

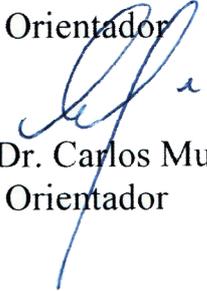
Tese apresentada à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de produção.

**Luiz Antonio Tozi**

**Avaliação da Importância de Atributos de Nível de Serviço em  
Terminais de Cargas em Aeroportos.**

Tese aprovada em sua versão final pelos abaixo assinados:

  
Prof. Dr. Anderson Ribeiro Correia  
Orientador

  
Prof. Dr. Carlos Muller  
Orientador

Prof. Dr. Celso Massaki Hirata  
Pró-Reitor de Pós-Graduação e Pesquisa

Campo Montenegro

São José dos Campos, SP – Brasil

2010

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Divisão de Informação e Documentação**

<p>Tozi, Luiz Antonio <b>Avaliação da Importância de Atributos de Nível de Serviço em Terminais de Cargas em Aeroportos</b> / Luiz Antonio Tozi. São José dos Campos, 2010. 159f.</p> <p>Tese de Doutorado – Curso de Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Produção. – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2010. Orientador: Prof. Dr. Anderson Ribeiro Correia; Prof. Dr. Carlos Muller;</p> <p>1. Transporte aéreo. 2. Terminal de carga 3. Qualidade. 4. Nível de serviço. I. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia Civil. II. Título</p>
--

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA –**

TOZI, Luiz Antonio. **Avaliação da Importância de Atributos de Níveis de Serviço em Terminais de Cargas em Aeroportos**. 2010. 159f. Tese de Doutorado em Produção – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

**CESSÃO DE DIREITOS –**

NOME DO AUTOR: Luiz Antonio Tozi

TÍTULO DO TRABALHO: Avaliação da Importância de Atributos de Níveis de Serviço em Terminais de Cargas em Aeroportos.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Tese de Doutorado / 2010

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias desta tese e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

---

Luiz Antonio Tozi

Rua Ezequiel Martins Pereira, 21 – Residencial Esplanada do Sol  
12.244-800 - São José dos Campos - SP

# **Avaliação da Importância de Atributos de Níveis de Serviço em Terminais de Cargas em Aeroportos.**

**Luiz Antonio Tozi**

Composição da Banca Examinadora:

Profa. Lígia Soto Urbina -	Presidente -	ITA
Prof. Anderson Correa -	Orientador -	ITA
Prof. Carlos Müller-	Orientador -	ITA
Prof. Rodrigo Scarpel -	Membro Interno	ITA
Prof. Li Weigang -	Membro Externo -	UnB
Prof. Ricardo Rodrigues Pacheco	Membro Externo -	Infraero/UFRJ

**ITA**

*“ Dedico este trabalho a minha esposa Walkiria,  
meus filhos Luiz Vitor e Luiz Henrique, e aos meus pais”*

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer ao Prof. Anderson Ribeiro Correia e ao Prof. Carlos Müller, por sua acolhida amigável e inestimável orientação.

Também sou muito grato ao Prof. Orlando Fontes Lima Júnior, por suas idéias e generosidade.

Mas, acima de tudo, agradeço a Deus, nosso Pai, que ilumina a todos.

## RESUMO

O transporte de carga aérea representa uma das importantes vertentes do uso da infra-estrutura dos aeroportos e constitui um segmento da aviação comercial com importante taxa de crescimento. Paradoxalmente, a literatura existente sobre a qualidade do serviço prestado ao cliente em terminais de carga aérea é escassa. Este trabalho se propôs a estudar os atributos da qualidade em um terminal de carga aérea. Foi desenvolvido um construto conceitual, que aplicado ao terminal de carga de importação do Aeroporto Internacional de Campinas - Viracopos, permitiu uma análise das variáveis determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga de importação, mensurando sua grandeza através das percepções dos clientes. Adicionalmente, usando ferramentas de Análise Fatorial, também foram identificados os principais atributos (dimensões latentes) que determinam a percepção de utilidade dos serviços prestados pelo TECA ao cliente. Os resultados das análises demonstram que uma importante oportunidade de melhoria se encontra no ajuste dos valores cobrados pelos serviços prestados pelo aeroporto, e que são três os principais atributos determinantes da utilidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga: operador, custo e tempo. Técnica de Análise Conjunta é empregada para identificar a importância relativa entre os atributos do nível de serviço oferecido. Os resultados da análise demonstram que o atributo mais importante é o tempo de processamento, com uma importância relativa de 56%. Demais resultados e análises de sensibilidade são apresentados ao longo do texto. Os resultados obtidos e as conclusões apresentadas são importantes para operadores aeroportuários e clientes importadores, pois os resultados das análises realizadas podem influir nas decisões que modelam o fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos. Também, as análises aqui realizadas podem, no futuro, ser úteis à ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil - e ao Ministério da Defesa no diagnóstico dos meios necessários para garantir a operação competitiva, e de qualidade, dos terminais de cargas aeroportuários.

## ABSTRACT

Air cargo transportation represents nowadays a segment of commercial aviation with a significant growth rate worldwide. This is also true in Brazil where some airports, like Campinas Viracopos International Airport for instance, have recently experienced a surge in air cargo statistics. Therefore, air cargo handling is becoming an even more important activity performed within the infrastructure of these airports. Paradoxically, the literature on the quality of customer service in air cargo terminal is scarce deeming it important to study the service provided by the logistics system that involves an air cargo terminal. This paper addresses to study the attributes of quality in an air cargo terminal. It was developed a conceptual construct, which applied to the import cargo terminal from the International Airport of Campinas - Viracopos allowed an analysis of the quality of services variables measured by the perceptions of customers of the cargo terminal import. Additionally, the factors that determine the perceived utility of services provided by TECA customers were determined using factor analysis. Analyses results indicate that an important opportunity for improvement is the adjustment of the airport cargo terminal charges; results also point out three main utility determining factors of services offered by the cargo terminal: operator, cost and time. Conjoint Analysis techniques are employed to develop the analyses. The results show that processing time is the most important attribute, with a relative importance of 56%. Additional results and sensibility analysis are presented throughout the text. The results and findings are of great importance to airport operators and importers, since the results of conducted analyses can influence decisions that shape the flow of air cargo in the supply chain. Also, the analysis presented here may in future be useful to ANAC - National Agency of Civil Aviation - and the Ministry of Defense in the diagnosis of the means necessary to ensure the continued competitiveness, and quality of airport cargo terminals.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Evolução da movimentação da carga aérea no Brasil em toneladas.....	15
Figura 2: Espiral de Projeto de Evans.....	32
Figura 3: Metodologia de Pesquisa: Modelo espiral com fluxos radiais* .....	33
Figura 4: Relações entre os diferentes participantes da indústria de transporte de carga.....	45
Figura 5: O sistema logístico genérico da carga aérea.....	46
Figura 6: Esquema do leiaute do TECA de importação do Aeroporto de Viracopos.....	56
Figura 7: Modelo de Johnston e Clark (2002) para avaliação da satisfação dos clientes .....	66
Figura 8: Construto desenvolvido para elaboração do instrumento de avaliação (questionário) .....	70
Figura 9: Quantidade de agentes de carga presentes nas cidades próximas do aeroporto de Viracopos.....	74
Figura 10: Distribuição quantitativa dos perfis profissionais dos entrevistados.....	75
Figura 11: Níveis de serviço percebidos e esperados por atributo avaliado. ....	81
Figura 12: Relacionamento entre notas e inteligência.....	99
Figura 13: Amostra Entrevistada para Elaboração da Análise Conjunta.....	124
Figura 14: Importância relativa dos atributos.....	127
Figura 15: Valor dos diferentes operadores. ....	127
Figura 16: Valor dos diferentes custos.....	128
Figura 17: Valor dos diferentes tempos .....	128
Figura 18: Ocorrência de canal de parametrização.....	133
Figura 19: Tempos médios de liberação .....	133
Figura 20: Ocorrência de processos retificados.....	135
Figura 21: Tempos médios de liberação. ....	135

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tempos prováveis para liberação aduaneira em aeroportos verificados em 2002...	49
Tabela 2: Critérios utilizados como indicadores de desempenho em cadeias de suprimentos.	64
Tabela 3: Representação dos totais de embarques liberados por tipo em 2007 .....	72
Tabela 4: Distribuição das avaliações de percepção de qualidade do Terminal de carga .....	78
Tabela 5: Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas físicos. ....	83
Tabela 6: Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas de controle. ....	84
Tabela 7: Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas de informação. ....	85
Tabela 8: Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas da estrutura da organização. .....	86
Tabela 9: Resultado da análise fatorial .....	108
Tabela 10: Exemplo de cenários simulados.....	131

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO .....	14
1.1Evolução da carga Aérea.....	14
1.2 Domínio da Pesquisa em Terminais Aeroportuários .....	17
1.2.1 Contribuição para a Literatura Específica .....	19
1.2.2 Questões de Pesquisa.....	27
1.2.3 Definição dos Objetivos da Pesquisa .....	28
1.2.4 Apresentação de Discussões Complementares .....	29
1.3 Metodologia de Pesquisa.....	31
1.3.1 Modelo de Pesquisa.....	32
2. PROCESSOS ASSOCIADOS AO TERMINAL DE CARGA AÉREA INTERNACIONAL. .....	36
2.1 Evolução do Pensamento Logístico Sobre Carga Aérea. ....	36
2.2 Caracterização dos Terminais de Carga Aérea .....	37
2.3 O Papel do Terminal de Carga Internacional no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	39
2.4 A Cadeia de Suprimentos da Carga Aérea e a Geração de Valor.....	41
2.5 Participantes da Cadeia de Suprimento no Terminal de Carga Aérea Internacional.....	45
2.6 Influência de Fatores Externos na Logística do Terminal de Cargas.....	48
2.6.1 Alfândega.....	48
2.6.2. Tecnologia da informação .....	50
2.7 Fatores ExternosAssociados aos Terminais de Cargas .....	51
2.8 Recomendações Internacionais para Operação de um Terminal de Carga Aérea .....	52
2.9 Organização e Operação de Terminal de Carga Aérea Internacional no Brasil.....	52
2.9.1 Organização do Terminal de Carga.....	54

2.9.2 Descrição do Sistema Logístico do Recebimento no Terminal de Importação de Carga do Aeroporto Internacional de Viracopos - Campinas.....	55
2.9.3 Descrição do Sistema Logístico de Armazenagem do Terminal de Importação de Carga de Viracopos.....	58
2.9.4 Descrição do Sistema Logístico de Liberação no Terminal de Importação de Carga de Viracopos.....	60
<b>3. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS OFERECIDOS PELO TERMINAL DE CARGA DE IMPORTAÇÃO .....</b>	<b>61</b>
3.1 Apresentação do Capítulo.....	61
3.2. Estrutura do Capítulo .....	62
3.3.1 A Visão Sistêmica das Organizações .....	62
3.3.2 Indicadores de desempenho em cadeias de suprimentos.....	63
3.3.3 Determinantes da Qualidade em Serviços .....	65
3.4 Desenvolvimento do Protocolo de Pesquisa.....	69
3.5 Desenvolvimento da Pesquisa .....	71
3.5.1 Identificação dos Respondentes .....	71
3.6 Mensuração das expectativas e percepções dos clientes.....	75
3.6.1 Pesquisa do Nível de Serviço Percebido pelos clientes do Terminal de Carga.....	76
3.7 Pesquisa do Intervalo de Satisfação Percebido pelos clientes do Terminal de Carga .....	80
3.8 Oportunidades de Melhorias.....	82
3.8.1 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas Físicos .....	82
3.8.2 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas de Controle .....	83
3.8.3 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas de Informação.....	85
3.8.4 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas da Estrutura da Organização.....	86
3.9 Confronto com a Literatura Específica. ....	87
3.10 Considerações Finais do Capítulo.....	89

4. VERIFICAÇÃO DOS FATORES DETERMINANTES DAS DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDA NUM TERMINAL DE CARGAS .....	90
4.1 Apresentação do Capítulo.....	90
4.2. Estrutura do Capítulo .....	91
4.3. Fatores determinantes da qualidade .....	91
4.4 Dimensões da Qualidade no Transporte Aéreo .....	92
4.5 Verificação dos Fatores Determinantes das Dimensões da Qualidade Percebida nos Serviços Prestados pelo Terminal de Carga Aérea.....	94
4.5.1 Base Conceitual.....	94
4.5.2 Métrica dos Dados.....	96
4.5.3 Apresentação da técnica de análise fatorial.....	98
4.5.4 Conceitos básicos de análise fatorial.....	98
4.5.5 Redução de dados.....	103
4.5.6 Identificação dos fatores determinantes .....	103
4.5.7 Desenvolvimento da análise fatorial .....	104
4.6 Discussão dos Resultados da Análise Fatorial.....	107
4.7 Considerações Finais do Capítulo.....	110
5. ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDAS EM UM TERMINAL DE CARGAS AEROPORTUÁRIO .....	112
5.1 Apresentação do Capítulo.....	112
5.2 Estrutura do Capítulo .....	113
5.3 Aplicação do Ferramental Específico – Análise Conjunta.....	113
5.3.1 Análise Conjunta.....	114
5.3.2 Escolha do Modelo Empregado na Análise Conjunta.....	115
5.3.3 Seleção da metodologia de Análise Conjunta.....	116
5.3.4 Características da Análise Conjunta Tradicional (ACT).....	117
5.3.5 Descrição do ferramental metodológico.....	118

5.3.6	Formulação Matemática da Análise Conjunta.....	120
5.3.7	Desenvolvimento do Modelo e Entrevistas .....	122
5.4	Apresentação dos Resultados da Análise Conjunta .....	125
5.5	Análise de Importância.....	129
5.5.1	Análise de Utilidade .....	129
5.5.2	Valor dos diferentes operadores.....	129
5.5.3	Valor dos diferentes custos na preferência .....	130
5.5.4	Valor dos diferentes tempos na preferência.....	130
5.5.5	Análise de Sensibilidade.....	130
5.6	Influência de Variáveis Exógenas no Desempenho do Terminal de Cargas.....	132
5.6.1	Canais de parametrização .....	132
5.6.2	Erros decorridos no despacho aduaneiro .....	134
5.6.3	Influência de Órgãos Anuentes.....	136
5.7	Considerações Finais Sobre o Capítulo.....	136
6.	CONCLUSÕES .....	139
6.1	Aplicações na Gestão da Infra-Estrutura.....	143
	REFERÊNCIAS .....	145
	APÊNDICE I: .....	150
a)	Uma revisão de pesquisas do transporte de carga aérea através de terminais aeroportuários: .....	150
b)	Uma revisão de pesquisas de pesquisas do transporte de passageiros através de terminais aeroportuários: .....	153
	APÊNDICE II: Questionários.....	156
	APÊNDICE III: Modelo dos Cartões de estímulo utilizados na pesquisa:.....	158

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Evolução da carga Aérea

A utilização do avião na atividade econômica mundial teve início de forma lenta durante as décadas de 1920 e 1930. Em 1938 foi promulgado nos Estados Unidos o “Civil Aeronautics Act”, mas apenas em 14 de setembro de 1944 houve o registro do primeiro frete aéreo pela “Civil Aeronautics Board” (Wolcott e Wherry, 1945). Até aquela data todo transporte de mercadoria por via aérea havia sido registrado pela “Railway Express Agency”. Com base neste evento histórico pôde-se chegar a uma definição de carga aérea como sendo todo bem ou mercadoria que é transportado por via aérea, à exceção de mala postal e bagagem acompanhada.

Durante o desenrolar da Segunda Guerra Mundial o transporte aéreo de carga sofreu um grande impulso, e os progressivos avanços tecnológicos que se seguiram, dos anos posteriores até os dias atuais, determinaram um ritmo muito acentuado de crescimento.

Tradicionalmente, o transporte aéreo tinha seu valor comercial associado ao transporte de passageiros, enquanto que as outras modalidades de transporte utilizadas pelo homem, desde veículos à tração animal, a veículos rodoviários, ferroviários, e marítimos, sempre tiveram no transporte de carga sua maior geração de riqueza.

O transporte aéreo de carga continuou como subproduto do transporte de passageiros até a metade da década de 1970, quando passou a ser visto como um negócio independente e orientado ao lucro (Chen e Chou, 2006).

Nos tempos atuais, tal dissonância com os demais modais vêm se reduzindo rapidamente. O valor que a velocidade da aviação agrega à carga que pode transportar atrai cada vez mais

setores da economia. O comércio de produtos de alta tecnologia, de inovações com alto valor agregado, de produtos com elevada densidade de valor, as entregas expressas e produtos perecíveis são exemplos típicos da carga aérea atual.

No Brasil, o transporte de carga aérea é também um segmento da aviação comercial com significativas taxas de crescimento no passado recente. A Figura 1 ilustra esta tendência de crescimento dos volumes importados e exportados através de aeroportos brasileiros desde a abertura econômica empreendida no início dos anos 90.

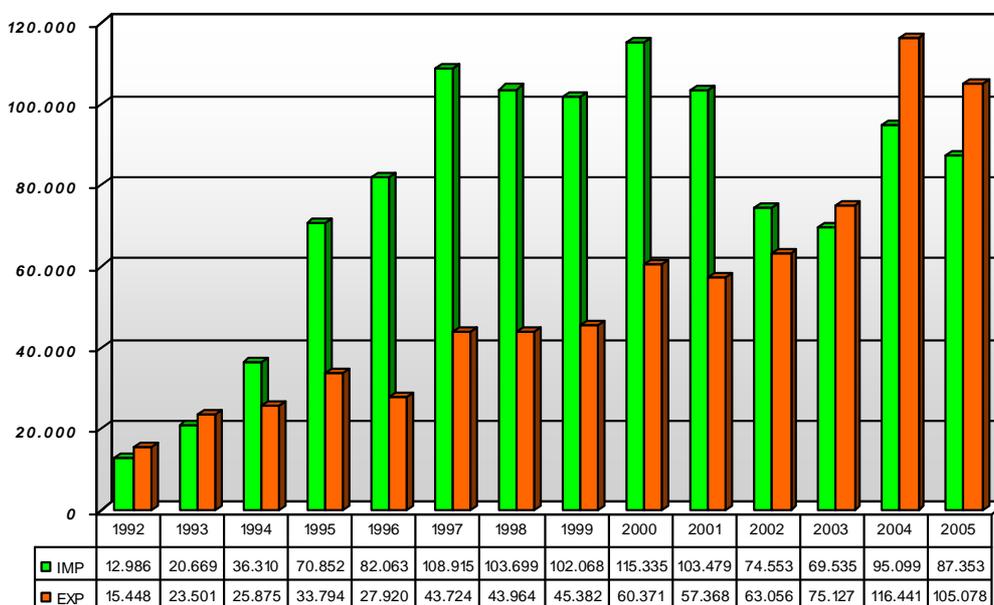


Figura 1: Evolução da movimentação da carga aérea no Brasil em toneladas.

**Fonte:** Infraero (2006)

Em virtude deste importante avanço a carga aérea está deixando de ser considerada um serviço aéreo periférico, para tornar-se rapidamente, um elemento essencial para o desenvolvimento da economia brasileira.

No que tange a infra-estrutura aeroportuária, a atividade de movimentação e armazenagem de carga tem sido importante fonte de receitas da Infraero (INFRAERO, 2006), não obstante suas

operações de exploração comercial estar concentrada em apenas 32 dos 67 aeroportos administrados pela empresa. Dessa forma, a carga aérea está deixando de ser considerada como um serviço aéreo periférico, para tornar-se, rapidamente, em um elemento essencial para o desenvolvimento da economia brasileira.

A carga aérea representa, ainda, uma das importantes vertentes de uso dos aeroportos, constituindo-se na principal vocação de importantes unidades, como é o caso do Aeroporto Internacional de Campinas / Viracopos. No passado recente este aeroporto vem disputando a liderança brasileira na movimentação de carga com o aeroporto de Guarulhos. Em março de 2008, segundo o ranking da Revista Cargonews (Cargonews, 2008), Viracopos ultrapassou Guarulhos movimentando 32,5% da carga aérea importada e 32% da carga aérea exportada pelo Brasil.

No âmbito das relações internacionais, o transporte e a movimentação de carga aérea nos aeroportos é objeto de atenção da OACI (Organização de Aviação Civil Internacional) em seu “ANEXO 9” à Convenção de Chicago (OACI, 1990). Nesse documento, estão delineadas normas e recomendações de natureza geral, todas voltadas para a simplificação e agilidade dos processos de controle aplicados pelos estados contratantes, com objetivo de reduzir o tempo de permanência da carga nos terminais de carga. O Brasil, como signatário da Convenção da Organização de Aviação Civil Internacional, deve cumprir os termos constantes no anexo 9. Para tanto deve buscar harmonizar sua legislação e sua infra-estrutura com as normas e recomendações internacionais.

Segundo Han, Chou e Liang (2003) para enfrentar os desafios da dinâmica concorrencial do mundo globalizado, os terminais de carga de um aeroporto internacional tem a necessidade de

desempenhar melhor os seus serviços no lado terra (como capatazia, armazenagem, apoio a alfândega, e fiscalização) e os sistemas de apoio ao fluxo da informação.

O desempenho da cadeia de suprimentos, segundo Bowersox e Closs (1996), é uma medida da performance global que depende da performance de cada elo da cadeia. Assim, vários são os aspectos de interesse que surgem da análise da utilidade e do nível de serviço das atividades inerentes ao terminal de carga.

Nesse sentido, buscar melhorias no desempenho do serviço prestado pelo sistema logístico associado ao transporte aéreo de carga nos aeroportos brasileiros vem permitir, por conseqüência, um melhor desempenho das diversas cadeias logísticas em que o terminal de carga aérea esta inserido.

O conceito de desempenho presente na própria definição de cadeia de suprimento é entregar maior valor ao cliente final ao menor custo para a cadeia de suprimento como um todo. Ressalta-se, porém, que segundo Khan (2000), a influência do desempenho do terminal de carga aérea na qualidade percebida pelo cliente é um campo ainda não devidamente estudado.

## **1.2 Domínio da Pesquisa em Terminais Aeroportuários**

A fim de melhor compreender o universo que compreende os principais trabalhos de pesquisas que versam sobre terminais aeroportuários, o presente trabalho de pesquisa desenvolveu uma ampla revisão da literatura específica (Anexos I.a e I.b) envolvendo 78 publicações.

Como resultado sintético, constata-se que os trabalhos encontrados podem ser categorizados e classificados em dois grandes grupos.

- a) Pesquisas do transporte de carga aérea através de terminais aeroportuários (Anexo I.a); e
- b) Pesquisas do transporte de passageiros através de terminais aeroportuários (Anexo I.b).

Contextualiza Murphy *et. al.* (1989): historicamente a discussão do transporte aéreo tem sido dominada por preocupações com o transporte de passageiros, em vez das questões do transporte de carga. Apenas recentemente a carga aérea deixou de ser considerada como um subproduto do serviços de transporte aéreo de passageiros.

Afirmam Han, Chou e Liang (2003) que todos os diversos pesquisadores que estudaram as condições de crescimento do volume de passageiros em aeroportos, têm as exigências dos passageiros como ponto-chave da discussão.

Assim, a fim de melhor compreender o grupo das pesquisas focadas no transporte de carga aérea através dos terminais ( Anexo I.a), o presente trabalho realizou uma segunda classificação buscando identificar qual o sujeito principal das análises na literatura revista.

Como resultado, verificou-se que as pesquisas versando sobre transporte de carga aérea através de terminais aeroportuários, sob o enfoque do sujeito principal, podem ser classificadas em três grupos:

- Pesquisas com foco no gestores aeroportuários e suas decisões (22 trabalhos);
- Pesquisas com foco na companhia aérea (15 trabalhos);
- Pesquisas com foco no agente de carga (02 trabalhos);

Conclui-se, então, que as pesquisas encontradas sobre gestão de terminais de carga em aeroportos, concentram-se fortemente na perspectiva das companhias aéreas ou da própria gestão do aeroporto.

Verifica-se, portanto, a partir da literatura específica revista, que a análise pela perspectiva do cliente - aqui entendido como o conjunto de agentes que representam quem demanda o transporte da carga - é um campo ainda pouco explorado.

### **1.2.1 Contribuição para a Literatura Específica**

Segundo Goebel (1996) o nível de serviço logístico é um componente muito importante no ambiente de decisões empresariais. Porém não é algo que todas as empresas entendam de forma uniforme.

A variabilidade é uma característica intrínseca do serviço logístico (Figueiredo e Wanke, 2000), assim o nível de incerteza de uma tarefa ou decisão a ser tomada é função das variáveis presentes no ambiente externo e interno de uma organização, e do desempenho requerido pelo cliente.

Dessa forma, a qualidade dos serviços percebidos pelos clientes esta associada as variáveis logísticas presentes nos sistemas dos componentes da cadeia de suprimentos e às expectativas dos clientes. O mesmo raciocínio também pode ser aplicado aos serviços logísticos prestados no ambiente aeroportuário.

Neste sentido, autores como Khan (2000) e Gardiner (2005) têm afirmado que a influência do desempenho do terminal de carga aérea no nível de serviço percebido pelo cliente final da

cadeia é um campo ainda não adequadamente estudado. São poucos os estudiosos que se atentaram para o assunto em profundidade (Gardiner, 2005).

Tal constatação é também verificada no trabalho de Han, Chou e Liang (2003) o qual afirma que embora haja pesquisas dedicadas a estudar a logística da carga aérea, ocorre uma carência de trabalhos focados nos serviços de solo que se dão nos terminais de carga aérea. Segundo Ohashi *et al* (2005), a falta de informações internas aos processos logísticos que ocorrem no terminal de carga é, em geral, a causa dessa escassez .

Dessa forma, a fim de oferecer sua contribuição à literatura específica, este trabalho pretende explorar essa lacuna no universo da pesquisa especializada, procurando realizar uma avaliação da importância de atributos da qualidade em terminais de cargas em aeroportos sob o ponto de vista das necessidades dos clientes e seus representantes.

Portanto, a presente pesquisa será voltada a avaliar o efeito de fatores determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga aérea no nível de serviço percebido pelo cliente da cadeia de suprimento, aqui definido como sendo o conjunto de agentes – despachantes, agentes de carga e transportadores - que representam os interesses do demandante do transporte da carga.

Segundo Lima Júnior (1995) entregar serviços de qualidade deve ser um dos principais objetivos das empresas prestadoras de serviços. Entretanto, ao longo do tempo, o setor de serviços vem reconhecendo muito lentamente as implicações da qualidade no seu desenvolvimento.

Somente no final dos anos 1990, de acordo com Pakdil and Harwood (2005), que a qualidade dos serviços prestados tornou-se uma prioridade para companhias aéreas que quisessem manter-se competitivas. Desde então surgiram algumas pesquisas buscando avaliar algumas dimensões da qualidade associada à competitividade no transporte aéreo de passageiros e carga.

Chang and Yeh (2002) conduziram um estudo empírico sobre a indústria da carga aérea de Taiwan para ilustrar um procedimento experimental que busca integrar opiniões de especialistas a partir de três grupos de participantes (o governo, o acadêmico e o transportador) sobre a importância da adequação de estratégias de gestão. Este trabalho propôs uma abordagem baseada na comparação par a par e hierarquizada em combinação com a lógica Fuzzy. Assim, ao julgar o nível de adequação de estratégias alternativas, são utilizadas variáveis linguísticas representados por números triangulares fuzzy.

No trabalho de Chang and Yeh (2002) foi apresentada uma avaliação das dimensões vigentes na época e sugere algumas implicações políticas para o desenvolvimento da indústria de carga aérea na região, a fim de contrapor os problemas da indústria da carga aérea coreana. Embora este estudo tenha proposto uma nova aplicação de ferramenta analítico ele está limitado à avaliar dimensões que afetam as estratégias para o desenvolvimento da indústria da carga aérea coreana sem mostrar enfoque no nível de serviço oferecido ao cliente.

Kim e Ye (2003) seguem estudando com interesse o desenvolvimento da indústria de carga aérea da Coreia. Seu artigo apresentou uma descrição envolvendo dimensões como localização geográfica, custos, infra-estruturas, alfândega e políticas de transporte aéreo. As características e tendências da indústria de carga aérea na Coreia são tratadas qualitativamente

quanto à capacidade de crescimento do setor, a fim de atender às necessidades de transporte gerado pelo comércio e transporte de mercadorias.

Neste trabalho, Kim e Ye (2003) visualizaram que a força da indústria da carga aérea da Coreia encontra-se na adequada infra-estrutura da carga aérea e na presença de companhias nacionais competitivas. Esse estudo, embora sem aplicação de ferramental analítico, sugere o fornecimento de serviços orientados ao usuário; o reforço da infra-estrutura de carga aérea e o desenvolvimento de um plano global de desenvolvimento como base para aumentar a eficiência do transporte de carga aérea no país.

Instrumentos de avaliação da qualidade, em especial os baseados no SERVQUAL de Parasuraman et al (1985) têm sido empregados no estudo do serviço do transporte aéreo de passageiros.

Gilbert and Wong (2003) realizaram um estudo onde procuram identificar dimensões de serviços que são mais importantes a grupos de passageiros de Hong Kong. As ações de investigação buscam comparar as diferenças de expectativas dos clientes com a qualidade desejada de serviços em termos das dimensões de confiabilidade, segurança (*safety*), instalações, empregados, padrões de vôo; personalização e agilidade. O modelo SERVQUAL foi empregado para elaboração do questionário e as análises dos resultados se deram através da análise ANOVA.

Os resultados apresentados por Gilbert and Wong (2003) indicaram que segurança era a dimensão mais importante do serviço e que existem diferenças estatisticamente significativas entre os passageiros de diferentes grupos étnicos ou nacionalidades, bem como entre os

passageiros que viajam para diferentes fins, tais como negócios, férias e visitar amigos ou parentes. Cabe ressaltar, porém, que a coleta de passageiros para composição da amostra foi obtida a partir de usuários de uma única companhia aérea sediada em Hong Kong. Adicionalmente, os autores sugerem cautela na interpretação dos resultados por notarem influência dos eventos de 2001.

