesquisa ao desenvolvimento tecnológico produzindo produtos de alta tecnologia.

Segundo Miller (1996), os parques industriais estão em crescente desenvolvimento. Nos EUA e por todo o mundo, parques estão emergindo não somente como lugares de manufatura, mas também como lugares onde a manufatura está ligada com transporte sofisticado e infra-estrutura de distribuição, objetivando o mercado global. Até aqui, é possível perceber que parques industriais/ tecnológicos e aeroportos industriais aliados a instituições de pesquisa parecem ser alguns dos meios que promovem desenvolvimentos econômico e tecnológico.

Empresas de alta tecnologia necessitam despachar suas mercadorias de maneira rápida e eficiente, o que pode significar demanda por abertura de uma filial em um aeroporto industrial, onde se obtém velocidade, eficiência e isenção de impostos.

É interessante observar, que ao se tratar de desenvolvimento econômico e da demanda das empresas por transporte rápido, verifica-se a necessidade adicional de pesquisar o relacionamento entre transporte e desenvolvimento econômico. Ao se tratar deste fato, existe uma polêmica entre o relacionamento de investimentos em transporte e o desenvolvimento econômico. Segundo Preston (2001), alguns autores

acreditam que o desenvolvimento de redes de transporte é uma pré-condição essencial para o desenvolvimento econômico. Já outros autores sugerem que o desenvolvimento econômico, como o da América no século XIX teve maior influência de inovações tecnológicas em manufatura e agricultura e mudanças socioculturais, do que de influência do desenvolvimento do transporte. Ainda segundo Preston (2001), o impasse conduz à questão da galinha e do ovo. Qual veio primeiro: o investimento em transporte e então desenvolvimento econômico ou desenvolvimento econômico e então investimento em transporte? Esta é uma pergunta que provavelmente não tem resposta já que o desenvolvimento do transporte pode promover o desenvolvimento econômico assim como este último pode promover o desenvolvimento do transporte.

E para o caso específico de aeroportos, qual a sua influência na economia? Segundo Behnen (2004), a influência de aeroportos na economia regional parece ser significativa, mas é difícil de acessar os detalhes destes efeitos. As interconexões entre a expansão de um aeroporto e o mais vasto desenvolvimento econômico são complexas, desde que isto não é um processo “auto-contido” de causa-efeito.

ACI (2004) assim como Behnen (2004) afirma que embora alguns estudos de impactos econômicos de aeroportos tentam quantificar estes impactos catalíticos, pode ser difícil avaliar como os mais vastos impactos se relacionam ao efeito de aeroportos sobre a economia. Já que pode ser difícil isolar o que é atribuível ao aeroporto e o que é atribuível a outros fatores. Impacto catalítico, segundo este autor, é o efeito que a acessibilidade do serviço aéreo pode ter sobre a região servida pelo aeroporto.

Para ACI (2004) há uma forte evidência que ilustra a importância de aeroportos para o desenvolvimento econômico de sua vizinhança e para o investimento estrangeiro, embora seja difícil quantificar tal impacto.

Aeroportos provêm serviços de transporte aéreo através de uma complexa interação de recursos e processos. Como qualquer outra grande indústria, aeroportos exercem um significativo impacto econômico nas áreas ao seu redor, suportando emprego, gerando prosperidade e provendo estabilidade econômica. Regiões servidas por mais de um aeroporto podem beneficiar por competição e

escolha, de modo a aumentar os benefícios econômicos que aeroportos podem trazer. (ACI, 2004)

Assim, é certo que aeroportos facilitam o crescimento econômico regional e nacional, e também atuam como magneto para uma grande quantidade de atividades econômicas. Os efeitos de aeroportos internacionais sobre as atividades econômicas, segundo ACI (2004), são:

- Influenciam as decisões de localização e a competitividade das empresas;
- Atraem novos investimentos estrangeiros para a região e principalmente atraem empresas do exterior;
- Retêm as empresas existentes na área;
- Asseguram a expansão das empresas existentes;
- Promovem o sucesso da exportação por empresas localizadas na área, ao ligar cargas e passageiros a mercados chaves.
- Promovem qualidade de vida dos cidadãos;
- Gera emprego e renda na indústria do turismo.

Tanto Behnen (2004) quanto ACI (2004) relatam que aeroportos podem induzir pelo menos três impactos. O primeiro impacto é o aumento de emprego. O segundo está relacionado aos ganhos proporcionados pelo aeroporto às atividades econômicas. E o terceiro impacto é que aeroportos podem ter os seguintes efeitos como multiplicadores econômicos regionais: efeitos diretos (emprego e valor adicionado dependendo diretamente do aeroporto); indiretos (demanda derivada); induzidos (efeitos de entrada) e catalíticos (aeroportos como um fator de localização para negócio e indústria; atração de atividades econômicas e de investimento estrangeiro). Como dito anteriormente, avaliar todos os impactos da abertura ou expansão de um aeroporto sobre a economia regional pode ser difícil, no entanto, alguns destes efeitos são quantificáveis e outros podem ser discutidos por termos qualitativos. Segundo ACI (2004), o mais imediato e visível benefício econômico da indústria de aviação é a geração de empregos, este é o impacto econômico mais estudado e quantificado. Outra medida de impacto do aeroporto é o nível de investimento. Além disso, aeroportos e a atividade de transporte aéreo fazem

importantes contribuições para a prosperidade regional através de suas aquisições de bens e serviços e pagamento de taxas, contribuindo para o produto interno bruto local, regional ou nacional. Há também um claro benefício social (difícil quantificar) advindo da acessibilidade proporcionada pelo transporte aéreo.

ACI (2004) destaca ainda que transporte aéreo seja visto como um importante fator de integração social e econômica e um importante indicador de qualidade de vida. E Behnen (2004) alerta que aeroportos podem contribuir para o desenvolvimento econômico, mas eles não garantem a prosperidade econômica da região.

## **2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DE AEROPORTOS**

Para a elaboração de um modelo empresarial de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais é necessário que seja feito um estudo de indicadores de desempenho de tal estrutura, o que complementarmente o modelo apresentado no tópico 4 deste trabalho, além de fortalecer a credibilidade do modelo.

A análise de indicadores de desempenho da estrutura geral de aeroportos pode contribuir com a identificação de possíveis indicadores para aeroportos industriais.

Segundo Humphreys et al (2002), os gerentes de aeroportos e governos têm interesse em medir o desempenho de aeroportos por várias razões como: para medir a eficiência nas perspectivas financeira e operacional, para avaliar alternativas estratégicas de investimento, e para monitorar a atividade do aeroporto na perspectiva de segurança e impacto ambiental. No caso de aeroportos industriais, estas mesmas razões podem justificar a necessidade da avaliação por indicadores de desempenho.

Conforme Oum et al (2006), muitos estudos têm examinado o desempenho de aeroportos usando diferentes metodologias, como o método de TFP (*Total Factor Productivity*), Fator Total de Produtividade, e DEA (*Data Envelopment Analysis*), Análise por Envoltória de Dados, metodologia de análise, que compara uma eficiência revelada (tida como otimizada) com a eficiência dos aeroportos analisados estabelecendo um indicador de avaliação da eficiência.

Oum et al (2006) constrói um índice de produtividade de aeroportos em função de quatro fatores: forma de governança e propriedade; variáveis estratégicas de

gerenciamento; características do aeroporto e ambiente de negócio; e Eficiência técnica. Em relação à governança, os autores classificam a amostra utilizada para construção do índice de produtividade, em seis categorias, que vão desde aeroportos 100% gerenciados pelo governo até aeroportos geridos por parceria público-privada. As variáveis estratégicas de gerenciamento descrevem estratégias operacionais dos aeroportos. Por exemplo, alguns aeroportos focam em serviços tradicionais e por isso destinam a maior parte da sua renda às atividades aeroportuárias. Outros aeroportos já estão expandindo no setor de negócios comerciais. Desta forma, os autores utilizam a quantidade de renda não-aeroportuária em relação à renda total, como indicador do grau de diversificação dos negócios do aeroporto. Em relação às características do aeroporto, Oum et al (2006) analisam que as seguintes características afetam na performance: tamanho do aeroporto, tamanho médio de aeronaves que usam o aeroporto (que inclui número médio de passageiros por movimento de aeronave e é dependente do tamanho da pista e localização geográfica), composição do tráfego do aeroporto (medido pela porcentagem de tráfego internacional e a porcentagem de tráfego de carga, ambos dependem da localização geográfica do aeroporto), e restrições de capacidade (diz respeito a capacidade de pista e terminal, que são regulamentados e requerem investimento). As capacidades de pista e terminal dos aeroportos são utilizadas freqüentemente para controle gerencial, já que afetam a produtividade e qualidade dos serviços prestados, podendo causar atrasos e inconvenientes com linhas aéreas, passageiros e carregadores.

Assim Oum et al constrói um índice de produtividade de aeroportos, utilizando variáveis de saída, que representam as saídas que os aeroportos produzem e variáveis de entrada, que são entradas utilizadas pelos aeroportos para produzir as saídas. Como variáveis de saída, um índice de saída global é construído por agregar três medidas de saída: Quantidade de passageiros, movimento de aeronaves e serviços não-aeronáuticos. Como variáveis de entrada, são utilizadas três categorias de variáveis: Emprego, medido pelo número de empregados que trabalham diretamente para o aeroporto; venda de produtos e materiais; e serviços vendidos, incluindo terceirizações e subcontratações.

Já Humphreys et al (2002), discute medidas de desempenho de aeroportos adotadas por companhias aéreas há pelo menos vinte anos, medidas baseadas no WLU (Work Load Unit), que é definido como: um passageiro processado ou 100kg de carga alavancada. São medidas do tipo: custo por WLU, empregados por WLU, renda total por WLU e outros. Estas medidas de desempenho, segundo os autores, são mais importantes para utilização em análise feita por empresas aéreas.

Além de indicadores de desempenho de aeroportos, alguns medidores de desempenho logístico também poderiam ser utilizados para avaliação de aeroportos industriais. Bookbinder et al (2003) utilizam alguns atributos logísticos para avaliar os países segundo os seus sistemas logísticos. O estudo destes autores é analisado de modo a descobrir quais são os países *top* do mundo em relação à estrutura logística. Para medir o desenvolvimento logístico dos países, Bookbinder et al (2003) utilizam os atributos: Quantidade investida em infra-estrutura e distribuição; adoção de processos “amigáveis” de negócio através de investimento e desenvolvimento dos processos, garantindo sistemas de movimentação de carga mais rápidos, mais baratos e mais seguros; treinamento logístico fornecido aos funcionários, desenvolvimento e *performance* do sistema de informação; e ambiente de negócio com estabelecimento de FTZ.

Todos estes indicadores citados até então podem provavelmente ser utilizados para medir o desempenho de aeroportos industriais, já que avaliam a estrutura de transporte de carga do aeroporto. Assim, podem ser utilizados como indicadores de desempenho de aeroportos industriais, os seguintes fatores: quantidade de carga movimentada no aeroporto industrial (exportação e importação); quantidade de empresas estabelecidas no entreposto aduaneiro; renda gerada pelo aeroporto industrial (armazenagem e aluguel da área); quantidade de emprego gerada; E indicadores logísticos como tempo médio para desembarço da carga no aeroporto industrial, desenvolvimento e *performance* do sistema de informação, e investimento em infra-estrutura.

É importante destacar, que os clientes são pessoas instintivamente interessadas em indicadores de desempenho. E no caso de aeroportos, é necessário reconhecer que as companhias aéreas são clientes chaves e que elas atuam como intermediárias



entre o aeroporto e os passageiros ou expedidores de carga. Já no caso de aeroportos industriais, os clientes potenciais são as empresas de alta tecnologia.

## **2.5 CASOS DE SUCESSO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS NO MUNDO**

### **2.5.1 Exemplos de Aeroportos Industriais, Aerotrópolis e Global Transpark no mundo**

#### **\* Exemplos de Aeroportos Industriais**

A seguir são descritos alguns exemplos de aeroportos industriais em desenvolvimento pelo mundo, que foram encontrados na bibliografia:

Localizado nos Estados Unidos em Fort Worth no Texas, o aeroporto Industrial Alliance é um caso de sucesso. Foi aberto em 1988, mais voltado a servir negócios e usuários comerciais do que passageiros, e hoje opera numa “Foreign Trade Zone”, similar à zona de negócio livre (Free Trade Zone). Segundo Kasarda (2005), desde o começo a multimodalidade foi desenvolvida no Alliance, com rápido e eficiente acesso aos mercados regionais e nacionais a partir de estradas interestaduais e ferrovias de conexão intermodal. O marco no desenvolvimento deste aeroporto foi a abertura, dentro do Alliance, de uma regional da FedEx em 1997. “Desde então, acima de 100 maiores empresas têm localizado dentro e nas proximidades do Aeroporto Alliance, desta forma como AT&T, Nokia, BFGoodrich Aeroespacial, Helicópteros Bell, Gulfstream, Eletrônicos Zenith, Distribuição Nestlé e Computadores Dell.” (Kasarda, 2005)

Assim os usuários do Aeroporto Industrial Alliance são: manufaturas sensíveis ao tempo, distribuidores, os chamados Third Part Logistics (3PL), ou seja, provedores logísticos, varejistas e companhias de aviação. Desta forma, para atender bem os seus locatários, o aeroporto Alliance, segundo Kasarda (2005), está dividido em 8 setores:

- 1- Centro Alliance – Com 11 milhões de metros quadrados, é um complexo de negócio de alta densidade, com empresas de aviação, que requer acesso direto aos táxis aéreos.
- 2- Centro de comércio Alliance – Com 1 milhão e 500 mil metros quadrados de

- parque de negócios voltado à manufatura e às empresas de alta tecnologia (alavanca o desenvolvimento de pequenas e médias empresas).
- 3- Centro de Negócio Aéreo Alliance – Com 250 mil metros quadrados voltados à carga aérea, com acesso à pista do aeroporto e à estrada interestadual.
  - 4- Portão Alliance – São 11 milhões de metros quadrados voltados à distribuição, manufatura e setor de escritórios. Aloca grandes empresas industriais e de distribuição. Interessante ressaltar, que este setor tem acesso ao Aeroporto Industrial Dallas Fort Worth via estrada estadual 170, além de possuir parcela de terra para construção de depósitos.
  - 5- Centro de tecnologia Avançada Alliance – Complexo de 6 milhões m<sup>2</sup>, que segundo Kasarda (2005), está se tornando centro de tecnologia *premier* para grandes empresas do mundo.
  - 6- Reserva Herança do Alliance – Reserva natural que oferece pesquisa e desenvolvimento.
  - 7- Porto oeste de Alliance – 7 milhões m<sup>2</sup> de setor industrial e distribuição, localizado próximo à ferrovia.
  - 8- *Crossing Alliance* – Complexo com restaurantes, lojas e outras empresas de serviço.

Multimodalidade, incentivos econômicos, serviços de valor agregado como empacotamento, etiquetamento, gerenciamento de estoque, transporte e rastreamento de carga; e treinamentos educacionais e técnicos para empresas localizadas em seu complexo, são pontos que atraem provedores logísticos 3PL e empresas de manufatura, e são algumas das causas, citadas por Kasarda (2005), do sucesso do Aeroporto Industrial Alliance.

Assim como Kasarda (2005), Trunick (1997) destaca a importância da multimodalidade para o desenvolvimento do Aeroporto industrial Alliance. Trunick (1997) afirma que este aeroporto é um dos poucos desenvolvimentos industriais designados com um completo vetor de serviços de transporte.

Miller (1996) pontua que diferente do GTP, que surge de parceria público-privada, o Alliance é um empreendimento privado.

Outro aeroporto industrial de sucesso é o de Huntsville (HSV) nos EUA,

desencadeado por tecnologia *spinoff*. Este complexo consiste de três divisões de operação. Segundo Nelms (2000), a primeira divisão é o próprio aeroporto, com mais de 23 milhões de metros quadrados, que atua como coordenador geral para o terminal e aeródromo de operações e provê controle operacional para todas as atividades de passageiros. A segunda divisão é o centro internacional intermodal, que integra ar, rodovia e ferrovia. Este inclui o centro de carga aérea internacional consistindo de 9383 m<sup>2</sup> de rampa, espaço de processamento e armazenagem. A terceira divisão é o Jetplex Parque Industrial com quase 7 milhões de metros quadrados, que provê manufatura e distribuição. HSV está agora, conforme Nelms (2000), em fase de aquisição de terra designado para adicionar sobre 10 milhões de m<sup>2</sup> para o Jetplex e ficar com uma área de aeroporto total de mais de 33 milhões de m<sup>2</sup>. Como o Alliance, Huntsville também possui uma Foreign Trade Zone, com incentivos fiscais às empresas. No entanto, diferente do aeroporto Alliance, o aeroporto Huntsville é de propriedade pública.

Em 2000, a diretora do Conselho do Porto de Huntsville, afirmou que um único complexo oferece aos consumidores uma diversidade de serviços não encontrada coletivamente em nenhum outro local no mundo. Como resultado, mais indústrias estão entrando na área, conduzindo para o cenário de galinha e ovo: Quanto mais galinhas, mais ovos; quanto mais ovos, mais galinhas. (Nelms, 2000)

Para o aeroporto Huntsville, o maior passo foi a abertura em 1989 de seu centro de carga aérea internacional, que o conduziu ao acordo com o despachante de carga internacional, Panalpina. O sucesso deste aeroporto industrial, que fortalece o crescimento de carga, segundo Nelms (2000), é o seu relacionamento com os serviços de ferrovia, já que oferece às empresas a opção de embarque por ar, ferrovia ou caminhão, ou alguma combinação destes modais. Mais uma vez, destaca-se a importância da multimodalidade.