Diferentemente dos estudos que buscam avaliar os efeitos da qualidade e nível de serviço na indústria de transporte como um todo, Sima *et al* (2006) procura mostrar que possíveis problemas de qualidade, associadas a queixas e reclamações do clientes sobre algumas dimensões de serviços de transporte de passageiros podem interferir no desempenho econômico individual das empresas aéreas. Foi investigada a qualidade de serviço em dimensões como pontualidade no tempo de chegada, atrasos de vôo, extravio da bagagem, e número de reclamações. Buscou-se associar os efeitos das dimensões de serviço à produtividade das aeronaves e desempenho das vendas medidas um quadrimestre no futuro.

De forma geral, Sima *et al* (2006), a partir do uso de técnicas de análise de dependência estatística, conclui que os fatores negativos, tais como aumento do extravio de bagagem e, principalmente, maior número de queixas interagem com a produtividade das aeronaves reduzindo o retorno sobre vendas. Por outro lado, o trabalho aponta que não há suporte estatístico para a correlação entre a pontualidade do tempo de chegada da aeronave e sua produtividade. O principal mérito deste trabalho está na possibilidade de associar algumas dimensões da qualidade e verificar qual efeito elas produziram no quadrimestre seguinte. Porém o ferramental aplicado não permite fazer alterações no mix do nível de serviço oferecido e estimar dinamicamente qual seu efeito na produtividade das aeronaves se algo fosse alterado.

A análise fatorial tem sido largamente empregada na literatura como ferramenta para busca por variáveis latentes ou redução de fatores (Hair et al, 2005). Porém, especificamente no transporte aéreo de carga, recentemente Rong-Tsu (2007) apresentou um trabalho que fornece informações sobre a qualidade do serviço de transporte da China Airlines. Com base no modelo proposto por Parasuraman et al. (1985), e fazendo utilização de uma pesquisa de campo ele analisou a disparidade entre o serviço esperado e percebido por agentes de carga clientes daquela companhia aérea. Partindo de um conjunto de vinte variáveis pesquisadas e aplicando os princípios da análise fatorial ele obteve um pequeno conjunto de três fatores subjacentes.

Embora Rong-Tsu (2007) tenha encontrado três dimensões da qualidade - aspectos físicos do serviço; profissionalismo; e retidão e presteza – ele não desenvolveu sua análise sobre esses resultados, nem desenvolveu instrumentos de avaliação da importância relativa desses fatores. O autor dedicou-se a avaliar os intervalos de satisfação encontrados nos vinte itens pesquisados. Porém, como mérito, aplicou uma técnica de ordenação - *quality attribute ranking* (QAR)- para avaliar o nível de prioridade dos vinte atributos pesquisados.

Pakdil e Aydiri (2007) apresentam uma revisão da literatura contemplando pesquisadores que procuram avaliar a qualidade do serviço do transporte aéreo de passageiros oferecidos pelas companhias aéreas através de dimensões da qualidade inspiradas pelo modelo SERVQUAL de Parasuraman et al (1985). Na parte metodológica do estudo, Pakdil e Aydiri (2007) procuram mensurar a qualidade de serviços de uma companhia aérea turca com base em dados coletados a bordo de aviões na última meia hora do voo, através de questionários inspirados no modelo SERVQUAL destinados a registrar a expectativa e a percepção dos passageiros quanto aos serviços prestados.

Seu estudo difere dos anteriores em alguns aspectos: o processo de pesquisa é sempre realizado durante um voo; e apresenta um quadro geral para medir as expectativas, as percepções e avaliações globais dos passageiros baseada em fatores ponderados ao invés de usar valores médios.

Com base na análise da diferenças de qualidade (*gap*) de serviço, Pakdil e Aydiri (2007) verificaram que nenhuma percepção dos passageiros correspondeu às suas expectativas em qualquer uma das dimensões. O estudo, portanto, identificou possíveis áreas em que a qualidade do serviço precisa ser melhorada através do critério pontuações.

Segundo Pakdil e Aydiri (2007), o questionário de sua pesquisa foi construído a luz da literatura revista aceitando a validade do modelo SERVQUAL. Em seguida foi realizada uma análise fatorial para redução de dados (exploratória) com rotação varimax e 8 fatores foram extraídos dos dados de expectativa, definidos através da análise de componentes principais (PCA). Esses fatores foram então rotulados como: (1) funcionários, (2) tangibilidade, (3) resposta (4), confiabilidade e segurança (5), padrões de voo (6), disponibilidade (7), imagem, e (8) empatia.

O estudo de Pakdil e Aydiri (2007) foi capaz ainda de ordenar os fatores determinantes da qualidade função da ponderação realizada, indicando que a dimensão mais importante foi "resposta", enquanto que a menos importante foi "Disponibilidade". Porém a análise não oferece uma relação de quanto qual fator é mais importante que o outro. Ademais, falta ao estudo uma ferramenta que permita simular o que aconteceria com o *gap* de satisfação dos passageiros se houvesse alteração no cenário avaliado, configurando, portanto, a análise realizada como estática.

Por fim, com base no material bibliográfico revisto, foram detectadas algumas carências na literatura que serão listadas a seguir:

- Uma proposta que permita avaliar a influência do desempenho do terminal de carga aérea no nível de serviço percebido pelo cliente da cadeia de suprimento;
- A oferta de informações internas sobre processos logísticos que ocorrem no terminal de carga;
- O desenvolvimento de um construto específico, com base em princípios inspirados pelo modelo SERVQUAL de Parasuraman *et al* (1985), que permita realizar uma análise das variáveis determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga aérea, mensurando sua grandeza através das percepções dos clientes do terminal;
- A identificação das principais dimensões determinantes da qualidade dos serviços prestados pelo terminal de carga aérea ao cliente;
- A identificação e análise de atributos que influem em decisões que modelam o fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos;
- Uma análise de importância que indique a relação de quanto cada atributo determinante é mais importante que o outro, revelando a importância relativa de cada determinante da qualidade encontrado;
- Uma análise de utilidade que apresente uma métrica numérica da preferência dos clientes por um determinado nível de cada atributo determinante da qualidade;
- Uma análise de sensibilidade que permita simular o que aconteceria com a utilidade percebida no nível de serviço se houvesse alteração no cenário avaliado. O emprego de um simulador do tipo *what-if*, pode mostrar a influência relativa de cada dimensão determinante da qualidade no nível de utilidade percebida pelo cliente.

### 1.2.2 Questões de Pesquisa

Com base no resultado do domínio das pesquisas em terminais de carga, exposta na seção anterior, as questões de pesquisa podem então ser definidas:

*a) Quais as necessidades do cliente do terminal de carga?*

A logística, segundo Van der Vorts (2000), é encarada pelas empresas como um processo que adiciona valor e que apóia diretamente o objetivo principal das empresas: de ser altamente competitivas no atendimento ao cliente, em preço, em qualidade e em termos de flexibilidade de resposta às demandas do mercado.

Parasuraman *et al.*(1985), propôs um instrumento para avaliação da qualidade de serviço que considera os resultados técnicos do processo de forma mais qualitativa, denominado SERVQUAL. Este modelo adota cinco dimensões principais para mensurar a qualidade do serviço: tangibilidade, confiabilidade, receptividade, segurança e empatia.

Por sua vez, Lima Júnior (1995) e Pakdil e Aydin (2007) consideram a qualidade de serviço em logística como resultado da junção de um conjunto de características técnicas resultantes do processo realizado e de um conjunto de características funcionais associadas à percepção da realização do processo, ambos influenciados pela imagem percebida dos serviços. Essa visão da qualidade de serviço em logística não pode ser diferente na indústria do transporte aéreo de carga.

*b) Como os principais fatores determinantes da qualidade existentes nos terminais de carga aérea afetam a percepção do serviço pelo cliente?*

Pesquisando as questões relativas à critérios de seleção de aeroportos por companhias aéreas, Gardiner *et al* (2005) em estudo realizado pela TIACA – “The International Air Cargo Association” afirma que ainda não se conhece a relação entre o tempo extra, gasto com movimentação e armazenagem, demoras na alfândega, problemas climáticos, e políticas tarifárias cobradas pelo aeroporto com a satisfação percebida pelos clientes consignatários de carga. Nesse sentido, Gardiner *et al* (2005) atesta que o efeito das relações entre os níveis de satisfação e utilidade percebidos pelos clientes e os recursos existentes e oferecidos pelo terminal de carga do aeroporto ainda precisam ser melhor estudados.

### **1.2.3 Definição dos Objetivos da Pesquisa**

O Objetivo deste trabalho é avaliar a importância dos atributos de níveis de serviço no terminal de carga de importação do aeroporto de Viracopos. Para tanto, como resultados principais, este trabalho pretende:

- a) Visualizar expectativas e percepções dos clientes quanto à qualidade dos serviços prestados pelo terminal de carga.
- b) Verificar quais os principais fatores determinantes da qualidade dos serviços prestados pelo terminal de cargas com influência no nível de serviço percebido pelos clientes do aeroporto;
- c) Analisar a importância relativa dos principais fatores determinantes da qualidade dos serviços prestados pelo terminal de cargas na percepção do nível de serviço oferecido ao cliente.

#### 1.2.4 Apresentação de Discussões Complementares

Diversas discussões foram desenvolvidas, apresentadas em congressos e publicadas a respeito do entendimento da qualidade dos serviços prestados ao cliente pelo terminal de carga. Porém alguns artigos podem ser entendidos como estágios evolucionários deste trabalho. Assim, na elaboração final deste texto, alguns destes trabalhos não foram incluídos, mas devido a sua significância para a contextualização desta pesquisa, eles também são referenciados a seguir:

- Mapear os principais processos logísticos internos ao TECA e Obter um modelo de simulação do sistema logístico que compõe o recebimento do terminal de carga.

- *Aplicação do Ferramental de Simulação por Evento Discreto Na Prospecção de Um Terminal de Carga Aérea Internacional.* In: XXI ANPET, 2007, Rio De Janeiro. XXI Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes, 2007. v. 1. p. 21-23.

- Mapear as percepções dos clientes quanto aos diversos aspectos dos serviços prestados pelo Terminal de carga e oportunidades de melhorias no nível de serviço oferecido pelo terminal de carga.

- *Determinação das Oportunidades de Melhoria no Nível de Serviço de Um Terminal de Carga Aérea Internacional.* In: VI SITRAER - Simpósio de Transporte Aéreo, 2007, Londrina. VI SITRAER - Simpósio de Transporte Aéreo, 2007. v. v1. p. 35-46.

- Avaliar se simulação de eventos discretos é um ferramental de análise adequado para a identificação de problemas de operação em terminal de carga aérea.

- *Avaliação de Software de Simulação de Eventos Discretos Aplicado na Modelagem de Terminal de Carga Aérea Internacional.* In: X Simpósio de Administração da

Produção, Logística e Operações Internacionais, 2007, Rio de Janeiro. X Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2007. v. 1. p. 1-12.

- Empreender uma análise exploratória de dados que permita modelar o processo de armazenagem do terminal de importação do Aeroporto de Viracopos e Propor cenários para implantação de planos de incentivo e períodos de tarifação que melhor se ajuste à capacidade do terminal de carga.

- Verification of the Influence of Cargo Release Time on the Improvement Opportunities in the Level Of Service Noticed in an Air Cargo International Terminal, *Journal of the Brazilian Air Transportation Research Society*, 2009.

- Avaliar o consumo de recursos por parte do aeroporto para a realização das tarefas de armazenagem a fim de prospectar o custo de movimentação e armazenagem de uma unidade de carga através de um terminal de carga aérea internacional.

- *Economic Analysis of Automated Storage and Retrieval System At Brazilian Air Cargo Terminal*, 13th AIR TRANSPORT RESEARCH SOCIETY ATRS World Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates 27-30 June, 2009.

- Verificar as principais dimensões da qualidade na percepção do nível de serviço por clientes de terminal de carga aérea.

- *Verificação de Fatores Determinantes da Decisão de Clientes de Terminais de Carga Aérea*. In: VIII SITRAER - Simpósio de Transporte Aéreo, 2009, São Paulo.
- Premiado como o melhor artigo do VIII SITRAER, 2009
- Artigo aceito para Publicação no *Journal of the Brazilian Air Transportation Research Society*, 2010

- Analisar a importância relativa das dimensões determinantes da utilidade da prestação de serviços logísticos em um terminal de carga aéreo internacional.

- *Análise da Importância Relativa de Atributos de Nível de Serviço em um Terminal de Carga Aeroportuário*, In: XXIII ANPET, 2008, Vitória. XXIII Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes, 2007
- Artigo vencedor do Premio CNT – Confederação Nacional de Transportes em 2009.
- Artigo aceito para publicação como capítulo do livro “ Transporte em Transformação XV” editado pela CNT/ANPET
- Artigo aceito para publicação na Revista Transportes em 2010

### **1.3 Metodologia de Pesquisa**

Em função do caráter amplo do objetivo deste trabalho de pesquisa, serão necessárias várias atividades de pesquisa que podem ser empreendidas em momentos diversos.

Segundo Evans (1959) o desenvolvimento de um projeto seguindo o caminho de uma espiral seria um modelo adequado para a representação racional do processo global de um projeto de construção naval, com o objetivo de auxiliar a organizar o raciocínio do projetista, aumentar a eficiência da busca de soluções iterativas e permitir a automação do processo. Segundo este modelo (Figura 2), seriam necessárias várias rodadas para refinar os resultados.

Modernamente, segundo Alves (2008) a tecnologia da informação (TI) utiliza-se dos ciclos de vida de projeto com o objetivo primordial de permitir um gerenciamento do estado de desenvolvimento de projetos computacionais em geral. O modelo de ciclo de vida tradicional

mais contemporâneo em TI, ainda segundo Alves (2008), é o “ciclo em espiral” e foi desenvolvido de forma a permitir um gerenciamento mais efetivo do projeto, incluindo as previsões das várias iterações pelas quais passa o projeto.



Figura 2: Espiral de Projeto de Evans

Fonte: Adaptado de Evans (1959)

O modelo de gerenciamento de projetos em espiral, como o de Evans, é um modelo inspirador e ainda pode ser considerado atual. Porém, tal como nos demais modelos em espiral, cada fatia define uma etapa atividade; e as amplitudes dos ângulos, que definem o tamanho de cada fatia, são livremente definidas pelas necessidades do projeto. Os comprimentos dos raios indicam o quanto se está próximo de completar o projeto. Contudo, os raios, ou eixos radiais, que são representados nesses modelos não têm qualquer significado relevante, tendo apenas o objetivo de separar as diferentes atividades.

### 1.3.1 Modelo de Pesquisa

O modelo aplicado ao corrente trabalho de pesquisa vai diferir dos modelos em espiral tradicionais por designar propriedades de fluxo aos eixos radiais. Permite-se, assim, que

resultados encontrados em qualquer etapa do desenvolvimento do trabalho, se conectem ao objetivo deste, e interaja com qualquer outra etapa, ou atividade, sem a necessidade de se realizar um ciclo completo. Dessa forma, incorre-se em economia de recursos, pois reavalia-se apenas as atividades das fases posteriores as quais passaram por alguma evolução ou refinamento.

A Figura 3, a seguir, ilustra a aplicação do modelo espiral adaptado por fluxos radiais ao processo de desenvolvimento deste trabalho.



Figura 3: Metodologia de Pesquisa: Modelo espiral com fluxos radiais

Fonte: Elaboração do autor

As atividades nomeadas nos círculos exteriores da representação do modelo, como visto na Figura 3, são encadeadas no sentido anti-horário e correspondem uma etapa da pesquisa, contendo referencial teórico e metodológico específicos quando necessário. No modelo adaptado, os fluxos radiais também permitem que ocorram iterações entre etapas não seqüenciais.

As atividades que compõem as etapas desenvolvidas neste trabalho de pesquisa são:

a) Busca por referencial bibliográfico – nesta etapa será explicitado o resultado da busca por trabalhos balizadores para os objetivos deste trabalho. São apresentadas contribuições de diversos autores, as quais sejam úteis para a melhor compreensão dos temas explorados nesta pesquisa. Assim, num primeiro momento será discutido o ferramental teórico em que se apóiam os conceitos básicos sobre a cadeia de suprimentos. Num segundo momento será realizada a revisão da literatura específica sobre terminais de carga aérea. Procurar-se-á apresentar que os terminais de carga em aeroportos ocupam papéis de importância na cadeia de suprimentos de vários setores produtivos.

b) Descrição dos processos logísticos de um terminal de carga aérea internacional – neste ponto tem início à descrição das atividades logísticas que compõem o processo de recebimento de cargas do terminal de importação do Aeroporto Internacional de Campinas/Viracopos, através do detalhamento das características do sistema a ser analisado e as fronteiras que o delimitam;

c) Construção de Indicadores para Avaliação da Qualidade dos Serviços Oferecidos pelo Terminal– esta fase se inspira em técnicas de análise de qualidade em serviços proposta por Parasunaman (1985) e Lovelock (1992) e , aplicados ao terminal de carga de importação do

Aeroporto Internacional de Campinas - Viracopos, com a finalidade elaborar um construto que permita gerar um questionário, composto de 36 variáveis, que permita mensurar qual a expectativa e a percepção dos clientes quanto a qualidade dos serviços prestados pelo terminal de carga e assim poder verificar oportunidades de melhorias.

d) Verificação dos Fatores Determinantes das Dimensões da Qualidade Percebida – esta atividade procura definir os principais fatores que determinam as dimensões da qualidade percebida pelos clientes do Terminal de Carga.

f) Análise da Importância Relativa das Dimensões da Qualidade na Percepção do Nível de Serviço Percebido pelos Clientes do Terminal de Carga - verificar qual a importância relativa atribuída pelos clientes às principais dimensões da qualidade percebida nos serviços prestados pelo Terminal de Carga.

Seguindo a seqüência de etapas apresentadas, alguns elementos de terminologia empregados neste trabalho podem ser melhor entendidos: As *variáveis* são apresentadas como os componentes ou as características que descrevem o sistema logístico do terminal de carga que influenciam desempenho percebido pelos clientes dos serviços oferecidos pelo terminal de carga; Os *fatores* são entendidos como os componentes responsáveis pela correlação existente entre as variáveis; As *dimensões ou atributos da qualidade* tem origem na interpretação de um ou mais fatores que explicam aspectos determinantes do nível de serviço percebido pelos clientes do terminal de carga.

## **2. PROCESSOS ASSOCIADOS AO TERMINAL DE CARGA AÉREA INTERNACIONAL.**

### **2.1 Evolução do Pensamento Logístico Sobre Carga Aérea.**

Como visto, historicamente a discussão do transporte aéreo vinha sendo dominada por preocupações com o transporte de passageiros, em vez das questões do transporte de carga porque a carga aérea era vista como um subproduto dos serviços de transporte aéreo de passageiros (Murphy, et. al., 1989).

Analogamente, a logística empresarial também vinha sendo vista como um assunto que não merecia maiores atenções pelas empresas, e as atividades logísticas, como ordens administrativas, transportes, entregas, e controle de inventário, eram tratadas como funções separadas ou atividades que requeriam gerentes distintos e isolados com suas próprias metas que maximizavam seus próprios objetivos.

Atualmente, a logística é encarada pelas empresas como um processo que adiciona valor e que apóia diretamente o objetivo principal da empresa, que são o de ser altamente competitiva no atendimento ao cliente, ser competitiva em preço, em qualidade e em termos de flexibilidade de responder às demandas do mercado. Ocorreu uma mudança de foco, o qual deixou de ser produto-orientado, para gerar uma cadeia de suprimento cliente-orientada, isto é, que penetra profundamente nos desejos do cliente, para compreender suas necessidades, cultura, mercado e organização.

Seguindo essa corrente pensante, Han, Chou e Liang (2003) declaram que o objetivo de aumentar a eficiência dos terminais aeroportuários de carga seria aumentar a competitividade global e a rentabilidade da cadeia de suprimentos.

O frete aéreo está desempenhando um papel cada vez maior na cadeia logística de muitas empresas. Estas empresas reconhecem que os custos do serviço de frete aéreo podem ser compensados por menores custos de inventário, armazenagem, estoque em trânsito embalagem (Ye, 2000)

## **2.2 Caracterização dos Terminais de Carga Aérea**

Todo terminal de carga aérea é, em essência, um armazém. Porém, um terminal de carga de aérea tem características e necessidades originais e seu projeto e operação devem refletir estas exigências individuais.

A operação de um terminal de carga aérea é uma combinação complexa de fluxos de informação e de materiais, tendo muitos estágios de processamento ao longo das linhas de fluxo (Van Oudheusden, 1994). Estes estágios de processamento são, em geral, inspeção de alfândega, documentação, consolidação e desconsolidação dos pateles aeronáuticos ou ULD (unit load device), do transporte, e das outras operações de manuseio de material. As taxas da chegada e de serviço variam ao longo do dia e os sistemas de manuseio e armazenagem devem ser capazes de tratar elementos desiguais no processo de fluxo.

Segundo Van Oudheusden (1994), a finalidade do terminal de carga é servir como um armazenamento provisório antes que a operação seguinte da cadeia de suprimento possa ser

realizada. As taxas de armazenamento e de envio de materiais devem ser elevadas. Um sistema eficiente de armazenamento é vital para evitar formação de filas excessivas. Tais filas podem impedir o fluxo de operações do terminal.

Integração de passageiros e de carga em um aeroporto enfrenta o difícil problema de controle do inventário da carga a ser embarcada e desembarcada na aeronave. Empresas que combinam o transporte simultâneo de passageiros e carga possuem prazos reduzidos para a movimentação das mercadorias entre os lados “terra” e “ar”. Em geral as bagagens dos passageiros devem ser tratados antes das mercadorias a fim de manter a satisfação dos viajantes. Han, Chou e Liang (2003) afirmam que as necessidades das bagagens dos passageiros e da carga aérea são completamente diferentes.

Segundo Bazaraa et al (2001), as operações típicas de armazéns que são realizados no terminal de carga de aeroportos desempenhar um papel crucial no gerenciamento da cadeia de suprimento da carga aérea. Além de uma vasta gama de instalações de apoio, tais como câmaras frigoríficas, ambientes refrigeradas, currais para gado, cofres de segurança, modernos avanços tecnológicos tem sido introduzidos em alguns aeroportos para acelerar os processos logísticos dentro dos terminais de carga. Exemplos destas tecnologias incluem instalações automatizadas movimentação e armazenagem, Movimentação mecanizada de paletes e contêineres e sistemas específicos para elevação e transferência de carga entre veículos.

As atividades das empresas tem se tornado cada vez mais globais. Novos sistemas de gerenciamento da produção como o *Lean* e o *Just-in-time* são conceitos cada vez mais universais às organizações.

Essas novas concepções produtivas, no passado recente, têm elevado o volume das mercadorias transportadas por via aérea. Dessa forma, a participação dos terminais de carga aérea no desempenho das cadeias de suprimentos também acompanham essa tendência.

Porém, de acordo com Bowersox e Closs (1996), o desempenho da cadeia de suprimento está associada ao grau com que ela cumpre as exigências dos clientes finais com respeito aos indicadores de desempenho ao longo do tempo, e com respeito ao custo total da cadeia de suprimento.

Assim, buscar melhorias no desempenho do serviço que vem sendo prestado pelo sistema logístico associado ao transporte aéreo de carga nos aeroportos brasileiros vem permitir um adequado funcionamento das diversas cadeias logísticas em que o terminal de carga aérea esta inserido.

### **2.3 O Papel do Terminal de Carga Internacional no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**

A integração da cadeia de suprimentos, corrente acima (*upstream*) a partir do consumidor final representa também uma mudança de atitude, procurando afastar-se da visão de conflito de adversários, procurando a cooperação e sustentação mútuas entre as organizações envolvidas. Também o terminal de carga desempenha importante papel nessa cadeia.

Oferecer serviços que satisfaçam as necessidades operacionais do cliente deve ser a especialidade do gestor do terminal de carga de um aeroporto internacional. Segundo Han, Chou e Liang (2003) para enfrentar os desafios da dinâmica concorrencial do mundo

globalizado, os terminais de carga de um aeroporto internacional tem a necessidade de desempenhar melhor o seu serviço no lado terra (como capatazia, armazenagem, apoio a alfândega, e fiscalização) e os sistemas de apoio ao fluxo da informação.

Durante os últimos anos, afirma Chinn *et al.* (1998), a capacidade de movimentação dos terminais de carga de Aeroportos Internacionais enfrentou mudanças e desafios gerados por um ambiente mais competitivo na aviação. O cliente, dono da carga, exige cada vez mais qualidade de serviços como: informações sobre a carga; segurança; rastreamento da carga; conforto e comodidade; e de certos aspectos do modo como seu carregamento é manuseado.

De acordo com Hamoen (1998), que pesquisou as tendências do mercado internacional de carga aérea, o futuro ambiente concorrencial esta cada vez mais à procura por eficiência na distribuição, menor tempo de entrega, e melhorias na eficácia global da movimentação em terra no terminal de cargas. Segundo Hamoen (1998), a globalização dos mercados leva a uma maior intensificação da concorrência, gerando a necessidade de inovar constantemente os serviços prestados pelos terminais de carga. Essas inovações devem ter ênfase nas necessidades e requisitos dos clientes, sejam eles embarcadores ou destinatários, e devem oferecer serviços padronizados, com custos acessíveis, confiáveis, qualitativos, de tempo definido, e que agreguem valor ao produto.

O aeroporto, segundo Han, Chou e Liang (2003), deve ter a capacidade de acomodar a demanda por tráfego aéreo e a demanda por espaço no terminal de carga, tal como solicitado pelos clientes. Somente assim, um aeroporto terá condições de ser o ponto de interação dos três principais componentes do sistema de transporte de carga aérea: O aeroporto (em especial

o terminal de carga), a companhia aérea (incluindo os transportadores cargueiros e combinados), e os clientes (incluindo o dono da carga e o seu agente).

De acordo com Tang *et al.* (2000), a precisão das operações envolvendo quantidade, qualidade e prazo dos processos logísticos executados dentro de um terminal de carga do aeroporto é muito importante para o desenrolar das demais atividades de solo envolvidas na movimentação da carga aérea até o destinatário.

Assim, o objetivo fundamental de se estudar a capacidade de um terminal de carga aeroportuário de importação, segundo Taneja (1989), seria assegurar que o recebimento de carga no aeroporto de destino ofereça um fluxo o mais próximo possível do verificado no aeroporto de origem. A garantia de bom desempenho do terminal de carga requer uma adequada concepção do leiaute e dos equipamentos terminais, mas também de uma boa relação entre a companhia aérea, o consignatário da carga e o terminal de carga do aeroporto.

#### **2.4 A Cadeia de Suprimentos da Carga Aérea e a Geração de Valor.**

O propósito de uma cadeia de suprimentos é gerar valor para o consumidor final, satisfazendo também os outros integrantes da cadeia. Simultaneamente à criação de valor ao consumidor, é essencial criar valor para os acionistas, ou seja, gerar lucro e crescimento para a empresa.

O conceito “adição de valor” surgiu no trabalho Cadeia de Valor de Porter (1985), que descreve as principais atividades das organizações. O valor criado por estas atividades menos os custos de executá-los representava a margem de lucro da organização. O valor é a

quantidade de recurso que os compradores estão dispostos a pagar pelo que a organização fornece e é medido pela receita total.

A cadeia de valor de uma organização é um sistema baseado em atividades interdependentes. A execução de uma atividade impacta nos custos ou eficácia das outras atividades. A visão de Porter é que a cadeia de valor pode ser usada para identificar e entender as fontes de vantagens competitivas de uma organização e como elas se relacionam com a criação de valor para os clientes.

A cadeia de valor fornece uma maneira sistemática de examinar as atividades não somente de uma companhia individualmente, mas também as atividades do conjunto de companhias componentes da cadeia de suprimentos. Os fornecedores não somente entregam produtos, mas também podem influenciar o desempenho da empresa de várias formas, pois muitos produtos passam através da cadeia de valor de vários fornecedores.

Tang *et al.* (2000), nesse sentido afirma que novos conceitos na gestão da produção têm experimentado avanços na tentativa de reduzir inventários ao longo da cadeia de suprimentos. Conceitos como o JIT (*just in time*) e o BTO (*build to order*) geram mudanças no sistema de produção que afetam a maneira que as mercadorias são movimentadas, afetando a logística global de todos os participantes da cadeia. Dessa forma, maior importância vem sendo atribuída à entrega rápida e segura dos produtos.

Partindo deste raciocínio, pode-se afirmar que cada firma participa de pelo menos uma cadeia de suprimento, com pelo menos um fornecedor e um comprador. Uma cadeia de suprimentos começa no consumidor final e segue corrente acima através dos atores envolvidos na cadeia.

Neste trabalho, a cadeia de suprimentos será entendida pela definição ofertada por Van der Vorst (2000) como sendo uma rede de atividades (físicas ou de decisão) conectadas pelos fluxos do material e de informação que cruzam fronteiras organizacionais.

O objetivo no gerenciamento de uma cadeia de suprimentos é sincronizar as exigências do cliente com o fluxo de material dos fornecedores a fim efetuar um balanço entre: oferecer elevado padrão de serviço ao cliente, com baixo investimento de estoque e baixo custo unitário.

Assim, a partir da decisão das empresas de utilizar os processos de seus fornecedores, suas tecnologias e capacidades como vantagens competitivas, surgiu o conceito de Gerenciamento de Cadeias de Suprimentos (SCM - Supply Chain Management).

Para Kin e Ye (2003) a globalização, a customização em massa e o foco das empresas em suas competências centrais são os principais motores das mudanças de conceitos logísticos que impulsionam o frete aéreo. Por exemplo: o conceito de centros de distribuição regional esta emergindo para satisfazer as necessidades de clientes em tempo. Por essa razão, empresas globais de logística estão ampliando suas capacidades para fornecer serviços globais agregando maior valor a seus produtos.

Assim, Van der Vorst (2000) vem definir que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos consiste no planejamento integrado, na coordenação e controle de todos os processos e atividades logísticas dos negócios envolvidos na cadeia de suprimentos, a fim de entregar maior valor ao consumidor final com o menor custo à cadeia de suprimentos, procurando satisfazer a todos que integram a cadeia de suprimentos.