#### \* **Exemplos Aerotrópolis/ cidade Aeroporto**

Conforme afirmação de Kasarda (1996), por causa da importância crítica do desenvolvimento comercial do lado terrestre como fonte de renda, numerosos aeroportos estão se voltando ao modelo de cidade aeroporto como componente chave de seus planos mestres e estratégias de desenvolvimento.

Dentre os exemplos de Aeroportos intitulados como Aerotrópolis, que possuem desde cinemas, shoppings, a clínicas e capela onde fazem casamentos, citados na literatura, estão: Aeroporto Internacional de Hong Kong, Changi na Singapura, McCarran em Las Vegas nos EUA, Schiphol em Amsterdam na Holanda; Arlanda em Estocolmo na Suécia.

O aeroporto Schiphol em Amsterdam, conforme Kasarda (2005) possui uma moderna estação de trem, diretamente abaixo do terminal aéreo, que conecta viajantes de modo eficiente ao centro da cidade e ao resto da Holanda. O terminal de passageiro de Schiphol incorpora shopping e entretenimento acessíveis a viajantes e públicos em geral. Além disso, possui variedades de lojas, restaurantes, cafés internet, supermercados, centros de negócio e quartos privados com sauna e massagem. Próximo à estrada de interligação com o aeroporto estão prédios de escritórios centrais, parques de negócio, parques logísticos e industriais de alta tecnologia, centros de distribuição, complexo de informação e telecomunicação.

Já o aeroporto industrial de Hong Kong é um exemplo de *hub* logístico e aerotrópolis em evolução. Possui estradas e moderno trem expresso com interfaces com o aeroporto. Este aeroporto tem planos futuros para construção de parque de negócio, hotéis e entretenimento.

#### \* **Exemplos Global Transpark**

A partir do primeiro GTP criado na Carolina do Norte em 1990, a idéia começou a se espalhar pelo mundo, e alguns outros sistemas multimodais como este estão sendo desenvolvidos.

Conforme Kasarda and Sit (2000), o plano mestre para o segundo GTP do mundo, localizado em U-Taphao na Tailândia foi aprovado em 1998, e sua construção começou em 2000. Em Mckenburg, Alemanha, outro plano de GTP foi desenhado para o fim de 2000.

#### **2.5.2 Expectativa mundial em relação a Aeroportos Industriais e Aerotrópolis**

Kasarda, o criador do *Global Transpark*, assim como outros pesquisadores como Miller (1996) têm expectativas e planos de redes mundiais de GTP's.

GTP será apenas uma parte de uma rede de dezenas ou mais *Transpark's* similares

em volta do mundo. GTP oficial tem assinado acordo de cooperação técnica com projeto irmão nas Filipinas, que está atualmente se desenvolvendo rapidamente. Breve será implementado outro na Tailândia. Já outro no Brasil, está em estágio de discussão. GTP tem *links* informais com projetos na Escócia e Alemanha. (Miller, 1996)

Quando a rede estiver completa, diz Kasarda, “nós teremos alavancado facilidade para o fluxo de matéria-prima, partes, componentes e produtos finalizados entre dois pontos no mundo dentro de 48 hs” .

Segundo Sit (2004), alguns aeroportos *hubs*, nos quais atuam provedores logísticos como o FedEx, já possuem alguns dos aspectos do GTP. Este autor afirma, que desta forma, em um *hub* (como AsiaOne), o aeroporto é dominado por carga aérea, particularmente expresso aéreo, com poucos negócios de passageiros. O *hub* tem também desenvolvimento de Zonas de Negócio Livre (FTZ – Free Trade Zone) e zonas de processamento de exportação para NIDL (New International Division of Labour – Nova Divisão internacional do Trabalho) suportado por transporte eficiente e de tempo crucial.

E ainda se referindo a *Hubs* servidos por FedEx como *Hub* dos EUA de Memphis, AsiaOne do aeroporto Subic Bay nas Filipinas, e EuroOne no aeroporto de Paris Charles de Gaulle, Sit (2004) destaca a expectativa para o futuro destes aeroportos. Segundo este autor, com o tempo estes *Hubs* se tornarão GTPs e serão vitais para centros de crescimento da nova economia global, servindo não somente como portão e entreposto para carga aérea dentro e fora dos países ou continentes anfitriões, mas também como centros internacionais industriais orientados para exportação de produtos de alta tecnologia e alto valor agregado, e como centros comerciais baseados em internet e transporte aéreo, com desenvolvimento de manufatura de tempo crucial, e-commerce.

Desta forma, a expectativa mundial é de grande crescimento de modelos como aeroportos industriais, aerótrópolis e GTP's, que no futuro formarão redes de interligação global.

## **2.6 ESTUDOS JÁ REALIZADOS A RESPEITO DO AEROPORTO INDUSTRIAL NO “AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES”**

### **2.6.1 Características do Aeroporto Tancredo Neves e principais pontos de estímulo à transformação em “Aeroporto Industrial”**

Para o estudo das pesquisas já realizadas no aeroporto e para elaboração do modelo de desenvolvimento e implementação de aeroporto industrial dentro do Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN) faz-se necessário um breve histórico deste aeroporto.

O Aeroporto Internacional Tancredo Neves, também conhecido como Aeroporto de Confins, foi inaugurado em 28 de março de 1984.

Segundo SEDE / SEAIN (2007), embora equipado com modernos equipamentos, o AITN se manteve longe de atingir sua capacidade operacional devido principalmente à falta de rodovia de acesso, conectada a artéria urbana, de grande capacidade de tráfego que permitisse o deslocamento rápido e seguro de passageiros e cargas.

Desta forma, até 2005 o aeroporto vinha sofrendo grande ociosidade, devido principalmente à distância até o centro de Belo Horizonte, que é de cerca de 42 km e à falta de rodovia de acesso rápido a este centro.

Para aumentar o fluxo de passageiros e carga no AITN, também segundo SEDE / SEAIN (2007), foram postas em prática duas ações:

- 1- A transferência dos vôos comerciais a jato da Pampulha (aeroporto vizinho) para o AITN, em março de 2005.
- 2- Construção do sistema viário denominado “Linha Verde”.

Como resultado destas ações, o número de passageiros no AITN ultrapassou a 4 milhões em 2007, com cerca de 160 vôos diários e o aeroporto da Pampulha, que anteriormente estava frequentemente congestionado, caiu o seu fluxo de passageiros de 2,6 milhões para 700 000 passageiros/ano.

O AITN atualmente possui crescente volume de exportação e importação com um crescimento de 20% na exportação em 2007 em relação a 2006, e 54% de crescimento em importação no mesmo período (fonte SIGCA)

Dados do anexo 2 demonstram a posição do AITN em relação a outros aeroportos

brasileiros de acordo com comparação em toneladas de cargas transportadas em importação e exportação.

Características AITN:

### **1- Capacidade:**

Conforme SEDE/SEAIN (2007), o atual terminal de passageiros (TPS) do AITN tem capacidade nominal para movimentar 5 milhões de passageiros/ano.

E o movimento de carga aérea está próximo da capacidade máxima do Terminal de Cargas (TECA), próximo a 30 000 toneladas/ano.

### **2- Complexo Aeroportuário:** (Fonte: Site Infraero, 2008)

\* Sítio Aeroportuário – Área: 15 010 000,00 m<sup>2</sup>

\* Pátio das Aeronaves – Área: 86 000 m<sup>2</sup>

\* Pista – Dimensões: 3000 X 45 m

\* Terminal de Passageiros – Área: 53 950 m<sup>2</sup>

\* Estacionamento – Capacidade: 1 022 vagas

\* Balcões de *Check in* – Quantidade: 33

\* Estacionamento de Aeronaves – Quantidade: 15

O Aeroporto Internacional Tancredo Neves possui vôos internacionais de passageiros para Argentina, Chile e Portugal e um vôo cargueiro para Miami (EUA). Devido à carência de oferta de vôos internacionais, grande parte da carga que chega ao AITN, depois de alfandegada segue de caminhão para o aeroporto de Viracopos em Campinas (SP).

No final de 2005 a Receita Federal confirmou o AITN como o primeiro aeroporto industrial do país, que a partir de então, segundo SEDE/ SEAIN (2007) depende de obras de infra-estrutura a serem licitadas pela Infraero.

Conforme entrevistas, o aeroporto industrial no AITN possui planejamento de implementação desenvolvido em três fases, que são: Projeto piloto, fase 1 e fase 2. A fase piloto iniciou-se em 2006 após a concessão de licença por atuação no regime de entreposto aduaneiro, quando uma empresa do setor eletroeletrônico começou a atuar dentro do aeroporto. O objetivo desta fase, que teve duração de 1 ano, foi testar o software de controle do entreposto aduaneiro e verificar o funcionamento das normas da receita federal para o regime. A fase 2 já possui licença ambiental e

tem previsão de início das atividades para Dezembro/2008. Nesta fase planeja-se que a planta comporte 9 empresas. A construção já está em andamento e o governo do estado firmou convênio recentemente (julho/2008) com a Infraero (governo federal) para o financiamento. A fase 3 já possui licença ambiental provisória e trata-se de uma área maior para implementação de um condomínio de galpões no entorno do aeroporto. Conforme Fernandes (2008) este projeto está em maturação há dois anos e também funcionará em regime de entreposto aduaneiro.

Estas etapas de implementação do aeroporto industrial são geridas pelas seguintes legislações brasileiras:

- Instrução Normativa 241 da Secretaria da Receita Federal de 2002, que regulamenta o regime de entreposto aduaneiro.
- Ato declaratório executivo nº 2 de 2005, que especifica o perfil da empresa a se instalar em um aeroporto industrial e os requisitos técnicos para o software de controle de entrada e saída de pessoas, veículos e mercadorias no recinto alfandegado.
- Portaria 744 da ANAC, que estabelece o preço do aluguel da área.
- Portaria nº 219 de 27 março de 2001 (Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica) - Aprova critérios e fixa valores para a aplicação e a cobrança das Tarifas Aeroportuárias de Armazenagem e de Capatazia, sobre cargas importadas e a serem exportadas ou em situações especiais.
- Lei 866693, que regulamenta sobre valores de concessão normal de espaço no aeroporto.
- Regulamento de Licitação e Contratos da Infraero (RLCI), que gere o contrato entre aeroporto e empresas.
- Legislação Ambiental

Também no aeroporto está localizado o Centro de Manutenção da Gol Linhas Aéreas, que conta com 3 hangares e está habilitado a prestar serviços para toda a linha Boeing 737 Classic e Next Generation (Informações do Site INFRAERO, 2008). O projeto de implementação do modelo de Aeroporto Industrial no AITN, serve de piloto para o desenvolvimento de outros do tipo em outras regiões do Brasil.

Em anexo encontra-se o quadro de investimento do aeroporto Internacional



Tancredo Neves extraído do relatório SEDE / SEAIN (2007) contendo planejamento de investimento do governo do estado de Minas Gerais e da Infraero, na implementação do modelo aeroporto industrial em curto, médio e longo prazos. Também em anexo (anexo 3) é apresentado o mapa com a localização e tamanho de áreas destinadas à implementação do aeroporto industrial no AITN.

### **2.6.2 ESTUDO Dr. KASARDA E LUFTHANSA CONSULTING**

Até o momento, dois estudos em profundidade foram conduzidos no Aeroporto Internacional Tancredo Neves, voltados à análise e desenvolvimento do modelo de aeroporto industrial.

Os estudos conduzidos neste aeroporto foram:

Em 2005, foi realizado o estudo do professor Dr. Kasarda da Universidade da Carolina do Norte (EUA). E em 2007, a empresa Lufthansa Consulting em parceria com a UFMG, também desenvolveu um estudo no aeroporto.

Pesquisa do professor Kasarda revelou que o objetivo primário do desenvolvimento do aeroporto industrial no AITN deve ser fomentar coordenado planejamento e renovação de iniciativas público-privadas para ajudar o aeroporto Internacional Tancredo Neves a alcançar um alto potencial se transformando em uma potência para o desenvolvimento econômico do entorno do aeroporto e da área metropolitana de Belo Horizonte.

Em seu estudo o professor Kasarda apresenta: Infra-estrutura do Aeroporto Internacional Tancredo Neves; Plano de negócio; Plano de implementação e Fatores críticos de sucesso para atrair indústrias de alto valor agregado para o aeroporto.

Desta forma, Kasarda pesquisou características mineiras que podem contribuir ao desenvolvimento de aeroporto industrial, características do AITN, e características de estradas, ferrovias e indústrias estabelecidas em regiões próximas.

De modo a incentivar e destacar os pontos fortes do AITN, que podem favorecer a implementação do aeroporto industrial, o professor Kasarda cita em seu trabalho o fato do AITN possuir moderna infra-estrutura capaz de alavancar carga e fluxo de passageiro. Além de estar estrategicamente localizado perto do centro de Minas Gerais, um dos maiores mercados do Brasil e de toda a América Latina. Segundo

Kasarda (2005), Belo Horizonte está entre as cinco maiores economias metropolitanas da América do Sul. Conforme este mesmo autor, em anos recentes, a região mineira tem se estabelecido como um centro de tecnologia. São mais de 100 empresas de biotecnologia. Sendo que metade destas empresas é do subsetor de diagnóstico, que é um forte setor utilizador do transporte expresso aéreo. Além deste setor, Belo Horizonte possui grande demanda nos setores de eletrônicos, setor têxtil e de moda, e no setor de turismo e convenções (mercado em crescimento nos últimos anos). Conforme Kasarda (2005) estes são setores que promovem o desenvolvimento de aeroporto industrial. Este pesquisador analisou o sistema rodoviário e ferroviário mineiro, destacando que Minas Gerais tem a maior rede rodoviária do Brasil e um extensivo sistema de trem. Belo Horizonte possui rodovias que cruzam o Brasil de leste a oeste e norte ao sul.

Além destas análises que destacam o potencial do AITN e da região em que ele se localiza, o estudo do professor Kasarda contribui com sugestões de melhoria para o fortalecimento da implementação e desenvolvimento do aeroporto industrial no AITN. Primeiramente o pesquisador relata que muitos componentes e produtos de indústrias mineiras estão sendo expedidos pelo ar, mas não através do Aeroporto Tancredo Neves ou de outro aeroporto mineiro. Eles estão sendo transportados por caminhão até Aeroportos do Rio de Janeiro ou São Paulo, de onde são expedidos por via aérea. O mesmo acontece com componentes e produtos importados pelo ar para Minas Gerais. Desta forma, Kasarda informa que a redução desta ponte no transporte da carga aérea será fundamental para o sucesso do desenvolvimento do AITN. Na verdade, a principal causa deste problema é a insuficiência de vôos internacionais com destino e origem no AITN. Então a sugestão é desenvolver formas de incentivo ao estabelecimento de novas rotas internacionais no aeroporto. Kasarda também sugere que interfaces intermodais precisam ser desenvolvidas tanto na área imediata do aeroporto, quanto em localização estratégica em Belo Horizonte para rápida e efetiva transferência de produtos. Segundo a pesquisa, interfaces de metrô deveriam prover facilidade ao trânsito de passageiros entre o aeroporto e pontos chave em Belo Horizonte.

Outras sugestões são feitas pelo pesquisador Kasarda como: suporte comercial e

promoção da exportação. Vale lembrar que as sugestões e contribuições fornecidas pelo estudo de Kasarda significaram grande influência aos próximos passos seguidos pelo governo e Infraero na condução do planejamento e desenvolvimento do projeto aeroporto industrial brasileiro.

O estudo conduzido pela empresa Lufthansa Consulting é uma análise da área e infra-estrutura do AITN. Em tal estudo a empresa indica algumas sugestões de aproveitamento da área e desenvolvimento do aeroporto industrial. As sugestões são voltadas principalmente ao desenvolvimento multimodal. Como o estudo do professor Kasarda, o estudo da Lufthansa recomenda a expansão do metrô até o aeroporto e o estabelecimento de ferrovia com interligação com o aeroporto. O estudo é complementado com a apresentação de requisitos para implementação da FTZ, zona de livre comércio, que é uma área alfandegária especial com redução ou exclusão de pagamentos de tributos, de modo a incentivar a industrialização.

Assim todos os dois estudos apresentam aspectos de fortalecimento da visão dos gestores do projeto “Aeroporto Industrial”, indicando alguns possíveis caminhos de investimento e melhorias.

### **3 ESTUDO DE CASO – “AEROPORTO INDUSTRIAL NO AEROPORTO INTERNACIONAL TANCREDO NEVES” – ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO**

Antes de inserir efetivamente toda a análise e comentários construídos a partir do estudo de caso realizado no AITN, é necessário inserir algumas investigações em relação às características brasileiras e a condução do projeto aeroporto industrial no Brasil.

#### **3.1 CASO BRASILEIRO – IMPLEMENTAÇÃO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS NO BRASIL**

Tradicionalmente, segundo Freathy (1998), aeroportos têm sido administrados e controlados diretamente pelo estado ou por um organismo apontado por ele, como um departamento do governo ou uma empresa dedicada para o gerenciamento de aeroportos. No Brasil não é diferente. Grande parte dos aeroportos brasileiros é administrada pela Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária, Infraero, empresa pública vinculada ao Ministério da Defesa, que administra 67 aeroportos, 80 unidades de apoio à navegação aérea e 32 terminais de logística de carga.