Nesse contexto, Senguttuvan (2006) afirma que o frete aéreo permitiu uma evolução no gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois através dele foi possível desenvolver para diversas cadeias a aplicação da personalização em massa. Neste caso, permite-se às empresas reduzir custos por localizar suas operações na Ásia e ainda atender o mercado em tempo nos Estados Unidos e Europa, satisfazendo os seus clientes. Áreas como China, Malásia, Tailândia se beneficiaram diretamente a partir de estratégias como essa.

A partir da visão apresentada acima, neste trabalho adota-se a seguinte definição de gerenciamento logístico oferecida pelo Conselho de Profissionais da Gestão da Cadeia de Suprimento - “*The Council of Supply Chain Management Professionals*”- (Lambert *et al.*,1998): “Gerenciamento logístico é uma parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos que planeja, executa, e controla de forma eficiente, o efetivo fluxo e armazenagem de bens, serviços e informações pertinentes, desde o ponto de origem ao ponto final de consumo, a fim de atender os requisitos dos consumidores.”

Como consequência dessa visão, a gerência da logística de transportes, sobre a luz do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, deve procurar:

- melhorar a visibilidade e reduzir as incertezas da demanda;
- consolidar o conceito de *cross docking* e centros de distribuição;
- redução dos custos de transporte;
- a substituição do estoque físico por informações, onde o sistema de transporte faz o papel de armazém em conjunto com eficientes sistemas de informação.

Cabe ressaltar que, além da logística, há necessidade de grande coordenação entre as demais atividades e processos dentro e entre os participantes da cadeia de suprimentos.

## 2.5 Participantes da Cadeia de Suprimento no Terminal de Carga Aérea Internacional

Analisando os efeitos do novo aeroporto de Hong Kong, também Yat-wah Wan *et al* (1998) percebeu a necessidade de descrever os principais participantes da cadeia de suprimento da carga aérea e as interações existentes entre eles apenas no aeroporto de destino. Segundo sua pesquisa, nessa cadeia há quatro grupos principais de participantes: as linhas aéreas, os terminais de carga dos aeroportos, os agentes de carga e os clientes (embarcadores e destinatários). Tanto nas operações de importação ou de exportação, as linhas aéreas fornecem o efetivo transporte aéreo; o terminal de carga faz a interface entre o transporte aéreo e o transporte terrestre; e os agentes de carga geralmente providenciam a contratação do transporte e a documentação para os clientes. A Figura 4 ilustra a relação entre esses grupos.

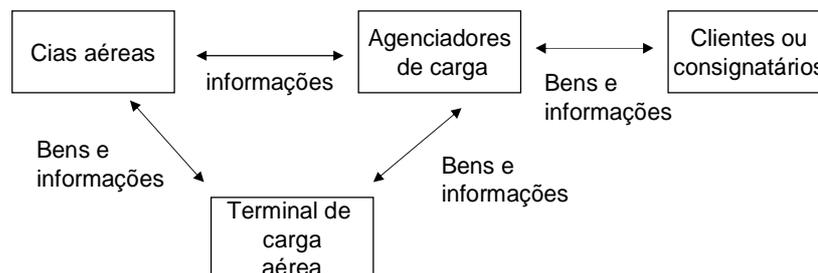


Figura 4: Relações entre os diferentes participantes da indústria de transporte de carga.

Fonte: Yat-wah Wan *et al* (1998)

Os agentes de carga, ainda segundo Yat-wah Wan *et al* (1998), executam um importante papel no transporte de carga aérea. Eles atuam como intermediários ao fluxo de informação entre as linhas aéreas, o terminal de carga e os clientes; eles também coordenam o movimento físico das mercadorias, sendo que algum tem a habilidade de consolidar embarques de diferentes clientes conseguindo para estes o benefício de economias de escala. Em muitas

vezes, apenas os agentes de carga e os grandes embarcadores possuem visibilidade da cadeia de suprimento a ponto de serem tomadores de decisão com respeito à logística da carga aérea (Ohashi *et al* (2005); Yat-wah Wan *et al* (1998)).

A logística necessária para movimentação da carga aérea é bem mais complicada que a necessária para movimentação de passageiros. Esta complexidade de tarefas, segundo Ohashi *et al* (2005), tem estimulado o surgimento de empresas especializadas em realizar essas tarefas em nome dos clientes, e fazem uma interface entre os clientes e as companhias aéreas.

Segundo Yat-wah Wan *et al* (1998), os agentes de carga executam um importante papel no transporte de carga aérea. Eles atuam como intermediários ao fluxo de informação entre as linhas aéreas, o terminal de carga e os clientes; eles também coordenam o movimento físico das mercadorias, sendo que algum tem a habilidade de consolidar embarques de diferentes clientes conseguindo para estes o benefício de economias de escala.

Posteriormente, uma configuração bastante abrangente da rede logística do transporte de carga aérea é fornecida por Bazaraa *et al* (2001). Segundo essa configuração, os principais participantes no sistema de carga aérea são apresentados na Figura 5.

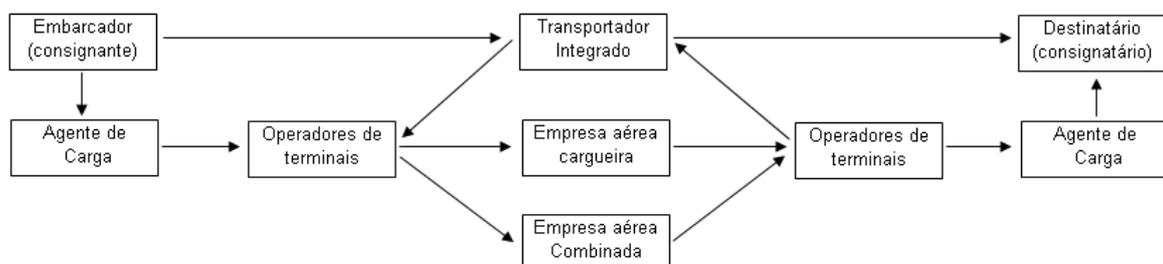


Figura 5: O sistema logístico genérico da carga aérea

Fonte: Bazaraa *et al* (2001)

A definição dos Atores da cadeia de suprimento no terminal de carga aérea segundo Bazaraa *et al* (2001) é a seguinte:

- Embarcador (consignante) - Uma empresa que expede a carga a ser embarcada.
- Agente de Carga (Freight forwarder) - Um agente que aceita fazer a movimentação da carga a ser oferecida a uma companhia aérea para transporte ao destino.
- Empresa aérea cargueira (All cargo) – Empresa que opera aeronaves puramente cargueiras. Dedicado exclusivamente ao transporte de mercadorias.
- Empresa aérea transportadora Combinada - Empresa que opera aeronaves que transportam passageiros e carga em seu convés principal.
- Transportador Integrado - Uma empresa que integra, ao abrigo de um controle administrativo central, as atividades prestadas por empresas de armazenagem e transporte aéreo e terrestre. Por exemplo, a DHL e as empresas de *courier*.
- Operadores de terminais aeroportuários (Ground Handler) - Um agente ou empresa que presta serviços de manuseio e capatazia para a carga em terminais aeroportuários.
- Destinatário (consignatário) - A parte receptora das mercadorias que são enviadas a partir do ponto de origem. Em muitos casos é o ator que impulsiona o movimento da cadeia e é considerado o cliente final da cadeia de suprimentos.

Porém, não somente os processos logísticos desenvolvidos pelos participantes principais, mas também todos os outros processos que abrangem o negócio estão envolvidos com a cadeia de suprimentos. Assim, ocorre no terminal de carga a necessidade de operar-se sob uma coordenação interna e externa aos principais participantes, onde fatores exógenos aos integrantes da cadeia também determinam o destino da cadeia.

## 2.6 Influência de Fatores Exógenos na Logística do Terminal de Cargas

### 2.6.1 Alfândega

Kim e Ye (2003) afirmam que a eficiência de um terminal de carga aérea está intimamente relacionada com questões aduaneiras. A autoridade aduaneira desempenha duas funções básicas, a liberação do comércio e o controle aduaneiro. Porém em virtude da importância das atividades executadas, como prevenção da infiltração de drogas ilícitas ou materiais não permitidos, a fiscalização e o recolhimento de tarifas, o consumo de tempo é necessário.

Porém, segundo Bazzaraa *et al* (2001), para aumentar o comércio internacional e melhorar a circulação de carga no terminal de carga aérea, é importante que os procedimentos aduaneiros sejam realizados de forma simples e flexível, e que o aeroporto possa contar com as operações da aduana em tempo integral, nas vinte e quatro horas do dia.

O Processo de liberação da documentação alfandegária, de acordo com *International Exhibition Logistic Associates* (2009), é essencial na definição do indicador de eficiência no transporte da carga aérea. Este serviço é feito pela Alfândega de cada país. A aduana de países com economias em desenvolvimento são significativamente mais lentas que a dos países desenvolvidos. Pode-se ver o tempo tomado por esse processo em vários países para o transporte aéreo na Tabela 1.

**Tabela 1:** Tempos prováveis para liberação aduaneira em aeroportos verificados em 2002

Países Desenvolvidos	Média de Tempo para Desembarço Aduaneiro (dias)
França	1
Alemanha	1
Grécia	1
Países Baixos	1
Espanha	2
Suécia	1
EUA	2
Média da amostra de países desenvolvidos	1,3

Países Asiáticos	Média de Tempo para Desembarço Aduaneiro (dias)
China	4
Hong Kong	2
Indonésia	3
Malásia	4
Filipinas	4
Singapura	2
Taiwan	4
Tailândia	5
Vietnam	5
Média da amostra de países asiáticos	3,7

Países em Desenvolvimento (Outros)	Média de Tempo para Desembarço Aduaneiro (dias)
Argentina	7
Brasil	10
Índia	8
Rússia	10
México	4
Moçambique	5
Zimbábue	4
Média da amostra de países em desenvolvimento	6,9

Fonte: *International Exhibition Logistic Associates - IELA* (2009)

### **2.6.2. Tecnologia da informação**

O desenvolvimento da tecnologia digital e Internet irão causar grandes mudanças em todas as indústrias. A indústria do transporte de carga aérea não será uma exceção.

Segundo Kim e Ye (2004) para que haja um processamento eficiente da carga aérea é necessário um sistema que conecte os terminais de carga aérea, a autoridade aeroportuária, e as companhias aéreas. Esses sistemas precisam ser compatíveis com o protocolo de uniformização de informações definidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) conhecidas por EDIFACT e devem ser ajustados para cumprir os requisitos das autoridades aduaneiras.

Considerando que o sistema de reservas computadorizado é um excelente exemplo da tecnologia da informação aplicada ao transporte aéreo de passageiros. Segundo Senguttuvan (2006), a informatização do transporte de carga aérea exige muito mais, pois tem maiores necessidades do intercâmbio de documentos e informações. A necessidade de documentos e informações, é não só para o transporte aéreo, mas também para o desembarço aduaneiro e inspeção de segurança, etc. O processamento de informações por EDI é comumente utilizado em diversos países, suas aplicações ainda são restritas. Sistemas de informação que ligam as companhias aéreas, o aeroporto, os órgãos fiscais e os consignatários precisam ser desenvolvidos para fornecendo as informações de localização da carga, seu estado e condições em tempo real para todos envolvidos na cadeia logística.

## 2.7 Fatores Exógenos Associados aos Terminais de Cargas

Da mesma maneira que fatores externos afetam o desempenho de um terminal de carga aeroportuário, o próprio terminal também exerce influência em processos exógenos ao campo puramente aeroportuário. Segundo Senguttuvan (2006) o negócio da carga aérea desempenha três papéis importante no ambiente de negócios que compõe o cenário econômico mundial, a saber:

- **Global Sourcing:** O Transporte aéreo auxilia no sentido de facilitar o *global sourcing* da indústria e permite aos fabricantes explorar inventários de terceiros, além da sua cadeia logística. A velocidade e consistência de carga aérea as empresas a distribuir seus produtos dentro de uma faixa de tempo estimada.
- **Lançamento de Novos Produtos:** Hoje, o mercado está globalizado. As pessoas viajam com maior frequência, tem melhores comunicações e assim adquirem conhecimentos sobre os novos produtos. O consumidor moderno já não espera um novo produto por um ano ou mais. Pois, os produtos podem ser produzidos em qualquer lugar do mundo, mas tornam-se disponíveis no seu próprio país de cada consumidor em curto espaço de tempo. Os terminais de carga aérea são necessários para a distribuição dos produtos a nível mundial e também ajudam na prevenção da pirataria desses novos produtos.
- **Satisfação de expectativas dos consumidores:** As expectativas dos consumidores estão crescendo rapidamente. As pessoas estão ganhando o benefício de se abastecer de produtos no mundo todo, e podem se dar ao luxo de pagar pela maior velocidade de carga aérea. Em alguns casos o frete aéreo pode substituir um ponto de venda.

## **2.8 Recomendações Internacionais para Operação de um Terminal de Carga Aérea**

Nesta seção será realizada uma pesquisa de prospecção dirigida aos aspectos mais importantes relacionados à operação de um terminal de carga aérea alfandegado no Brasil.

O transporte e a movimentação de carga aérea nos aeroportos internacionais é objeto de atenção da OACI (Organização de Aviação Civil Internacional) em seu “ANEXO 9” à Convenção de Chicago (OACI, 1990). Nesse documento, estão delineadas normas e recomendações de natureza geral, todas voltadas para a simplificação e agilização dos processos de controle aplicados pelos estados contratantes, com objetivo de reduzir o tempo de permanência da carga nos terminais. O Brasil, como signatário da Convenção da Organização de Aviação Civil Internacional, adota os termos constantes no anexo 9. Para tanto deve buscar harmonizar sua legislação e sua infra-estrutura com recomendações internacionais.

## **2.9 Organização e Operação de Terminal de Carga Aérea Internacional no Brasil**

A INFRAERO foi constituída com a finalidade de implantar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeroportuária e de apoio à navegação aérea que lhe for atribuída pelo Ministério da Aeronáutica, bem como realizar quaisquer atividades correlatas ou afins (Lei 5.862, de 12 de dezembro de 1972). A operação de terminal de carga aérea alfandegado faz parte dessa finalidade.

A amplitude do escopo que constitui a atividade de comércio exterior e os detalhes envolvidos na operação de um terminal de carga aérea tornam bastante desafiadora a tarefa de descrever a

organização e a operação de um terminal de carga aérea internacional no Brasil. O texto a seguir representa uma proposta de empreender tal atividade com base na Instrução Técnica KPLC-4 publicada pela Infraero (2006).

A INFRAERO tem exclusividade na implantação e operação de terminais de carga de importação e exportação nos aeroportos, onde exerce a função de fiel-depositário de cargas sob controle aduaneiro, mediante concessão da Receita Federal. Ressalte-se, porém, que a Portaria n.º 219/GC-5, 27 de março de 2001, § 3º, estabelece que a critério exclusivo do órgão ou entidade administradora do aeroporto, a carga doméstica poderá ser operada diretamente pelas empresas concessionárias do transporte aéreo, as quais disporão de áreas previamente demarcadas pela Administração Aeroportuária, exclusivamente para tal fim, não sendo permitida a instalação de armazém de carga doméstica fora da área estabelecida pelo órgão ou entidade administradora do aeroporto, nem a operação da carga sob controle aduaneiro em áreas arrendadas.

Sob o aspecto legal, as responsabilidades do Depositário, da Fiscalização Aduaneira, do Importador/Exportador, do Transportador Aéreo e dos Despachantes Aduaneiros estão definidas na legislação federal específica, com destaque para o Regulamento Aduaneiro e uma série de Instruções Normativas da Secretaria da Receita Federal, onde se detalham com clareza os limites de responsabilidade de todos os envolvidos na atividades de carga aérea.

O papel de Fiel-Depositário exercido pela INFRAERO implica na responsabilidade de guardar e controlar mercadorias importadas ou destinadas a exportação, que devam movimentar-se ou permanecer no TECA sob controle aduaneiro. Essa responsabilidade se inicia por ocasião do recebimento da carga e vai à sua entrega ao consignatário, importador,

transportador ou à Receita Federal. Para facilitar a compreensão sobre a abrangência dessa responsabilidade, pode-se considerá-lo sob dois enfoques:

- Fiel depositário da Carga: exercida nos armazéns de importação e exportação. Entende-se por carga os volumes entregues à INFRAERO pelo transportador, de acordo com sua discriminação, natureza e peso, não sendo relacionado o seu conteúdo interno.

- Fiel depositário de Mercadorias: exercida no armazém de perdimento. Entende-se por mercadoria o conteúdo discriminado dos volumes apreendidos ou considerados abandonados por decurso do prazo de permanência em recinto alfandegado, e entregas pela Receita Federal à INFRAERO, mediante a emissão de termo de Apreensão e Guarda Fiscal de Mercadorias.

### ***2.9.1 Organização do Terminal de Carga***

De uma maneira geral, um terminal de carga típico de maior porte é, normalmente, organizado da seguinte forma:

a) Terminal de Importação:

- Atividades de Recebimento;
- Atividades de Armazenagem;
- Atividades de Liberação, e;
- Atividades de Trânsito.

b) Terminal de Exportação:

- Atividades de Recebimento;

- Atividades de Armazenagem,
- Atividades de Paletização, e;
- Atividades de Expedição.

c) Atividades de Perdimento:

- Área destinada para as cargas sujeitas à pena de perdimento (não objeto de Termo de Apreensão e Guarda Fiscal);
- Área destinada para as cargas conferidas e arroladas em Termo de Apreensão e Guarda Fiscal;
- Área para as cargas solicitadas pela Fiscalização (destinadas ao desembarço, Leilão, Doação ou Destruição).

d) Atividades de Tarifação e Cobrança;

e) Atividades de Arquivo de Custódia, e;

f) Atividades Administrativas.

### **2.9.2 Descrição do Sistema Logístico do Recebimento no Terminal de Importação de Carga do Aeroporto Internacional de Viracopos - Campinas.**

O Processo de recebimento constitui a fase inicial de todo o conjunto de operações em relação à carga de importação. É a primeira tomada de posição, o momento em que a INFRAERO recebe a carga do transportador, a confere e assume a responsabilidade pela sua guarda e integridade física, até o momento em que ela seja solicitada pela fiscalização para o respectivo desembarço. O esquema do leiaute do TECA de importação do Aeroporto de Viracopos está ilustrado na Figura 6.

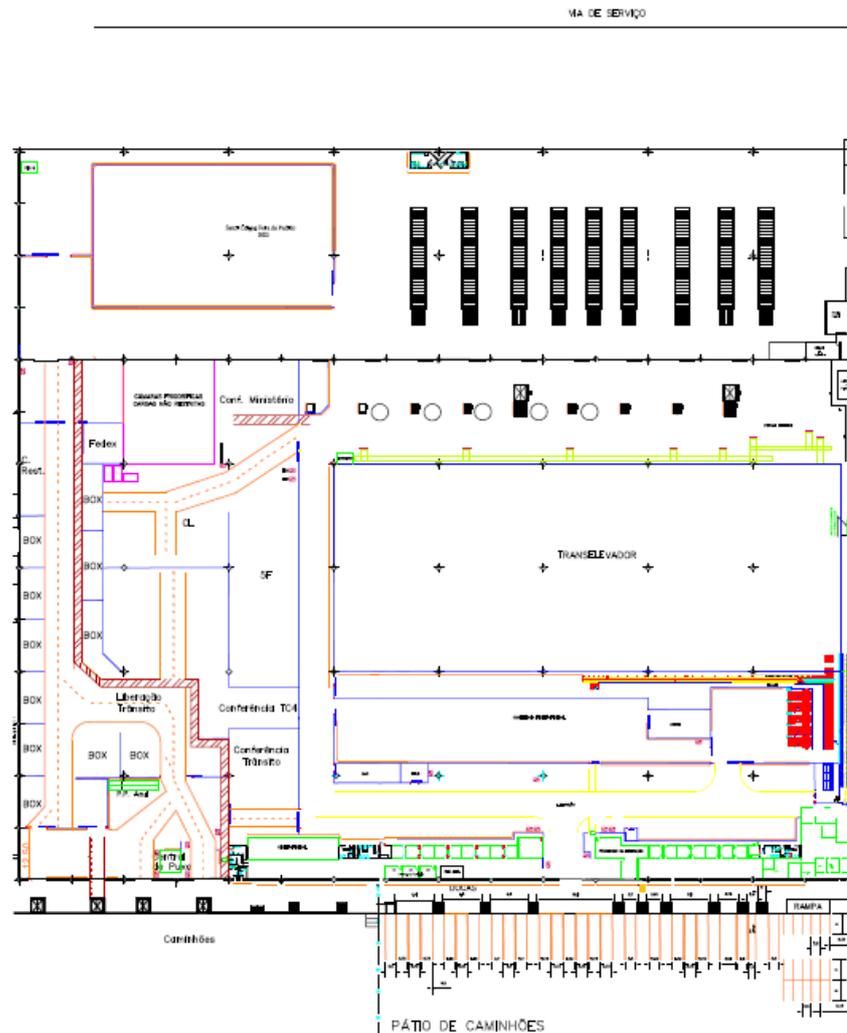


Figura 6: Esquema do leiaute do TECA de importação do Aeroporto de Viracopos.

O Recebimento pode ser entendido como um conjunto de atividades realizadas em uma área apropriada do terminal de importação, que se segue à extração dos equipamentos aeronáuticos de carga (paletes e containers) da aeronave, e é formado pelas seguintes tarefas:

-Desunitização (ou despaletização): processo destinado a retirar as mercadorias do interior de sua embalagem de transporte, a fim de permitir a sua separação pelo número do conhecimento de carga, a sua conferência e o seu recebimento.

-Conferência: processo de identificação das cargas recebidas, compreendendo:

- checagem do número do conhecimento de carga;
- contagem dos volumes;

- verificação da natureza da mercadoria (se perecível ou não);
- tipo de embalagem;
- verificação de sinais de avaria ou indícios de violação;
- exatidão dos dados verificados no sistema informacional e na etiqueta da empresa aérea afixada nos volumes;
- identificação de mercadorias que requeiram armazenamento prioritário (perecíveis, valores, cargas especiais, etc).

- Organização da carga: Consiste em separar a carga em lotes, de acordo com o número do conhecimento aéreo, levando em consideração o peso, a cubagem e a natureza da mercadoria, com o fim de melhor organizar a sua armazenagem, e facilitar a sua movimentação.

Pesagem: Procedimento que tem por objetivo comprovar o peso informado pelo transportador aéreo.

- Registro de divergências e do destino de armazenagem no software da Receita Federal (MANTRA): Consiste em alimentar o sistema informacional com as informações obtidas durante o recebimento da carga e indicar as respectivas divergências, à luz dos dados inicialmente registrados. A partir desse momento, a responsabilidade sobre a carga passa do transportador aéreo para o depositário, e a mercadoria torna-se, então, disponível para o início do despacho aduaneiro.

A fim de gerenciar toda a seqüência de eventos que estão associados à carga que flui através do terminal de carga do aeroporto, a INFRAERO lança mão de um WMS, ou Software de Gestão de Armazém, denominado de TECAPLUS. Este sistema registra e controla toda a seqüência de eventos determinantes da movimentação e armazenagem da carga no terminal.

O TECAPLUS é o componente principal de um sistema amplo de controle, baseado em tecnologia de informação, dos terminais de carga da INFRAERO conhecido por TECASISTEMAS.

O TECAPLUS possui diversos módulos especializados: Importação, Exportação, Cobrança, Perdimento, Exação Financeira, Carga Nacional e Internação. Também apresenta diversas interfaces com vários outros sistemas. Está interligado com MANTRA (Siscomex), Transelevador, TECANET (consulta pública pela Internet) e o Banco do Brasil.

### **2.9.3 Descrição do Sistema Logístico de Armazenagem do Terminal de Importação de Carga de Viracopos**

É o processo de guarda das mercadorias no interior dos armazéns, onde permanecem sob a responsabilidade do terminal de carga, sob estrito controle aduaneiro, até que sejam solicitadas pela fiscalização para os procedimentos legais de desembaraço ou perdimento.

O aspecto mais relevante a ser considerado neste tópico, sob o aspecto operacional, é a divisão do armazém em sub-setores. A sub-setorização permite a organização racional dos espaços disponíveis para a armazenagem e a otimização dos fluxos de circulação interna.

O critério de organização mais usual é aquela que se baseia nas características físicas da carga, como, por exemplo, o peso, a cubagem e a natureza da mercadoria.

Nessa linha, os armazéns podem ser setorizados e organizados da seguinte forma:

- Cargas leves (até 30 kg): dispensam a utilização de empilhadeiras no processo de armazenagem;

- Cargas de maior peso (acima de 30 kg) e cubagem regular: permitem a padronização dos lotes e a armazenagem verticalizada, e requerem a utilização de empilhadeiras ou outros tipos de equipamentos de armazenagem;
- Cargas de cubagem irregular: apresentam características físicas irregulares, não permitindo a montagem de lotes padronizados. São as chamadas “carga de chão”;
- Cargas especiais: são os produtos perigosos (radioativos, explosivos, inflamáveis), que requerem armazenagem segregada; os perecíveis, que devem ser armazenados em câmaras frigorificadas; os animais vivos, etc.;
- Cargas de valor: são as mercadorias de alto valor agregado. Requerem controles especiais e armazenagem em cofres apropriados;
- Bagagem desacompanhada: recebe tratamento diferenciado quanto ao desembaraço aduaneiro, que é realizado em área exclusiva. O armazenamento pode ser efetuado em local contíguo ao setor de liberação das bagagens.

Cada sub-setor, por sua vez, é subdividido e dotado de posições individuais para a armazenagem ordenada das cargas o que permite destinar a cada uma o seu próprio endereço.

Isso torna possível conhecer previamente a sua exata localização, permitindo, assim, rapidez e eficácia na tarefa de remoção das mercadorias para fins de desembaraço aduaneiro.

#### **2.9.4 Descrição do Sistema Logístico de Liberação no Terminal de Importação de Carga de Viracopos**

A fase final do processo denominado Despacho Aduaneiro de Importação é a Conferência Aduaneira. Esse procedimento é conduzido por um Auditor Fiscal da Receita Federal, na presença do importador ou de seu representante legal, no setor do terminal de carga conhecido por Liberação.

A conferência aduaneira tem por objetivos identificar o importador, verificar a mercadoria, determinar o seu valor e constatar o cumprimento de todas as obrigações relativas à importação para, então, autorizar a entrega da carga.

O terminal de carga de importação exerce quatro tarefas principais na área de liberação, a saber:

- apresentar ao auditor fiscal as cargas solicitadas para a conferência aduaneiras;
- retornar ao armazém as mercadorias solicitadas para a conferência aduaneira;
- entregar a carga liberada ao consignatário ou importador, após certificar-se do pagamento devido das tarifas aeroportuárias e impostos;
- registrar a liberação da carga no sistema informatizado.

Após a entrega da carga ao importador ou seu representante, cessa a responsabilidade do terminal de carga como fiel depositário da mercadoria.

### **3. INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SERVIÇOS OFERECIDOS PELO TERMINAL DE CARGA DE IMPORTAÇÃO**

#### **3.1 Apresentação do Capítulo**

Segundo Lima Júnior (1995) existem grandes desafios para realizar-se a quantificação dos atributos da qualidade de serviços. Por isso, considera como apropriada a oportunidade de pesquisa que envolva o desenvolvimento de instrumentos de medidas da qualidade em serviços de transportes.

Este capítulo apresenta o desenvolvimento inicial deste trabalho com clientes do terminal de cargas do Aeroporto Internacional de Campinas/Viracopos. Há seu tempo, é proposto um construto que fundamenta a seleção das variáveis indicadoras da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga de importação, a fim de mensurar, através da aplicação de questionários, as percepções dos clientes.

Os resultados obtidos e as conclusões apresentadas são de grande importância a operadores aeroportuários e clientes importadores, pois os resultados das análises realizadas podem influir nas decisões que modelam o fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos.

Assim, ao final deste capítulo, como resultados da aplicação do construto conceitual, pretende-se apresentar uma análise da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga de importação com base nos indicadores, verificando sua grandeza nas percepções dos clientes do terminal de cargas do Aeroporto;

## **3.2. Estrutura do Capítulo**

A fim de cumprir os objetivos propostos, este capítulo será estruturado em duas fases, que são descritas a seguir:

**Desenvolvimento do Protocolo de Pesquisa:** esta etapa descreve o desenvolvimento do modelo experimental; Apresenta-se a o referencial teórico utilizado na elaboração do construto que norteia o desenho das questões da pesquisa; a identificação dos respondentes e a execução da pesquisa do sistema em questão a fim de permitir uma adequada obtenção de resultados.

**Aplicação das Análises da Pesquisa:** nesta fase, apresenta-se a realização e a avaliação das análises empreendidas, mensurando a qualidade percebida e as oportunidades de melhorias que os clientes atribuem ao sistema logístico do terminal de carga aérea, apresentando, por fim, as conclusões do capítulo.

### **3.2.1 A Visão Sistêmica das Organizações**

Para a elaboração de um construto que permita a elaboração de diagnóstico da qualidade num serviço de transportes, segundo Lima Júnior (1995), é necessários considerar uma caracterização sistêmica dos serviços prestados. Diversos aspectos podem compreender tal tarefa - à identificação do sistema e de seu ambiente, seus subsistemas, seus componentes, seus processos, seus recursos, suas restrições, seu sistema de informações, seus objetivos e seus indicadores de desempenho.

As incertezas estão relacionadas com as atividades. Sejam elas as tarefas a serem executadas ou com as decisões a serem tomadas. A variabilidade é uma característica intrínseca do serviço logístico (Figueiredo e Wanke, 2000).