“Nos aeroportos administrados pela Infraero concentram cerca de 97% do movimento do transporte aéreo regular do Brasil, o que equivale a 1,9 milhão de pousos e decolagens de aeronaves nacionais e estrangeiras, transportando aproximadamente 102,2 milhões de passageiros, um crescimento de 6,4% (dados de 2006).” (Site Infraero, 2008)

Como administradora dos aeroportos brasileiros, a Infraero visiona a implementação de modelos de Aeroportos Industriais. Começando pelo Aeroporto Internacional Tancredo Neves, que funcionará como uma espécie de piloto para demais implementações. Existe intenção por parte da Infraero de implementação do modelo de Aeroporto industrial nos aeroportos de Viracopos em Campinas (SP) e Petrolina (PE).

### **3.1.1 Desenvolvimento do conceito “Aeroporto Industrial” no Brasil**

No Brasil a idéia de aeroporto industrial começou a ser discutida e divulgada a partir de 2001, pela INFRAERO, empresa pública gestora dos aeroportos brasileiros.

Em novembro de 2002 foi criada a Instrução Normativa nº241, que regulamenta o modelo de aeroporto industrial no Brasil. Esta IN dispõe sobre o regime especial de entreposto aduaneiro, regime que permite na importação e exportação, a armazenagem de mercadoria em local alfandegado com suspensão do pagamento dos impostos incidentes.

Três anos depois da criação da IN 241 que regulamenta o regime, no final de 2005, a Receita Federal autorizou a atuação do primeiro aeroporto industrial brasileiro no AITN.

A partir de então, esforços estão sendo feitos pelo governo de Minas Gerais e INFRAERO de modo a superar dificuldades e alavancar o desenvolvimento. A Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado de Minas Gerais tem investido em estudos e viagens para conhecimento de aeroportos industriais de sucesso no mundo.

Investimento também tem sido aplicado em melhorias multimodais, como a ampliação da MG010.

Como informado anteriormente, o planejamento de implementação do aeroporto industrial no AITN segue três etapas: projeto piloto, fase 1 e fase 2. Para todas estas três fases foi obtida licença ambiental.

O projeto piloto durou um ano e objetivou testar o software de controle do entreposto aduaneiro e verificar o funcionamento das normas da receita federal para o regime. As fases 1 e 2 estão com planejamento em desenvolvimento.

Para outros aeroportos brasileiros, estudos estão sendo conduzidos e possibilidade de implementação está sendo contemplada. Como é o caso de Viracopos em Campinas (SP), em que foi feito estudo de viabilidade e existe grande possibilidade de implementação do regime. Algumas empresas já demonstraram o interesse de instalação neste aeroporto. Problemas relativos a estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA-RIMA), desapropriação de moradores em 13 bairros e indisponibilidade de espaço suficiente destinado à implementação, estão

dificultando e retardando o estabelecimento do regime em tal aeroporto.

### **3.1.2 Demanda de carga aérea no Brasil**

Para analisar o fator de demanda de carga aérea no Brasil foram considerados neste trabalho apenas os dados recentemente divulgados (dados de 2008).

A movimentação de carga aérea no Brasil registrou aumento de 16,7% (de 147.569 para 172.184 toneladas) durante o primeiro trimestre de 2008, segundo balanço divulgado pela Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (Infraero). Na movimentação de cargas para importação houve incremento de 20,7% (de 83.241 para 100.445 toneladas). Já na exportação, o aumento foi de 11,5% (de 64.328 para 71.740 toneladas).

O balanço da Infraero apontou também incremento de 4% na receita de carga. Nesse primeiro trimestre, a movimentação rendeu R\$ 184 milhões - incluindo o Adicional Tarifário (Ataero) - ante os R\$ 177 milhões do mesmo período do ano passado.

### **3.1.3 Aeroportos com potencial para transformação em Aeroportos Industriais**

Aeroportos industriais requerem demanda e por isso precisam atrair empresas de alta tecnologia, usuárias de transporte rápido e eficiente. Empresas deste tipo se desenvolvem a partir de conhecimento intensivo gerado em fortes centros de pesquisa, e de mão-de-obra especializada.

Desta forma, cidades como Campinas, em que se encontra o Aeroporto Internacional de Viracopos e centro de pesquisa de excelência, a Unicamp, possuem grande potencial para abrigar um aeroporto industrial.

Conforme Kasarda (2005), Viracopos é um grande centro de carga aérea, em que 10% de todas as importações aéreas brasileiras são desembarcadas. Viracopos tem se desenvolvido contribuindo para tornar Campinas a segunda área mais rápida em crescimento de alta tecnologia em toda a América Latina e América do Sul, com investimentos em microeletrônica, tecnologia da informação e comunicações (investimento de 7 bilhões nos últimos 10 anos). (Kasarda, 2005)

O aeroporto Internacional Tancredo Neves, que já possui o aeroporto industrial implementado em fase inicial, também apresenta características viáveis a este tipo

de implementação. Kasarda (2005) destaca várias características positivas deste aeroporto entre elas estão: extensiva rede rodoviária de Minas Gerais e o suporte da sociedade local, que possui planos consistentes com o desenvolvimento e metas do aeroporto industrial, o que significa que a sociedade assim como o aeroporto deseja aumentar indústria e comércio economicamente, eficientemente e de modo ambientalmente justificável.

Estes dois aeroportos brasileiros citados possuem algumas características favoráveis ao estabelecimento de aeroportos industriais, no entanto, não significa que eles estejam totalmente preparados para esta implementação. Investimentos devem ser feitos em tais aeroportos para o aprimoramento de outras características necessárias, como a multimodalidade, por exemplo, que é uma característica chave de aeroportos industriais e em que os dois aeroportos ainda possuem deficiências.

#### **3.1.4 Ações planejadas, em andamento ou já tomadas, que podem beneficiar a implementação de aeroportos industriais no Brasil**

Programas governamentais voltados ao desenvolvimento econômico do país como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) criado pelo governo federal e lançado em janeiro de 2007, podem contribuir para o desenvolvimento de modelos de aeroportos industriais, uma vez que prevêem redução de impostos, o que estimula o investimento por parte das empresas, além de significar investimento governamental em infra-estrutura.

Segundo o site do governo federal brasileiro (2008), o PAC prevê investimentos totais de 503 bilhões de reais até 2010, sendo uma de suas prioridades a infra-estrutura, como portos, rodovias e aeroportos.

Perante a importância do incentivo à pesquisa e da criação de parques tecnológicos para o desenvolvimento de aeroportos industriais pode-se dizer que, no caso brasileiro, a lei de Inovação Tecnológica de 2004 tem relevância no desenvolvimento tecnológico, uma vez que legaliza o uso de recursos acadêmicos na criação de novas empresas de base tecnológica.

Nas proximidades do Aeroporto Internacional Tancredo Neves, na capital do estado de Minas Gerais, está sendo construído um parque tecnológico com o apoio do

governo do estado e da Universidade Federal de Minas Gerais, fortalecendo a pesquisa e desenvolvimento na região. Além disso, estão sendo feitas melhorias na Linha Verde, rodovia de acesso ao AITN.

### **3.2 COMPARAÇÃO ENTRE CASOS DE SUCESSO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS NO MUNDO E CASO BRASILEIRO**

Para conhecimento e possibilidade de comparação do projeto de aeroporto industrial brasileiro com aeroportos industriais de sucesso no mundo é necessário que se tenha uma idéia principalmente dos aspectos de extensão física dos aeroportos, características regionais, características do país em que se encontram, benefícios oferecidos pelos aeroportos às empresas instaladas em seu interior, características da legislação local e características das empresas instaladas em aeroportos industriais.

Alguns destes aspectos puderam ser analisados a partir do estudo da literatura, no entanto, não foi possível contemplar todos. Por exemplo, características da legislação local de aeroportos estabelecidos em várias partes do mundo não foram analisadas neste trabalho.

Em relação à extensão física do aeroporto industrial e da quantidade de carga transportada anualmente, a tabela representada abaixo fornece comparação do modelo brasileiro com outros aeroportos de sucesso no mundo.

Aeroporto	Passageiros/ ano em 2006	Carga/ano em 2006	Aeroporto industrial
Copenhagen (CPH), Dinamarca	20.9 milhões	390,000 t	420 000 m <sup>2</sup>
Duesseldorf (DUS), Alemanha	16.6 milhões	60,000 t	230 000 m <sup>2</sup>
Cologne (CGN), Alemanha	9,5 milhões	698,000 t	
Vatry (XCR), França		38,000 t	4 200 000 m <sup>2</sup>
Hanover (HAJ), Alemanha	5.7 milhões	16,000 t	600 000 m <sup>2</sup>
Belo Horizonte (CNF), Brasil; Fase 1	4.9 milhões	32,000 t	50 000 m <sup>2</sup>
Prestwick (PIK), Reino Unido	2.4 milhões	29,000 t	665 000 m <sup>2</sup>

Tabela 3.1 – Comparação de projetos similares de aeroportos industriais – Fonte: Lufthansa Consulting, 2007.



A partir dos aspectos mostrados na tabela 3.1 é possível perceber as possibilidades de melhoria da implementação brasileira, que possui um tamanho de área destinada ao aeroporto industrial relativamente pequeno, quando comparado aos outros aeroportos.

Praticamente todos os aeroportos industriais de sucesso descritos na bibliografia possuem forte característica multimodal e de acessibilidade. São exemplos de grande desenvolvimento neste aspecto os aeroportos: Schiphol, Dallas-Ft. Worth, O'Hare e Hong Kong International. Neste sentido o aeroporto industrial brasileiro tem muito a melhorar. Principalmente em relação à implementação de ferrovia de interligação com o aeroporto e desenvolvimento de novas rotas internacionais com origem e destino no aeroporto.

A distância do aeroporto a grandes centros econômicos regionais, e o estabelecimento de provedores 3PL's nos aeroportos também é um fator importante para a alavancagem do desenvolvimento. Conforme Kasarda (2005), o aeroporto Vatry na França possui um lento desenvolvimento devido a grande distância até Paris, e devido a carência de distribuidores de carga e 3PL's atuando neste aeroporto. O que não acontece no aeroporto Frankfurt-Hahn na Alemanha, que atrai companhias de carga aérea a partir do fornecimento de rápido e eficiente serviço de transporte de carga e menor custo comparado a outros aeroportos vizinhos. Além de estar localizado próximo de um dos maiores mercados europeus.

O AITN desenvolveu este aspecto de acessibilidade a partir de melhorias na chamada "Linha Verde" que possibilitou acesso rápido ao centro de Belo Horizonte. No entanto, a atração de companhias provedores logísticos pelo AITN é ainda incerta e é um ponto de investimento em estratégia e planejamento.

A localização em região economicamente desenvolvida e de forte desenvolvimento econômico é um fator fundamental à implementação e fortalecimento de aeroportos industriais. Aeroporto Internacional de Hong Kong, Changi na Singapura e o GTP da Carolina do Norte nos EUA são fortes exemplos desse aspecto.

### **3.3 CASO AEROPORTO INDUSTRIAL NO AITN**

#### **3.3.1 Medidas já tomadas em busca do amadurecimento do conceito e desenvolvimento do Aeroporto Industrial**

Como medida de desenvolvimento do projeto de implementação do aeroporto industrial no AITN algumas medidas já foram tomadas pelo governo estadual e Infraero.

Primeiramente, como dito anteriormente, para aumentar o fluxo de passageiros e carga no AITN, foram transferidos vôos comerciais a jato da Pampulha para o AITN, em 2005. O que contribuiu para o aproveitamento de sua capacidade.

Outro ponto de fundamental importância para o desenvolvimento foi a construção do sistema viário denominado “Linha Verde”, importante via de trânsito rápido de interligação do aeroporto à região metropolitana. Fortalecendo o aspecto de multimodalidade do aeroporto.

Além disso, o governo do estado de Minas Gerais, vislumbrando a implementação do projeto aeroporto industrial, em 2005, contratou o professor Kasarda, da Universidade da Carolina do Norte (EUA), para desenvolver um plano de desenvolvimento para a região norte de Belo Horizonte, no qual foi feita análise regional, do aeroporto e de características relevantes à implementação aeroporto industrial. Em tal estudo foram relatados pontos fortes já desenvolvidos e pontos a ser melhorados, incluindo várias sugestões de melhoria.

Outro aspecto relevante de melhoria diz respeito à criação de uma superintendência da Infraero em Confins, incorporando o AITN ao modelo de gestão direta. Anteriormente o Aeroporto Internacional Tancredo Neves era subordinado à superintendência do estado do Rio de Janeiro, o que dificultava os investimentos no aeroporto mineiro, que ficava em segundo plano, conforme análise de SEDE/ SEAIN (2007).

Objetivando melhorias em relação ao estabelecimento de novas rotas aéreas, existe um estudo de demanda de passageiros no aeroporto conduzido a partir de análises de simulação.

Em relação ao estabelecimento de novos vôos internacionais no AITN, algumas melhorias têm ocorrido. Por exemplo, a partir de outubro/2008, conforme fontes da

Infraero, começa a operar um novo vôo cargueiro no AITN, Bielo-Rússia/ Brasil, em vôo de importação e exportação. Atualmente o aeroporto possui três vôos cargueiros por semana. Existe também a possibilidade de alteração de rota, a qual promoverá o estabelecimento de uma rota Miami/ AITN/ Viracopos na importação e Viracopos/ AITN/ Miami na exportação. É importante lembrar que a partir dos vôos de passageiros, pode-se importar ou exportar cargas em menores quantidades.

O estabelecimento do centro de manutenção da “Gol Linhas Aéreas” no AITN também significa um forte desenvolvimento. Aumentando o interesse e movimentação de companhias aéreas no aeroporto.

A instrução normativa 241, que apresentava alguns fortes aspectos inibidores ao estabelecimento de aeroportos industriais foi reformulada. Um dos aspectos reformulados nesta IN diz respeito à imposição de acréscimos moratórios no caso de eventual venda de produtos acabados no mercado interno. A legislação atual especifica que a empresa estabelecida no regime de entreposto aduaneiro que não conseguir exportar e optar por vender o produto industrializado com matéria-prima importada no mercado interno, irá pagar imposto de importação em cima da data de nacionalização e não em cima da data de admissão da mercadoria no entreposto, como era previsto em lei antes da reformulação. A exceção existe nos casos em que a empresa importar, armazenar e não industrializar, nestes casos os impostos serão cobrados sobre a data de admissão no regime, assim haverá cobrança de multa. O segundo aspecto modificado na instrução normativa 241 está relacionado à importação sem cobertura cambial. A legislação ditava que em regime de entreposto aduaneiro a empresa deveria obter matéria-prima importada sem cobertura cambial, em consignação, o que é difícil para empresas de médio porte. A legislação foi alterada, de forma que agora se admite mercadoria com ou sem cobertura cambial, na importação ou exportação.

A IN 241 previa que para fins de nacionalização de mercadoria anteriormente destinada à exportação, o beneficiário deveria registrar a correspondente declaração de exportação no prazo de até sessenta dias. A terceira alteração desta legislação estende este prazo para 180 dias, sendo mais condescendente ao ciclo produtivo industrial. E a última alteração da IN 241, realizada até o momento, elimina a

restrição de que o fornecimento de matéria-prima (por fornecedor estabelecido no país) para empresa instalada no aeroporto industrial pode ser feito apenas por sua filial. Desta forma, agora se admite que qualquer fornecedor possa fornecer para a empresa dentro do aeroporto indústria.

O AITN apresenta muitos pontos positivos à implementação de aeroporto industrial como sua localização em região próxima ao parque tecnológico de Belo Horizonte em fase de implementação. Possui área de tamanho suficiente para abrigar um aeroporto industrial, inclusive com chances de ampliação. E possui crescente volume de exportação e importação com um crescimento de 20% na exportação em 2007 em relação a 2006, e 54% de crescimento em importação no mesmo período (fonte SIGCA).

### **3.3.2 Possíveis dificuldades enfrentadas**

Uma das dificuldades enfrentadas no caso brasileiro de aeroporto industrial está relacionada ao objetivo de algumas empresas interessadas em se instalar no aeroporto. Algumas empresas interessadas no modelo objetivam principalmente vantagens em isenção de impostos na importação, já que possuem característica de importar em grande quantidade e exportar em pequena quantidade. Geralmente são empresas que importam mais de 70% de seus insumos de produção e exportam menos de 5% de sua produção. Este fato desfigura o objetivo conduzido por aeroportos industriais, de incentivar a exportação. É necessário enfatizar que estas características são de algumas empresas interessadas, não são de todas. Existem informações da SEDE, que pontuam a existência de empresas de maior porte, que exportam e importam em grande quantidade e que já demonstraram interesse na implementação no AITN.

A inserção de novas rotas internacionais no aeroporto é outro ponto de dificuldade enfrentado pelo AITN. O aeroporto ainda exporta produtos por rotas indiretas em que os produtos são enviados a outros aeroportos do país para então ser encaminhados ao destino final.

Transformar o AITN em um *hub* logístico de carga e passageiro ainda é um desafio. Em relação à legislação, assim como a IN 241, o Ato Declaratório Executivo nº2,

possui característica de desestímulo à implementação de aeroportos industriais, uma vez que especifica um rigor de controle físico, considerado excessivo quando comparado com métodos adotados pelas alfândegas de países mais desenvolvidos. Além disso, o software de controle regulamentado pelo Ato Declaratório nº2 é composto por três módulos: Módulo beneficiário, módulo do recinto alfandegado e módulo Infraero. O desestímulo observado neste caso surge principalmente, segundo visão da empresa participante do projeto piloto, do alto valor mensal cobrado pela concessão do módulo beneficiário do software e do gasto necessário à interface entre o ERP da empresa e o software de controle do entreposto. No entanto, o custo de concessão de licença do software de controle, dependendo do porte da empresa que se instala no aeroporto industrial, e do volume de carga a ser movimentada no aeroporto, tanto em importação quanto em exportação, pode não ser efetivamente alto, perto dos benefícios advindos da instalação da empresa no aeroporto. Quando a empresa é de médio a grande porte e importa e exporta em grande quantidade e frequência, os ganhos em agilidade e isenção de impostos são grandes e por isso o investimento é compensatório. Desta forma, destaca-se a importância da análise de viabilidade de instalação no aeroporto industrial, a qual envolve a análise de custo benefício do investimento no modelo. É importante destacar que nada impede de que formas de melhoria e redução do custo relacionado ao software de controle não possam ser alavandas.