Assim, o nível de incerteza de uma tarefa ou decisão a ser tomada é função das variáveis presentes na estrutura das organizações. Segundo Van der Vorst (2000), as organizações podem ser descritas através de quatro aspectos:

- os sistemas físicos: os produtos, a localização, a infra-estrutura, os equipamentos;
- os sistemas de controle: a gerência, a política de gestão, a legislação;
- os sistemas de informação: os softwares empregados, os meios de troca de dados e de informação; e
- a própria estrutura da organização- o organograma, a composição do quadro funcional e os departamentos da empresa e procedimentos de operação e protocolos de comunicação internos e externos.

### **3.3.2 Indicadores de desempenho em cadeias de suprimentos**

O desempenho de uma cadeia de suprimentos está associado ao grau com que ela cumpre as exigências dos usuários finais com respeito aos indicadores de desempenho presentes na cadeia. Os indicadores de desempenho relacionam o processo com seus fatores do sucesso.

Segundo Lima Júnior (1995) a literatura é farta em medidas técnicas de produção e de desempenho para sistemas de transporte, quer seja de passageiros, quanto de cargas e logística em geral. Quais as medidas a serem utilizadas e as melhores formas de quantificá-las depende

de cada caso considerado, pois em função das características dos processos e dos objetivos dos usuários determinados atributos passam a ser mais relevantes que outros.

Para o caso em tela, o terminal de cargas de Viracopos, e baseado em Slack *et al* (1998) e Van ders Vorst (2000), sugere-se a seguinte lista de critérios para geração de indicadores de desempenho representada na Tabela 2.

**Tabela 2:** Critérios utilizados como indicadores de desempenho em cadeias de suprimentos.

No Nível da Cadeia de Suprimentos	
Critério	Explicação
Disponibilidade do produto	Atender a demanda do consumidor final evitando falta no estoque
Qualidade do produto	Utilidade comercial – preservação do valor comercial criado.
Tempo de Resposta	Tempo de ciclo da ordem na cadeia de suprimento. Desde a solicitação até a entrega do pedido. Flexibilidade
Confiabilidade da entrega (Nível de Responsabilidade)	Manter os prazos e as quantidades requeridas no pedido.
Custo total da cadeia de suprimento	Soma dos custos de todas organizações envolvidas na cadeia de suprimentos.

### 3.3.3 Determinantes da Qualidade em Serviços

Diversos trabalhos voltados a avaliação da qualidade em serviços a definem como sendo a comparação entre os níveis de expectativa que os clientes possuíam antes de usufruírem do serviço com os níveis de percepção obtidos depois do atendimento (Hijaar, 2001; Siqueira, 2006).

O resultado final da qualidade, segundo Lima Júnior (1995) sob o ponto de vista do cliente é dado pelo balanço entre a expectativa do mesmo em relação ao serviço prestado e a sua percepção do ocorrido. As expectativas são, segundo Parasuraman *et al.* (1985), influenciadas pela comunicação com outros clientes do serviço ou outros formadores de opinião (comunicação boca a boca), pelas experiências anteriores do próprio cliente na utilização do serviço e pelas promessas feitas pelo serviço de forma implícita (preços e elementos tangíveis) ou de forma explícita (propaganda, contratos, pessoas de vendas).

Muitos pesquisadores entendem que para avaliar a qualidade de um serviço deve-se estabelecer um instrumento para avaliação da qualidade de serviço e aplicá-lo através de questionários junto aos clientes. Nesse questionamento, são comparados os níveis de expectativa com a performance da qualidade percebida pelos clientes em cada uma das variáveis determinantes, através de uma escala numérica. Da diferença entre o esperado e o percebido resulta o valor atribuído pelo cliente à qualidade de cada variável determinante, conforme ilustra a Figura 7.

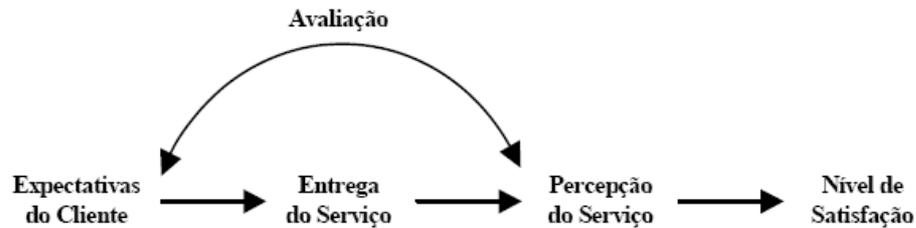


Figura 7: Modelo de Johnston e Clark (2002) para avaliação da satisfação dos clientes

Fonte: Siqueira (2006)

### 3.3.3.1 Determinantes da Qualidade em logística

Para atingir o sucesso em um dado mercado Lima Júnior (1995), sugere para o segmento logístico, três estratégias puras que podem ser desenvolvidas de forma híbrida: atuar no nível de serviço oferecido, ou seja, na qualidade; atuar nos custos de operação e atuar na rentabilidade do capital, ou seja, nos custos financeiros.

Com enfoque semelhante, Lovelock (1992) apresenta uma visão integrada da estratégia da qualidade aplicada ao setor de serviços, mas baseadas no Marketing, nas Operações e nos Recursos Humanos.

A fim de definir adequadamente as variáveis determinantes da qualidade que influenciam nos indicadores de desempenho das cadeias de suprimento do transporte aéreo de carga, o construto proposto neste corrente trabalho para geração do questionário adota a lista genérica de determinantes da qualidade em serviços sugerida por Lovelock (1992), a saber:

**-acesso:** a acessibilidade da localização do serviço, incluindo a facilidade para encontrar o ambiente de sua prestação e a clareza do trajeto;

**-estética:** a extensão em que os componentes do pacote de serviços estão de acordo com o gosto do cliente, incluindo a aparência e a atmosfera do ambiente, as instalações, os artigos genuínos e os funcionários;

**-atenção/assistência:** a extensão em que o serviço, particularmente o pessoal de contato, fornece ajuda ao cliente ou passa a impressão de estar interessado, mostrando disposição em servi-lo;

**-disponibilidade:** a disponibilidade das instalações do serviço, dos funcionários e dos bens oferecidos. No caso do pessoal de contato, isso significa o índice funcionários/clientes e o tempo que cada funcionário dispõe para passar com o cliente individual. No caso dos bens, inclui a quantidade e variedade de produtos disponibilizados ao cliente;

**-cuidado:** a preocupação, a consideração, a simpatia e a paciência mostradas ao cliente. Isso inclui a extensão em que o cliente fica à vontade com o serviço e sente-se emocionalmente (em vez de fisicamente) confortável;

**-limpeza/atratividade:** a limpeza, a aparência clara e atraente dos componentes tangíveis do pacote de serviços, incluindo o ambiente, as instalações, os bens e o pessoal de contato;

**-conforto:** o conforto físico do ambiente e das instalações do serviço;

**-comprometimento:** o comprometimento aparente dos funcionários com o trabalho, incluindo seu orgulho e satisfação, diligência e perfeccionismo;

**-comunicação:** a habilidade de comunicar o serviço ao cliente de maneira inteligível. Isso inclui a clareza, a totalidade e a precisão da informação verbal e escrita e sua habilidade para ouvi-la e entendê-la;

**-competência:** a habilidade, a expertise e o profissionalismo com que o serviço é executado. Isso inclui a adoção de procedimentos certos, o cumprimento correto das instruções do cliente, o grau de conhecimento do serviço mostrado pelo pessoal de contato, a entrega de produtos finos, a orientação consistente e a habilidade de fazer bem o trabalho;

**-cortesia:** a educação, o respeito e a experiência mostrados pelo pessoal da organização de serviço, principalmente o grupo de contato. Isso inclui a habilidade de os funcionários não serem desagradáveis nem intrusivos quando apropriado;

**-flexibilidade:** uma disposição por parte dos funcionários em alterar ou complementar a natureza do serviço segundo as necessidades do cliente;

**-cordialidade:** o calor e a natureza da abordagem pessoal (em vez de abordagem física) no serviço, particularmente do grupo de contato, incluindo a atitude agradável, a habilidade de fazer o cliente se sentir bem-vindo;

**-funcionalidade:** a natureza do serviço e sua adaptação ao propósito da “qualidade do produto”, das instalações e dos artigos sofisticados;

**-integridade:** a honestidade, a justiça, a imparcialidade e a confiabilidade com que os clientes são tratados no serviço.

**-confiabilidade:** a confiabilidade e a consistência do desempenho das instalações, dos produtos e do pessoal da organização de serviço. Isso inclui pontualidade de entrega e manutenção dos acordos com o cliente;

**-responsividade:** Velocidade e pontualidade na entrega do serviço. Isso inclui a rapidez da produção e a habilidade em responder prontamente às solicitações do cliente, com o mínimo tempo de espera;

**-segurança:** segurança pessoal do cliente e de suas posses enquanto participa ou se beneficia do processo de serviço. Isso inclui a manutenção da confidencialidade.

### **3.4 Desenvolvimento do Protocolo de Pesquisa**

A qualidade dos serviços pode ser identificada a partir do confronto entre as expectativas e as percepções dos clientes. Os indicadores usados na verificação da qualidade foram baseados no construto proposto na Figura 7 da qual derivou o instrumento de medida (o questionário).

Um instrumento (questionário) que se proponha a mensurar a qualidade do sistema logístico do terminal de carga deve impor que serão pesquisadas variáveis relevantes. O questionário foi elaborado em etapas, tendo em conta a revisão da literatura exposta acima.

- Primeiramente, verificou-se através de visitas, entrevistas e da literatura específica quais são as principais fontes de incerteza presentes nos processos logísticos do terminal de carga.
- Em seguida foi considerada uma caracterização sistêmica dos serviços prestados a fim de identificar a natureza das incertezas presentes na estrutura da organização. O

terminal de carga foi descrito através de quatro aspectos: - os sistemas físicos, os sistemas de controle, os sistemas de informação e a estrutura geral da organização.

- No passo seguinte buscou-se selecionar apenas as variáveis atuantes sobre os quatro sistemas que compõe o terminal de carga que sensibilizem os indicadores de desempenho presentes na cadeia de suprimento.
- Por fim, para geração das perguntas do questionário, as variáveis selecionadas no passo anterior foram levadas em consideração sob a inspiração da lista genérica de determinantes da qualidade em serviços sugerida por Lovelock (1992).

A definição das perguntas que devem compor o questionário pode ser vista no Anexo II.

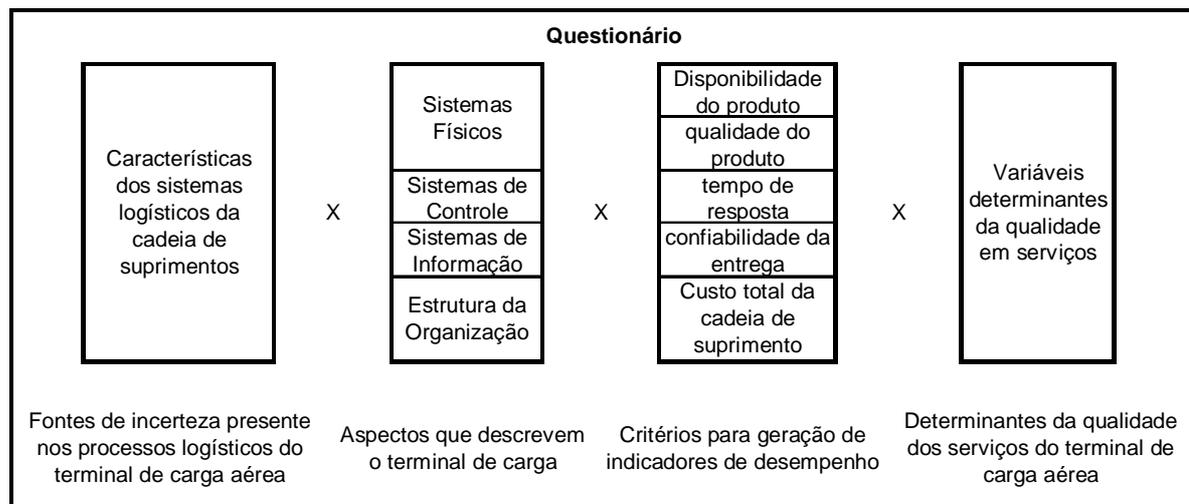


Figura 8: Construto desenvolvido para elaboração do instrumento de avaliação (questionário)

Fonte: Elaboração do Autor

Desta forma a elaboração do construto, visto na Figura 8, visa sustentar que apenas elementos relevantes serão pesquisados. O propósito do construto é permitir a avaliação adequada de variáveis determinantes da qualidade dos serviços prestados que influenciam nos indicadores

de desempenho das cadeias de suprimento e na percepção da qualidade dos serviços associados ao terminal de carga do aeroporto.

### **3.5 Desenvolvimento da Pesquisa**

#### ***3.5.1 Identificação dos Respondentes***

O foco da análise desta pesquisa está sob os clientes, o conjunto de agentes – despachantes, agentes de carga e transportadores - que representam os interesses dos consignatários das cargas que transitam pelo terminal de carga aérea de importação.

Neste trabalho foram analisadas apenas as cargas sem nenhum benefício aduaneiro especial ou acordo tarifário, que no ano de 2007 correspondeu a 66% das cargas liberadas pelo aeroporto de Viracopos. A exclusão da análise das cargas *courier* e das cargas beneficiadas por regimes aduaneiros especiais se deu em função destas não se adequarem à regra geral do regime comum de importação e de exportação, por atender, em geral, a determinadas situações econômicas peculiares, de pólos regionais e de certos setores específicos ligados ao comércio exterior.

A Tabela 3 mostra a contextualização da massa de dados selecionada no universo geral das cargas importadas através do terminal de importação de carga de Viracopos em 2007.

**Tabela 3:** Representação dos totais de embarques liberados por tipo em 2007

Total de Embarques Liberados no TECA-KP	166.627	100%
<b>I - Cargas contempladas com o Benefício da Flexibilização:</b>	<b>41.395</b>	<b>25%</b>
. Recof	17.270	
. Linha Azul	23.624	
. Febrafarma	501	
<b>II - Cargas beneficiadas em portaria</b>	<b>15.068</b>	<b>9%</b>
<b>II - Cargas sem benefício tarifário:</b>	<b>110.164</b>	<b>66%</b>

Fonte: Infraero

Por tanto, para definir o domínio dos respondentes, foram excluídas as empresas que tipicamente operam cargas com as seguintes características:

- Drawback.
- Linha Azul.
- Recof.
- Admissão Temporária.
- Perfil Tabela 5 (CIF/Kg maior que US\$ 2.500).
- Embarques de empresas que figuram entre os 10 maiores importadores.
- Embarques do segmento Farmacêutico/Febrafarma.

Assim, muitas empresas de maior porte, que constituem os grandes embarcadores de carga, acabaram por ficar de fora do domínio dos respondentes. Porém, ainda restaram aproximadamente três mil empresas que operam no segmento de carga que atendem aos critérios impostos nesta pesquisa no aeroporto de Viracopos.

Iniciou-se, a seguir, uma série de contatos telefônicos com um grupo de aproximadamente trinta empresas pré-classificadas, selecionadas ao acaso, a fim de verificar a visibilidade que possuíam sobre as operações de sua carga no terminal aeroportuário. Por meio desta pesquisa

prévia, constatou-se que o grupo pesquisado possuía pouca informação sobre a qualidade dos processos logísticos que ocorrem no terminal de carga do aeroporto. Em todos os casos inquiridos, o respondente não se sentiu confortável em participar da pesquisa. Porém, muitos respondentes afirmaram que seu agente de carga poderia responder aos questionamentos com a devida segurança.

De fato, o comportamento das empresas pesquisadas segue o previsto pela literatura específica. Segundo Ohashi *et al* (2005) e Yat-wah Wan *et al* (1998), o transporte internacional de carga aérea envolve diversos processos logísticos: embalagem, preparação de documentação, organização de seguros, coleta da carga no embarcador, agenciamento do transporte aéreo e terrestre, serviços de facilitação para o despacho alfandegário na origem e destino, armazenagem, capatazia e a entrega da carga no cliente final. Essa complexidade de operações faz com que a maioria dos clientes consignatários da carga não possuam visibilidade da cadeia de suprimento a ponto de serem efetivos tomadores de decisão com respeito à movimentação da carga aérea.

Por consulta ao sítio da Agência Nacional da Aviação Civil –ANAC, verificou-se que no segundo trimestre de 2007 havia 647 agentes de carga habilitados para operar com carga aérea no Estado de São Paulo. A Figura 9 ilustra a quantidade de agentes de carga presentes nas cidades próximas até 200 km do aeroporto de Viracopos.

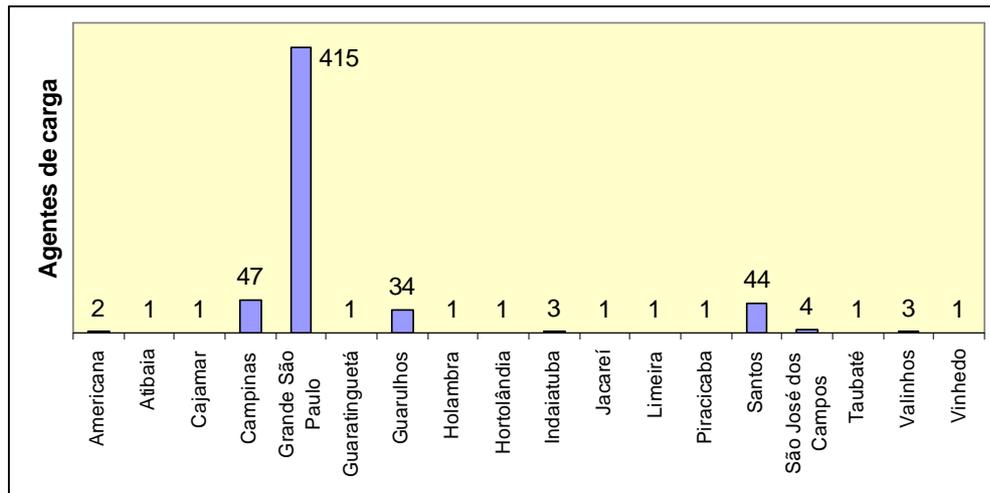


Figura 9: Quantidade de agentes de carga presentes nas cidades próximas do aeroporto de Viracopos

Fonte: Anac (2007)

A coleta de dados buscou, então, obter informações a partir de respondentes que verificam e percebem os serviços prestados pelo terminal de cargas de importação de Viracopos de forma cotidiana. Assim, foi definido que a população pesquisada fosse composta por agentes de carga e seus colaboradores, despachantes aduaneiros e transportadores, com posto de trabalho no aeroporto de Viracopos.

Optou-se pelo método de entrevistas pessoais para coleta das respostas, ao invés do envio dos questionários por fax, correio ou internet, pois se verificou que os respondentes tinham muito interesse em externar suas experiências profissionais, enriquecendo a pesquisa. Todos entrevistados foram abordados em seu local de trabalho, no complexo do aeroporto, e informados que sua participação na pesquisa tomaria aproximadamente trinta minutos. Os questionários elaborados (Anexo II) pautavam as entrevistas. Além das respostas solicitadas, todos os comentários e informações adicionais foram documentados durante as entrevistas.

Infelizmente, não é possível pesquisar extensivamente a completa população de usuários do TECA. Como se sabe, toda pesquisa tem recursos limitados, sejam eles temporais ou materiais. Também nesse trabalho, a extensão da pesquisa de campo foi função do orçamento disponível para esse fim.

Para a aplicação das técnicas, utilizou-se uma amostra de 42 entrevistados no Terminal de Cargas de Viracopos, na cidade de Campinas, durante o segundo trimestre de 2007. A distribuição do perfil profissional dos entrevistados segue o disposto na Figura 10. Deve-se notar que essa pesquisa conseguiu abranger 49% dos agentes de carga situados em Campinas.

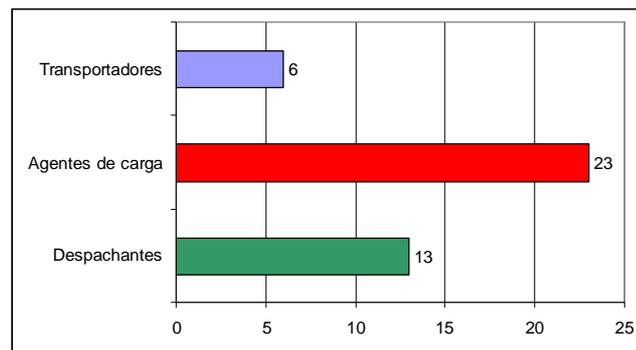


Figura 10: Distribuição quantitativa dos perfis profissionais dos entrevistados

### 3.6 Mensuração das expectativas e percepções dos clientes

A satisfação do consumidor se dá quando este percebe que o serviço prestado apresenta um desempenho melhor ou igual ao serviço que ele esperava receber. De acordo com Hijjar (2002), a comparação entre essa percepção de desempenho e a expectativa do consumidor em relação a cada item do serviço fornecerá o intervalo (*gap*) de satisfação. Quanto maior esse intervalo, mais insatisfeito estará o consumidor com o serviço prestado.

Para cada variável avaliada, foi solicitado que o respondente atribuísse uma nota de 1 a 5 (escala Likert). Segundo Omote (1998), a escala Likert consiste tipicamente de um conjunto de enunciados que expressam alguma afirmação sobre o objeto atitudinal, seguindo cada enunciado de alternativas que indicam o grau de concordância ou discordância de cada respondente em relação ao seu conteúdo. Cerca de metade dos enunciados deve ser positiva e outra metade, negativa. Quanto maior a nota, maior a qualidade do serviço esperado ou percebido.

Os participantes foram convidados a responder o questionário por duas vezes: a primeira para avaliar a qualidade percebida pelos serviços prestados, e a segunda a fim de avaliar a qualidade esperada, ou seja, sua expectativa. A comparação entre o desempenho médio percebido e o desempenho médio esperado, em cada item de serviço avaliado, indicaria o intervalo (*gap*) de satisfação.

### **3.6.1 Pesquisa do Nível de Serviço Percebido pelos clientes do Terminal de Carga.**

As atividades empreendidas nessa seção têm como meta mensurar a influência das variáveis determinantes de serviços nas percepções dos clientes do Aeroporto quanto à qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de cargas.

A fim de determinar uma valoração relativa ao nível de serviço oferecido pelo terminal de carga, a pesquisa argüiu aos profissionais entrevistados qual o grau de satisfação dos clientes de sua organização com o nível de serviço percebido através de suas experiências com o terminal de importação de carga do aeroporto de Viracopos. Eles foram convidados a responder um questionário contendo 36 elementos. As respostas registram a avaliação da

satisfação percebida quanto à variável pesquisada dentro de um intervalo de 1 a 5. Quanto maior a nota, maior a satisfação percebida.

A tabulação dos dados obtidos para análise de percepção seguiu o modelo de classificação proposto por Gardiner (2005). Foram tomados a média e o desvio padrão dos escores, e as variáveis foram classificadas em três classes de satisfação: insatisfeito, neutro, satisfeito. São considerados insatisfeitos os respondentes que atribuem notas 1 e 2. São considerados satisfeitos os entrevistados que atribuem notas 4 e 5. Os que avaliam atribuindo nota 3 são considerados neutros.

Estas classificações são apresentadas na Tabela 4, onde são vistas as percentagens de inquiridos que atribuíram grau de satisfação percebida para cada variável pesquisada.

**Tabela 4:** Distribuição das avaliações de percepção de qualidade do Terminal de carga

Variável determinante da qualidade do nível de serviço	1	2	3	4	5	Média Satisfação	Desvio Padrão
	Insatisfeito	Neutro	Satisfeito				
Efetiva entrega da carga após realização de todos os processos de importação.	5%	5%	19%	19%	52%	4,10	1,18
	← 10% →			← 71% →			
Estado (condição) dos produtos na entrega da carga após liberação.	5%	29%	38%	14%	14%	3,05	1,12
	← 33% →			← 29% →			
Existência de horários programados e cumprimento de prazos estipulados para entrega da carga.	38%	14%	33%	14%	0%	2,14	1,28
	← 52% →			← 14% →			
Rastreabilidade ( ciência da localização) da carga ao longo do tempo durante as atividades.	19%	10%	10%	38%	24%	3,33	1,56
	← 29% →			← 62% →			
Segurança (security) da carga armazenada e em trânsito.	5%	14%	19%	24%	38%	3,76	1,26
	← 19% →			← 62% →			
Proximidade do aeroporto / instalações alfandegadas do destino da carga.	0%	0%	29%	14%	57%	4,29	0,90
	← 0% →			← 71% →			
Qualidade das vias de acesso ao aeroporto / instalações alfandegadas.	0%	10%	0%	19%	71%	4,52	0,93
	← 10% →			← 90% →			
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado ar (abrigo do sol, chuva).	19%	10%	48%	10%	14%	2,76	1,51
	← 29% →			← 24% →			
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado terra (Docas abrigadas, sol, chuva).	10%	24%	38%	24%	5%	2,81	1,25
	← 33% →			← 29% →			
Instalações adequadas para o manuseio e armazenagem da carga (espaço suficiente, controle de temperatura, umidade, evitar choques).	14%	10%	29%	33%	14%	3,19	1,36
	← 24% →			← 48% →			
Equipamentos disponibilizados aos funcionários e colaboradores que manuseiam a carga.	14%	14%	10%	38%	24%	3,29	1,68
	← 29% →			← 62% →			
Capacidade da gerência em compreender as necessidades do cliente.	19%	0%	29%	19%	33%	3,38	1,66
	← 19% →			← 52% →			
Acessibilidade à gerência e eficácia da comunicação ao longo das atividades executadas a fim de resolver problemas.	24%	0%	24%	14%	38%	3,29	1,85
	← 24% →			← 52% →			
Nível de qualidade do arcabouço legal que regula as atividades envolvidas.	0%	19%	38%	29%	14%	3,38	0,97
	← 19% →			← 43% →			
Atividades de controle documentais e burocráticas para desenrolar o processo.	14%	14%	43%	19%	10%	2,90	1,26
	← 29% →			← 29% →			
Justeza da tarifas e emolumentos cobrados pelo aeroporto/operador logístico para a prestar os serviços.	57%	24%	10%	5%	5%	1,57	1,33
	← 81% →			← 10% →			
Justeza dos valores cobrados a título de impostos e taxas.	43%	24%	29%	0%	5%	1,86	1,28
	← 67% →			← 5% →			
Horário de funcionamento para atendimento ao cliente e retirada de mercadoria.	10%	5%	24%	24%	38%	3,71	1,42
	← 14% →			← 62% →			
Cordialidade dos gerentes e colaboradores.	5%	10%	24%	24%	38%	3,76	1,34
	← 14% →			← 62% →			
Opções de forma de pagamento para os serviços prestados.	10%	29%	14%	29%	19%	3,14	1,42
	← 38% →			← 48% →			
Ordem, asseio, higiene e limpeza dos estabelecimentos.	14%	10%	29%	24%	24%	3,24	1,55
	← 24% →			← 48% →			
Política de controle ambiental (uso de filtros, equipamentos e refrigerantes não poluentes)	48%	14%	10%	29%	0%	1,86	1,68
	← 62% →			← 29% →			
Manutenção técnica das instalações e equipamentos.	33%	10%	38%	19%	0%	2,24	1,45
	← 43% →			← 19% →			
Responsabilidade sobre danos ocasionados à carga.	48%	19%	10%	5%	19%	2,05	1,83
	← 67% →			← 24% →			
Utilidade do sistema informatizado para a gestão do terminal de carga(Extcaplus).	0%	14%	10%	29%	48%	4,10	1,09
	← 14% →			← 76% →			
Possibilidade de acesso às informações da carga através do software de gestão (Ex: tecanet).	5%	10%	10%	29%	48%	4,05	1,20
	← 14% →			← 76% →			
Amigabilidade (facilidade para uso software pelo cliente) para acessar as informações disponíveis no software de gestão.	5%	10%	5%	19%	62%	4,24	1,22
	← 14% →			← 81% →			
Interação do software de gestão do terminal de carga com os softwares da SRF (Ex: tecaplus x Mantra).	10%	29%	14%	19%	29%	3,24	1,51
	← 38% →			← 48% →			
Uso de sistemas automáticos de aquisição de dados (leitor de código de barras, RFID, balanças eletrônicas) para alimentar o software de gestão.	10%	5%	10%	33%	43%	3,95	1,28
	← 14% →			← 76% →			
Troca de informações eletronicamente (EDI) entre o cliente e operador do terminal alfandegado/aeroporto via software.	29%	19%	19%	10%	24%	2,57	1,89
	← 48% →			← 33% →			
Comprometimento dos funcionários e colaboradores com a eficiência do desempenho logístico dos clientes.	24%	5%	33%	33%	5%	2,76	1,51
	← 29% →			← 38% →			
Treinamento dos funcionários e colaboradores de forma a capacitá-los a usar adequadamente os equipamento e manusear a carga.	24%	5%	24%	38%	10%	3,00	1,45
	← 29% →			← 48% →			
Integração do operador logístico/aeroporto com os órgãos governamentais (SRF, Anvisa, etc).	19%	19%	33%	14%	14%	2,71	1,55
	← 38% →			← 29% →			
Integração do operador logístico/aeroporto com prestadores de serviço envolvidos nas atividades logísticas.	29%	5%	24%	33%	10%	2,71	1,71
	← 33% →			← 43% →			
Horário de funcionamento do recebimento das mercadorias pelo lado ar.	10%	0%	14%	14%	62%	4,14	1,42
	← 10% →			← 76% →			
Horário de funcionamento dos órgãos governamentais.	52%	10%	33%	5%	0%	1,71	1,27
	← 62% →			← 5% →			

Fonte: Autor

Uma análise dos escores de satisfação apontados na Tabela 4 indica que existem diversas oportunidades de melhorias nos determinantes da qualidade do aeroporto. Observam-se oportunidades de melhorias nas áreas destinadas à carga e à descarga, tanto do lado ar, como pelo lado terra.

A partir de uma análise geral, verifica-se que os clientes da carga aérea de importação são bastante exigentes, mas encontram-se satisfeitos com o escopo da atividade principal do terminal de carga, que é fazer a entrega da carga recebida via aérea.

Por outro lado, vários são os aspectos de interesse da Infraero, a administradora do terminal de carga, e dos demais elementos da cadeia de suprimento na melhoria do nível de serviço prestado.

Sobre maneira, analisar o intervalo de satisfação existente entre os níveis de serviço esperados e os níveis percebidos pode contribuir para o aprofundar o entendimento da decisão do importador de armazenar e desembarçar a carga no próprio aeroporto, ou a decisão de transferir a carga para ser armazenada e desembarçada em um porto seco (antigo EADI - Entrepasto Aduaneiro de Interior).

É oportuno lembrar que o armazenamento é importante fonte efetiva de renda da Infraero, e que os portos secos são seus concorrentes diretos nesta atividade.

### 3.7 Pesquisa do Intervalo de Satisfação Percebido pelos clientes do Terminal de Carga

De toda sorte, é impossível pesquisar extensivamente a completa população de usuários do terminal de carga do aeroporto. Toda pesquisa tem recursos limitados, sejam eles temporais ou materiais, assim, é necessário instrumentar-se de técnicas que garantam um intervalo de confiança onde se encontrem as estatísticas para qualquer que seja o domínio de clientes pesquisados.

Na Figura 11 serão mostrados os resultados obtidos para os níveis de serviço percebido e esperado com intervalo de confiança de arbitrados em 90%. A ilustração da amplitude do intervalo de confiança está sendo oferecida a fim de que se possa visualizar a precisão alcançada e seu relacionamento com o limite de recursos materiais disponíveis para realização da pesquisa de campo.

Para um intervalo de confiança de 90% ( $IC = 90\%$ ), usa-se  $z = 1,64$ . O intervalo de confiança tem dois limites:

Limite superior, que é igual à média +  $z \cdot EP$ , ou seja,  $\bar{x} + z_{\alpha/2} \cdot EP$

Limite inferior, que é igual à média -  $z \cdot EP$ , ou seja,  $\bar{x} - z_{\alpha/2} \cdot EP$

Onde: O erro padrão é  $EP = \frac{s}{\sqrt{n}}$  e “s” o desvio padrão da amostra de tamanho  $n$ .

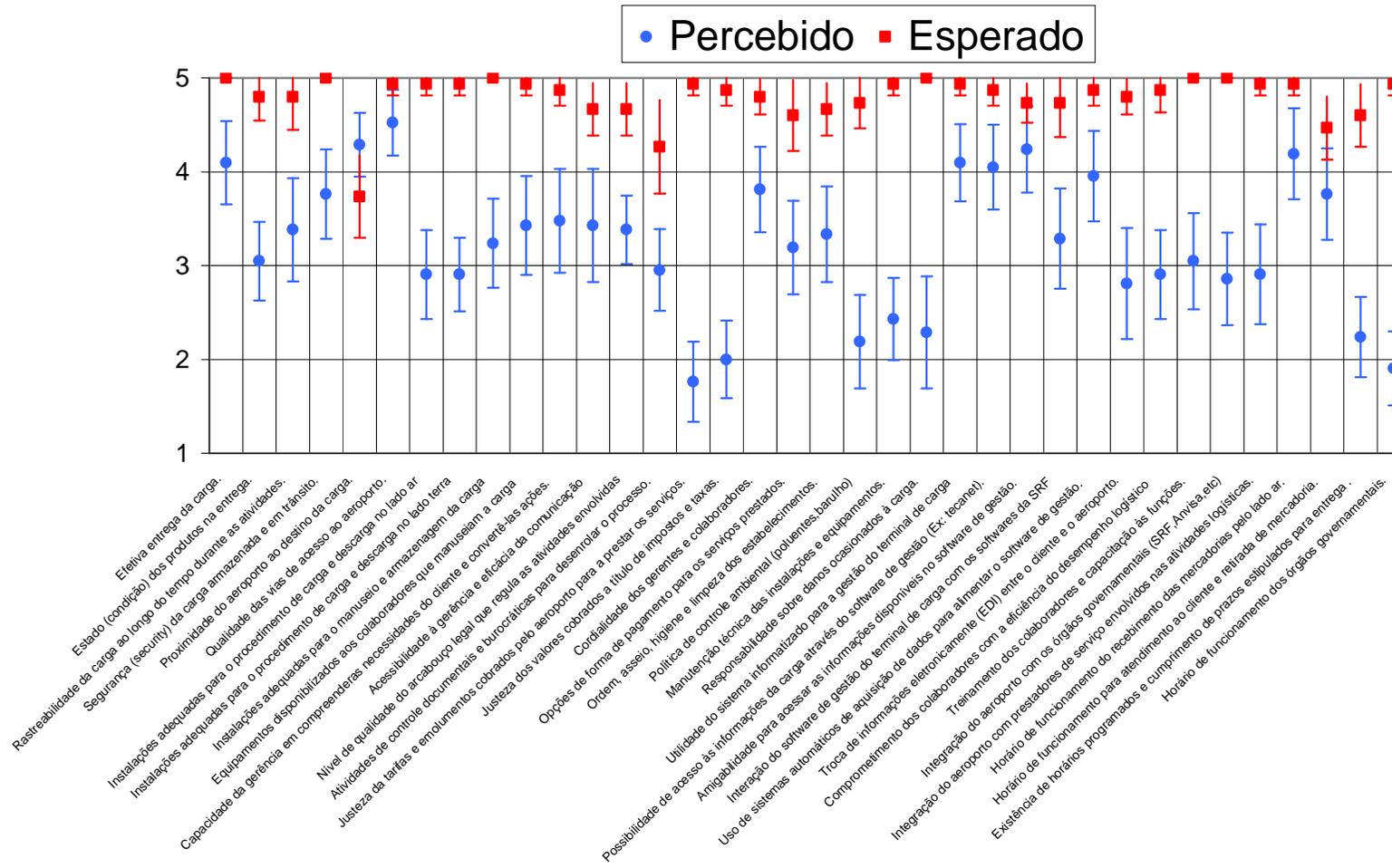


Figura 11: Níveis de serviço percebidos e esperados por atributo avaliado.

### **3.8 Oportunidades de Melhorias**

A análise da Figura 11 permite expandir as primeiras observações realizadas na seção anterior.

#### **3.8.1 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas Físicos**

Os sistemas físicos compreendem os aspectos do sistema logístico associados diretamente aos produtos, à localização, à infra-estrutura e aos equipamentos empregados. A Tabela 5 ilustra que as principais oportunidades de melhorias encontram-se nas áreas destinadas à carga e à descarga, tanto do lado ar, pouco conhecido pelos clientes, como pelo lado terra, procurando criar condições para evitar que a mercadoria se molhe nos dias de chuva ou se exponha demasiadamente ao sol.

Caso os espaços destinados à expedição, ao trânsito e a plataforma das docas fosse aumentada, haveria melhor organização e menos risco de acidentes devido à intensa movimentação em dias de pico. Também o espaço em câmaras frigoríficas foi apontado como sendo bastante limitado, assim como a presença de maior número de empilhadeiras elétricas e de uma de maior porte na área da expedição. Os equipamentos como os leitores de código de barras, impressoras e computadores poderiam existir em quantidade que garantisse a continuidade do serviço quando em caso de alguma pane.

Constatou-se freqüente o comentário sobre indicação de avarias à carga, setor onde um trabalho de conscientização sobre melhorias nos processos de embalagem poderia ter efeito

positivo. No quesito segurança, mas mesmo se tratando de área Federal as ocorrências devem ser registradas na Polícia Civil, que talvez pudesse ter uma base no local.

**Tabela 5:** Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas físicos.

<b>Gap</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Atributo</b>
2,0	4,9	Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado ar
2,0	4,9	Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado terra
1,8	5,0	Instalações adequadas para o manuseio e armazenagem da carga
1,8	4,8	Estado (condição) dos produtos na entrega.
1,5	4,9	Equipamentos disponibilizados aos colaboradores que manuseiam a carga
1,4	4,8	Rastreabilidade da carga ao longo do tempo durante as atividades.
1,2	5,0	Segurança (security) da carga armazenada e em trânsito.
0,9	5,0	Efetiva entrega da carga.
0,4	4,9	Qualidade das vias de acesso ao aeroporto.
-0,6	3,7	Proximidade do aeroporto ao destino da carga.

Quanto às vias de acesso, estas foram consideradas boas, porém com pedágios caros e sem iluminação nas imediações do aeroporto, e com poucas opções de estacionamento. Merece destaque a localização do aeroporto que teve uma avaliação superior as expectativas dos clientes, os quais, num raio de distância de aproximadamente 250 km, atribuíam menor importância à proximidade do aeroporto ao destino da carga.

### **3.8.2 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas de Controle**

Os sistemas de controle compreendem os aspectos do sistema logístico associados à gerência, à legislação, e à política de gestão em geral, sua avaliação é revelada na Tabela 6. Aqui se encontra a maior oportunidade de melhoria: procurar um melhor ajuste dos valores cobrados

pelos serviços prestados pelo aeroporto. Neste atributo alguns caminhos podem ser sugeridos: iniciar a cobrança de armazenamento de uma unidade de carga a partir a partir do último volume recebido e atracado; procurar instrumentos para reduzir a diferença para as tarifas praticadas pelos Portos Secos (antiga EADI); e criar mecanismos que gratifiquem todos os clientes mais ágeis e eficientes que retiram as cargas em menos tempo.

O uso de mais empilhadeiras elétricas foi apontado como a melhor forma de reduzir a poluição por barulho e a fumaça nas áreas de circulação de clientes do TECA. Incrementos na política de manutenção do trans-elevador, e um plano de emergência, para evitar que falhas paralise a expedição de carga poderia trazer uma grande melhora aos usuários. Também maior divulgação dos meios disponíveis para pagamento dos serviços, a compreensão de necessidades urgentes e a redução da demanda de tempo para análise de documentos também se mostram bem vistos pelos clientes.

**Tabela 6:** Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas de controle.

<b>Gap</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Atributo</b>
3,2	4,9	Justeza da tarifas e emolumentos cobrados pelo aeroporto para a prestar os serviços.
2,9	4,9	Justeza dos valores cobrados a título de impostos e taxas.
2,7	5,0	Responsabilidade sobre danos ocasionados à carga.
2,5	4,7	Política de controle ambiental (poluentes, barulho)
2,5	4,9	Manutenção técnica das instalações e equipamentos.
1,4	4,6	Opções de forma de pagamento para os serviços prestados.
1,4	4,9	Capacidade da gerência em compreender as necessidades do cliente e convertê-las ações.
1,3	4,7	Ordem, asseio, higiene e limpeza dos estabelecimentos.
1,3	4,3	Atividades de controle documentais e burocráticas para desenrolar o processo.
1,3	4,7	Nível de qualidade do arcabouço legal que regula as atividades envolvidas
1,2	4,7	Acessibilidade à gerência e eficácia da comunicação
1,0	4,8	Cordialidade dos gerentes e colaboradores.

Quanto aos impostos, não existe flexibilidade estando as melhorias dependentes de alterações nas leis. A redução da burocracia, por parte do aeroporto e sua seguradora minimizaria os transtornos gerados pelos danos à carga.

### 3.8.3 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas de Informação

Os serviços relacionados ao sistema de informação, como os softwares empregados, os meios de troca de dados e de informação foram bem avaliados pelos clientes, conforme a Tabela 7.

Melhorias poderiam ser obtidas através de maior possibilidade troca de informação eletrônica entre o cliente e o aeroporto, como o cálculo automático do valor da armazenagem, a emissão de segundas vias e de faturas de serviço pela Internet, a possibilidade do envio de documentos pendentes eletronicamente, e maior intensidade no uso de leitores eletrônicos automáticos integrados ao software de gestão para dar mais agilidade na liberação da mercadoria para o consumidor.

**Tabela 7:** Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas de informação.

Gap	Expectativa	Atributo
2,0	4,8	Troca de informações eletronicamente (EDI) entre o cliente e o aeroporto.
1,4	4,7	Interação do software de gestão do terminal de carga com os softwares da SRF
0,9	4,9	Uso de sistemas automáticos de aquisição de dados para alimentar o software de gestão.
0,8	4,9	Utilidade do sistema informatizado para a gestão do terminal de carga
0,8	4,9	Possibilidade de acesso às informações da carga através do software de gestão (Ex: tecanet).
0,5	4,7	Amigabilidade para acessar as informações disponíveis no software de gestão.

Por outro lado é importante garantir que as informações dispostas tanto no sistema de gestão quanto nos sistemas da SRF sejam idênticas a atualizadas simultaneamente.

### 3.8.4 Identificação das Oportunidades de Melhoria Quanto aos Sistemas da Estrutura da Organização

A Tabela 8 apresenta o mapa das oportunidades para a estrutura da organização. Este sistema esta associado à composição do quadro funcional, aos departamentos da empresa, suas inter-relações e procedimentos de operação.

Neste aspecto, os temas ligados com o relacionamento entre os agentes fiscalizadores, os clientes e seus representantes são os que carecem de mais melhorias e padronizações. Por outro lado, uma melhoria no controle da variabilidade nos tempos de execução das tarefas e das quantidades de carga que adentram o terminal tendem a propiciar melhores modelos de previsão de prazos de liberação de carga.

**Tabela 8:** Mapa das oportunidades de melhoria para os sistemas da estrutura da organização.

<b>Gap</b>	<b>Expectativa</b>	<b>Atributo</b>
3,0	4,9	Horário de funcionamento dos órgãos governamentais.
2,4	4,6	Existência de horários programados e cumprimento de prazos estipulados para entrega .
2,1	5,0	Integração do aeroporto com os órgãos governamentais (SRF,Anvisa,etc)
2,0	4,9	Integração do aeroporto com prestadores de serviço envolvidos nas atividades logísticas.
2,0	4,9	Comprometimento dos colaboradores com a eficiência do desempenho logístico
2,0	5,0	Treinamento dos colaboradores e capacitação às funções.
0,7	4,9	Horário de funcionamento do recebimento das mercadorias pelo lado ar.
0,7	4,5	Horário de funcionamento para atendimento ao cliente e retirada de mercadoria.

Os custos associados à relação do aeroporto com os prestadores de serviço poderiam ser melhorados através da reavaliação de valores cobrados a título de aluguel, estacionamento e apoio nas melhorias da infra-estrutura das instalações, telecomunicações, transporte coletivo urbano e local de alimentação.

A possibilidade de se operar 24 horas por dia é bem vista, porém sofre com limitações do software do sistema que permanece as primeiras horas da madrugada inacessível, e pela redução das atividades na área de expedição após às 18 horas.

O comprometimento com a melhoria do sistema logístico deve ser sustentado pelo treinamento adequado, e por maior ênfase na conscientização dos funcionários e colaboradores da importância de seus serviços para o desenvolvimento do País.

### **3.9 Confronto com a Literatura Específica.**

As expectativas dos clientes quanto aos atributos do terminal de carga de importação classificadas através das oportunidades de melhoria revelam que os atributos considerados importantes por Chinn *et al* (1998) como: informações sobre a carga; segurança; rastreamento da carga; e o modo de manuseio da carga foram alvos de elevada expectativa por parte dos clientes que compuseram a amostra.

Da mesma forma, a percepção dos clientes também se concilia com as observações de Hamoen (1998) que afirma que custos acessíveis e serviços confiáveis são desejáveis e agregam valor ao produto.

A garantia de um bom desempenho do terminal de carga, segundo Taneja (1989), requer instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado ar, no lado terra, e para o manuseio e armazenagem da carga. Requer equipamentos funcionais, adequadamente mantidos tecnicamente, mas também uma boa relação entre o consignatário da carga e os colaboradores do terminal de carga do aeroporto. Todas as necessidades apontadas por Taneja (1989) foram coerentemente verificadas nos questionários respondidos pelos clientes, o conjunto de agentes – despachantes, agentes de carga e transportadores - que representam os interesses do consignatário.

Kim e Ye (2003) afirmam que a eficiência de um terminal de carga aérea está intimamente relacionada com questões aduaneiras. Nesse sentido, a elevada importância auferida pelos clientes à integração do terminal de carga com os órgãos governamentais (Receita Federal, Anvisa, etc) esta de acordo com as expectativas.

Da mesma forma, Bazzaraa *et al* (2001), afirma que a melhoria da eficiência do terminal de carga aérea depende da realização de procedimentos aduaneiros de forma simplificada e flexível. Assim, dentro das expectativas, o horário de funcionamento dos órgãos governamentais e a adoção de sistemas de transferência de informações aduaneiras por meios eletrônicos foram avaliados na pesquisa como atributos muito importantes.

Cabe ressaltar que embora não presente na bibliografia consultada, os atributos referentes a responsabilidade sobre danos impostos por terceiros à carga e o treinamento dos colaboradores do terminal de carga às funções que realizam foram itens considerados muito importante na pesquisa realizada em Viracopos.

### 3.10 Considerações Finais do Capítulo

O resultado geral da pesquisa apresenta tendências muito alinhadas com o verificado na bibliografia especializada.

A partir das análises realizadas foi possível visualizar o desempenho percebido pelos clientes do terminal de carga, mensurando o valor que estes atribuem as diferentes variáveis que compõe os serviços logísticos.

Merece destaque a localização e qualidade das vias de acesso ao aeroporto que tiveram uma avaliação positiva bastante superior as demais.

A pesquisa revela ser necessário procurar um melhor ajuste dos valores cobrados a título de impostos e, principalmente, pelos serviços prestados pelo aeroporto.

Os serviços relacionados ao sistema de informação, como os softwares empregados, os meios de troca de dados e de informação apresentam pequenas oportunidades de melhoria.

Verificou-se que temas ligados ao relacionamento entre os agentes fiscalizadores, os clientes e seus representantes carecem de melhorias e padronizações.

Adicionalmente, verificou-se a existência dos *gaps* de satisfação indicando que existem boas oportunidades de melhorias no serviço prestado pelo terminal de carga de importação de Viracopos.

## **4. VERIFICAÇÃO DOS FATORES DETERMINANTES DAS DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDA NUM TERMINAL DE CARGAS**

### **4.1 Apresentação do Capítulo**

Segundo Gardiner *et al* ( 2005), para os clientes consignatários de carga, o tempo e outros fatores associados aos serviços logísticos aeroportuárias podem ser tão importantes como a política de taxas e tarifas cobradas pelo aeroporto. O mesmo autor afirma que a determinação desses fatores e o grau de compensação oriundo da combinação de seus níveis no aumento da competitividade do aeroporto precisa ainda ser melhor estudada.

A fim de responder ao desafio proposto na literatura, nesta etapa serão empreendidas atividades com o objetivo de verificar quais são os fatores determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de cargas com maior influência no nível de serviço percebido pelos clientes do aeroporto;

Dessa forma, a partir dos dados obtidos como resultado da pesquisa sobre a avaliação dos indicadores da qualidade dos serviços, empreendido no capítulo anterior, será conduzida uma análise fatorial a fim identificar variáveis latentes que expressem as dimensões da qualidade dos serviços prestados pelo terminal de carga.

## **4.2. Estrutura do Capítulo**

A fim de verificar quais os principais atributos determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de cargas com maior influência nas percepções dos clientes do Aeroporto, este capítulo apresenta duas etapas principais:

- **Prospecção Dirigida:** esta etapa tem início com a descrição do referencial teórico que alicerça a aplicação da análise fatorial;
- **Aplicação da Análise Fatorial:** nesta fase, apresenta-se a realização e a avaliação dos resultados, definindo os fatores determinantes da qualidade e as principais dimensões que definem a percepção do nível de serviço oferecido pelo terminal de carga aérea, e apresentando, por fim, as conclusões do capítulo.

## **4.3. Fatores determinantes da qualidade**

Segundo Pakdil e Aydin (2007) o entendimento, a construção e a manutenção da qualidade são as principais preocupações das organizações de negócios nos tempos atuais. Prover qualidade não é apenas uma preocupação de organizações manufatureiras. Entregar serviços de qualidade é também importante para prestadores de serviços (Lima Júnior,1995).

Entretanto, segundo (Pakdil and Harwood, 2005) o setor de serviços vem reconhecendo muito lentamente as implicações da qualidade. Somente no final dos anos 1990 muitas organizações prestadoras de serviços passaram a reconhecer que a qualidade dos serviços é uma fonte potencial e sustentável de vantagens competitivas.

Segundo Ostrowski et al. (1993) foi naquela época que a qualidade dos serviços prestados tornou-se um requisito de marketing para companhias aéreas como resultados de pressões competitivas.

Segundo *Bureau of Transport and Communications Economics* (1994) estudos de demanda indicavam que a qualidade dos serviços era central na escolha da companhia aérea por parte dos passageiros . Porém, segundo Butler and Keller (1992), somente o passageiro pode verdadeiramente avaliar a qualidade no transporte aéreo.

A qualidade dos serviços na indústria do transporte aéreo, segundo Chang and Yeh (2002) é difícil de ser descrita e avaliada em função de sua heterogeneidade, intangibilidade e inseparabilidade.

Neste contexto, segundo Gilbert and Wong (2003); Park et al. (2004), que instrumentos de avaliação da qualidade, em especial o SERVQUAL de Parasunaman et al (1985) tem sido propostos como válidos e confiáveis no estudo do serviço do transporte aéreo de passageiros.

#### **4.4 Dimensões da Qualidade no Transporte Aéreo**

O entendimento das expectativas dos clientes é o principal passo para definição do padrão de qualidade de serviço oferecido. Também no transporte aéreo, segundo Pakdil e Aydin (2007), o principal problema é perceber o que os clientes querem e esperam dos serviços.

Após a realização dos serviços, os provedores deveriam monitorar como as expectativas de seus clientes foram atendidas. Para esse fim, a literatura específica do transporte aéreo tem

apresentado instrumentos, inspirados no SERVQUAL (Parasuraman et al., 1985), para avaliação da qualidade no transporte de passageiros.

Conforme aponta Lima Júnior (1995) o modelo SERVQUAL tem cinco dimensões principais para mensurar a qualidade do serviço: tangibilidade, confiabilidade, receptividade, segurança e empatia.

Para Parasuraman et al., (1985) e Gronroos, (1990) os clientes avaliam a qualidade dos serviços pela determinação se há intervalos (gaps) entre suas expectativas e percepções. Por isso, as expectativas são consideradas como um ponto de partida em SERVQUAL.

Segundo Pakdil e Aydin, (2007) o SERVQUAL é baseado na idéia que a qualidade é uma avaliação subjetiva do cliente. Seria como se o serviço não fosse compreendido como um item físico. Porém, mesmo assim, a percepção dos clientes costuma ser uma medida melhor que a pura leitura de indicadores de desempenho.

Como complemento aos estudos relacionados ao SERVQUAL, conforme verificado em Pakdil e Aydiri (2007), muitos pesquisadores procuram medir a qualidade do serviço do transporte aéreo de passageiros oferecidos pelas companhias aéreas através de várias outras dimensões da qualidade. Gourdin (1988) categorizou a qualidade dos serviços das companhias aéreas em termos de três itens: preço, segurança (safety) e pontualidade. Elliott and Roach (1993) propôs pontualidade na devolução das bagagens, qualidade da alimentação a bordo, conforto dos assentos, o processo de check in e serviço de bordo como dimensões do serviços. De modo similar Truitt and Haynes (1994) avaliou a qualidade dos serviços usando

pontualidade, conveniência de acesso, processamento de bagagens, limpeza dos assentos, alimentação a bordo, e atenção às reclamações dos passageiros como dimensões.

Também os serviços prestados aos clientes pelos terminais de passageiros dos aeroportos vem sendo avaliados pela literatura de modo semelhante. Correia e Wirasinghe (2007), consideraram o tempo de processamento, o tempo de espera e o espaço disponível como dimensões da qualidade para avaliar a percepção dos usuários da área de *check-in* de um aeroporto.

#### **4.5 Verificação dos Fatores Determinantes da Qualidade Percebida nos Serviços Prestados pelo Terminal de Carga Aérea.**

As situações revistas acima demonstram, segundo Pakdil e Aydiri, (2007), que as dimensões da qualidade específicas usadas na avaliação do transporte aéreo de passageiros podem variar largamente. Porém todas podem ser associadas a algumas das abrangentes dimensões apresentadas pelo modelo SERVQUAL.

##### **4.5.1 Base Conceitual**

A operação de um terminal de carga aérea, de acordo com Van Oudheusden (1994) é uma combinação complexa de fluxos de informação e de materiais, tendo muitos estágios de processamento ao longo das linhas de fluxo. Estes estágios de processamento são, em geral, representados pelas atividades de consolidação e desconsolidação dos pates aeronáuticos; inspeção de alfândega, acompanhamento da documentação e as outras operações de manuseio de material.

Segundo Han, Chou e Liang (2003) para enfrentar os desafios da dinâmica concorrencial do mundo atual, os terminais de carga de um aeroporto internacional tem a necessidade de desempenhar melhor o seu serviço no lado terra (como capatazia, armazenagem, movimentação, e apoio à alfândega) e os sistemas de apoio ao fluxo da informação.

De acordo com Hamoen (1998), que pesquisou sobre as tendências do mercado internacional de carga aérea, o ambiente concorrencial está cada vez mais a procura por eficiência na distribuição, menor tempo de entrega, e melhorias na eficácia global da movimentação em terra, no terminal de cargas.

A globalização dos mercados, segundo Hamoen (1998), leva a uma maior intensificação da concorrência, gerando a necessidade de inovar constantemente os serviços prestados pelos terminais de carga. Essas inovações devem ter ênfase nas necessidades e requisitos dos clientes.

A análise fatorial tem sido largamente empregada na literatura como ferramenta para busca por variáveis latentes e redução de fatores (Hair et al, 2005). Porém, especificamente no transporte aéreo de carga, recentemente Rong-Tsu (2007) apresentou um trabalho que fornece informações sobre a qualidade do serviço de transporte da China Airlines identificando três dimensões da qualidade: aspectos físicos do serviço; profissionalismo; e retidão e presteza.

Assim, a fim de conduzir uma análise sobre a utilidade dos serviços prestados pelo terminal de carga, a bibliografia consultada ofereceu uma base fornecendo uma idéia dos principais conceitos envolvidos e do ferramental aplicável.

Na presente etapa da pesquisa será realizada a identificação dos fatores determinantes da qualidade percebida nos serviços oferecidos pelo terminal de carga de importação. Assim, as atividades empreendidas nesse capítulo têm como meta identificar, usando Análise Fatorial, os principais fatores (variáveis latentes) que definem as dimensões da qualidade que influenciam na percepção dos serviços prestados pelo TECA ao cliente. Neste texto o cliente deve ser entendido como o conjunto de agentes que representam o demandante do transporte.

#### **4.5.2 Métrica dos Dados**

Os dados aplicados nesta etapa foram provenientes da coleta realizada através do questionário aplicado para mensuração das expectativas dos clientes, desenvolvido no capítulo anterior e visto no anexo III, onde se buscou obter informações de usuários que utilizam os serviços prestados pelo terminal de cargas de importação de Viracopos de forma freqüente.

Conforme descrito, utilizou-se uma amostra de 42 entrevistados no Terminal de Cargas de Viracopos, na cidade de Campinas, durante o segundo trimestre de 2007, sendo que essa pesquisa conseguiu abranger 49% dos agentes de carga situados em Campinas.

Foi solicitado aos respondentes que categorizassem sua percepção com cada questão presente no questionário de acordo com uma escala de cinco pontos (escala Likert). Foi assumido que entre cada categoria sucessiva exista um degrau igualitário da preferência.

Assim, assumindo que exista um degrau igualitário da preferência entre cada ponto da escala pode-se aceitar que a diferença na percepção entre dois itens que foram categorizados como 1 e 2 seja a mesma diferença existente entre outros dois itens categorizados como 3 e 4.

Deve-se notar que, embora a diferença entre as categorias sejam iguais, elas são arbitrárias e não tem um valor básico natural ou intrínseco.

Segundo Sharma (1996) escalas de medida nas quais categorias sucessivas representam iguais níveis das características que estão sendo medidas e cujos valores bases são arbitrários definem-se como escalas intervalares e os dados resultantes são chamados de dados intervalares (*interval data*). Segundo a mesma referência todas as estatísticas, exceto aquelas baseadas em proporção, podem ser computadas a partir destes dados. As variáveis medidas através da aplicação da escala intervalar fazem parte do conjunto denominado de variáveis métricas. Segundo Sharma (1996) variáveis métricas são aptas à aplicação de análise fatorial.

Segundo Hair et al (2005), as suposições críticas sobre a massa de dados na análise fatorial são mais conceituais do que estatísticas. De um ponto de vista estatístico, os desvios da normalidade, da homoscedasticidade e da linearidade aplicam-se apenas no nível em que reduzem as correlações observadas.

Uma suposição básica da análise fatorial é que alguma estrutura latente exista no conjunto de variáveis selecionadas. De acordo com Hair et al (2005) deve-se garantir que as variáveis observadas possuam uma base conceitual coerente, pois a técnica não tem nenhuma capacidade de determinar sua adequação além das correlações entre as variáveis. Também deve-se garantir que a amostra seja homogênea em relação à sua estrutura latente. Por exemplo, seria impróprio aplicar análise fatorial a uma amostra de cães e gatos para um conjunto de itens conhecidos por diferir devido à espécie.

### 4.5.3 Apresentação da técnica de análise fatorial

Existem casos, de acordo com Sharma (1996) em que o maior objetivo da análise é entender ou identificar porque e como certas variáveis estão correlacionadas entre si. A técnica de análise fatorial surgiu no início do Século XX quando Spearman estava interessado estudar a capacidade cognitiva em diferentes áreas do conhecimento, assim, passou a analisar a correlação existente entre o desempenho de alunos em diferentes disciplinas.

O interesse do pesquisador era determinar porque os desempenhos dos estudantes estavam correlacionados e quais as razões escondidas ou fatores latentes que eram responsáveis pela correlação entre desempenhos de estudantes em diferentes disciplinas. De fato a análise fatorial foi aplicada para identificar esses fatores latentes entre os desempenhos de estudantes.

Assim, a análise fatorial é capaz de identificar uns poucos fatores que são responsáveis pela correlação entre um grande número de variáveis, sendo, portanto, classificada por Sharma (1996) como uma técnica de redução de dados.