Ainda em relação ao software de controle, entrevistas relatam que no aeroporto industrial implementado no AITN existe dificuldade de operacionalização do software. As interfaces com os usuários são complicadas e operá-lo torna-se realmente difícil.

Em relação ao RLCI, o possível ponto inibidor do estabelecimento de empresas em aeroportos industriais diz respeito ao período de concessão. O RLCI especifica um período de concessão de no máximo 15 anos, dependendo do investimento da empresa locatária. Neste período a empresa paga um valor reduzido de aluguel e amortiza o seu investimento no tempo. Após este período, a empresa passa a pagar o valor integral do aluguel, e toda a estrutura passa a ser propriedade da Infraero. O que pode gerar o desestímulo das empresas em estabelecimento no aeroporto.

## **4. MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE AEROPORTOS INDUSTRIAIS**

### **4.1 Características da ferramenta de modelagem empresarial EKD**

Para criar o modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais foi necessária a utilização de modelagem empresarial.

Bubenko et al (2001) representa bem os objetivos do uso de modelagem empresarial a partir de um diagrama, apresentado na figura 4.1.

Dentre os objetivos mostrados na figura 4.1, este estudo se concentra no objetivo apresentado do lado direito da mesma, que utiliza a modelagem empresarial para desenvolver o empreendimento. No caso estudado o “empreendimento” é o aeroporto industrial. Desta forma, busca-se através do modelo proposto, o desenvolvimento de estratégias e visões, o desenho e redesenho do modelo de aeroporto industrial, utilizando para isso o estudo de caso e referências mundiais de sucesso no assunto. Conforme a metodologia utilizada para condução desta pesquisa, o estudo de caso é utilizado como suporte à construção de teoria, contribuindo assim para a elaboração do modelo empresarial.

O desenvolvimento de sistemas de informação não é foco do presente trabalho, no entanto, nada impede de que o estudo apresentado aqui possa ser utilizado como base a tal desenvolvimento.

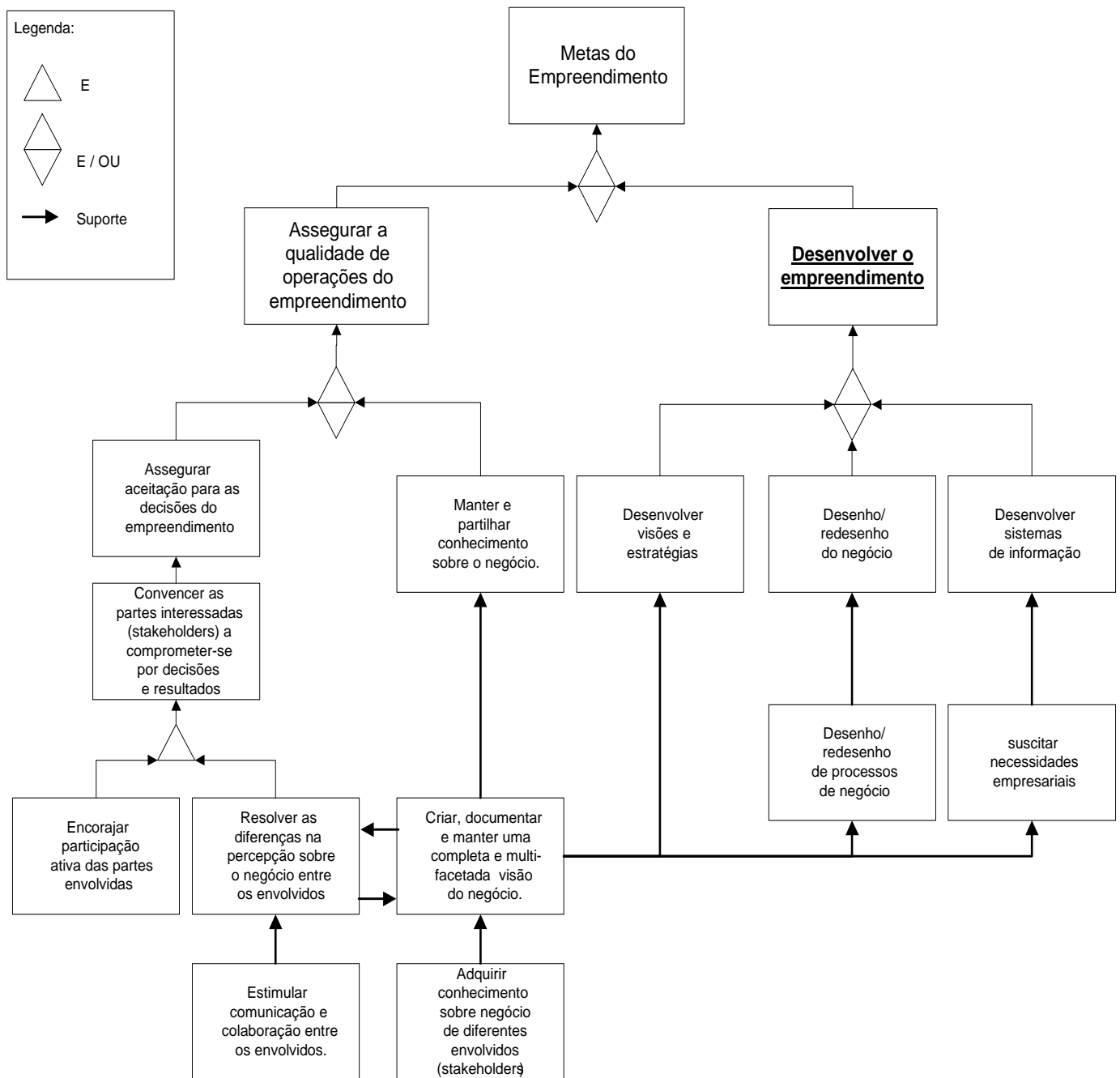


Figura 4.1 – Metas hierárquicas para usar Modelagem Empresarial – Fonte: Bubenko et al (2001)

A ferramenta de modelagem empresarial escolhida para gerar o modelo proposto neste estudo, é o EKD, *Enterprise Knowledge Development*.

O EKD, segundo Bubenko et al (2001), é uma ferramenta que provê um sistemático e controlado modo de análise, entendimento, desenvolvimento e documentação de

um empreendimento, utilizando modelagem empresarial.

Assim o EKD será utilizado como:

- 1- Diagnóstico: Modelando a situação atual e as mudanças requeridas
- 2- Entendimento: Interpretando, entendendo, deliberando e discutindo o atual e futuro estado do empreendimento.
- 3- Desenho: Discutindo e modelando situações e cenários futuros alternativos.

Bubenko et al (2001) apresenta o EKD como uma ferramenta de modelagem formada por seis sub-modelos. Em cada um destes sub-modelos é representado algum aspecto do empreendimento.

Os sub-modelos do EKD são:

- 1- Modelo de Metas ou Modelo de objetivos: Neste modelo são descritos os objetivos e prioridades do empreendimento, e quais problemas devem ser enfrentados para alcançar os objetivos.
- 2- Modelo de Regras: É usado para definir e manter explicitamente formuladas as regras do negócio. Deve ser consistente com o modelo de metas. Regras do negócio podem ser vistas como operacionalização ou limites das metas.
- 3- Modelo Conceitual: É usado para definir o conceito de tudo aquilo que está sendo utilizado nos outros modelos. Os conceitos são usados para definir mais estritamente as expressões no modelo de metas tão bem quanto o conteúdo da informação no modelo de processo de negócio. É representado por entidades, relacionamentos e atributos. Assemelha-se ao DER (Diagrama de Entidade e Relacionamento) utilizado em banco de dados.
- 4- Modelo de processos de negócio: É usado para definir os processos do empreendimento, o modo como eles interagem, o fluxo de informação e de material.
- 5- Modelo de atores e recursos: É utilizado para descrever como diferentes atores e recursos estão relacionados um com o outro e como eles estão relacionados aos componentes do modelo de metas, e aos componentes do modelo de processo de negócio.
- 6- Modelo de componentes técnicos e requisitos: Este modelo torna-se relevante quando a proposta do EKD é definir requisitos para o desenvolvimento de um sistema de informação. Neste caso, a atenção é focada no sistema técnico que é



necessário para suportar as metas, processos, e atores do empreendimento. Este modelo não será utilizado neste estudo, uma vez que o foco não é desenvolver o sistema de informação do aeroporto.

A figura 4.2 mostra o EKD completo formado pelos seis sub-modelos e os inter-relacionamentos entre eles. Segundo Bubenko et al (2001), a habilidade de traçar decisões, componentes e outros aspectos através do empreendimento é dependente do uso e entendimento destes relacionamentos. Ao desenvolver um modelo empresarial, estes relacionamentos entre os sub-modelos são fundamentais. Por exemplo, os componentes utilizados no modelo de metas permitem diferentes conceitos a ser definidos mais claramente no modelo conceitual. Do mesmo modo, as metas no modelo de metas definem processos particulares no modelo de processo do negócio. Os processos são necessários para alcançar as metas estabelecidas. Já as regras afetam as metas, assim como as metas motivam e requerem regras para que sejam viáveis. E assim os relacionamentos entre os sub-modelos seguem conforme a figura 4.2.

Para elaborar cada um destes modelos é necessário um sistema iterativo com entrevistas e reuniões de discussão entre o modelista e os envolvidos diretamente com o empreendimento modelado. E ao final da modelagem, o modelo é então validado com as mesmas pessoas que participaram das reuniões de discussão para modelagem.

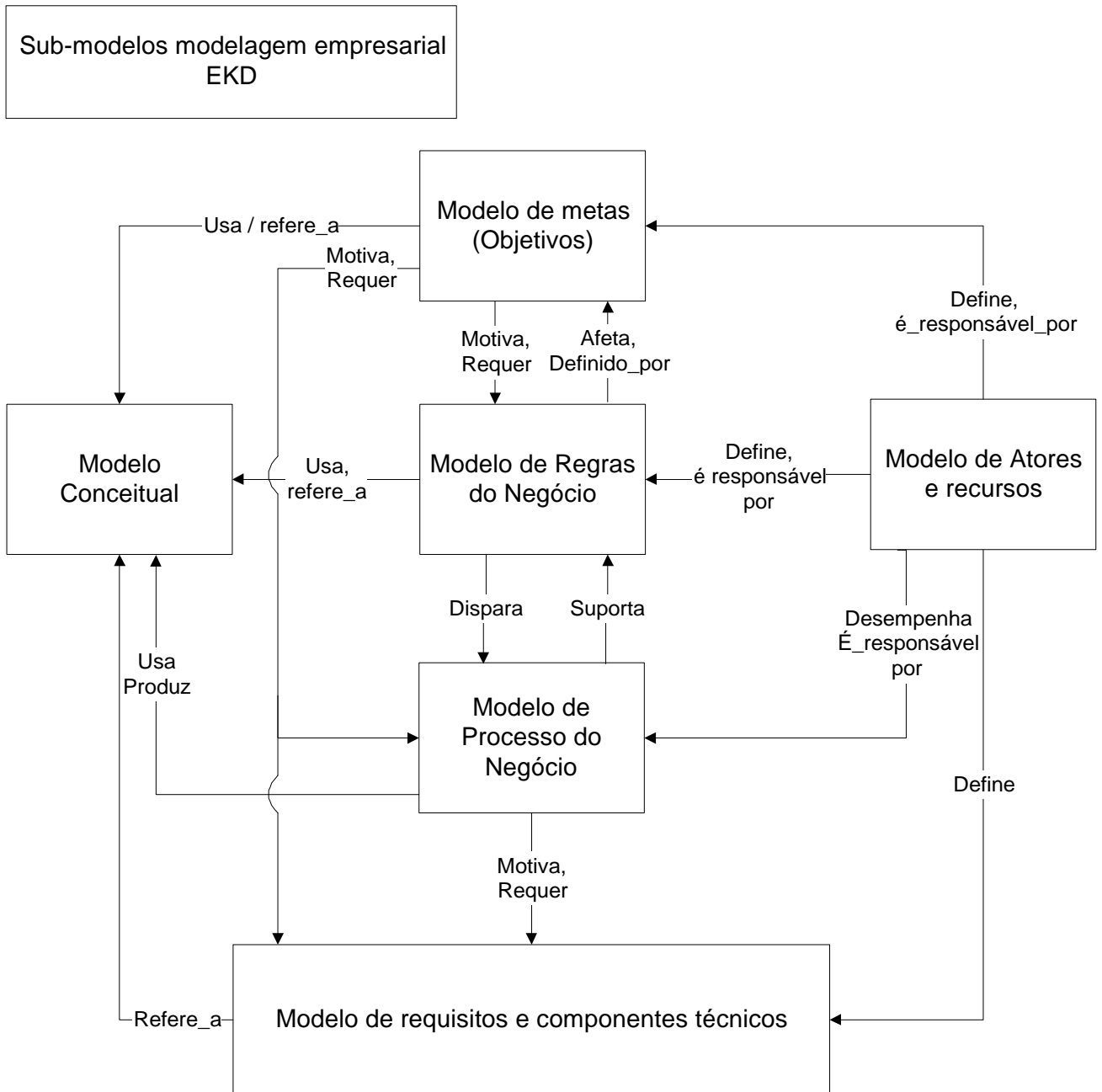


Figura 4.2 – Modelo empresarial - Os sub-modelos do EKD – Fonte: Bubenko et al (2001).

## 4.2 Apresentação do Modelo

O modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais foi desenvolvido a partir da ferramenta de modelagem empresarial EKD. Como dito anteriormente, o EKD é formado por seis sub-modelos, dos quais serão construídos cinco, para este estudo.

Para construir cada um destes sub-modelos, partiu-se de um modelo fonte, criador, chamado de modelo primário/ fonte, no qual são identificados quatro fatores chaves que abrem as portas para todos os principais canais de desenvolvimento e sustentabilidade de um aeroporto industrial.

O modelo fonte mostrado na figura 4.3 apresenta os quatro fatores chaves que são: Fatores de Base, fatores geradores de demanda, fatores que atraem demanda e fatores característicos de demanda. É fácil perceber que todos estes fatores estão relacionados à demanda. Isso porque em pesquisa na literatura e através do estudo de caso foi possível identificar que a demanda é a engrenagem que move os modelos de aeroportos industriais. Implementação de aeroportos industriais somente tem sentido se existir demanda potencial a ser gerada, desenvolvida e alimentada.

Os fatores de base são aqueles que, como o próprio nome indica, estabelecerão a base do desenvolvimento do aeroporto industrial. A base para a implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais é formada por: investimento, gestão e regras. Desta forma, estes fatores serão os responsáveis por alavancagem de renda a ser investida no desenvolvimento de aeroporto industrial, formularão estratégias de implementação e gestão, e estabelecerão as regras a serem seguidas para que este modelo possa ser bem estruturado e viabilizado. Na figura 4.3 verifica-se, que estes fatores base são compostos por: legislação, parcerias público-privadas e estratégia de gestão.

Não existe um grande empreendimento sem investimentos. Em se tratando de aeroporto industrial, modelo de aeroporto com forte infra-estrutura multimodal, acessibilidade e conectividade, parcerias público-privadas são importantes captadores de investimento. Investimento este que fortalecerá a geração e atração de demanda.

Já a legislação, que também entra como um fator base, diz respeito às leis, regras que regulamentam o sistema aeroporto industrial. A partir destas leis é possível atrair demanda, uma vez que elas legislarão a respeito de incentivos fiscais e tributários, indicarão como deverá ser o relacionamento entre os participantes do sistema, e estabelecerão limites. Assim a legislação será o maestro condutor do regime de aeroporto industrial. Além disso, também será através da legislação que a administração pública alocará verba e destinará investimentos em geração de tecnologia, de modo a aumentar a demanda.

Os fatores de base sustentarão os dois outros fatores, como visto na figura 4.3: Fatores geradores de demanda e fatores que atraem a demanda do aeroporto industrial.

Faz parte dos fatores geradores de demanda, o “desenvolvimento de parques tecnológicos” e o “desenvolvimento de centros de pesquisa”. Para melhor entender estes fatores diretamente relacionados à demanda, é necessário rever quais são as características da demanda do aeroporto industrial. Os potenciais locatários, clientes de aeroportos industriais, são empresas que produzem produtos de alta tecnologia e grande valor agregado.

Parques tecnológicos e Centros de Pesquisas são estabelecimentos capazes de promover o desenvolvimento de novos produtos de alto valor agregado, de promover o desenvolvimento de tecnologia. O que significa que são fatores geradores de demanda. São os “criadores” de empresas de alta tecnologia.

Além dos fatores geradores de demanda, têm-se também os fatores que atraem demanda. Na verdade a diferença entre estes fatores é que os geradores são os responsáveis pelo surgimento de empresas de alta tecnologia e os que atraem demanda para o aeroporto industrial são aqueles fatores que após o surgimento da demanda, serão os responsáveis por captá-la para o estabelecimento no aeroporto. Este fator de atração de demanda pode ser subdividido em outros dois fatores, que são: Fatores de infra-estrutura básica e fatores de incentivo. Os fatores de infra-estrutura básica, que fazem parte dos fatores que atraem demanda, são formados por aspectos básicos, mínimos, que um aeroporto industrial deve ter de modo a atrair demanda. Dentro dos fatores de infra-estrutura básica estão:

1- Capacidade do aeroporto, que inclui existência e frequência de vôos internacionais no aeroporto, e existência de espaço suficiente para implementação de aeroporto industrial e possível expansão futura da área.

2- Sistema de informação capaz de suportar a gestão e controle computacional de todo o fluxo de carga do sistema.

3- Multimodalidade, que representa as interfaces, em um mesmo local, entre diferentes modais de transporte: aéreo, rodoviário, ferroviário e marítimo. Como infra-estrutura mínima, a multimodalidade deve ser formada pelo menos pelos modais aéreo e rodoviário quando em início de implementação do aeroporto industrial. A estruturação e formatação de outros modais podem ser adquiridas com o tempo. É a multimodalidade que fortalecerá a acessibilidade nacional e internacional do aeroporto.

4- Incentivos fiscais estabelecidos pelo modelo de aeroportos industriais como modo de incentivo à exportação. Este fator é incluído como fator de infra-estrutura básica, uma vez que não existe no mundo e nem em relatos da bibliografia, aeroportos industriais que não possuam zona de livre comércio, ou onde não haja incentivos fiscais.

5- Agilidade logística é outro fator importante para atração de demanda. Pertence também aos fatores de infra-estrutura básica porque é um pré-requisito básico ao modelo de aeroporto industrial. Não existe aeroporto industrial sem o oferecimento de estrutura logística ágil. Estrutura logística ágil estabelece um canal direto entre a empresa instalada no aeroporto e o modal aéreo, promovendo rápido desembarço da carga e ágil fluxo de informações e carga.

Além de infra-estrutura básica, fazem parte dos fatores de atração de demanda, os fatores de incentivo, que são aqueles que vão incentivar e fornecer diferencial aos aeroportos industriais. Fazem parte destes fatores os provedores logísticos, que incentivam o estabelecimento das empresas de alta tecnologia em aeroportos industriais, já que fornecem serviços logísticos responsáveis por programar e controlar o fluxo de materiais entre modais.

Para completar os fatores-chaves do modelo fonte são apresentados na figura 4.3 os fatores característicos de demanda. Os fatores característicos de demanda são os

fatores que descrevem a demanda potencial do aeroporto. Assim, para que todos os outros fatores encontrem o seu objetivo de desenvolvimento do aeroporto industrial, a demanda deve obedecer algumas características. Dentro dos fatores característicos de demanda estão: “Empresas que produzem produtos de alta tecnologia”, “Produtos que necessitam de componentes importados” e “produtos voltados para exportação ou com potencial crescimento de exportação”.

Empresas que produzem produtos de alta tecnologia, como discutido no tópico 2.2.1 deste estudo, são as empresas que necessitam do suporte fornecido por aeroportos industriais. Estas empresas necessitam de entrega rápida, manter mínimo estoque e competem baseadas no tempo. E por sua vez, produtos de alta tecnologia são produtos de rápida entrega, que devido ao seu grande valor agregado, possuem viável transporte pelo meio aéreo. Em vários casos, este tipo de produto necessita de componentes importados em sua fabricação. O estabelecimento em aeroporto industrial pode contribuir neste sentido, já que favorece rápido recebimento de insumos e incentivos tributários.

Algumas empresas de alta tecnologia importam grande parte dos componentes de seus produtos, mas possuem um pequeno nível de exportação. Nesta situação, os custos de implementação e manutenção no sistema se mostram altos perante os benefícios advindos com este estabelecimento. Percebe-se assim que os produtos fabricados em aeroportos industriais devem ser voltados à exportação para o sucesso do empreendimento.

Os fatores característicos de demanda descrevem aspectos que justificam a necessidade do estabelecimento das empresas no aeroporto industrial, além de identificarem aspectos que provavelmente representarão o sucesso da manutenção daquelas empresas no aeroporto, como é o caso do nível de exportação.

Todos os fatores do modelo primário estão relacionados à demanda. Sendo que ao fortalecer e gerar demanda, eles sustentam o desenvolvimento do aeroporto industrial. Como visto na figura 4.3, o desenvolvimento do aeroporto industrial fortalece o desenvolvimento econômico e tecnológico da região em que ele se localiza e este desenvolvimento realimenta o ciclo fortalecendo ainda mais o aeroporto industrial. Assim o modelo primário/fonte de implementação e

desenvolvimento de aeroporto industrial é concluído.

Todos os fatores do modelo primário foram identificados a partir de exemplos de sucesso no mundo e do estudo de caso. São muitos os exemplos no mundo de aeroportos industriais posicionados em região com grande desenvolvimento econômico e tecnológico, próximos a parques tecnológicos e centros de pesquisa (fatores geradores). Estes exemplos mostram que com o desenvolvimento de multimodalidade (fator de infra-estrutura básica) nestes aeroportos, foi desencadeado o crescimento de serviços de carga aérea de modo a estimular o interesse de provedores logísticos (fator de incentivo), que se estabeleceram no local. Após este estabelecimento houve aumento da atração de empresas de alta tecnologia para o aeroporto industrial e houve maior desenvolvimento do aeroporto. Dentre estes exemplos está o aeroporto Subic Bay nas Filipinas, o qual após ter desenvolvido a multimodalidade atraiu o provedor logístico Fedex para o aeroporto, o que alavancou a demanda de empresas clientes para o local. Também o aeroporto Alliance nos EUA, seguiu os mesmos passos, desenvolvendo multimodalidade que atraiu Fedex, levou ao desenvolvimento do aeroporto e alavancou demanda para o aeroporto industrial. O Aeroporto Ontário na Califórnia também teve o mesmo desenvolvimento, culminando com o crescimento dos serviços de transporte expresso aéreo e estabelecimento do centro da UPS neste aeroporto.

O modelo primário tem conexão com todos os outros cinco modelos que fazem parte do EKD, da seguinte maneira: Os fatores de base fortalecerão os modelos de metas e regras. Os fatores geradores de demanda, os que atraem demanda e os de base estabelecerão as metas. E os fatores característicos de demanda farão parte das regras no modelo EKD. Desta forma, o modelo primário será expandido em cada um dos outros modelos, o que será apresentado a seguir. É importante ressaltar, que a criação dos modelos do EKD é feita passo a passo. Para os três primeiros modelos, metas, atores e regras, a construção segue uma unificação dos três, em que as metas são objetivadas por atores e estão diretamente relacionadas às regras. O modelo de metas é complementado pelo modelo de atores e pelo modelo de regras. Já os outros modelos: processos do negócio e conceitual são apresentados separadamente. O que não significa que estes modelos não possuam

relacionamento com os outros.

Os modelos apresentados neste estudo foram validados a partir de entrevistas de validação com pessoas envolvidas no projeto aeroporto industrial do AITN.

#### **4.2.1 Modelo de Metas**

O modelo de metas é utilizado neste estudo para descrever as metas ou objetivos a serem alcançados para implementar e desenvolver aeroportos industriais.

Na figura 4.4, é apresentado tal modelo.

Para entender o modelo de metas é preciso descrevê-lo de baixo para cima. Já que, os objetivos iniciais são apresentados na parte inferior do modelo. Quando estes objetivos iniciais são atingidos eles dão suporte à obtenção dos objetivos superiores. O objetivo inicial deste modelo, que representa o ponto de início na implementação de aeroportos industriais, é a análise de viabilidade ambiental e econômica. Esta análise é feita de modo a identificar se o aeroporto em estudo possui viabilidade de implementação de aeroporto industrial. É incluído nesta análise o estudo da região próxima ao aeroporto verificando potencial tecnológico ou de crescimento em tecnologia, capacidade do aeroporto, analisando aspectos de pistas de pouso e decolagem, disponibilidade de espaço para implementação de empresas, conectividade do aeroporto e potencial para melhorias. Analisa-se também impacto ambiental de instalação de um aeroporto industrial, incluindo investigação em relação à segurança da área. Tem-se como base e regra para a análise de viabilidade, a legislação aduaneira voltada ao estabelecimento de aeroportos industriais. Se o país do aeroporto analisado, não possuir legislação específica que trate o regime aduaneiro de aeroporto industrial, é necessária a criação desta lei, uma vez que se trata de um regime de comércio exterior que lida com isenção de imposto e por isso deve ser regulamentado, antes que se possa seguir com qualquer outro objetivo apresentado no modelo. Neste ponto inicial leva-se em consideração a verificação de potencial de desenvolvimento de todos os próximos pontos que se seguem no modelo. O fato de se identificar a não viabilidade de instalação do empreendimento “aeroporto industrial” no aeroporto alvo, significa que os próximos objetivos mostrados no modelo provavelmente não têm chances de serem



alcançados.

Se a partir da análise de viabilidade econômica e ambiental for concluído que o desenvolvimento do aeroporto é viável, o próximo objetivo que se segue é o planejamento das etapas de implementação. Neste planejamento é feita uma projeção dos possíveis gastos de implementação, além de cálculo de tempo estimado e levantamento de formas estratégicas para aquisição de investimentos. O planejamento suporta outros dois objetivos de base: “Captação de investimentos” e “Análise de Adequações e Melhorias da legislação”. A captação de investimentos é um objetivo essencial ao estabelecimento de aeroportos industriais. Conforme o planejado, deve-se alavancar formas de captar investimentos necessários à implementação. Seja através do estabelecimento de parcerias público-privadas ou apenas através de investimento público. Além disso, análises de adequações e melhorias da legislação devem ser feitas logo no início da implementação de forma a potencializar a estrutura. É importante enfatizar que algumas melhorias da legislação serão verificadas provavelmente com o decorrer da implementação, tornando-se assim, um processo de melhoria contínua.

Estes dois objetivos juntos (captação de investimento e análise melhorias da legislação) promoverão investimentos e incentivos que serão utilizados para atender a outros objetivos, tais como:

- 1- Investimentos em tecnologia e educação, que promoverão o desenvolvimento científico e tecnológico da região.
- 2- Melhoria da Acessibilidade do aeroporto através do investimento em multimodalidade.
- 3- Disponibilizar espaço suficiente no aeroporto para implementação.
- 4- Análise e estabelecimento de novas rotas internacionais no aeroporto
- 5- Melhoria do sistema de informação do aeroporto industrial
- 6- Redução do custo de implementação e incentivo à exportação
- 7- Implementação com menor impacto ambiental

Investimento e incentivo em tecnologia e educação promoverão o desenvolvimento de parques tecnológicos e centros de pesquisa na região, que fazem parte dos fatores geradores de demanda, conduzindo ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Investir em multimodalidade representa melhorias nos meios de transporte rodoviário e ferroviário de interligação com o aeroporto.

Já o investimento em disponibilidade de espaço será aplicado em instalações adequadas dentro do aeroporto destinadas às empresas clientes, além de se investir em tecnologia de armazenagem, como no caso do AITN em que se investiu em automação da armazenagem por sistemas de trans-elevadores. Também é necessário investir em melhorias de segurança do aeroporto e em equipamentos aeroportuários de forma a atender companhias aéreas, proprietárias de aeronaves cargueiras de grande porte. Sem falar em melhorias de pistas de pouso e decolagem.

E o investimento voltado à melhoria do sistema de informação do aeroporto industrial é importante para promover interligação digital de informações entre o aeroporto, as companhias Aéreas, as empresas locatárias do aeroporto industrial e o órgão governamental de fiscalização. A gestão de informações é um fator fundamental ao sucesso de implementação de aeroportos industriais. Além de suportar a troca de informações entre participantes, os sistemas de informação são fontes de dados de demanda. Estas fontes de dados de demanda são utilizadas para a análise de viabilidade econômica de novas rotas. Tal análise identificará a intensidade de demanda para determinados locais, o que permitirá convencer companhias aéreas a estabelecer novas rotas internacionais partindo e/ou chegando ao aeroporto.

O modelo representa o objetivo “adequações e melhorias na legislação” como fortalecedor dos objetivos de “redução de custo de implementação”, “incentivo à exportação” e “implementação com menor impacto ambiental”. Esta modelagem é justificada pelo fato da legislação ser responsável por estabelecer os incentivos fiscais capazes de favorecer a exportação. Além disso, principalmente em aeroportos geridos por órgãos governamentais, a legislação ditará regras para gestão do aeroporto indústria.

O desenvolvimento científico e tecnológico juntamente com a melhoria da acessibilidade do aeroporto e multimodalidade, a disponibilidade de espaço suficiente no aeroporto, o estabelecimento de novas rotas internacionais, o desenvolvimento do sistema de informação, a redução de custo de implementação, o incentivo à exportação e a implementação com menor impacto ambiental são responsáveis pelo suporte simultâneo aos objetivos: “Agilidade logística” e “geração e crescimento da demanda do aeroporto industrial”.

Após a geração e crescimento da demanda é possível alcançar o objetivo de instalação de empresas no aeroporto industrial. Com a instalação de grande quantidade de empresas no aeroporto, a captação de provedores logísticos para atuação como intermediadores do processo de planejamento e de trocas de informações e materiais entre fornecedores, empresas e expedidores, torna-se necessário para o desenvolvimento do sistema. Todos estes objetivos, até então alcançados, fortalecem o modelo de aeroporto industrial e geram ganhos para todas as partes envolvidas. Assim a empresa locatária adquire vantagem competitiva. A sociedade e o governo ganham em geração de emprego e renda. A região se desenvolve e o aeroporto é fortalecido, atraindo mais empresas. Tudo isso levando ao desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

#### **4.2.2 Modelo de Atores e Recursos**

O modelo de atores e recursos define os tipos de atores e recursos envolvidos nas atividades de um aeroporto industrial. Este modelo descreve como os diferentes atores e recursos estão relacionados um com o outro e como estão relacionados com as metas do modelo de metas, regras (do modelo de regras) e processos do modelo de processo.

Neste trabalho, o modelo de atores e recursos é exibido junto com os modelos de metas e regras da figura 4.4. O modelo de processos do negócio, figura 4.6, também é apresentado conjuntamente com os atores e recursos necessários.

A discussão a respeito de cada aspecto deste modelo será feita conjuntamente com o modelo de regras para facilitar o entendimento.

### **4.2.3 Modelo de Regras**

Segundo Bubenko et al (2001), o modelo de regras é usado para definir e manter explicitamente formuladas as regras do negócio, que devem ser consistentes com o modelo de metas. As regras podem ser vistas como operacionalizações ou limites de metas.

Neste estudo, os modelos de metas, regras e atores são apresentados em um mesmo modelo exibido nas figuras 4.4 e 4.5, de modo a facilitar a visualização de suas complementações.

A análise de viabilidade ambiental e econômica é um objetivo desejado e alcançado pelo governo junto com o aeroporto. Possui como regras: lei ambiental, legislação aduaneira, dados de capacidade do aeroporto e características da região. Conforme exemplos de sucesso mundiais, aeroportos estabelecidos em regiões de grande desenvolvimento econômico e tecnológico ou com potencial de crescimento nestes setores, são regiões de provável sucesso em implementação de aeroportos industriais. E aeroportos com capacidade em termos de pistas de pouso e decolagem, espaço disponível no aeroporto, existência de vôos internacionais ou com potencial para desenvolvimento destas capacidades são aeroportos que provavelmente sustentarão com sucesso o empreendimento aeroporto industrial.

A análise de viabilidade econômica e ambiental suporta o planejamento das etapas de implementação, que também possui como regras a legislação aduaneira de aeroportos industriais e a legislação ambiental. O planejamento gera os outros dois objetivos: Captação de investimentos, que pode ser a partir de parcerias público-privadas, que neste caso seguem regras de parceria estabelecidas em contratos; e a análise de adequações e melhorias da legislação, que tem como regras as legislações pertinentes.

Em análise de adequações e melhorias da legislação feita por órgãos governamentais, levam-se em consideração: Leis de incentivo fiscal, lei de incentivo a Ciência e Tecnologia e legislação aduaneira de aeroporto industrial. Desta forma, todas as leis relacionadas à gestão do aeroporto indústria e à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico devem ser analisadas, discutidas e, se possível, aprimoradas de modo a atender o estabelecimento e manutenção de

sucesso do modelo de aeroporto industrial.

A captação de investimento e incentivos é um objetivo buscado por governo, empresa e aeroporto. Os investimentos e incentivos captados são direcionados à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico. O desenvolvimento científico e tecnológico é um objetivo de empresas e do governo, e possui como norma as leis de incentivo à ciência e tecnologia.

Investimento e incentivo também são direcionados a melhoria da acessibilidade do aeroporto através de multimodalidade. Aeroporto e governo buscam a multimodalidade, que apresenta como restrição ou regra, a legislação ambiental, uma vez que é necessário que se respeitem regras ambientais para a realização de expansão multimodal.

Disponibilizar espaço suficiente para implementação de aeroporto industrial é outro objetivo do aeroporto, que possui como regras, o respeito às normas da legislação aduaneira que legisla sobre o modelo de aeroporto industrial.

Investimento captado também é aplicado em melhorias do sistema de informação do aeroporto industrial, de modo a facilitar e aprimorar análise de demanda e o gerenciamento de informações. Tais melhorias podem ser feitas obedecendo às regras básicas estabelecidas em legislação voltada às especificações do sistema de controle, armazenagem e gerenciamento das informações do aeroporto indústria.

O aeroporto e a companhia aérea são os responsáveis por analisar a viabilidade econômica de novas rotas. Para isso eles levam em consideração dados de exportação e importação de carga com origem/ destino no aeroporto. As rotas por vôos indiretos devem ser vislumbradas nesta análise, de modo a identificar intensidade da demanda por transporte de/para o aeroporto passando por outros aeroportos. Analisando a necessidade de estabelecimento de novas rotas internacionais.