### 4.5.4 Conceitos básicos de análise fatorial

A seção a seguir foi baseada nos conceitos apresentados por Sharma (1996). Spearman hipotetizou que as correlações entre os desempenhos de estudantes em diferentes disciplinas em conjunto de alunos poderia ser explicada por um fator latente, a inteligência.

Supondo-se possuir uma amostra de vários alunos e suas notas nos cursos de Matemática (M), Física (P), Química (C), Inglês (E), História (H) e Francês (F). e que será assumida a hipótese de que o desempenho dos alunos será função de seu nível de inteligência geral ( $I$ ) - o fator

comum (latente). Adicionalmente, também será assumido que os alunos possuem aptidões diferentes ( $A$ ) em cada disciplina. Dessa forma pode ser assumido que a nota de cada estudante para cada curso é função:

1. do nível de inteligência geral do estudante ( $I$ ); e
2. da aptidão do estudante para um dado curso ( $A$ )

Assim, para o exemplo descrito, o conjunto de equações poderia ser considerado. O desempenho de um certo estudante, em um dado curso, é assumido como uma função linear, ou uma combinação, do nível de inteligência geral ( $I$ ) do estudante e sua aptidão para aquela matéria específica ( $A$ ).

$$M = \lambda_1 \cdot I + A_m$$

$$P = \lambda_2 \cdot I + A_p$$

$$C = \lambda_3 \cdot I + A_c$$

$$E = \lambda_4 \cdot I + A_e$$

$$H = \lambda_5 \cdot I + A_h$$

$$F = \lambda_6 \cdot I + A_f$$

A relação entre as notas e o nível de inteligência geral pode ser descrita graficamente na Figura 12.

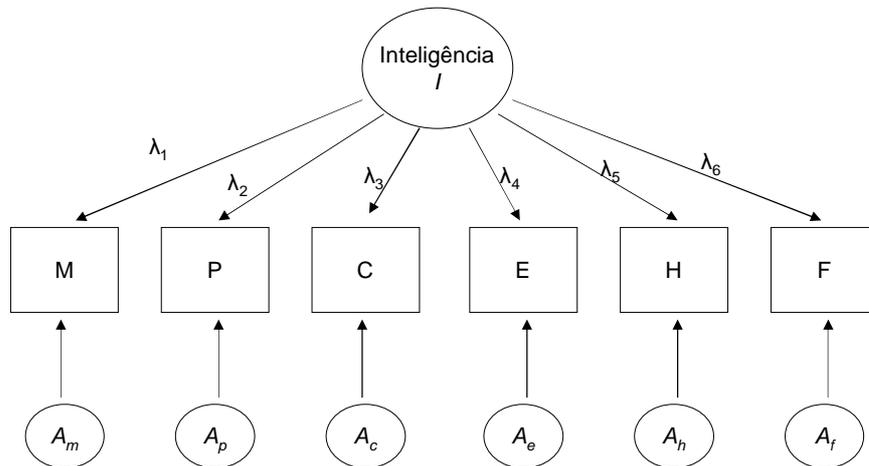


Figura 12: Relacionamento entre notas e inteligência

Fonte: adaptado de Sharma (1996)

Na Figura 12, para cada  $j$  ésimas variável, as setas vindas de  $I$  e  $A_j$  em direção a variável indicam que o valor da variável é função de  $I$  e  $A_j$ , e a variável é chamada de *indicador* de  $I$ .

As equações acima podem ser vistas como um conjunto de equações de regressão, onde a nota de cada matéria é a variável dependente, o nível geral de inteligência é a variável independente, e o fator de aptidão ( $A_j$ ) é o termo de erro. As *cargas* ( $\lambda_j$ ) são os coeficientes de regressão para a correlação entre os indicadores.

Em outras palavras, os vários indicadores (i.e., as notas dos cursos) estão correlacionados entre si porque eles compartilham ao menos um aspecto ou característica comum, neste caso o nível de inteligência geral.

Como o construto analisado, nível de inteligência geral, é responsável pelas correlações entre os indicadores e não pode ser diretamente observado, ele é referenciado como um *fator latente* ou comum.

Sharma (1996) afirma que para o caso acima pode ser demonstrado que:

- A variância total de qualquer indicador pode ser decomposta em dois componentes:
  - 1- a variância que existe em comum com o nível de inteligência geral (I), e é obtida pelo quadrado da *carga*. Essa parte da variância é referida como a *comunalidade* do indicador com o fator comum.
  - 2- a variância que existe em comum com o *fator específico* de aptidão, ( $A_j$ ), e é dado pela variância da variável menos a comunalidade. Essa parte da variância é definida como *variância única*, *variância específica* ou do *erro* porque ela é única para aquela determinada variável.
- A simples correlação entre qualquer indicador e o fator latente é chamado de *carregamento estrutural* ou simplesmente o *carregamento* do indicador e é

usualmente o mesmo do *carregamento padrão*, quando não há correlação entre os fatores no caso de haver mais fatores comuns. O quadrado do carregamento representa a *variância compartilhada* entre o indicador e o fator.

A variância compartilhada entre um indicador e um fator é a *comunalidade* do indicador com o fator. Frequentemente, a comunalidade é usada para acessar o grau no qual um indicador é uma boa ou confiável medida do fator. Quanto maior a comunalidade, melhor a medida.

Sendo a comunalidade igual ao quadrado do carregamento, o carregamento também pode ser usado para acessar o grau no qual um dado indicador mede o construto.

- A correlação entre qualquer dois indicadores é dada pelo produto de seus respectivos carregamentos.

Para o modelo fatorial descrito na Figura 12, assume-se a hipótese de que o fator comum ( $I$ ) e os fatores de aptidão únicos ( $A_j$ ) são independentes. Assim, assume-se que as correlações entre o fatores comum ( $I$ ) e os fator de aptidão únicos ( $A_j$ ) é zero, e que as correlações entre os fatores de aptidão únicos ( $A_j$ ) é zero;

Desde que o fator comum não é observável, não se pode medi-lo diretamente. Entretanto pode-se medir os indicadores dos fatores não observáveis e computar a matriz que contém a correlação entre os indicadores. Assim, dado a matriz de correlação entre os indicadores, o propósito da análise fatorial seria:

1. Identificar o fator comum que é responsável pela correlação entre os indicadores.

2. Estimar as *cargas* ( $\lambda_i$ ), o carregamento, as comunalidades, as variâncias compartilhadas e as variâncias únicas. Em outras palavras, um objetivo da análise fatorial é obter as estruturas presentes na Figura 12 usando a matriz de correlações como input para todo o procedimento.
3. No caso de haver mais fatores comuns, o objetivo da análise fatorial pode ser estendido para incluir a identificação do número de fatores comuns necessários para explicar as correlações entre os indicadores.
4. Também a interpretação dos fatores encontrados pode se encarada como um objetivo da análise fatorial.

#### 4.5.4.1 Extensão do modelo fatorial

Os conceitos precedentes podem ser estendidos ao modelo fatorial que contenha  $m$  fatores. O modelo  $m$ -fatorial pode ser representado como:

$$x_1 = \lambda_{11} \cdot \xi_1 + \lambda_{12} \cdot \xi_2 + \dots + \lambda_{1m} \cdot \xi_m + \varepsilon_1$$

$$x_2 = \lambda_{21} \cdot \xi_1 + \lambda_{22} \cdot \xi_2 + \dots + \lambda_{2m} \cdot \xi_m + \varepsilon_2$$

·  
·

$$x_p = \lambda_{p1} \cdot \xi_1 + \lambda_{p2} \cdot \xi_2 + \dots + \lambda_{pm} \cdot \xi_m + \varepsilon_p$$

Em que :

$\xi_k$  são os fatores comuns ;  $\lambda_{nk}$  são os carregamentos padrão e  $\varepsilon_n$  são os fatores específicos.

Nas equações descritas, a correlação entre os  $p$  indicadores esta sendo explicada pelos  $m$  fatores comuns. Assume-se usualmente que o número de fatores comuns  $m$  é muito menor que o número de indicadores  $p$ . O número de fatores únicos é igual ao número de indicadores. Se

os  $m$  fatores não são correlacionados, o modelo fatorial é denominado como modelo ortogonal.

#### **4.5.5 Redução de Dados**

A análise fatorial, segundo Hair *et al* (2005) identifica variáveis representativas em um grande conjunto de variáveis, que podem ser utilizadas tanto em análises multivariadas subsequentes, como também criar um novo subconjunto resumido que poderá substituir total ou parcialmente o conjunto de variáveis originais.

A análise fatorial voltada à redução de dados busca através da estimativa das variáveis estatísticas (fatores), determinar a carga fatorial, ou o grau de explicação que cada fator encontrado exerce sobre cada variável que compõem a estrutura de dados iniciais.

Em análise fatorial, o pesquisador deve implicitamente especificar as dimensões potenciais identificáveis por meio do caráter e da natureza das variáveis submetidas a análise fatorial. Assim, a qualidade e o significado dos fatores encontrados refletem as estruturas conceituais das variáveis incluídas na análise.

#### **4.5.6 Identificação dos Fatores Determinantes**

Segundo Sharma (1996), os carregamentos das variáveis e o conhecimento do pesquisador sobre as variáveis devem ser usados como chaves para a interpretação dos fatores. Alto carregamento de uma variável em um fator indica que há muito em comum entre o fator e a respectiva variável.

Portanto, segundo Hair et al (2005), é necessário ao pesquisador descreva uma base conceitual robusta que oriente na determinação ou escolha de quais variáveis devem ser analisadas. Desta forma, a análise fatorial apresentará resultados mais confiáveis e eficientes.

#### **4.5.7 Desenvolvimento da Análise Fatorial.**

A técnica da análise dos componentes principais é frequentemente confundida com análise fatorial. Segundo Sharma (1996), existe uma quantidade considerável de confusão a respeito das similaridades e diferenças entre essas técnicas. Tal confusão pode ter sido gerada, em parte, pelo fato de alguns pacotes estatísticos computacionais adotarem a análise de componentes principais como um procedimento para a estimar os parâmetros da análise fatorial. De fato os pacotes acabam por proceder a análise fatorial usando a solução analítica da análise de componentes principais.

##### *4.5.7.1. Carregamentos*

O resultado da análise fatorial que possui maior interesse prático para o pesquisador, interessado em entender os fatores latentes, é a matriz de carregamento.

A simples correlação, chamados carregamentos, entre as variáveis originais e os fatores encontrados, dão uma indicação da extensão na qual as variáveis originais são influentes na formação das novas variáveis.

Assim, os carregamentos podem ser usados para interpretação do significado dos novos fatores. Os carregamentos podem ser obtidos pela aplicação da seguinte equação:

$$l_{ij} = \frac{w_{ij}}{s_j} \sqrt{\lambda_i}$$

Onde  $l_{ij}$  é o carregamento da  $j^{\text{ésima}}$  variável para o  $i^{\text{ésimo}}$  componente principal,  $w_{ij}$  é o peso da  $j^{\text{ésima}}$  variável para o  $i^{\text{ésimo}}$  componente principal,  $\lambda_i$  é a variância (*eigenvalue*) do  $i^{\text{ésimo}}$  componente principal, e  $s_j$  é o desvio padrão da  $j^{\text{ésima}}$  variável.

A decisão sobre o método de extração dos fatores empregado da análise fatorial depende, segundo Hair et al. (2005), dos objetivos da análise fatorial e do montante de conhecimento prévio sobre a variância nas variáveis. De acordo com este autor, a análise dos componentes principais deve ser usada quando o objetivo é resumir a maior parte da informação original (variância) a um número mínimo de fatores.

Para aplicação da análise de componentes principais, assume-se que a estimativa inicial de comunalidade para todas as variáveis é igual a 1 para, em seguida, submeter a matriz de correlação com as comunalidades estimadas na diagonal à análise dos componentes principais. (SHARMA, 1996).

#### 4.5.7.2. Determinação dos fatores

Nesta seção são apresentados os resultados referentes à investigação das dimensões da qualidade dos serviços prestados pelo terminal de carga. A pesquisa das dimensões foi realizada através do método estatístico multivariado denominado Análise Fatorial, empregando-se o software SPSS 15.0.

O procedimento da Análise Fatorial foi aplicado ao conjunto de 36 variáveis provenientes da coleta realizada através do questionário aplicado para mensuração das expectativas dos clientes, desenvolvido no capítulo anterior e visto no anexo III, onde se buscou obter informações de usuários que utilizam os serviços prestados pelo terminal de cargas de importação de Viracopos de forma freqüente.

Utilizou-se o procedimento de Análise dos Componentes Principais para a extração dos fatores, tendo sido definido como critério de seleção de fatores o eigenvalue maior que 1 (autovalor >1).

No entendimento de Hair et al. (2005), usar o autovalor para estabelecer um corte é especialmente confiável quando o número de variáveis está entre 20 e 50, o que corresponde à situação da presente pesquisa.

No entanto, segundo Sharma (1996) não se deve confiar exclusivamente no autovalor maior que 1 para determinar o apropriado número de fatores. Foram testados outros critérios de seleção mas optou-se por manter a solução final com 10 fatores.

Com o objetivo de facilitar a interpretação dos fatores, aplicou-se à matriz original de fatores uma rotação ortogonal VARIMAX, procedimento sugerido por diversos autores (SHARMA, 1996).

Em geral, segundo Hair (2005), a rotação é desejável porque melhora a interpretação dos fatores reduzindo ambigüidades que costumam ocorrer na solução composta por fatores não rotacionados iniciais.

De acordo com Hair et al (2005) o efeito final de rotacionar o resultado dos carregamentos é redistribuir a variância dos primeiros fatores para os últimos com o objetivo de atingir um padrão mais simples e teoricamente mais significativo.

O método Varimax, segundo Hair et al (2005), tem sido muito bem sucedido em seu propósito. Por meio dessa abordagem, a simplificação máxima desejável seria que houvesse apenas “zeros” e “uns” em cada coluna da matriz, fornecendo uma interpretação mais clara dos fatores.

A aplicação destes critérios possibilitou a extração de 10 fatores que, em conjunto explicavam 88,36 % da variância total das 36 variáveis utilizadas no procedimento de Análise Fatorial.

#### **4.6 Discussão dos Resultados da Análise Fatorial**

A principal sugestão de significância, de acordo com Hair et al (2005), não é baseada em qualquer proposição matemática. Refere-se mais à significância prática. Em síntese, sugere que carregamentos maiores que  $\pm 0,30$  atingem um nível mínimo; cargas de  $\pm 0,40$  são consideradas mais importantes; e se os carregamentos são superiores a  $\pm 0,50$  eles são consideradas com significância prática. Logo, quanto maior o valor absoluto do carregamento, maior sua importância na interpretação dos resultados.

**Tabela 9:** Resultado da análise fatorial (Matriz contendo os carregamentos associando os fatores às variáveis e colorida para facilitar a interpretação)

Variáveis	Fatores									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Organização_higiene_limpeza	,923	,085	,155	,082	-,098	-,025	-,008	-,121	-,075	-,119
Integração com os demais atores	,841	,245	,084	,091	,148	,172	,036	,139	-,214	,089
Comprometimento dos colaboradores do terminal	,769	,030	-,084	,223	,235	,165	,281	,224	,088	,143
Capacidade da gerência do terminal	,728	,201	,274	,011	,337	,283	-,028	-,096	-,127	,151
Acesso aos gerentes do terminal	,723	,325	,228	,165	,283	,066	,003	-,113	-,125	,236
Controle ambiental	,701	,136	,066	,049	,309	-,395	,211	-,022	,232	,185
Treinamento dos colaboradores	,693	,149	,228	-,304	,331	,184	-,026	,237	,209	,113
Instalações do lado terra	,613	,110	,344	,029	-,030	-,055	-,540	,323	,043	,148
Cordialidade dos colaboradores do terminal	,540	,207	-,232	,034	,188	-,279	,039	,408	,217	-,263
Horário de recebimento	,504	,134	,070	,241	-,421	-,074	,138	,273	-,039	-,038
WMS – Aquisição dados automação	,165	,846	-,144	-,037	-,030	-,139	,147	-,091	-,050	,308
WMS – Amigabilidade do Software	,314	,827	-,013	-,178	,021	,196	,053	,130	,023	-,185
WMS - Integração entre ambientes de softwares	,163	,776	-,087	,189	,300	-,092	-,128	,332	,053	-,051
WMS - Acesso à informação	,023	,710	,122	-,250	,157	,208	-,063	-,149	,426	-,150
EDI entrelaçamento eletrônico de dados com cliente	,455	,615	,258	,204	,055	-,056	,114	,163	,114	,325
Disponibilidade de equipamentos	,231	-,061	,854	-,031	,230	-,108	,045	,202	-,104	-,136
Horário do aeroporto	,064	,012	,845	-,002	,018	,323	,159	,059	-,080	-,068
Instalações do lado ar	,329	,038	,770	,013	,117	-,114	-,121	,224	,148	,270
Segurança	,265	-,149	-,206	,783	,074	,061	-,083	,125	,297	-,159
Integração com órgãos governamentais	,128	,264	-,319	-,730	,159	,038	,193	,240	-,032	-,206
Estado da carga entregue	,282	,494	,050	,727	,084	,031	,007	,011	,125	-,019
Proximidade e localização geográfica	,107	,034	,290	-,682	-,067	,133	-,157	,185	,386	,075
Rastreabilidade da carga	,253	,065	,256	,660	,405	-,171	-,103	,008	-,194	,234
Prazo para liberação da carga	,291	,211	,065	,049	,853	,029	-,044	-,039	,029	-,050
Tempo de Manutenção técnica dos equipamentos	,300	,134	,268	,160	,779	-,141	,148	,223	-,066	,108
Justeza do Impostos	,170	,129	,059	,071	,007	,915	-,016	,056	-,150	,010
Justeza tarifa cobrada para armazenagem e capatazia	,531	,067	,053	-,301	-,166	,658	,011	-,025	,232	-,122
Responsabilidade sobre danos	,488	,115	,160	,294	-,066	-,581	,377	-,013	,187	-,250
Formas de pagamento	-,115	-,214	,461	-,042	,040	,577	,531	,090	,123	-,043
Efetiva entrega da carga após armazenagem	,226	,085	,120	-,079	,043	-,081	,897	,128	-,139	-,056
Qualidade da legislação aduaneira vigente	,131	,254	-,148	-,170	-,460	,011	,560	-,067	,534	,092
Qualidade das vias de acesso	-,090	,108	,281	-,361	-,002	,005	,208	,814	,015	,012
Equipamentos de manuseio no armazém	,234	,035	,421	,112	,053	,182	-,103	,715	,007	,221
Burocracia	-,094	,116	-,044	,079	,006	-,128	-,064	,042	,891	-,032
Horário de funcionamento dos órgãos Governamentais	,424	,190	,037	,126	,189	,069	-,052	,311	,039	,626
Utilidade dos sistemas de informações - wms	-,054	,442	,164	,268	,392	,138	,298	,072	,283	-,555

Fonte: Autor

Os carregamentos vistos na Tabela 9 indicam o grau de correspondência entre as variáveis pesquisadas e os fatores encontrados nesta pesquisa. Optando-se pela parcimônia, os 10 fatores encontrados foram agrupados pela similaridade dando origem a um grupo menor definindo quatro dimensões da qualidade fundamentais:

a) Os fatores 1, 2, 3, 4 e 8 explicam vários aspectos que são inerentes aos sistemas físicos, de controle, informacional da instalação e que são intrínsecos a cada tipo de organização prestadora de serviço, terminal de carga da Infraero ou Porto seco. Assim, a opção pelo TECA ou pelo Porto Seco traz consigo expectativas inerentes dessas organizações. Dessa forma, a reunião destes fatores leva a uma única dimensão que se relaciona à seleção do operador do armazém de carga alfandegado: Infraero ou Porto-seco.

b) O fator 5 indica que o tempo de liberação, que se associa condição de operação do AS/RS, revela uma dimensão que se relaciona ao Período de Tempo de armazenagem.

c) O fator 6 é explicado por variáveis envolvidas com tarifas, impostos, responsabilidade por danos e forma de pagamento. Pode, portanto, ser visualizar uma dimensão que se relaciona ao Custo.

d) Os fatores 7, 9 e 10 são explicados por variáveis que são comuns a todos operadores prestadores de serviço. Por exemplo: a legislação e a burocracia do despacho aduaneiro, o horário de funcionamento de órgãos governamentais e a utilidade de sistemas de informação (SICOMEX) disponível. Dessa forma, a reunião destes fatores leva a uma única dimensão que se relaciona com os fatores externos ao controle do armazém.

A partir da base conceitual desenvolvida, verifica-se que são quatro as dimensões determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga. Porém são apenas três as dimensões que podem ser dirigidos pelo terminal com maior influência nas decisões

dos clientes do Aeroporto de Viracopos: Operador do terminal; Tempo necessário para liberação da mercadoria importada; Custo dos serviços prestados pelo terminal.

#### **4.7 Considerações Finais do Capítulo**

A partir dos estudos desenvolvidos neste capítulo e com as hipóteses assumidas, podem-se obter as seguintes conclusões:

- Verificou-se através da análise fatorial que são três as principais dimensões da qualidade dos serviços oferecidos, que podem ser dirigidos pelo terminal, com maior influência nas decisões dos clientes importadores de carga:
  1. - As características intrínsecas do operador do armazém (porto seco ou aeroporto);
  2. - O tempo necessário para liberação da mercadoria importada; e
  3. - O custo dos serviços prestados pelo operador do armazém.
  
- As evidências pesquisadas indicaram que fatores externos ao controle do armazém também possuem importância nas percepções e devem ser observados. Por exemplo, a pesquisa revelou que procedimentos do despacho aduaneiro influenciam diretamente no nível de serviço global de um terminal de carga.
  
- Um importante aspecto de interesse da Infraero e dos demais elementos da cadeia de suprimento está associado à decisão do importador sobre o tratamento da sua carga (TC). O cliente pode escolher armazenar e desembaraçar a carga no próprio aeroporto, ou em um porto seco.

Neste caso, o nível de serviço percebido associado ao grau de utilidade de cada dimensão da qualidade atribuído pelos clientes é capaz de direcionar a decisão de onde fazer o armazenamento e o desembaraço aduaneiro. Tal decisão influencia diretamente o modelo do fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos e o desempenho econômico dos membros da cadeia.

## **5. ANALISE DA IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS DIMENSÕES DA QUALIDADE PERCEBIDAS EM UM TERMINAL DE CARGAS AEROPORTUÁRIO**

### **5.1 Apresentação do Capítulo**

Segundo Gardiner, et al (2005), para o conjunto de clientes responsáveis pela carga, o tempo e outros atrasos podem ser menos importante que uma política de redução das taxas e tarifas cobradas pelo aeroporto. Porém, o mesmo autor afirma que o alcance do efeito dessas reduções, no aumento da competitividade do aeroporto precisa ser mais bem estudada.

A fim de responder ao desafio proposto na literatura, nesta etapa serão empreendidas atividades com o objetivo de verificar, por meio da técnica de Análise Conjunta, qual a importância relativa que os clientes dão às dimensões da qualidade sob controle do aeroporto – operador; tempo, e custo - e a utilidade que os clientes do terminal de carga associam aos níveis de cada atributo / dimensão. Assim, este capítulo visa entender como os atributos existentes nos terminais de carga afetam a percepção do serviço pelo cliente.

Para atingir esse objetivo, buscar-se-á identificar a importância relativa entre as dimensões da qualidade oferecidas pelo terminal de carga aeroportuário. Uma técnica de análise multivariada é empregada para desenvolver as análises, mais especificamente a análise conjunta. Foram desenvolvidos 16 cenários montados a partir da combinação dos três fatores sub-categorizados, que foram avaliados por entrevistados, compreendendo um conjunto de agentes que representam os clientes.

## 5.2 Estrutura do Capítulo

A fim de cumprir os objetivos propostos, a metodologia empregada neste capítulo da pesquisa possui duas fases, que são descritas a seguir:

- **Aplicação do Ferramental Específico:** esta etapa descreve a técnica de análise conjunta aplicada para a modelagem do sistema em questão e os critérios usados na sua elaboração, execução e obtenção dos resultados.
- **Análise Crítica:** nesta fase é realizada a avaliação dos resultados da análise conjunta, mensurando a utilidade que os clientes atribuem aos diferentes níveis de serviços dos atributos logísticos que representam as dimensões da qualidade. Por fim, são apresentadas as conclusões do capítulo.

## 5.3. Aplicação do Ferramental Específico – Análise Conjunta

A análise conjunta deve ajudar a determinar a importância relativa que os consumidores dão aos atributos relevantes da qualidade, definidos a partir da análise fatorial e a utilidade que eles associam aos níveis de cada atributo.

Assim, as atividades empreendidas nesse capítulo têm como meta analisar os principais atributos (fatores) que determinam a percepção dos serviços prestados pelo Terminal de Cargas ao cliente e verificar, por meio da técnica de Análise Conjunta, qual a importância relativa que os clientes dão as dimensões da qualidade e a utilidade que estes associam aos níveis de cada dimensão.

Os três fatores endógenos ao terminal de carga, obtidos a partir de análise fatorial nos capítulos anteriores, que possuem grande importância na percepção da qualidade pelos clientes, são lembrados a seguir:

- 1) Operador do terminal;
- 2) Tempo necessário para liberação da mercadoria importada; e
- 3) Custo dos serviços prestados pelo terminal.

### **5.3.1 Análise Conjunta**

Análise conjunta é, segundo Hair et al(2005), uma técnica multivariada usada especificamente para entender como se desenvolvem as preferências dos respondentes, baseando-se que estes, julgando subjetivamente os atributos de produtos, serviços ou idéias, estimam valores para cada característica do foco da pesquisa, sendo estes tangíveis ou intangíveis. Em análise conjunta, assume-se que os maiores valores de utilidade têm maior preferência por parte dos consumidores.

A análise conjunta, segundo Kotler (2000), envolve a mensuração de julgamentos psicológicos e diferenças perceptíveis entre alternativas de escolha. O nome “Análise conjunta” implica no estudo de efeitos de união. Em aplicações de mercado, estuda-se os efeitos da união de vários atributos de um produto em sua escolha.

Quando assemelhada a um teste de conceito, a análise conjunta envolve apresentar o conceito do produto aos consumidores-alvo e obter suas reações (Kotler, 2000).

A primeira etapa de uma análise conjunta consiste na construção de um conjunto de produtos ou serviços, reais ou hipotéticos, combinando níveis de utilidade para cada atributo, a fim de fornecer o quão importante é um atributo individual ou o quão bem o produto funciona em relação a um atributo específico. Usa-se o termo fator para descrever um atributo específico de um produto ou serviço, e os valores possíveis para cada fator, dão-se o nome de níveis.

### **5.3.2 Escolha do Modelo Empregado na Análise Conjunta**

Segundo Motta (1987) o sucesso da ampla utilização da análise conjunta é creditado a sua surpreendente capacidade de gerar resultados relativamente sofisticados a partir de dados razoavelmente simples.

A análise conjunta é considerada por Motta (1987) como um modelo compensatório, pois sua aplicação permite avaliar se variações nos níveis de um atributo podem ser compensadas por variações nos níveis de outros atributos. As questões de compensação de variações de atributos se resolvem na análise conjunta através de um julgamento global de diversas alternativas, chamados estímulos.

Analogamente às abordagens mais comuns de análise multivariada, como a regressão múltipla, a análise conjunta procura estabelecer uma regra de composição para as variáveis independentes que possa servir para prever valores de uma variável dependente.

### 5.3.3 Seleção da metodologia de Análise Conjunta

A partir de uma breve revisão da literatura específica em transporte aéreo realizada no *Journal of Air Transport Management*, buscou-se verificar quais as metodologias de Análise Conjunta mais empregadas na atualidade neste setor. Duas publicações recentes foram encontradas: Yoon, Yoon e Yang (2006) aplicaram a Análise Conjunta Tradicional (ACT) para estudar a utilidade percebida pelos clientes coreanos na compra de passagens pela Internet; e, por outro lado, Bieger, Wittmer e Laesser (2007) escolheram a Análise Conjunta Baseada em Escolhas discretas (ACBE) para explicar quais valores dos clientes estão impulsionando o crescimento continuado da procura por transporte aéreo.

Segundo Wittmer (2005), enquanto o modelo Análise Conjunta Tradicional (ACT) pede às pessoas que forneçam *rankings* ou classifiquem cenários ou produtos; o modelo Análise Conjunta Baseada em Escolhas discretas (ACBE) solicita aos entrevistados que escolham um produto ou cenário dentro de um conjunto de alternativas mutuamente exclusivas.

Quando comparada com a avaliação ou a classificação dos produtos (abordagem utilizada na Análise Conjunta Tradicional (ACT)), muitas vezes é mais fácil e mais realista para os clientes escolher um produto ofertado do que classificar produtos com muitos atributos a ser avaliado. O que muitas vezes favorece a Análise Conjunta Baseada em Escolhas discretas (ACBE).

Porém, Segundo Wittmer (2005), quando a pesquisa envolve temas estreitamente relacionados com o que as pessoas entrevistadas fazem no mundo real, Análise Conjunta

Tradicional (ACT), pode produzir resultados mais válidos e fiáveis. Pois a análise pode ser conduzido a um nível individual usando toda expertise do entrevistado.

Análise Conjunta Baseada em Escolhas discretas (ACBE), segundo Wittmer (2005), por realizar análise através de modelos logit multinomial (MNL) podem apresentar estimadores tendenciosos para pequenas amostras.

Assim, em função da facilidade do entendimento do modelo, do reduzido número de atributos, da especificidade dos entrevistados e do tamanho da amostra, essa pesquisa adotou a Análise Conjunta Tradicional (ACT) como metodologia de análise.

#### **5.3.4 Características da Análise Conjunta Tradicional (ACT)**

O modelo de Análise Conjunta Tradicional (ACT), em geral assume a forma de equação linear aditiva, o que segundo Motta (1987), implica presumir ausência de correlação entre os atributos considerados.

Para a aplicação da Análise Conjunta é necessário decidir como é que a utilidade total do produto, serviço ou idéia é composta a partir das utilidades-parciais de seus componentes.