A intensidade de demanda por rotas internacionais pode atrair companhias aéreas para o aeroporto, o que é importante para ampliar e fortalecer o estabelecimento do aeroporto industrial. Existem também outras formas de atração de companhias aéreas, como o oferecimento de promoção em serviços, combustíveis de avião e presença de centro de manutenção no aeroporto.

Seguindo o modelo apresentado na figura 4.4 tem-se o objetivo de redução de custo de implementação que é fortalecido pelo objetivo de melhorias na legislação e captação de investimento. Neste ponto, as regras estabelecidas são especificadas em legislação aduaneira, regras de estabelecimento do software de controle e armazenagem.

É importante destacar, que para a implementação de aeroportos industriais existem dois tipos de custos relacionados. Tem-se o custo atribuído ao aeroporto, que é o custo de promoção de toda a infra-estrutura básica necessária à instalação de empresas no espaço destinado ao aeroporto industrial. Incluem-se neste custo, todos os custos de estruturação do aeroporto de forma a moldá-lo para uma implementação de sucesso, como custos de implantação ou melhoria de multimodalidade, sistema de informação, estrutura de galpões para estabelecimento das empresas. Estes custos serão pagos não somente pelo aeroporto como também pelo governo em parceria com empresas. Têm-se também os custos das empresas que se estabelecem no aeroporto. O estudo de caso mostrou que os custos de empresa estabelecida em aeroportos industriais são: custos de armazenagem, custo de aluguel da área, custos relacionados ao sistema de informação, que inclui a adaptação do sistema integrado de gestão da empresa ao sistema de controle do aeroporto, além de manutenção deste software de controle.

Estes são custos necessários, mas que podem ser reduzidos a partir de negociações e parcerias, reformulações de leis, diminuição do excesso de controle alfandegário e estruturação estratégica.

Análises de adequações da legislação permitem também que o objetivo do governo e do aeroporto de incentivar a exportação possa ser alcançado. O incentivo a exportação possui como regras as leis de incentivo fiscal, lei de incentivo a Ciência Tecnologia e legislação aduaneira.

Para completar os objetivos, que juntos estabelecem a geração e crescimento da demanda de aeroportos industriais tem-se o objetivo de implementação com menor impacto ambiental. É um objetivo dos aeroportos necessário para que sejam atendidas as regras definidas em legislação ambiental, e para alcançar o apoio da sociedade.

A geração e o crescimento da demanda do aeroporto indústria alcançados a partir dos objetivos mostrados na figura 4.4 (desenvolvimento científico e tecnológico, melhoria da acessibilidade do aeroporto, etc), e o objetivo de agilidade logística, favorecem o interesse no aeroporto industrial por empresas potenciais clientes.

Antes de decidir por se instalar no aeroporto, a empresa deve analisar a legislação e analisar a viabilidade de seu estabelecimento no Aeroporto.

Analisar a viabilidade de estabelecimento no aeroporto significa fazer um cálculo de modo a identificar se o benefício que a empresa adquire com isenção de imposto é maior ou igual ao que é gasto dentro do aeroporto industrial (aluguel da área + custo software de controle + armazenagem e outros). Este cálculo deve ser analisado conjuntamente com a comparação dos dados de tempo gasto em transporte e desembarço dentro e fora do aeroporto industrial.

A análise será no sentido de verificar se os benefícios advindos do estabelecimento no regime, benefícios como: isenção de impostos e redução do tempo de desembarço e transporte da carga, são compensatórios frente ao custo de implementação e manutenção no regime. O que depende da frequência de exportação e importação da empresa instalada no aeroporto. Desta forma, é importante que entre na análise de viabilidade, a projeção de exportação e importação da empresa para o futuro.

Se o estabelecimento da empresa for viável e ela se instalar no aeroporto industrial, ao se estabelecer deve seguir regras de contrato entre empresa e aeroporto.

A instalação da empresa no aeroporto gera o fortalecimento do aeroporto industrial, que trás ganhos para todos os envolvidos, empresa, aeroporto, governo e sociedade, e gera o desenvolvimento econômico e tecnológico do país.

#### **4.2.4 Modelo de Processo do negócio**

O modelo de processos objetiva analisar os processos e fluxos de informação e material no empreendimento. Neste estudo o modelo de processo é apresentado para descrever o fluxo de carga no aeroporto industrial.

O modelo de Processo do negócio é apresentado na figura 4.6.

Para o desenho do modelo foi feita adaptação do EKD, de forma a incluir outras formas de diagrama para designar aquelas lógicas que o EKD não contempla. Por exemplo, o EKD não apresenta uma estrutura para demonstrar esquematicamente pontos de decisão no modelo, por isso esta ferramenta de modelagem foi adaptada. Este modelo não foi generalizado e, portanto retrata o desenho do fluxo de importação e exportação no aeroporto industrial do caso AITN. Por isso não foram apresentados no modelo os provedores logísticos, já que, o AITN ainda não possui atuação deste tipo de empresa.

O fluxo apresentado na figura 4.6 apresenta vários pontos a serem melhorados, que não foram desenhados, já que o modelo não foi generalizado.

Um dos pontos de melhoria está relacionado à cobrança do serviço de armazenagem de insumos e de produtos acabados no aeroporto industrial. A partir do fluxo percebe-se que a cobrança é feita em dois pontos diferentes do processo e inclusive os valores destas cobranças são diferenciados. Para um fluxo ágil, a cobrança deveria ser feita apenas uma vez no final do processo, quando a mercadoria sai efetivamente do entreposto.

Outro ponto de melhoria diz respeito aos canais de julgamento do tipo de fiscalização no desembaraço da carga a ser exportada. No fluxo são apresentados três canais de desembaraço da carga a ser exportada pela empresa estabelecida no aeroporto industrial (canais: verde, laranja e vermelho). Neste caso, como o exportador e a carga estão sendo acompanhados pela receita federal desde o início do processo, o único canal estabelecido para fiscalização deveria ser apenas o canal verde, de forma a agilizar o processo e evitar fiscalizações desnecessárias.

Resumidamente o modelo de processo representado na figura 4.6 apresenta o fluxo da carga no aeroporto industrial, desde o estabelecimento da empresa no aeroporto, passando pela importação de insumo de produção com isenção de imposto, passando pela produção, até a exportação do produto. Os insumos importados podem ser utilizados em produção, ou podem ser exportados, ou nacionalizados sem sofrer processo industrial. Quando os insumos importados são industrializados no aeroporto industrial, o produto gerado pode ser exportado ou nacionalizado, sendo que neste último caso, a empresa estabelecida no aeroporto industrial perde



o benefício de isenção dos impostos incidentes sobre os insumos utilizados na produção daquele produto.

O modelo não foi generalizado porque não foi possível adquirir bases favoráveis à condução de estudos detalhados relacionados ao fluxo de processo aduaneiro em aeroportos industriais de sucesso no mundo.

#### **4.2.5 Modelo Conceitual**

O modelo conceitual é utilizado para definir elementos e fenômenos que aparecem em outros modelos do EKD. Para Bubenko et al (2001) a principal proposta deste modelo é servir como um dicionário para "coisas" e "fenômenos" incluídos nos outros modelos.

O modelo conceitual de aeroporto industrial é apresentado na figura 4.7 e inclui todos os principais conceitos envolvidos na implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais.

O modelo conceitual possui uma notação própria da ferramenta de modelagem EKD e, conforme Bubenko et al (2001), possui os seguintes componentes: Conceito e atributos. O conceito é algo que pertence ao domínio de interesse e aplicação, aquilo que se quer caracterizar e definir usando relacionamentos com outros conceitos. É representado no modelo por retângulos. Atributos são as propriedades do conceito. São exemplos de atributos do aeroporto: capacidade, tamanho de pista de pouso e decolagem, localização e outros. Na figura 15 não foram representados os atributos de modo a simplificar o modelo.

Os conceitos estão relacionados entre si através de relacionamentos semânticos, que podem ser: relacionamentos binários, relacionamentos de especialização/generalização e de agregação.

O relacionamento binário, segundo Bubenko et al (2001), é um relacionamento semântico entre dois conceitos. As semânticas do relacionamento são definidas pelo modelador ao nomeá-los. Os relacionamentos binários são bidirecionais. Para cada direção pode ser dado um nome, preferencialmente na forma de um verbo. Por exemplo, na figura 4.7 o conceito "gestor do aeroporto" tem um relacionamento binário com o conceito "aeroporto". O gestor gerencia o aeroporto e o aeroporto é

gerenciado pelo gestor. Observe também que existe a notação de cardinalidade no modelo, deste modo, ainda no caso do aeroporto e do gestor, um aeroporto é gerenciado por um único gestor e o gestor gerencia um ou vários aeroportos.

O relacionamento generalização/especialização lida com conceito genérico e conceito específico. Para o modelo apresentado, serviços de aeroportos é um conceito genérico e serviços aeronáuticos e serviços não-aeronáuticos são especializações de serviços de aeroporto. A propriedade mais significativa deste tipo de relacionamento é a herança. Tudo que é verdade para o conceito genérico é também verdade para o conceito específico. Tem-se também a diferenciação entre generalização total e parcial. Generalização total (representada por um círculo) significa que todos os possíveis conceitos específicos daquele conceito genérico foram representados no modelo. E generalização parcial (representada por uma circunferência) é quando nem todos os conceitos específicos foram representados. Por exemplo, para os serviços de aeroportos, todas as possíveis especializações são apresentadas (serviços não-aeronáuticos e serviços aeronáuticos), por isso é uma generalização total.

O último relacionamento que faz parte do modelo conceitual é o relacionamento de agregação. Conforme Bubenko et al (2001), o conceito agregado é uma montagem de partes e as partes são componentes do agregado. O serviço aeronáutico é uma agregação dos serviços: paletização/ despaletização, terminal de passageiro e terminal de carga, estrutura para pouso e decolagem, combustível de aviação, carga / descarga e armazenagem. Assim estes serviços são complementares e são partes do serviço aeronáutico.

Para representar o modelo conceitual relativo à implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais, foi preciso utilizar dois diagramas, como visto nas figuras 4.7 e 4.8.

Na figura 4.7, o modelo conceitual mostra que o gestor do aeroporto pode ser uma empresa privada, uma parceria público-privada, uma autoridade aeroportuária subcontratada ou o governo. No caso brasileiro o gestor do aeroporto é uma empresa pública.

Seguindo o modelo (fig. 4.7), o gestor do aeroporto gerencia aeroportos que são fiscalizados por um órgão público, que os fiscaliza de acordo com leis estabelecidas pelo governo do país no qual eles se localizam. Os aeroportos podem prestar serviços aeronáuticos e não-aeronáuticos. Os serviços aeronáuticos são prestados principalmente para as companhias aéreas, as quais têm como clientes passageiros e empresas importadoras e exportadoras. Estas empresas importadoras e exportadoras produzem produtos que podem ser vendidos para países do exterior e para o mercado interno. E os países do exterior podem vender insumos de produção para estas empresas, que utilizam estes insumos para produzir seus produtos. Insumos podem ser comprados também do mercado interno.

Fazem parte dos serviços não-aeronáuticos aqueles serviços como os prestados em aeroportos industriais e GTPs, e os serviços de lojas, restaurantes, cafés, estacionamento e outros serviços comerciais como estes, que são prestados para o público em geral. Aeroportos industriais fornecem estrutura para armazenagem de produtos e componentes, e para a industrialização, que são serviços prestados às empresas importadoras e exportadoras, que importam insumos de produção e exportam seus produtos. Para operacionalizar a “estrutura para indústria” tem-se a atuação dos provedores logísticos. Os provedores logísticos, na verdade, atuam como elo de ligação entre a empresa produtora de bens instalada no aeroporto industrial e os diferentes modais de transporte, planejando, interfaceando e otimizando o processo de transporte da carga, atendimento da demanda e gestão de estoque. No caso do AITN, percebe-se que nestas fases iniciais de desenvolvimento, a própria Infraero pode operacionalizar o aeroporto industrial, no entanto, quando tal projeto se desenvolver e muitas empresas estiverem estabelecidas no local, será necessária a atuação de provedores logísticos, de modo que o empreendimento consiga crescer e progredir, avançando novas etapas de desenvolvimento. Por isso que no modelo conceitual a cardinalidade utilizada no relacionamento entre “estrutura para indústria” e “provedor logístico” é de 0:M, já que o provedor logístico operacionaliza zero ou várias estruturas para indústria. “Zero” (0) porque em fase inicial de implementação, a atuação de provedores logísticos não

é obrigatoriamente necessária. E “várias” (M) porque um mesmo provedor logístico pode operacionalizar mais de uma estrutura para indústria, quando atua em diferentes aeroportos industriais. E a estrutura para indústria é operacionalizada por zero ou vários provedores logísticos. Em aeroportos industriais com várias empresas instaladas, pode ser que haja campo de atuação para mais de um provedor logístico. A estrutura para indústria diz respeito ao espaço e infra-estrutura industrial reservados às empresas dentro do aeroporto industrial.

Os serviços de aeroportos são fortalecidos por transportes complementares, que são: transporte rodoviário, ferroviário e marítimo. Representando assim a importância do fortalecimento do aeroporto a partir da multimodalidade.

As aerotrópolis representam uma evolução dos aeroportos, por isso, para manter a essência do modelo, tal conceito foi representado separadamente, como visto na figura 4.8. As aerotrópolis são formadas pela estrutura de aeroportos com os serviços aeronáuticos e não-aeronáuticos, incluindo a estrutura de aeroportos industriais com centros industriais. Além da estrutura dos aeroportos, as aerotrópolis apresentam também o desenvolvimento do entorno, que inclui centros de negócio, hotéis, entretenimento, centros de lazer e parque de pesquisa tecnológica.

## **5. CONCLUSÃO**

Flexibilidade e velocidade são algumas das principais contribuições dos aeroportos industriais às empresas estabelecidas em sua estrutura. Desenvolvimento econômico e tecnológico e geração de emprego são os principais ganhos proporcionados à sociedade, governo, aeroporto e país, por este tipo de implementação em aeroporto.

Implementar um modelo de aeroporto industrial requer algumas peculiaridades, que neste estudo puderam ser relatadas e documentadas a partir dos modelos desenvolvidos com a utilização da ferramenta de modelagem empresarial EKD.

A contribuição do estudo de caso foi fundamental ao desenvolvimento de tal modelagem, permitindo a visualização de algumas características e fatos que puderam ser utilizados e generalizados nos modelos.

Por influência do estudo de caso e devido ao fato da grande maioria de aeroportos mundiais serem administrados por órgãos públicos, os modelos construídos com a utilização do EKD foram estruturados em cima de aeroportos deste estilo. Nada impede de que os modelos sejam utilizados em implementações e desenvolvimentos de aeroportos privados ou aeroportos gerenciados por parceria público-privada, no entanto, nestes casos algumas alterações devem ser feitas nas interpretações do modelo. Já que o modelo de aeroporto industrial requer grande investimento de longo prazo, além de atuação direta do governo em vários aspectos, devido principalmente ao fator de base “Legislação”. O que gerará desafios extras a aeroportos gerenciados por empresa privada, por exemplo.

Em relação ao desenvolvimento de aeroportos industriais, os modelos de metas, atores e regras (figura 4.4) foram estruturados de modo a descrever os objetivos vislumbrados desde o início da implementação até o desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Tal desenvolvimento, quando alcançado, passa a ser o alimentador do sistema, fortalecendo ainda mais o desempenho do aeroporto industrial. Desta forma, o grau de desenvolvimento tecnológico e econômico da região em que se encontra o aeroporto industrial pode ser utilizado como indicador de desempenho do sistema.

Os modelos apresentados neste estudo não são separados em fases de

implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais. Não é feita distinção explícita de fase inicial de implementação, fase intermediária e fase madura. Na verdade, não foi necessário que os modelos fossem implementados desta forma porque a sua própria estrutura consegue suportar tal análise de fases de implementação. Assim para uma situação em que o modelo é inteiramente novo, as regras e os objetivos de implementação do sistema partem do mesmo ponto inicial, do qual parte uma outra situação em que, por exemplo, se está em fase intermediária. A diferença é que neste último caso, o modelo será utilizado como análise e identificação de possíveis pontos de melhoria. Enquanto que para o primeiro caso, o modelo será utilizado de forma a planejar e estruturar fatores necessários ao cumprimento de cada objetivo.

Foi possível contemplar nos modelos a necessidade de captação de provedores logísticos, importante fator estratégico de implementação, em fases mais avançadas do “empreendimento”.

Os provedores logísticos atendem o aeroporto através da prestação de serviços a clientes dos aeroportos industriais, como visto na figura 2.6. Como seus clientes precisam dos serviços fornecidos por provedores logísticos, os aeroportos industriais necessitam atrair este tipo de empresa. No caso do AITN, foi adotada a estratégia de inicialmente, a própria INFRAERO gerenciar a zona de livre negócio ou a zona de entreposto aduaneiro, de forma a controlar e interfacear todas as operações nesta área, envolvendo receita federal, empresa locatária e seus fornecedores e clientes. Este trabalho conclui que esta estratégia é importante em fase inicial de implementação de aeroporto industrial. No entanto, com o desenvolvimento deste empreendimento e com o aumento de empresas estabelecidas no aeroporto indústria, a atuação de provedores logísticos é necessária. Portanto, em fases mais avançadas do desenvolvimento do regime, deve-se estabelecer uma estratégia, que incentive a atuação dos provedores no aeroporto, uma vez que as empresas locatárias precisam de serviços logísticos especializados de programação e interface entre os modais, serviços estes que não fazem parte da expertise da INFRAERO, que deve assim terceiriza-los aos provedores logísticos.