A forma mais popular e usual é considerar o modelo aditivo, onde a utilidade total é a simples soma das utilidades de seus componentes. Esta é a forma mais simples de abordar-se a questão, facilitando o processo de desenho de estímulos, e diminuindo significativamente seu número.

A segunda forma leva em conta os efeitos que uma variável eventualmente tenha com as outras variáveis. Este modelo é chamado modelo interativo, e aumenta significativamente o número de estímulos necessários para a pesquisa.

Neste trabalho, segundo o padrão usual da literatura, optou-se pela aplicação do modelo aditivo. O modelo básico de análise conjunta tradicional de um modelo aditivo pode ser representado pela fórmula seguinte:

$$U(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{k_i} \alpha_{ij} x_{ij}$$

Em que:

$U(X)$ : utilidade global de uma alternativa

$\alpha_{ij}$ : contribuição de valor parcial ou utilidade associada ao j-ésimo nível

(j, j= 1,2,...,k<sub>i</sub>) do i-ésimo atributo (i, i=1,2,...,n)

k<sub>i</sub>: número de níveis do atributo i

n: número de atributos

$x_{ij} = 1$ , se o j-ésimo nível do i-ésimo atributo está presente

$x_{ij} = 0$ , em caso contrário.

Essa utilidade que representa o valor total ou a preferência geral de uma escolha pode ser imaginada, segundo Hair et al (2005), como baseada em utilidades parciais para cada nível.

### 5.3.5 Descrição do ferramental metodológico

Para modelar um problema de pesquisa do comportamento do consumidor via análise conjunta, o analista, segundo Resende e Scarpel (2007), deve ser hábil para descrever o

produto ou serviço tanto em termos de suas características relevantes quanto em termo dos valores possíveis para cada uma destas.

O método de Análise Conjunta requer que os fatores apresentados aos indivíduos possuam uma série de características, sendo que da correta definição destes fatores dependerá a eficiência do modelo e da pesquisa. Segundo Hair et al (2005), as orientações para a definição dos indicadores são:

Os indicadores devem ser realistas – o indivíduo deve ser capaz de imaginar os fatores e níveis, sendo que estes devem ser objetivos. Medidas como “satisfação geral” devem ser evitadas, pois trata-se de um fator cuja percepção é diferente de acordo com a pessoa.

Os indicadores devem ser comunicáveis – o indivíduo deve ser capaz de entender perfeitamente o que os indicadores significam.

O número de atributos deve ser cuidadosamente escolhido – Quanto mais fatores escolhidos, maior o número de estímulos necessários, dificultando a pesquisa.

Os níveis devem ser balanceados – Quanto maior o número de níveis para determinado atributo, maior a atenção que o indivíduo dará a ele, o que influenciará os resultados finais da pesquisa.

Os níveis devem ser estabelecidos, preferencialmente, deslocados de valores reais – estabelecer os níveis fora dos padrões reais facilita o trabalho do indivíduo em escolher. Neste caso o cuidado que se deve ter é evitar tornar os estímulos não-críveis.

Os atributos devem ser ortogonais – Isso significa que se deve evitar indicadores que sejam correlacionados. Nestes casos o melhor é eliminar um dos atributos, mantendo o mais importante. Outra alternativa é juntar os indicadores em um indicador maior.

### **5.3.6 Formulação Matemática da Análise Conjunta**

A análise conjunta tradicional com modelo aditivo busca mensurar separadamente as funções de utilidade relativas a cada atributo incluído no estímulo. Segundo Motta (1987), isto demonstra a forma decompositiva da análise conjunta tradicional. Assume-se que a utilidade global possa ser decomposta em utilidades parciais para cada atributo. Assim, na análise conjunta tradicional as funções não são auto-explicativas, pois decorrem de avaliações globais.

Desse processo decompositivo, segundo Motta (1987) é que decorre uma questão central da análise conjunta - como os consumidores utilizam os atributos incluídos no modelo para avaliar os estímulos. A mensuração das reações dos consumidores aos estímulos, representados pela combinação de níveis de atributos, possibilita ao modelo de análise conjunta revelar a importância de cada atributo, gerando informações valiosas sobre o sistema de valores e de avaliação de preferências dos consumidores.

A natureza deste processo de decomposição e recuperação dos dados obtidos através da análise conjunta é realizado através de alguns métodos estatísticos. As técnicas mais utilizadas com a Análise Conjunta Tradicional são as técnicas de regressão e a análise multivariada de variância.

Na prática, as avaliações dos estímulos realizadas pelos entrevistados são submetidas a métodos computacionais que procuram ajustar os coeficientes do modelo linear aditivo de maneira a minimizar o erro da previsão realizada pelo modelo, de tal forma que a ordenação captada na amostra se aproxime o mais possível da ordenação preditiva gerada pela aplicação do algoritmo.

Desta forma, o modelo empregado nesta pesquisa pode ser assim qualificado conforme Resende e Scarpel (2007):

Função objetivo: Minimizar o erro quadrático médio (MSE).

$$\text{Min MSE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Sujeito às seguintes restrições:

$$\hat{y} = \bar{y} + \sum_j \sum_k \beta_{jk} x_{ijk}$$

$$\sum_{k=1}^r \beta_{jk} = 0, j = 1, \dots, t$$

Em que:

$\beta_{jk}$  = é o peso a ser calculado do atributo j (j=1,...,t) na categoria k (k=1,...,r)

y = utilidade do estímulo

N = número de estímulos

t = número máximo de atributos

r = número máximo de níveis do atributo j

$\hat{y}_i$  = é uma estimativa de  $y_i$

$\bar{y}$  = é o valor médio de y

$x_{ijk} = 1$ , se o estímulo i possui o atributo j no nível k

$x_{ijk} = 0$ , se caso contrário.

### 5.3.7 Desenvolvimento do Modelo e Entrevistas

Para a elaboração da pesquisa, inicialmente realizou-se a definição dos atributos e seus níveis utilizados na construção dos estímulos. Os atributos referem-se aos fatores determinantes da utilidade dos serviços oferecidos pelo terminal de cargas com maior influência nas percepções dos clientes do Aeroporto de Viracopos e os níveis de atributos denotaram os valores que estes podem apresentar.

Os atributos pesquisados são aqueles definidos por meio de análise fatorial nos capítulos anteriores deste trabalho, a saber: (1) Operador do terminal; (2) Tempo necessário para liberação da mercadoria importada; e (3) Custo dos serviços prestados pelo terminal.

O número de níveis dos atributos determina o número de parâmetros a serem estimados e também influencia o número de estímulos a serem avaliados pelos entrevistados. Desta forma, na montagem final de cartões para uso na pesquisa com usuários a ser detalhada subsequente. Os atributos foram configurados da forma a seguir, a partir de uma análise criteriosa, subsidiada pelos resultados dos trabalhos de análise exploratória apresentados nos capítulos anteriores e realizados no terminal de carga aérea do aeroporto de Viracopos:

- O atributo Operador do terminal foi apresentado com dois níveis: Infraero e Porto-seco.
- O atributo Tempo necessário para liberação, foi apresentado com quatro níveis: Até 2 dias; Até 5 dias; Até 15 dias e Até 40 dias. A seleção dos níveis deste atributo foi feita

a partir das propostas do modelo de extratos temporais para remuneração do período de armazenagem sugeridos por Tozi *et al* (2009).

- O atributo Custo dos serviços prestados foi apresentado com 4 níveis de percentuais de custo sobre o valor CIF da mercadoria: 0,5 %; 2 %; 4 % e 8 %. A definição dos níveis deste atributo se deu com base na ordem de grandeza das tarifas cobradas pelos Portos-Secos e pela Infraero.

A partir da combinação entre os diferentes níveis de atributos, foram gerados 16 cartões de estímulos, visto no Anexo III, com configurações ortogonais dos atributos e níveis. Esse procedimento esta em conformidade com o revisto na literatura.

Yoon, Yoon e Yang (2006), ao usarem a Análise Conjunta Tradicional (ACT), também aplicaram um técnica de redução ortogonal (*orthogonal Fractional Factorial Design - FFD*) para reduzir o número de estímulos para 16 perfis. Segundo Wittmer (2005), o objetivo do desenho é ortogonal garantir que todas as combinações dos níveis de pares dos atributos ocorram em pelo menos algum estímulo.

Para a aplicação das técnicas, foi realizada uma pesquisa no Aeroporto de Viracopos/Campinas no dia 20 de Maio de 2009. A pesquisa foi previamente agendada junto à administração do Aeroporto de Viracopos que permitiu a entrada, mediante autorização prévia de duas equipes de pesquisa na data acima estipulada.

A pesquisa foi realizada em paralelo pelas duas equipes. O procedimento de abordagem consistia em visitar fisicamente todas as empresas envolvidas com o agenciamento e despacho

de carga instaladas no Centro Empresarial Viracopos. Havendo resposta ao chamado e tendo o entrevistado disponibilizado atenção à equipe de pesquisadores, era explicada, passo a passo, os procedimentos da pesquisa. Assim, cada entrevistado era orientado a organizar os 16 cenários de acordo com a ordem de maior utilidade preferencial, ou seja, o entrevistado arranjava os cenários na ordem que lhe fosse conveniente, sempre postando em primeiro o mais preferível e daí seguindo para os cenários menos preferíveis. Ao final, a seqüência disposta era anotada. Em média, cada entrevista durava vinte minutos.

A amostra obtida foi composta de 36 entrevistados. Os entrevistados dividiram-se conforme exposta na Figura 13, sendo 17 despachantes aduaneiros, 13 agentes de carga e 6 transportadores.

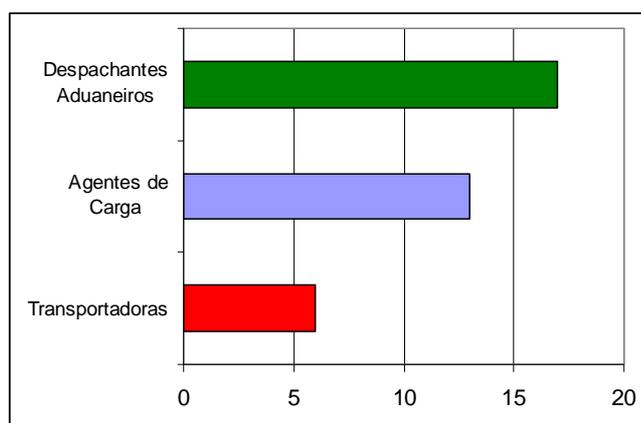


Figura 13: Amostra Entrevistada para Elaboração da Análise Conjunta

O entrevistado foi instruído a ordenar cada cartão de estímulo segundo uma ordem crescente de utilidade ou valor. Assim, o estímulo de maior utilidade é ordenado na posição 1 e o de menor utilidade na posição 16. Estas informações serão necessárias ao desenvolvimento da técnica de análise conjunta. Resumindo, menor valor absoluto de posto significa maior preferência pelo estímulo.

#### 5.4 Apresentação dos Resultados da Análise Conjunta

A partir dos dados obtidos pelas respostas dos entrevistados foram realizadas três análises:

- Análise de Importância - Indica a importância relativa de cada atributo, considerando quanto cada atributo influencia a composição da utilidade total do produto. Quanto maior a amplitude da utilidade, maior a importância do atributo.
- Análise de Utilidade – Apresenta uma medida numérica das preferências individuais para um determinado nível de atributo. Quanto maior o valor, maior a preferência.
- Análise de Sensibilidade - Mostra a influência relativa de cada atributo e nível de oferta através de um simulador.

A partir da aplicação da técnica estatística de análise conjunta, com os dados das pesquisas com os clientes aplicados no modelo programado no software Excel, foram obtidos os resultados, apresentados nas Figuras 14 a 17, os quais serão comentados ao longo da próxima seção.

Para verificar a validade interna do modelo foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação do momento do produto Pearson,  $R$ , é um índice sem dimensão situado entre -1,0 e 1,0, que, reflete a extensão de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. Neste caso pretende-se verificar a correlação entre as respostas dos entrevistados e as previsões do modelo. Utilizando-se uma planilha eletrônica do software Excel para o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson foi obtido  $R = 0,99$ .

Para conferir a correlação encontrada, foram calculados através do software SPSS o coeficiente de correlação de Pearson e o Tau de Kendal. As estatísticas  $R$  de Pearson e o Tau

de Kendall, de acordo com SPSS (1997), são algumas indicações de quão bem ajustado está o modelo aos dados. Elas são correlações entre as preferências observadas e estimadas. Assim, esses coeficientes são melhores quando são altos, ou seja, próximo de 1. Os valores obtidos foram pela programação do modelo no software SPSS foram  $R = 0,829$  e  $Tau = 0,583$  respectivamente.

Segundo SPSS (1997), esses valores indicam um bom ajuste do coeficiente de Pearson, que indica a correlação entre as respostas dos entrevistados e as previsões do modelo; e razoável para o Tau de Kendal, que se associa à medida da razão entre os pares concordantes e discordantes na ordenação das preferências.

Na prática essas medições indicam, através do valor elevado do R de Pearson que o modelo esta bem ajustado aos dados. Porém, o valor de Tau indica que existem nos dados uma razoável variação nas seqüências de estímulos ordenados pelos entrevistados, evidenciando uma razoável amplitude no posto ocupado por cada estímulo ao longo da amostra, o que pode afetar as previsões do modelo.

É possível que a diferença encontrada entre os valores de R de Pearson possa ser explicada pela diferença na técnica de execução do modelo. O software SPSS utiliza a técnica multivariada chamada MONANOVA (Análise Monotônica da Variância) enquanto que a técnica empregada neste trabalho para implementação da análise conjunta foi baseada em regressão linear com uso de variáveis *dummy*.

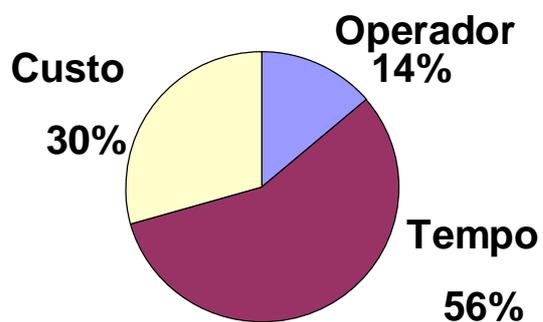


Figura 14: Importância relativa dos atributos.

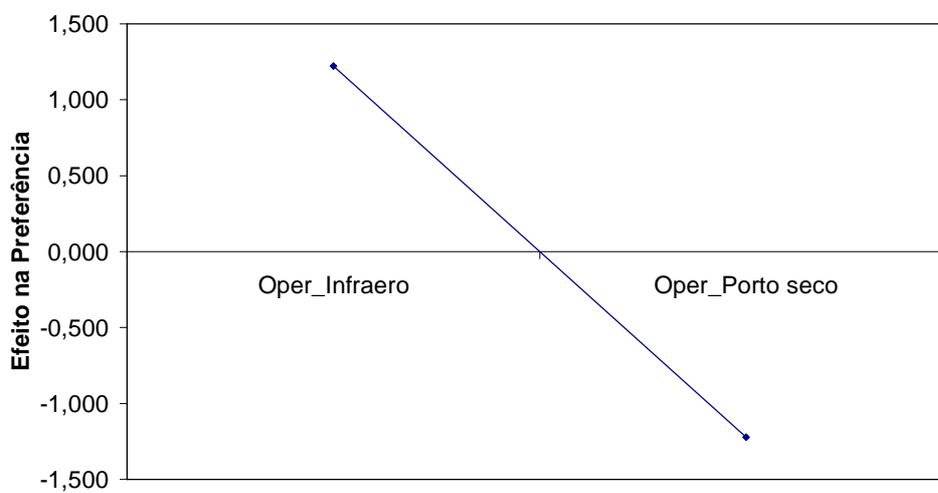


Figura 15: Valor dos diferentes operadores.

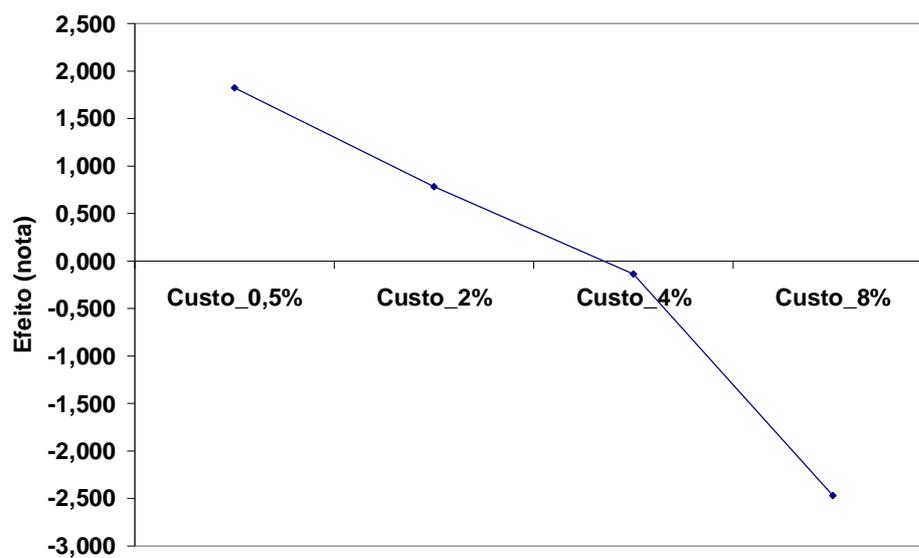


Figura 16: Valor dos diferentes custos

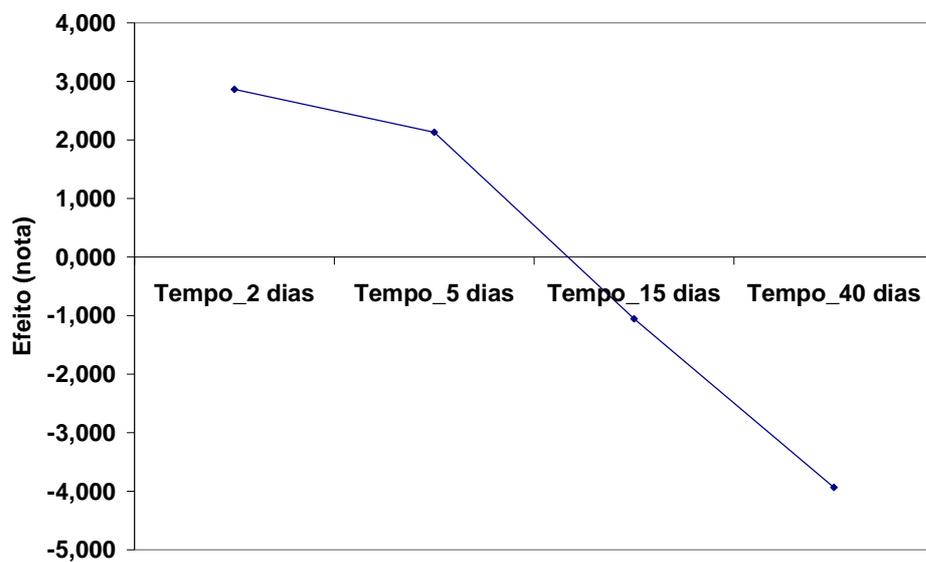


Figura 17: Valor dos diferentes tempos

## **5.5 Análise de Importância**

Essa análise (Figura 14) indicou que o tempo de processamento é o fator mais importante verificado pelos respondentes. De fato, o transporte aéreo é demandado preferencialmente por clientes que apresentam necessidade de maior velocidade no fluxo de seus produtos.

### **5.5.1 Análise de Utilidade**

A análise de utilidade procurou definir a utilidade para os níveis de atributo: operadores, taxas e prazos. Os valores foram desenvolvidos, a fim de quantificar e definir a escolha e a preferência dos respondentes quanto a estes níveis, que serão descritos a seguir. Para tornar a visualização dos gráficos apresentados nas Figuras 15, 16 e 17 mais intuitivos, os valores representados no eixo Y foram multiplicados por -1. Dessa forma, por exemplo, visualiza-se na Figura 15 que a utilidade cai conforme o custo aumenta.

### **5.5.2 Valor dos diferentes operadores**

Essa análise (Figura 15) indicou que realizar o processo de armazenagem no terminal de cargas da Infraero durante o despacho aduaneiro possibilita agregar maior valor aos clientes do que transferir a mercadoria para Portos-secos. Em parte, este resultado pode ser explicado pelas movimentações adicionais que são impostas quando da transferência de mercadoria para o Porto-seco.

### **5.5.3 Valor dos diferentes custos na preferência**

Essa análise (Figura 16) indicou que o custo do processo de armazenagem com limites pouco inferiores a quatro por cento do valor CIF geram efeitos positivos quanto à utilidade percebida pelos clientes. Portanto a incidência de taxas acima de 4% reduz a utilidade do cenário com estas especificações; define-se então, que ao analisar os níveis de custos isoladamente, não se apresenta indícios da inclinação dos clientes em pagar taxas mais altas.

### **5.5.4 Valor dos diferentes tempos na preferência**

Essa análise (Figura 17) indicou que, dentre todos os outros níveis de atributos, o tempo total até a liberação da mercadoria afeta de forma mais forte o valor da utilidade percebida pelos clientes. Verifica-se que a intensidade do efeito negativo gerado pelo atraso da mercadoria dificilmente poderia ser compensada pela conjunção dos outros fatores.

### **5.5.5 Análise de Sensibilidade**

Essas análises permitem identificar cenários que contemplem a preferência dos consumidores a partir das relações (*trade-offs*) entre os atributos e seus níveis. A definição desses cenários e suas configurações possibilitaram, ao cruzar os dados da pesquisa de campo, analisar a influência dos diferentes fatores a cada cenário.

A técnica de análise conjunta leva a construção de um simulador que permite analisar variações de cenários, indicando as compensações, mais preferíveis ou menos preferíveis (*trade-offs*), entre variações nos níveis dos atributos. Assim pode-se medir a função de

utilidade esperada para o cliente a partir das várias combinações entre os atributos e os níveis destes. A simulação retorna como resultados índices de atratividade referentes a cada cenário testado. Quanto menor o índice, mais é preferível pelo cliente.

Verifica-se, através do simulador que os cenários mais preferíveis, de fato, possuem o tempo como atributo essencial. A Tabela 10 ilustra que os cenários com menores tempos obtiveram as primeiras posições na preferência dos clientes. Assim sendo quanto menor o tempo despendido, tanto no Terminal de Cargas quanto no Porto-Seco, melhor é a percepção do cliente.

**Tabela 10:** Exemplo de cenários simulados.

Cenário	Operador	Tempo	Tarifa	Utilidade simulada
1	infraero	até 2 dias	0,5% do CIF	2,58
2	Porto Seco	até 2 dias	0,5% do CIF	5,03
3	infraero	até 5 dias	0,5% do CIF	5,76
4	infraero	até 14 dias	0,5% do CIF	8,95
5	infraero	até 2 dias	2,0% do CIF	3,63
6	infraero	até 5 dias	2,0% do CIF	4,36
7	infraero	até 5 dias	8,0% do CIF	7,61

Constata-se que não há indício de que os clientes prefiram alongar mais o prazo para obter uma menor tarifa. Muito pelo contrário, o simulador evidencia que há uma predisposição do cliente em optar por uma tarifa maior para obter um prazo menor. Se os prazos de liberação forem aumentados, a atratividade cai.

A análise conjunta indica que há uma possibilidade de elevação da tarifa sem que haja uma fuga por serviços mais baratos e menos ágeis. Observa-se assim a possibilidade de uma espiral positiva. Menores prazos geram clientes mais satisfeitos, e o maior giro leva a menor consumo de recursos de espaço e menor custo de armazenagem.

Quanto ao local de armazenagem, verifica-se que o cliente percebe maior utilidade utilizando o Terminal de Cargas do Aeroporto. O cenário 2 simulado demonstra essa preferência do cliente em manter a carga no terminal do aeroporto mesmo que precise pagar ou mesmo esperar algo a mais pela armazenagem. Pois desta forma, não há a necessidade de inserir mais processos na cadeia logística, ou seja, uma viagem e um armazém adicional.

## **5.6 Influencia de Variáveis Exógenas no Desempenho do Terminal de Cargas**

Kim e Ye (2003) afirmam que a eficiência de um terminal de carga aérea está intimamente relacionada com questões aduaneiras. Ainda, segundo Bazzaraa *et al* (2001), para aumentar a eficiência do comércio internacional e melhorar a circulação de carga no terminal de carga aérea, é importante que os procedimentos aduaneiros sejam realizados de forma simplificada e flexível. Assim, variáveis exógenas surgem associadas aos processos aduaneiros, como: canais de parametrização; erros no operacional do Despachante aduaneiro; e vistorias, para certos tipos de cargas que necessitam do deferimento dos Órgãos Anuentes.

### **5.6.1 Canais de parametrização**

No Brasil existem quatro canais de parametrização aduaneira: verde, amarelo, vermelho e cinza. Como a parametrização se dá aleatoriamente, não é possível fazer para um planejamento temporal perfeito. A ocorrência de canais diferentes do verde impacta negativamente no desempenho da cadeia orientada ao tempo.

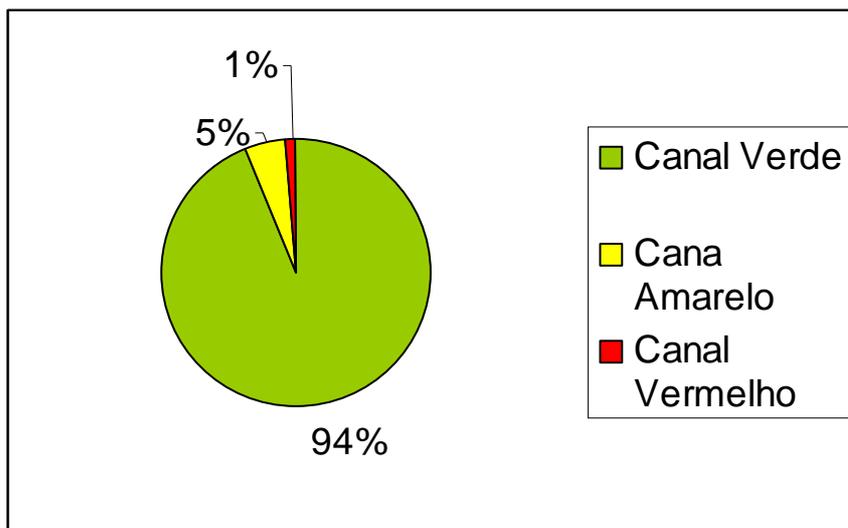


Figura 18: Ocorrência de canal de parametrização

Fonte: Dados fornecidos por Empresas de Despacho de Carga

As demandas da Receita Federal, quando da ocorrência de canais fiscalizados, ocasionam atrasos em todo o sistema. A exigência de conferência documental de um canal amarelo, ou física e documental de um canal vermelho impacta negativamente no tempo de armazenagem.

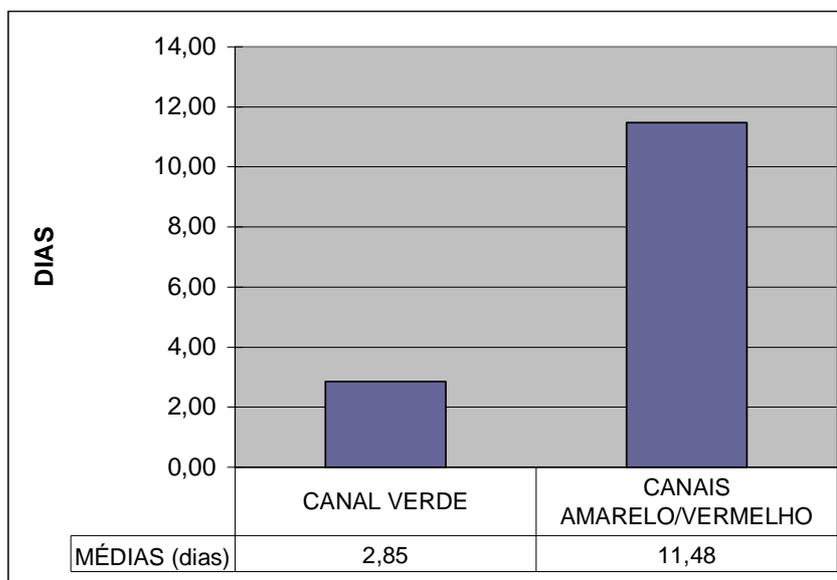


Figura 19: Tempos médios de liberação

Fonte: Dados fornecidos por Empresas de Despacho de Aduaneiro

As Figuras 18 e 19, com dados apresentados por empresas de despacho aduaneiro, ilustram processos sem benefícios alfandegários e verifica-se que não há intensa ocorrência nos canais amarelo e vermelho (Figura 18). Todavia, quando elas ocorrem, (Figura 19) ocasionam uma grande perda de tempo. Assim, a parametrização é uma variável que não depende do nível de serviço encontrado no terminal, mas que influi no nível de satisfação do cliente.

### **5.6.2 Erros decorridos no despacho aduaneiro**

No âmbito das importações, um importante elo da cadeia logística é o despachante aduaneiro. Este é uma pessoa, física ou jurídica, devidamente registrada e capaz de oferecer a prestação de serviços aduaneiros. Cabe ao despachante providenciar os documentos necessários para que a carga seja liberada ao cliente. Neste processo, pode haver a incidência de erros que acarretam perdas do desempenho esperado pelo cliente. As perdas podem ser financeiras e temporais. Uma vez verificada a ocorrência de erro, surge a necessidade de retificar a Declaração de Importação.

Constatou-se pequena a incidência de casos com a necessidade de retificação, como ilustram as Figura 20 e 21, elaboradas a partir de dados apresentados por empresas de despacho aduaneiro. Porém, quando ocorre erro na elaboração dos processos, as perdas são consideráveis.