Nem a legislação brasileira e nem a bibliografia pesquisada especificam

explicitamente que as empresas de produtos de alto valor agregado, potenciais clientes de aeroportos industriais, devem possuir um determinado nível de exportação para que sejam estabelecidas com sucesso no aeroporto industrial. No entanto, o caso prático de implementação de aeroportos industriais, mostra que se a empresa não possui um determinado nível de exportação e nem ao menos possui um planejamento de aumento de exportações, a sua implementação em aeroportos industriais tende ao fracasso. Isto ocorre porque ao se implementar em aeroportos industriais, o interesse da empresa é voltado ao transporte de longa distância com agilidade, além de obtenção de incentivos fiscais. Quando a empresa importa muito e exporta pouco, ao utilizar os componentes importados para fabricar produtos que não serão exportados, esta empresa perde os benefícios fiscais concedidos na importação. Além disso, quando o nível de exportação é baixo, o custo de manutenção no regime de aeroporto industrial, que inclui custo relacionado à licença do software de controle do entreposto, armazenagem, aluguel da área, funcionários e outros, passa a ser muito elevado perante os benefícios e não compensatório.

Então, mesmo não tendo descrição explícita na bibliografia e nem na legislação, fica claro que o modelo de aeroporto industrial é voltado a empresas que importam e exportam em um determinado volume, ou que tenham potencial para atingir este volume de importação e exportação. Empresas que não atendam a este requisito não fazem parte do foco do modelo aeroporto indústria.

A partir do desenvolvimento desta pesquisa verificou-se que o estudo de viabilidade feito por empresas que queiram se instalar em aeroportos industriais é ponto chave ao sucesso da implementação, uma vez que estas empresas irão robustecer o modelo. Quando uma empresa que não possui perfil para implementação em aeroporto industrial se estabelece no aeroporto, esta empresa não progride em seu desenvolvimento e logo abandona o local, o que não agrega valor algum ao modelo e enfraquece sua estrutura.

O modelo de metas e regras apresentado neste trabalho se inicia a partir da análise de viabilidade ambiental e econômica. O estudo de viabilidade econômico/ ambiental visa analisar características básicas que um aeroporto e sua vizinhança devem ter para que o modelo de aeroporto industrial possa ser desenvolvido e possa almejar o

sucesso futuro. Na análise de viabilidade não é necessário que a região analisada e o aeroporto tenham necessariamente todas as características básicas já desenvolvidas e totalmente satisfatórias. É necessário sim que se tenha, pelo menos, potencial de desenvolvimento destas características para que seja viável a implementação.

Ao tentar aplicar o modelo proposto para análise do estudo de caso AITN, pode-se chegar às seguintes conclusões:

A captação de investimento e incentivos pode ser fortalecida a partir do estabelecimento de parcerias público-privadas. Até o momento nenhuma parceria público-privada foi estabelecida no AITN, apesar de, segundo entrevistas, algumas empresas já terem demonstrado interesse. Neste sentido o que falta é a alavancagem de estratégia para a promoção de parcerias de forma que ambas as partes participantes sejam beneficiadas. A captação de maior investimento proporcionará melhoria da acessibilidade e multimodalidade do AITN, que hoje, apesar de já ter melhorado significativamente, ainda tem muito que melhorar, principalmente em relação ao estabelecimento de ferrovia e metrô.

Em relação à análise de adequações e melhorias da legislação brasileira de entreposto aduaneiro, algumas revisões já foram feitas, que, entretanto, provavelmente não são suficientes. Por isso é que se trata de um empreendimento de melhoria contínua, em que aprimoramentos são feitos continuamente. É necessário enfatizar, que em vários países onde o modelo de aeroporto industrial apresenta sucesso, a legislação que regulamenta o regime é bem menos rigorosa que a legislação brasileira. Apresentando um modelo construído na base da confiança em empresas clientes do aeroporto indústria. Desta forma, nestes países a legislação de controle é flexível e o sistema de punição é rigoroso. O que conduz a um bom equilíbrio. Nestes países, quando uma empresa age desonestamente ela é punida aos rigores da lei, o que explica o baixo nível de desobediência à lei e alto nível de confiança, que gera flexibilidade e agilidade do fluxo no aeroporto. No Brasil, a rigidez das regras estabelecidas na legislação e a frágil punição aos infratores geram burocracia, que desestimula o estabelecimento das empresas, conduz a um lento desenvolvimento do sistema e à perda de agilidade logística.



É neste ponto, que entendemos que a deficiência em objetivos “da base” como “Estabelecimento de Parcerias Público-Privada” e “Análise de Adequações/Melhorias da legislação”, que geram investimento e incentivo para o aeroporto, possivelmente pode estar prejudicando a alavancagem do sistema de aeroporto industrial no AITN.

Em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico, o caso brasileiro ainda possui um longo caminho de desenvolvimento, apesar de já ter progredido a partir da lei de incentivo a ciência e tecnologia e de investimento e incentivo a estabelecimento de parque tecnológico.

A disponibilidade de espaço suficiente para o aeroporto indústria não é problema para o caso AITN, que possui grande área disponível destinada a este fim, como visto no documento da Infraero de implantação final do aeroporto industrial no AITN, no anexo 3.

O estabelecimento de novas rotas internacionais no AITN é um fator que necessita de atenção especial dos dirigentes do projeto aeroporto industrial, para atração de companhias aéreas. Hoje o aeroporto possui apenas 3 vôos cargueiros internacionais semanais e algumas possibilidades de estabelecimento de outras rotas. Este é um ponto de fundamental melhoria do caso estudado. Para melhoria deste aspecto sugere-se que seja estabelecido um plano envolvendo várias ações de estímulo às empresas aéreas, como: redução de contribuições e impostos pagos por companhias aéreas; atratividade de vôos internacionais de passageiro (vôos de passageiros também podem transportar cargas, em pequena quantidade), seja a partir da promoção do turismo regional ou do turismo de negócio; redução das tarifas de serviço do aeroporto.

Em relação ao sistema de informação do aeroporto industrial em Confins, melhorias devem ser feitas na interface com o usuário e na sua operacionalização.

A implementação com menor impacto ambiental e o incentivo à exportação são objetivos, à primeira vista, atingidos pelo AITN, uma vez que o projeto já tem licença ambiental e proporciona incentivos fiscais às empresas instaladas no regime.

A redução de custo de implementação é um objetivo que deve ser vislumbrado continuamente pelo gestor do aeroporto. Desta forma, a Infraero deve rever tarifas

de armazenagem, custos com software de controle e outros custos envolvidos, o que poderá otimizar o processo de implementação e manutenção da empresa no regime. Somente a partir da estruturação de todos estes aspectos citados, a implementação do aeroporto industrial no AITN efetivamente gerará agilidade logística às empresas clientes, crescimento da demanda e por fim o fortalecimento de toda a estrutura.

Um fato positivo da implementação do primeiro aeroporto industrial brasileiro é que primeiramente utilizou-se o projeto piloto como forma de visualizações de melhorias para as próximas etapas do projeto. O que foi fundamental para todos os avanços já alcançados no AITN.

Em relação ao desenvolvimento da pesquisa, o estudo da literatura e as premissas inferidas contribuíram como base na condução da coleta e análise de dados do estudo de caso. As premissas incentivaram a procura de evidências relevantes relacionadas a cada uma. Em relação às premissas pode-se afirmar que:

A limitação de espaço reservado às empresas dentro de alguns aeroportos brasileiros e a impossibilidade de ampliação, é verdade para aeroportos como Viracopos em Campinas. No caso do AITN este fato não é problema.

Como visto neste trabalho, as normas da legislação brasileira em relação a aeroportos industriais realmente afetam diretamente no interesse em instalação de empresas no Aeroporto. Assim como afetam toda a estrutura do regime de aeroporto industrial.

A premissa de que, o alto custo de implementação no regime de aeroportos industriais gera o desinteresse das empresas em implementação em aeroportos brasileiros, é verdade até certo ponto. Esta proposição vale para empresas de pequeno porte, que geralmente possuem baixo nível de exportação, para as quais os custos de implementação e manutenção no regime se tornam altos frente aos benefícios adquiridos com a implementação. Para estas empresas outros regimes aduaneiros que oferecem incentivos tributários semelhantes aos oferecidos por aeroportos industriais também não são próprios às suas características. Como é o caso do RECOF e Linha Azul, que são voltados para empresas de grande porte, multinacionais. E o *Drawback*, que não atende empresas com baixo nível de exportação. Para empresas de grande porte, com grande fluxo de exportação, esta

premissa não vale, já que nestas empresas o custo de implementação e manutenção no regime de aeroporto indústria pode ser considerado compensatório frente ao benefício gerado, devido ao seu grande volume de exportação. Para estas empresas de grande porte, outros regimes aduaneiros (RECOF, Linha Azul e *Drawback*) podem oferecer benefícios semelhantes aos oferecidos pelo aeroporto industrial, mas a partir destes regimes não se ganha a agilidade logística proporcionada por este último. É importante ressaltar que pode acontecer de grandes empresas importadoras e exportadoras preferirem se instalar próximo ao aeroporto e adquirir incentivos fiscais a partir destes outros regimes aduaneiros ao invés de se instalar no aeroporto industrial. São casos onde provavelmente existe outro fator de desestímulo atuando, como por exemplo, a falta de espaço para instalação e expansão futura dentro do aeroporto industrial. O que não é o caso do AITN.

O desenvolvimento científico-tecnológico e parques industriais voltados à exportação são efetivamente fatores que influenciam positivamente no surgimento de aeroportos industriais. Como declarado em uma das premissas.

E a premissa de que aeroportos industriais contribuem para o desenvolvimento econômico da região em que se localizam também é uma proposição devidamente comprovada principalmente a partir de exemplos de sucesso em todo o mundo.

## **6. RECOMENDAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS**

Como dito anteriormente, a análise de viabilidade de instalação da empresa no aeroporto industrial é um fator muito importante ao sucesso do modelo. Desta forma, em estudo futuro é interessante que seja feito um cálculo, para o caso brasileiro, do custo previsto para instalação de uma empresa no aeroporto, de modo a comparar este custo ao benefício adquirido em quantidade monetária a partir da isenção de impostos. Obtendo uma faixa de quantidade de exportação e importação que a empresa deve atingir para que a implementação seja viável. Para este cálculo métodos de engenharia econômica podem ser utilizados. É importante ressaltar, que além dos custos existem outras variáveis envolvidas nesta análise, como: o tempo economizado no desembarço da carga e em transporte depois da implementação no aeroporto, atendimento da demanda, previsão de crescimento da demanda nacional e estrangeira para os produtos, custo de produção dentro e fora do aeroporto industrial, impostos envolvidos, tamanho de estoque de segurança, custo de estoque, tamanho de lote e outras. Desta forma, levando em consideração todas estas variáveis, em estudo futuro poderia ser feito um modelo de otimização usando tais variáveis, ou simulação, de modo a dar suporte à análise de viabilidade econômica da instalação das empresas no aeroporto industrial.

Em estudos futuros é importante, também, que sejam feitas profundas análises da legislação que regulamenta aeroportos industriais em países que têm sucessos nas implementações deste modelo. Podendo estabelecer *benchmarking* de melhoria do modelo empresarial proposto neste trabalho.

Os modelos apresentados neste trabalho também poderão ser complementados a partir de estudo detalhado em relação aos indicadores de desempenho do sistema aeroporto industrial.

Por fim, para estudo futuro poderia ser analisada a possibilidade de privatização do AITN. Verificando pontos positivos e negativos desta possibilidade.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AIRPORTS COUNCIL INTERNATIONAL (ACI) "The social and economic impact of airports in Europe", *York Aviation*, January 2004.

AGHAZADEH, S-M. "How to choose an effective third party logistics provider", *Management Research News*, Vol. 26, Nº 7, 2003.

AUDRETSCH, D. B.; BOZEMAN, B.; COMBS, K. L.; FELDMAN, M.; LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; STEPHAN, P.; TASSEY, G.; WESSNER, C. "The economics of Science and Technology", *Journal of Technology Transfer*, 27, 155-203, Apr 2002.

AYKIN, T. "Network policies for hub-and-spoke systems with applications to the air transportation system", *Transportation Science* 29, 201-221, 1995.

BAMFORD, C. G. *Transport economics*, second ed. Heinemann, Oxford.

BEHNEN, T. "Germany's changing airport infrastructure: the prospects for 'newcomer' airports attempting market entry", *Journal of Transport Geography*, 12, pg 277-286, 2004.

BERGLUND, M.; LAARHOVEN, P. V.; SHARMAN, G. e WANDEL, S. "Third-Party Logistics: Is there a future?", *International Journal of Logistics Management*, 10,1, pg. 59, 1999.

BONOMA, T.V. *Case Research in marketing: opportunities, problems, and a process.* *Journal of Marketing Research*, vol. 22. May, 1985.

BOOKBINDER, J.H.; TAN, C.S. "Comparison of Asian and European logistics systems. *International Journal of Physical*, vol. 33 Nº1, pg 36-58, 2003.

BUBENKO Jr, J.; PERSSON, A.; STIRNA, J. "D3: Appendix B – EKD User Guide – Project funded by the European Community under the Information Society Technology Programme (1998-2002)" *Partners: Royal Institute of Technology; Siemens AG Osterreich; Riga City Council.* Suécia, 2001.

EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT (ECMT). "Airports as multimodal interchange nodes", *Report of the one hundred and twenty sixth round table on transport economics*, Paris on 20<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> March 2003.

FIGUEIREDO, K.F.; FLEURY, P.F. e WANKE, P. "Terceirização e os provedores de serviços logísticos", *Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do Fluxo de produtos e de recursos*, Atlas, São Paulo, pp. 289-91, 2003.

FREATHY, P.; O'CONNELL, F. "Supply Chain relationships within airport retailing", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 28, Nº6,

pg 451-462, 1998.

GROOTHEDDE, B.; RUIJGROK, C.; TAVASSZY, L. "Towards collaborative, intermodal hub networks. A Case study in the fast moving consumer goods market ", *Transportation Research Part E*, 41, pg 567-583, 2005.

HUMPHREYS, I.; FRANCIS G. "Performance Measurement: a review of airports", *International Journal of Transport Management*, 1, pg 79-85, 2002.

ISLAM, D.M.Z.; DINWOODIE, J.; ROE, M. "Towards supply chain integration through multimodal transport in developing economies: The case of Bangladesh", *Maritime Economics & Logistics*, 7, pg 382-399, 2005.

JARACH, D. "The evolution of airport management practices: towards a multi-point, multi-service, marketing-driven firm", *Journal of Air Transport Management*, 7, pg 119-125, 2001.

KANTER, R. M.; "Thriving Locally in The Global Economy", *Harvard Business Review*, Volume 73, pp 151-160, Set-Out 1995.

KASARDA, J. D.; RONDINELLI, D. A; WARD, J. W. "The Global Transpark Networks: Creating an infrastructure support system for agile manufacturing", *National Productivity Review*, 16,1, pg 33. Winter 1996.

KASARDA, J. D; e RONDINELLI, D. A, "Innovative Infrastructure for Agile Manufacturers", *Sloan Management Review*; Pg 73-82, Winter 1998.

KASARDA, J. D. And Sit, V.F.S., "Zhubai Global Transpark: Rotinale, Feasibility and development Guidelines", *Great Momentum*, Hong Kong, May 2000.

KASARDA, J. D, "The Tancredo Neves Industrial Airport: Strategic Guidelines and Development Actions – Final Report", *Study prepared for the State of Minas Gerais through the Secretariat for Economic Development*, October, 2005.

KASARDA, J. D., "Airport Cities and the Aerotropolis", July, 2006. Disponível no site: [http://www.aerotropolis.com/files/2006\\_07\\_AirportCities.pdf](http://www.aerotropolis.com/files/2006_07_AirportCities.pdf)

KASARDA, J. D., "Airport Cities & The Aerotropolis: New planning Models", *Airport Innovation*, pg. 106-110, Abril/2007.

LEINBACH, T. R.; BOWEN Jr, J. T.; "Competitive Advantage in Global Production Networks: Air Freight Services and the Electronics Industry in Southeast Asia"; *Economic Geography*, 82, 2, pg. 147-166, Apr 2006.

LEITE, A.; "Aeroporto Industrial garantiria às empresas isenção de tributos na importação de componentes usados em produtos para exportação" *Correio Popular – Cidades*, Março 2005.

LUFTHANSA CONSULTING; “Concept of the Airport Free Economic Area at the International Airport of Belo Horizonte”, Belo Horizonte, September 2007.

MILLER, W. H.; “A 21 st-century industrial park”, *Industry Week*; 245, 7; pg. 38. Apr 1, 1996.

NELMS, D. W. “Alabama triad”, *Air transport World*, 37, nº4, pg 78-80, Abril 2000.

NERO, G.; & BLACK, J. A. “Hub-and-spoke networks and the inclusion of environmental costs on airport pricing”, *Transportation Research Part D*, Vol 3, nº5, pg 275-296, 1998.

OHNELL, S.; WOXENIUS, J. “An industry analysis of express freight from a European railway perspective”, *International Journal of Physical distribution & logistics management*. Vol 33, Nº 8, pg 735-751, 2003.

O’KELLY, M. E.; & BRYAN, D. L. “Hub-and-spoke networks in air transportation: An analytical review”, *Journal of Regional Science*, Vol 39, nº2, pg 275-295, 1999.

OUM, H. T.; ADLER, N.; CHUNYAN, Y. “Privatization, corporatization, ownership forms and their effects on the performance of the world’s major airports”. *Journal of Air Transport Management*, 12 pg 109-121, 2006.

PRESTON, J. “Integrating transport with socio-economic activity – a research agenda for the new millennium”, *Journal of Transport Geography* 9, pg 13-24, 2001.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL, “Instrução Normativa SRF nº 241”, de 6 de Novembro, 2002.

Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/2002/in2412002.htm>

RECEITA FEDERAL DO BRASIL, “Ato Declaratório Executivo Conjunto Coana-Cotec nº 2”, de 26 de setembro de 2003.

Disponível em:

[http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/AtosExecutivos/2003/CONJUNTOS/AD\\_COANACOTEC002.htm](http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/AtosExecutivos/2003/CONJUNTOS/AD_COANACOTEC002.htm)

RODRIGUE, J-P. “Transportation and the Geographical and Functional Integration of Global Production Networks”, *Growth and Change*, Vol 37, Nº4, pg 510-525, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (SEDE) & SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS (SEAIN) MG; “Relatório Aeroporto Industrial – AITN”, 2007.

SIT, V.; “Global TransPark: New Competitiveness for Hong Kong and South China based on air Logistics”, *Geografiska Annaler*, 86 B(3): 145-163, 2004.

TRUNICK, P. A. "Air Cargo Success is in the infrastructure", *Transportation & Distribution*, v38 p27, Maio 1997.

TEODOROVIC, D. Airline operations research, Gordon and Breach Science Publishers, Yugoslavia, 1988.

ZHANG, A.; ZHANG, Y. "Airport charges, economic growth, and cost recovery", *Transportation Research Part E*, 37, pg 25-33, 2001.

ZHANG, A.; LANG, C.; HUI, Y.V.; LEUNG, L. "Intermodal alliance and rivalry of transport chains: The air cargo market", *Transportation Research Part E*, 43, pg 234-246, 2007.

WANKE, P.; ARKADER, R. e HIJJAR, M. F. "Logistics sophistication, manufacturing segments and the choice of logistics providers", *International Journal of Operations & Production Management*, vol 27 N° 5, pg 542-559, 2007.

YIN, R.K., Estudo de Caso – Planejamento e Métodos. 2ª Ed. São Paulo. Bookman, 2001.

Governo Federal Brasileiro – Informações. Disponível em:

[http://www.brasil.gov.br/pac/infra\\_estrutura/sudeste/pac\\_no10](http://www.brasil.gov.br/pac/infra_estrutura/sudeste/pac_no10)

<http://www.brasil.gov.br/pac/economicas/>

Acessado em 29/01/2008.

Infraero – Informações Aeroportos Brasileiros. Disponível em:

[http://www.infraero.gov.br/aero\\_prev\\_comp\\_aero.php?ai=66](http://www.infraero.gov.br/aero_prev_comp_aero.php?ai=66)

30/01/2008.

– Acessado em



## 8. ANEXOS

### ANEXO 1 – Quadro de Investimento - Fonte: Relatório Aeroporto Internacional Tancredo Neves, SEDE / SEAIN, 2007.

QUADRO DE INVESTIMENTOS			
INVESTIMENTO	VALOR	PRIORIDADE DO ESTADO	POSIÇÃO INFRAERO
Obras de Infra-estrutura e construção do entreposto aduaneiro para 1ª fase do aeroporto industrial	R\$ 10 Milhões	Curtíssimo prazo 2007	Previsão para 2008
Ampliação do pátio para estacionamento de aeronaves	R\$ 15 Milhões	Curtíssimo prazo 2007	Previsão para 2008
Ampliação da pista principal em 660 metros. <b>Obs: Indispensável para pousos de aeronaves com cargas de alta densidade</b>	R\$ 10 Milhões	Curtíssimo prazo 2007 / 2008	Previsão para 2008 / 2009
Projetos executivos e licenciamento ambiental para as fases II e III do aeroporto industrial	R\$ 5 Milhões	Curtíssimo prazo 2007	Entendimento de que sejam desenvolvidos pela CODEMIG
<b>Sub-total – curtíssimo prazo</b>	<b>R\$ 40 Milhões</b>	-	-

INVESTIMENTO	VALOR	PRIORIDADE DO ESTADO	POSIÇÃO INFRAERO
Construção do edifício-garagem (estacionamento para 700 veículos). <b>Obs: Único investimento incluído no PAC.</b>	Regime de concessão (*)	Curto prazo 2008 / 2009	Licitação prevista para segundo semestre de 2007
Expansão do TECA para 100000 Toneladas (Pátio, edificações e equipamentos)	R\$ 30 milhões	Curto prazo 2008 / 2009	Somente previsão de ampliação do armazém de cargas domésticas para 2009

Readequação e melhorias de áreas do TPS (Aumento da capacidade de 5 milhões para 8 milhões de passageiros/ano)	Projeto: R\$ 10 milhões Obra: R\$ 135 milhões	Curto prazo 2008 / 2009	Previsão de recursos somente para o projeto em 2008
Projeto de construção do TPS 2 (capacidade para 9 milhões de passageiros/ano)	R\$ 10 milhão	Curto prazo 2008 / 2009	Não há previsão deste investimento
Implementação da 2ª fase do aeroporto industrial em área de 500 mil m²	Projeto: R\$ 1 milhão Obra: R\$ 150 milhões	Curto prazo 2008 / 2009	Não há previsão deste investimento
Construção da extensão da taxiway "A"	R\$ 6 milhões	Curto prazo 2008 / 2009	Não há previsão deste investimento
<b>Sub-total - Curto prazo</b>	<b>R\$ 342 milhões</b>	-	-
(*) Nota: Verifica-se que o único investimento incluído no PAC não representa desembolso de recursos da união.			
<b>INVESTIMENTO</b>	<b>VALOR</b>	<b>PRIORIDADE DO ESTADO</b>	<b>POSIÇÃO INFRAERO</b>
Construção do segundo terminal de passageiros (capacidade para 9 milhões passageiros/ano)	R\$ 400 milhões	Médio prazo 2009 / 2011	Não há previsão deste investimento
Construção da segunda pista de pouso e decolagem	A definir	Médio prazo 2009 / 2011	Não há previsão deste investimento
<b>Sub-total - Médio Prazo</b>	<b>R\$ 400 milhões + a definir</b>	-	-
<b>INVESTIMENTO</b>	<b>VALOR</b>	<b>PRIORIDADE DO ESTADO</b>	<b>POSIÇÃO INFRAERO</b>
Construção de nova torre de controle	A definir	Longo prazo 2012 / 2022	Não há previsão deste investimento
Construção do terceiro terminal de passageiros	A definir	Longo prazo 2012 / 2022	Não há previsão deste investimento
Construção do novo terminal de cargas para 150 mil toneladas	A definir	Longo prazo 2012 / 2022	Não há previsão deste investimento
Adequação do AITN para chegada do metrô	A definir	Longo prazo 2012 / 2022	Não há previsão deste investimento
<b>Sub-total - Longo prazo</b>	<b>A definir</b>	-	-

**ANEXO 2 – Evolução comparativa entre os maiores terminais de carga brasileiros em Tonelagem importação e exportação**

**ANEXO 3 – Documentos de desenvolvimento do Aeroporto industrial no AITN**

**ANEXO 4 – Material utilizado e gerado a partir de entrevistas no AITN**

## DIRECIONADOR DE ENTREVISTA

(Exemplo de direcionador utilizado em entrevistas – Obs: Direcionador voltado para entrevista com a Infraero)

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Data Prevista da entrevista: \_\_\_\_\_

**Tema de Pesquisa:** Implementação e desenvolvimento de Aeroporto Industrial – Estudo de Caso Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN).

**Objetivo:** Analisar viabilidade de implementação de aeroportos industriais no Brasil, comparação com implementações em outros países e elaboração de modelo de implementação e desenvolvimento de aeroportos industriais.

**Pesquisa da Aluna de Mestrado Eng. Produção UFMG:** Jaqueline Monteiro da Silva

- 1- Atualmente como está funcionando o aeroporto industrial dentro do Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN)? Quantas empresas estão atuando? Quais são as principais empresas interessadas em instalação no aeroporto?
- 2- Qual é o tamanho da área dentro do aeroporto destinada à instalação das empresas do aeroporto indústria? (Verificar área total do terminal de cargas do AITN, Comparação com Viracopos) Tem potencial para crescimento/expansão?
- 3- Do ponto de vista do gerenciamento de cargas, quais são os principais benefícios oferecidos por um aeroporto industrial, os quais atraem o interesse das empresas?
- 4- Quais são as dificuldades enfrentadas pela empresa instalada no aeroporto, pela Infraero, enfim, quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos envolvidos no projeto aeroporto industrial do AITN?
- 5- Conforme estudo de Kasarda (2005) sobre o caso brasileiro de implementação de aeroporto industrial:  
A INFRAERO tem três opções para operacionalização da Zona de Livre Comércio (FTZ):
  - 1) Completo controle administrativo pela Infraero
  - 2) Controle terceirizado a um provedor de logística (*Third Party Logistics – 3PL*)
  - 3) Criar um empreendimento conjunto com um sofisticado “3PL” que especifique claramente a divisão de trabalho e responsabilidades (Parceria estratégica ou *joint venture*)Desta forma, como está funcionando hoje a operacionalização da Zona livre de imposto do aeroporto industrial no AITN? Existe alguma empresa provedor logístico atuando ou a Infraero sozinha está operacionalizando?  
Existe algum planejamento estratégico para captação de provedores logísticos para atuação no aeroporto industrial?
- 6- Atualmente o aeroporto Internacional Tancredo Neves possui limitadas rotas de vôo de carga internacional. Este é um ponto que inibe o interesse das empresas em

instalação no aeroporto, ou as rotas oferecidas hoje pelo aeroporto atende a demanda de exportação/importação das empresas possíveis clientes do aeroporto industrial?

- 7- Dados sobre origem e destino das cargas. Frequência dos vôos cargueiros.
- 8- Tempo de ciclo logístico (tempo de carga e descarga - comparativo)
- 9- Benefício fiscal semelhante ao oferecido pelo aeroporto industrial pode ser obtido por empresa estabelecida em local próximo ao aeroporto?
- 10- Sobre o aluguel do espaço dentro do aeroporto, qual é a relação custo benefício?
- 11- Investimento em tecnologia da informação e automação.
- 12- Fluxos: Importação/ exportação
- 13- Cargas que chegam ao AITN são geralmente para MG ou também chegam cargas direcionadas a outros estados?
- 14- Quais os tipos de produtos geralmente transportados?
- 15- Qual é o planejamento do setor de cargas para o futuro do aeroporto industrial dentro do AITN? (Futuras melhorias planejadas)
- 16- Na sua opinião o que está faltando para a alavancagem do projeto aeroporto industrial no “Aeroporto Internacional Tancredo Neves” e no Brasil?

## **DIÁRIO DE BORDO (Exemplo de diário de bordo elaborado a partir de entrevista)**

Observação: O sinal “XXX” foi utilizado para manter sigilo sobre as pessoas e empresas envolvidas.

Local: XXX

Entrevistado: XXX

Cargo: XXX

Data da entrevista: XXXX

### **Informações Coletadas:**

#### **\* Três fases de implementação do Aeroporto Industrial:**

##### **1- Piloto:**

- Já foi homologado pela receita federal.
- Já está funcionando desde 2004 com a implementação da Filial da empresa XXX dentro do aeroporto.
- O objetivo desta fase é testar o software e verificar funcionamento das normas da Receita Federal para o regime.
- Empresas interessadas nesta fase piloto: XXX, XXX (tem grande parte da produção voltada para o mercado interno); e XXX.
- Na fase piloto a XXX possui 75m<sup>2</sup> de área dentro do aeroporto.

##### **2- Fase 1:**

- Já possui licença ambiental;
- Tem previsão de início das atividades em Junho/2008
- A planta comportará 9 empresas. Local: Saída no aeroporto da MG10, lado direito 45000m<sup>2</sup>.
- São 2500 m<sup>2</sup> de espaço reservado para indústria dentro da fase 1
- Já está em andamento a construção. Governo do estado está firmando convênio com governo federal para financiamento.

##### **3- Fase 2:**

- Ainda não tem licença ambiental.

#### **\* Vantagens do aeroporto industrial:**

- Vantagens logísticas; Isenção de impostos.
- A Infraero fica responsável pela detenção da mercadoria e zela pela mercadoria. A mercadoria tem seguro.
- Baixo custo de armazenagem. Uma mercadoria pode ficar até por 3 anos armazenada, dependendo do caso.
- Redução dos custos logísticos (**Obs:** em entrevista com a empresa XXX verificar a significância de redução)

#### **\* Algumas desvantagens:**

- Se a empresa não exportar o produto e vender para o mercado interno, a empresa paga multa por item. (Obs: Após esta entrevista a legislação foi modificada e não é mais cobrada esta multa...)
- Se a empresa destinar mercadorias fabricadas dentro do entreposto aduaneiro do aeroporto, para mercado interno, ela perde o benefício de isenção de imposto.

#### **\* Legislação:**

- Perfil da empresa a se instalar em um aeroporto industrial é especificado no ato declaratório



executivo nº 2.

- Portaria 744 da ANAC estabelece o preço do aluguel da área. Segundo o entrevistado o “preço é baixo”.
- A lei 866693 fala de valores de concessão normal de espaço no aeroporto.
- Segundo “Regulamento de Licitação Contratos da Infraero (RLCI)”, existe um período de concessão de no máximo 15 anos, dependendo do investimento da empresa locatária. Neste período, a empresa vai pagando um valor reduzido de aluguel, vai amortizando o seu investimento no tempo. Após este período, a empresa passa a pagar o valor integral do aluguel. Se a empresa quiser vender sua filial, ela não consegue, a empresa fica como patrimônio do governo (pelo menos, foi isso que eu entendi – se possível tende verificar isso).

**\* Algumas características:**

- Fica em uma zona isolada de acesso restrito. Existe controle biométrico com link atualizado a cada 2 minutos.

**\* Softwares utilizados:**

1- XXX:

- Sistema de entreposto virtual.
- Foi feito atendendo a lei, baseado no ato declaratório.
- Este sistema trafega via Web, com protocolo TCP/IP, com segurança no tráfego de informações.
- O software já está na versão 7.
- Possui os módulos: Infraero, Beneficiário e de controle da Receita Federal.
- A empresa não precisa obrigatoriamente utilizar o XXX, ela pode utilizar outro software de entreposto, desde que atenda a legislação.

**\* Demanda:**

- Empresa de semicondutores possui demanda crescente.
- A empresa XXX exporta para América do Sul (Venezuela e Paraguai)
- Segundo entrevistado a XXX possui grande demanda (para exportação e importação)
- Tipos de produtos importação: Produtos eletrônicos, produtos hospitalares (tomografia, remédios e reagentes); Importação/ exportação: Instrumentos aeronáuticos (demanda da XXX).

**\* Perspectivas para inclusão de novas rotas:**

- A empresa aérea XXX, segundo o entrevistado, tinha perspectiva de exportar carga para os EUA, mas esta proposta ainda não se consolidou.

**\* Frequência de vôos:**

- Importação: Chega um cargueiro semanal da XXX de Miami (EUA), que traz em média 90000 kg de carga de Miami.
- Um cargueiro da XXX vem do Rio de Janeiro e São Paulo, com 20 toneladas semanal.
- A XXX empresa aérea, exporta 100 toneladas de carga para Europa e importa 50 toneladas da Europa para Confins.

**\* Características do Terminal de carga do Aeroporto Tancredo Neves:**

- Terminal de carga possui área de 10000m<sup>2</sup>.

- Trabalha com importação, exportação, entreposto e área das companhias aéreas.

**\* Alguns problemas enfrentados:**

- A filial da empresa XXX dentro do aeroporto está fechada por pendência de obtenção de licença do Software XXX.

**\* Algumas empresas interessadas em implementação de filial no AITN:**

- XXX - XXX  
- XXX (empresa de suprimento aeronáutico) - XXX

**\* Crescimento**

- A empresa XXX que possui filial de manutenção dentro do aeroporto vai construir mais 2 galpões.

**\* Alguns fornecedores de serviço para Infraero e Empresa instalada no aeroporto ind.:**

- Empresa especializada em movimentação de carga e pesagem: XXX

**\* Automação:**

- O AITN possui sistema de trans-elevadores totalmente automatizado. Com capacidade de armazenamento de 1320 Toneladas em 1100m<sup>2</sup>. São 1320 posições de armazenamento. Este sistema atrela a carga ao palet. E você pode procurar a mercadoria através do peso e por outras características da carga.

**\* Ranking**

- O aeroporto Internacional Tancredo Neves está em 6º lugar como aeroporto internacional de cargas do Brasil, classificação em relação à movimentação e arrecadação.

**\* Algumas conquistas do AITN:**

- Confins agora está diretamente ligado à sede. O aeroporto não está mais ligado a uma regional. O que facilita a conversa e a conquista de investimentos por parte da Infraero.

**\* Lead time de carga:**

- Exportação: Fluxo rápido para embarque – Tempo de embarque 1 dia.  
- Importação: Lead time de até 5 dias. E o aeroporto possui estatística de 80% de cargas liberadas.

**\* Outros aeroportos no Brasil com possível implementação do aeroporto industrial:**

- No aeroporto de Campinas, tem-se operação assistida de aeroporto industrial, com atuação de uma empresa que fabrica celulares para XXX (São 1000 empregos diretos). O software de controle utilizado lá em Campinas será o mesmo que o utilizado no AITN.

**\* Principais dificuldades enfrentadas para implementação do aeroporto industrial (segundo entrevistado):**

- Alto preço de obtenção da Licença do software de controle do entreposto.  
- O empenho da Infraero para alavancagem do projeto é um fator chave, necessário ao bom desempenho da implementação. O pessoal que cuida do financiamento e decisões da Infraero são políticos e a presença de pessoal técnico para apoio às decisões é necessária.