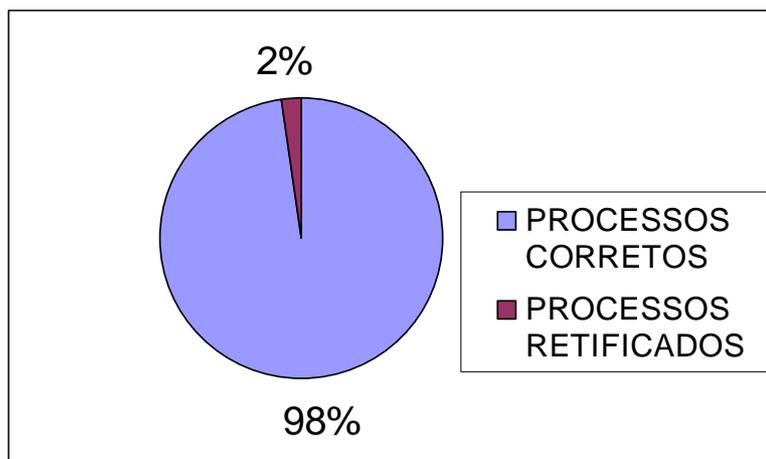


Figura 20: Ocorrência de processos retificados

Fonte: Dados fornecidos por Empresas de Despacho de Aduaneiro

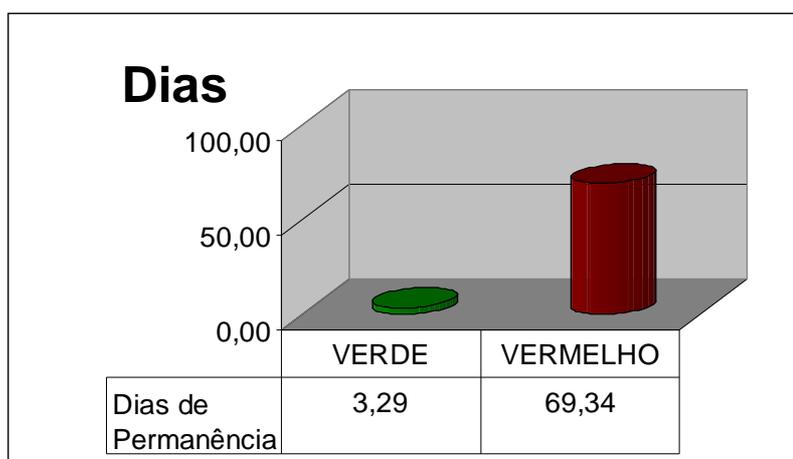


Figura 21: Tempos médios de liberação.

Fonte: Dados fornecidos por Empresas de Despacho de Aduaneiro

Uma retificação é geralmente onerosa. Depende, porém, do item da declaração que será retificada e do valor do processo. A multa calculada tem como base essas informações. O tempo de liberação quando há uma retificação pode ser muito comprometido. Se o procedimento errado teve seu canal parametrizado como verde, o desembaraço é automático, portanto a carga é liberada sem qualquer atraso e o processo é retificado sem perda de tempo.

Mas, se a carga for parametrizada nos demais canais, o desembaraço só será concretizado depois que o processo de retificação estiver completo. Assim, todo esforço por melhores níveis de serviço empreendido por um terminal pode ser perdido se procedimentos essenciais ao despacho aduaneiro forem elaborados com alguma falha.

### **5.6.3 Influência de Órgãos Anuentes**

De acordo com Lopez (2000), os órgãos anuentes efetuam a análise complementar de comércio exterior, dentro de sua área de competência, estabelecendo normas específicas para o desembaraço das mercadorias. Deste modo, se houver a necessidade da anuência, o tempo de liberação será afetado, pois a mercadoria ficará retida no armazém até que um fiscal conclua o deferimento, possibilitando assim o registro da DI, e, posteriormente, a retirada efetiva da mercadoria. Sobre todo o tempo de espera, incorre a cobrança das taxas de armazenagem. Portanto, procedimentos do despacho aduaneiro influenciam diretamente no nível de serviço global de um terminal de cargas, indicando que fatores exógenos ao armazém também possuem importância e devem ser observados.

### **5.7 Considerações Finais Sobre o Capítulo**

A partir dos estudos desenvolvidos neste trabalho e com as hipóteses assumidas, pode-se obter as seguintes conclusões e recomendações:

- Por meio da análise conjunta, demonstrou-se que o tempo é a dimensão da qualidade mais importante verificado pelos respondentes, seguido pelos custos e local de armazenagem.

- Este estudo verificou que a realização do processo de armazenagem no terminal de cargas da Infraero durante o despacho aduaneiro possibilita agregar maior valor aos clientes, em geral, do que transferir a mercadoria para Portos-secos.
- Essa análise indicou que, dentre todos os outros níveis de atributos, o tempo total até a liberação da mercadoria afeta de forma mais forte o valor da utilidade percebida pelos clientes. Verifica-se que a intensidade do efeito negativo gerado pelo atraso da mercadoria raramente é compensada pela conjunção dos outros fatores.
- Verificou-se que não há indício de que os clientes prefiram alongar mais o prazo para obter uma menor tarifa. Muito pelo contrário, foi evidenciado que há uma predisposição do cliente em optar por uma tarifa maior para obter um prazo menor. Se os prazos de liberação forem aumentados, a atratividade cai.
- A análise conjunta indica que há uma possibilidade de elevação da tarifa sem que haja uma fuga por serviços mais baratos e menos ágeis. Observa-se, assim, a possibilidade de uma espiral positiva, encadeando menores prazos com maior giro do armazém, obtendo-se menor consumo de recursos de espaço, menor custo de armazenagem e mais utilidade para o cliente.
- Quanto ao local de armazenagem, verifica-se que o cliente percebe maior utilidade utilizando o Terminal de Cargas do Aeroporto. Demonstrou-se a preferência do cliente em manter a carga no terminal do aeroporto mesmo que precise pagar ou mesmo

esperar algo a mais pela armazenagem. Com isso pretende evitar adicionar mais processos logísticos estocásticos na cadeia de suprimento.

- Finalmente, procedimentos do despacho aduaneiro influenciam diretamente no nível de serviço global de um terminal de carga, indicando que fatores exógenos ao armazém também possuem importância e devem ser observados.

## 6. CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta as principais análises realizadas ao longo do trabalho que procuraram responder às duas questões de pesquisa propostas:

### *a) Quais as necessidades do cliente do terminal de carga?*

- As expectativas dos clientes quanto aos atributos do terminal de carga de importação classificadas através das oportunidades de melhoria revelam que os atributos considerados importantes por Chinn *et al* (1998) como: informações sobre a carga; segurança; rastreamento da carga; e o modo de manuseio da carga foram alvos de elevada expectativa por parte dos clientes que compuseram a amostra.
- Uma análise dos escores de satisfação apontados na Tabela 4 indica que existem diversas oportunidades de melhorias nos determinantes da qualidade do aeroporto. Observam-se oportunidades de melhorias nas áreas destinadas à carga e à descarga, tanto do lado ar, como pelo lado terra.
- A partir de uma análise geral, verifica-se que os clientes da carga aérea de importação são bastante exigentes, mas encontram-se satisfeitos com o escopo da atividade principal do terminal de carga, que é fazer a entrega da carga recebida via aérea.
- Kim e Ye (2003) afirmam que a eficiência de um terminal de carga aérea está intimamente relacionada com questões aduaneiras. Nesse sentido, a elevada

importância auferida pelos clientes à integração do terminal de carga com os órgãos governamentais (Receita Federal, Anvisa, etc) esta de acordo com as expectativas.

- Sobre maneira, analisar o intervalo de satisfação existente entre os níveis de serviço esperados e os níveis percebidos pode contribuir para o aprofundar o entendimento da decisão do importador de armazenar e desembarçar a carga no próprio aeroporto, ou a decisão de transferir a carga para ser armazenada e desembarçada em um porto seco (antigo EADI - Entrepasto Aduaneiro de Interior). É oportuno lembrar que o armazenamento é importante fonte efetiva de renda da Infraero, e que os portos secos são seus concorrentes diretos nesta atividade.
- Por outro lado, vários são os aspectos de interesse da Infraero, a administradora do terminal de carga, e dos demais elementos da cadeia de suprimento na melhoria do nível de serviço prestado.

*b) Como os atributos da qualidade existentes nos terminais de carga afetam a percepção do serviço e a expectativa do cliente?*

- Verificou-se através da análise fatorial que são três as principais dimensões da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga com maior influência nas decisões dos clientes importadores de carga:
  - As características intrínsecas do operador do armazém (porto seco ou aeroporto);
  - O tempo necessário para liberação da mercadoria importada; e
  - O custo dos serviços prestados pelo operador do armazém.

- As evidências pesquisadas indicaram que fatores exógenos ao armazém também possuem importância nas percepções e devem ser observados. Por exemplo, a pesquisa revelou que procedimentos do despacho aduaneiro influenciam diretamente no nível de serviço global de um terminal de carga.
- Um importante aspecto de interesse da Infraero e dos demais elementos da cadeia de suprimento está associado à decisão do importador sobre o tratamento da sua carga (TC). O cliente pode escolher armazenar e desembaraçar a carga no próprio aeroporto, ou em um porto seco.

Verificou-se que o nível de serviço percebido associado ao grau de utilidade de cada dimensão da qualidade atribuído pelos clientes é capaz de direcionar a decisão de onde fazer o armazenamento e o desembaraço aduaneiro. Tal decisão influencia diretamente o modelo do fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos e o desempenho econômico dos membros da cadeia. Assim, por meio da aplicação da análise conjunta foi possível verificar:

- Demonstrou-se que o tempo é a dimensão da qualidade mais importante verificado pelos respondentes, seguido pelos custos e local de armazenagem.
- Este estudo verificou que a realização do processo de armazenagem no terminal de cargas da Infraero durante o despacho aduaneiro possibilita agregar maior valor aos clientes, em geral, do que transferir a mercadoria para Portos-secos.
- A análise indicou que, dentre todos os outros níveis de atributos, o tempo total até a liberação da mercadoria afeta de forma mais forte o valor da utilidade percebida pelos

clientes. Verifica-se que a intensidade do efeito negativo gerado pelo atraso da mercadoria raramente é compensada pela conjunção dos outros fatores.

- Verificou-se que não há indício de que os clientes prefiram alongar mais o prazo para obter uma menor tarifa. Muito pelo contrário, foi evidenciado que há uma predisposição do cliente em optar por uma tarifa maior para obter um prazo menor. Se os prazos de liberação forem aumentados, a atratividade cai.
- A análise conjunta indica, ainda, que há uma possibilidade de elevação da tarifa sem que haja uma fuga por serviços mais baratos e menos ágeis. Observa-se, assim, a possibilidade de uma espiral positiva, encadeando menores prazos com maior giro do armazém, obtendo-se menor consumo de recursos de espaço, menor custo de armazenagem e mais utilidade para o cliente.
- Quanto ao local de armazenagem, verifica-se que o cliente percebe maior utilidade utilizando o Terminal de Cargas do Aeroporto. Demonstrou-se a preferência do cliente em manter a carga no terminal do aeroporto mesmo que precise pagar ou mesmo esperar algo a mais pela armazenagem. Com isso pretende evitar adicionar mais processos logísticos estocásticos na cadeia de suprimento.
- Finalmente, procedimentos do despacho aduaneiro influenciam diretamente no nível de serviço global de um terminal de carga, indicando que fatores exógenos ao armazém também possuem importância e devem ser observados.

## 6.1 Aplicações na Gestão da Infra-Estrutura

Este trabalho apresentou uma metodologia de avaliação inovadora, contribuindo para a evolução do entendimento do nível de serviço dos serviços prestados pelo terminal de carga ao cliente do aeroporto.

Foi proposto um construto, visto na Figura 7, que permite a avaliação adequada de variáveis determinantes da qualidade dos serviços prestados que influenciam nos indicadores de desempenho das cadeias de suprimento e na percepção da qualidade dos serviços associados ao terminal de carga do aeroporto.

Identificou-se, no decorrer do trabalho, que o fluxo logístico da carga de importação é dependente da percepção de utilidade dos clientes do terminal de carga quanto a níveis das dimensões de tempo, custo e operador.

Um modelo de concessão aeroportuária deve ser proposto e implementado no médio prazo no Brasil e o conhecimento a ser proporcionado por este trabalho pode ser de grande valia aos gestores da concessão, tanto para a questão da modelagem econômica, quanto para a definição das responsabilidades e dos benefícios aos intervenientes da concessão.

Assim, a compreensão de um ambiente competitivo, onde terminais de carga de aeroportos possam competir entre si, e não apenas com os portos secos, pode no futuro deixar de ser um exercício de imaginação.

Dessa forma, os resultados deste trabalho podem, no futuro, ser útil à ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil - e ao Ministério da Defesa, no diagnóstico dos meios necessários para a garantir a operação competitiva, e de qualidade, dos terminais de cargas aeroportuários.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, A.C.P.D. Um modelo helicoidal do ciclo de vida para gestão de projetos de sistemas de tecnologia da informação. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Excelência em Gestão, 2008. Disponível em : < <http://www.excelenciaemgestao.org/>> . Acesso em:15 jan. 2009.
- BAZARAA, M., et al. **The Asia Pacific air cargo system research paper**. Singapore, p. 4-42, 2001(No: TLI-AP/00/01). National University of Singapore.
- BIEGER, T.; WITTMER, A.; LAESSER, C. What is driving the continued growth in demand for air travel? Customer value of air transport. **Journal of Air Transport Management**, v.13, p.31–36, Jan. 2007.
- BRASIL. Agencia Nacional de Aviação Civil. **Agencias de carga aérea**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/Cargaaerea/cargaaerea.asp>>. Acesso em: 20 jun. 2007.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria Específica do Comando da Aeronáutica n.º 219/GC-5, de 27 março de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, março. 2001.
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logistical management: the integrated supply chain process**. New York: McGraw Hill, 1996.
- BUREAU OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS ECONOMICS. **International aviation trends and issues**. Canberra: Australian Government Publishing Service, 1994.
- BUTLER, G. F.; KELLER, M.R. The cost-constrained global airline industry environment: what is quality? **Transportation Quarterly**, v.46, p.599–618, 1992.
- CARGONEWS. **Estatísticas: aeroportos**. 2008. Disponível em: <[www.cargonews.com.br/materias/01.asp](http://www.cargonews.com.br/materias/01.asp)>. Acesso em: 10 jul. 2008.
- CHANG, Y.; YEH, C. A survey analysis of service quality for domestic airlines. **European Journal of Operational Research**, v.139, p.166–177, Mai. 2002.
- CHINN, R.W. et al. Automated air cargo handling systems. **Systems Engineering of Aerospace Projects**, v.21, p. 114-118, 1998.
- CHEN, C. H.; CHOU S.Y. A BSC framework for air cargo terminal design: procedure and case study. **Journal of Industrial Technology**, v. 22, n. 1, p. 1-21, 2006.
- CORREIA, A.R.; WIRASINGHE, S.C. Development of level of service standards for airport facilities: application to São Paulo International Airport. **Journal of Air Transport Management**, v.13, p.97-103. 2007.

ELLIOTT, K.M.; ROACH, D.W. Service quality in the airline industry: are carriers getting an unbiased evaluation from consumers? **Journal of Professional Services Marketing**, v.9, p.71–82, Set. 1993.

EVANS, J. H. Basic design concepts. **Naval Engineers Journal**. v. 1, p.671-178, Nov. 1959.

FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. Ferramentas da qualidade total aplicadas no aperfeiçoamento logístico. **Revista Tecnológica**, n. 32, p. 1-12, Out. 2000.

GARDINER, J.; ISON, S.; HUMPHREYS, I. Factors influencing cargo airlines' choice of airport: an international survey. **Journal of Air Transport Management**, v.11, p.393-399, Nov. 2005.

GARDINER, J.; HUMPHREYS, I.; ISON, S. Freighter operators' choice of airport: a three-stage process. **Transport Reviews**, v.25, n.1, p.85-102, Jan. 2005.

GOURDIN, K.N. Bringing quality back to commercial travel. **Transportation Journal**, v.27, p.23–29, 1988.

GOEBEL, D. Otimização do transporte e estoques na empresa. **Estudos em Comércio Exterior**, v.1, n. 1, p. 79, jul/dez 1996

GRONROOS, C. **Service management and marketing: managing the moments of truth in service competition**. 5. ed. New York: Lexington Books, 1990. 320p.

HAIR, I. F. J; ET AL. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAMOEN, F.A.M. **Combination carriers and a dedicated air cargo hub-and-spoke network**. Miami: TIACA, 1998. Disponível em: <<http://www.tiaca.org/researchpapers/hamoen.html>>. Acesso em: 20 de jun. 2007.

HAN, T.C.; CHOU T.Y.; LIANG, G.S. A demand analysis of cargo terminal in Taiwan's International. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, v. 5, p. 12-34, Out. 2003

HIJJAR, M. F. Oportunidades no setor supermercadista virtual: uma análise sob a perspectiva do consumidor. **Revista Tecnológica**, v. 35, p. 1-13, Nov. 2002.

INFRAERO. **Operação de carga aérea**. Campinas: Aeroporto Internacional de Viracopos-KPLC, 2006.

INFRAERO. **O papel do aeroporto na logística do comércio exterior: apresentação para clientes**. Campinas: Aeroporto Internacional de Viracopos- KPLC, 2006.

INTERNATIONAL EXHIBITION LOGISTIC ASSOCIATES. **Customs clearance time: air cargo**. Londres, 2002. Disponível em: <<http://www.iela.org>>. Acesso em: 10 set. 2009.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Anexo XIX**, 9. ed. Montreal: OACI, 1990.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração das operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002. 561p.

KHAN, M.R.R. Business process reengineering of an air cargo handling process. **International Journal Production Economics**, v.63, p.99-108, Jan. 2000.

KIM, J.; YE, C. Increasing the air cargo industry in Korea. **The Korea Transport Institute**, v.4, p.179-193, Out. 2003.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Atlas, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply chain management: implementation issues and research opportunities. **International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, p.1-19, 1998.

LIMA JÚNIOR, O. F. **Qualidade em serviços de transporte: conceituação e procedimento para diagnóstico**. 1995. 175f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

LOPEZ, J. M. C. **Os custos logísticos do comércio exterior brasileiro**. São Paulo: Aduaneiras, 2000. 136p.

LOVELOCK, C. Seeking synergy in service operations: seven things marketers need to know about service operations. **European Management Journal**, v.10, n.1, p.22-29, Mar. 1992.

MOTTA, P. C. Análise conjunta: modelo e aplicação. **Revista de Administração**, v.22, p.22, Abr/Jun. 1987.

MURPHY, P.; DALENBERG, D.; DALEY, J. Improving international trade efficiency: airport and air cargo concerns. **Transportation Journal**, v.1, n.14, p.13-24, 1989.

OHASHI, H. et al. Choice of air cargo transshipment airport: an application to air cargo traffic to/from Northeast Asia. **Journal of Transport Management**, v.11, p.149-159, Mai. 2005.

OMOTE, S. **Medidas de atitudes sociais em relação à inclusão**. Marília: Universidade Estadual Paulista, 1998. 22 f. Notas de Aula.

OSTROWSKI, P. L.; O'BRIEN, T.V.; GORDON, G.L. Service quality and customer loyalty in the commercial airline industry. **Journal of Travel Research**, v.32, n.2, p.16-24, 1993.

PAKDIL, F.; AYDIN, Z. Expectations and perceptions in airline services: An analysis using weighted SERVQUAL scores. **Journal of Air Transport Management**, v.13, p.229-237, Jul. 2007.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V.A.; BERRY, L.L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, v.49, n.4, p.41-50, 1985.

PORTER, M. E. **Competitive advantage, creating and sustaining superior performance**. New York: Free Press, 1985. 557p.

RESENDE, C. B.; SCARPEL, R.A. Análise dos fatores determinantes na precificação de bens de consumo: um caso na industria automobilística. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, Rio de Janeiro, 2007. **Anais...** Rio de Janeiro: MB, 2007. CD ROM.

RONG-TSU, W. Improving service quality using quality function deployment: the air cargo sector of China airlines. **Journal of Air Transport Management**, v.13, p.221–228, Jul. 2007.

SENGUTTUVAN, P.S. Air cargo engine for economic growth and development: a case study of Asian Region. In: NATIONAL URBAN FREIGHT CONFERENCE, Los Angeles, 2006. **Proceedings ...** Piscataway: IEEE, 2006. p. 33-47.

SIMA, K. L.; KOHB, H. C.; SHETTY, S. Some potential issues of service quality reporting for airlines. **Journal of Air Transport Management**, v. 12, n. 6, p. 293-299, 2006.

SIQUEIRA, D. M. R. **Avaliação da qualidade em serviços: uma proposta metodológica**. 2003. 211f. Tese (Doutorado em Administração)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SLACK, Nigel. et al. **Operations management**. 2. ed. London: Pitman, 1998.

SPSS Inc. **SPSS Conjoint 8.0**. Chicago: Software Documentation, 1997.

TANEJA, N.K. **Introduction to civil aviation**. 2. ed. New York : Lexington Book, 1989. 195p.

TANG, L. L. et al. The model of international logistics performance evaluation: case for TO operation model, **International logistics seminar Journal**, p.343-353, 2000.

TOZI, L. A. et al. Verification of the influence of cargo release time extracts on the improvement opportunities in the service level noticed in air cargo international terminal. **Journal of The Brazilian Air Transportation Research Society**, v. 5, p.21–32, 2009.

TRUITT, L. J.; HAYNES, R. Evaluating service quality and productivity in the regional airline industry. **Transportation Journal**, v.33, p.21–32, Jun. 1994.

VAN DER VORST, J.G.A.J. **Effective food supply chain: generating, modeling and evaluating supply chain scenarios**. 2000. 321f. Tese (Doutorado em Administração) - Wageningen University, Wageningen.

VAN OUDHEUSDEN D.L.; BOEY, P. Design of an automated warehouse for air cargo: the case of the Thai Airways Cargo Terminal. **Journal of Business Logistics**, v.15, p.261-285. 1994.

WITTMER, A. **Internal service systems and cultural differences: an exploratory study of Switzerland, Australia, and Singapore.** 2005. 354f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - University of St. Gallen, St. Gallen.

WOLCOTT, T.; WILLIAN, W. Some discrimination problems of air freight service. **Cornell Law Quarterly**, v. 41, p.543, 1945.

YAT-WAH WAN, R. K. CHEUNG, J. L., JUDY H. T. Warehouse location problems for air freight forwarders: a challenge created by the airport relocation. **Journal of Air Transport Management**, v. 4, n.4, p. 201-207, 1998.

YE, Choongyeol. **A neural network approach to air cargo fleet assignment.** 2000. 271f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Loughborough University.

YOON, M.G.; YOON, D.Y.; YANG, T.W. Impact of e-business on air travel markets: distribution of airline tickets in Korea. **Journal of Air Transport Management**, v. 12, n.5, p. 253-260, 2006.

## APÊNDICE I:

a) Uma revisão de pesquisas do transporte de carga aérea através de terminais aeroportuários:

<i>Ponto de vista</i>	<i>Solução metodológica</i>	<i>Artigos relevantes</i>
Consignatário/ gestão aeroportuária	Problemas de localização	Warehouse location problems for air freight forwarders: a challenge created by the airport relocation Yat-wah Wan, Raymond K. Cheung, Jiyin Liu, Judy H. Tong Journal of Air Transport Management 4, p. 201-207, Hong Kong, 1998.
Cia aérea / gestão aeroportuária	Análise qualitativa de questionários e entrevistas	Factors influencing cargo airlines' choice of airport: An international survey John Gardiner, Stephen Ison, Ian Humphreys Journal of Air Transport Management 2005.
Cia aérea / gestão aeroportuária	DEA	Measuring airport quality from the airlines' viewpoint: an application of data envelopment analysis. Transport Policy 8, 171–181. 2001.
Cia aérea / gestão aeroportuária	Análise qualitativa de questionários e entrevistas	Gardiner, J., Humphreys, I.M., Ison, S.G., 2005. Freighters Operators' Choice of Airport: A Three-stage Process. Transport Reviews 25,85–102. 2005.
Cia aérea / gestão aeroportuária	BRP- Business process reengineering	Business process reengineering of an air cargo handling process M.R. Rotab Khan Int. J. Production Economics 2000.
Cia aérea / gestão aeroportuária	Análise qualitativa	Analysis of an international air-cargo hub: the case of Hong Kong Anming Zhang Journal of Air Transport Management 9 (2003) 123–138, 2003.
Cia aérea / gestão aeroportuária	Redes de Petri	Development of timed Colour Petri net simulation models for air cargo terminal operations Chulung Lee, Huei Chuen Huang, Bin Liu, Zhiyong Xu Computers & Industrial Engineering 51 (2006) 102–110
Cia aérea / gestão aeroportuária	Simulação	AIR CARGO OPERATIONS EVALUATION AND ANALYSIS THROUGH SIMULATION Aaron L. Nsakanda; Michel Turcotte; Moustapha Diaby <i>Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference</i>
gestão aeroportuária	Análise multivariada	Developing a performance index for air cargo terminal Chih-Hsien Chen Networking, Sensing and Control, 2004 IEEE International Conference

gestão aeroportuária	DEA	Developing measures of airport productivity and performance: an application of data envelopment analysis David Gillen and Ashish Lall 1998
gestão aeroportuária	Decisão sob múltiplos critérios	An analysis for the competitive strength of Asian major airports Yonghwa Park, 2003
gestão aeroportuária	DEA	Relative efficiency of European airports Eric Pels; Peter Nijkamp and Piet Rietveld 2001
gestão aeroportuária	Simulação	Simulation building blocks for airport terminal modeling Verbraeck, A. Valentin, E. Fac. of Technol., Policy & Manage., Delft Univ. of Technol., Netherlands; This paper appears in: Simulation Conference, 2002. Proceedings of the Winter Publication Date: 8-11 Dec. 2002
gestão aeroportuária	Análise fatorial e tendências	Analysis of an international air-cargo hub: the case of Hong Kong Anming Zhang, 2003
gestão aeroportuária	Sistema de informação	A Comparison of Electronic Infrastructures in the Air Cargo Industry in the Netherlands and Hong Kong SAR Christiannse, Ellen; Damsgaard, Jan
Cia aérea / gestão aeroportuária	Unitização das cargas	The logistics of air cargo co-mingling at Ted Stevens Anchorage International Airport Darren Prokop, 2002
Cia aérea / gestão aeroportuária	Otimização em tráfego aéreo das cargas	International air cargo hubbing: the case of Singapore K. Raguraman
Cia aérea / gestão aeroportuária	Simulação	Single-Leg Air-Cargo Revenue Management Kannapha Amaruchkul William L. Cooper Diwakar Gupta, 2005
Cia aérea / gestão aeroportuária	Simulação	<b>Air cargo operations evaluation and analysis through simulation</b> Nsakanda, A.L. Turcotte, M. Diaby, M. 2004
gestão aeroportuária	Modelo Analítico / sistema automático de armazenamento e recuperação (AS / RS)	<b>Reservation storage policy for AS/RS at air cargo terminals</b> Chulung Lee Huei Chuen Huang Goldsman, P. Bin Liu Zhiyong Xu , 2005
gestão aeroportuária	Análise multivariada	The geography of non-integrated cargo airlines: an international study John Gardiner <sup>1</sup> , a, and Stephen Ison, 2007
gestão aeroportuária	Modelo de simulação	<b>A Simulation Study of Logistics Operations at an Air Cargo Terminal</b> Jianxin Ou Hong Zhou Zhengdao Li Sch. of Econ. & Manage., Beihang Univ., Beijing; 2007
gestão aeroportuária	Análise multivariada	Choice of air cargo transshipment airport: an application to air cargo traffic to/from Northeast Asia Hiroshi Ohashi <sup>a</sup> , , Tae-Seung Kim, , Tae Hoon Oum, , and Chunyan Yu, 2004
gestão aeroportuária	Análise custo-benefício	<b>Cost-benefit analysis of an air freight terminal</b> G. Blauwens; E. van de Voorde, 1985
gestão aeroportuária	Função qualitativa Fuzzy	<i>Using a Fuzzy Quality Function Deployment Model to Identify Improvement Points in Airport Cargo Terminals</i> Gin-Shuh Liang, Tzeu-Chen Han, Tsung-Yu Chou ,

		2006
Cia aérea / gestão aeroportuária	Análise do cenário	A DEMAND ANALYSIS OF CARGO TERMINAL IN TAIWAN'S INTERNATIONAL AIRPORT Han, Tzeu-Chen Chou, Tsung-Yu Liang, Gin-Shuh, 2003
Transportadora / gestão aeroportuária	Análise do cenário	Cargo: A necessary evil for airports and carriers? Robert Ryan, 2008
Cia aérea / gestão aeroportuária	Análise geográfico e econômico	AIR NETWORK PERFORMANCE AND HUB COMPETITIVE POSITION: EVALUATION OF PRIMARY AIRPORTS IN EAST AND SOUTHEAST ASIA Hidenobu MATSUMOTO, Jaap de WIT, Guillaume BURGHOUWT, Jan VELDHUIS; 2007
Transportadora / gestão aeroportuária	planejamento operacional de carga / modelo matemático	Optimizing Air Cargo Load Planning and Analysis Kelly FOK, Ming Ka & Andy CHUN, Hon Wai
gestão aeroportuária	Análise qualitativa	An approach to level of service design of air freight terminals for small express parcels Norman Ashford Steve Fathers <u>Transportation Planning and Technology</u> , v. 14, p. 171-180, 1989.

b) Uma revisão de pesquisas de pesquisas do transporte de passageiros através de terminais aeroportuários:

<i>Ponto de vista</i>	<i>Solução metodológica</i>	<i>Artigos relevantes</i>
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	Managing airport operations using simulation M S Fayez, A Kaylani, D Cope, N Rychlik and M Mollaghasemi Journal of Simulation, 2008.
passageiro/ gestão aeroportuária	benchmarking	Traditional Airport Performance Indicators: A Critical Perspective Ian Humphreys, Graham Francis Journal of the Transportation Research Board, 2007.
gestão aeroportuária	Análise qualitativa de questionários e entrevistas; benchmarking	The benchmarking of airport performance Graham Francis, Ian Humphreys and Jackie Fry, 2002.
passageiro/ gestão aeroportuária	Lógica Fuzzy	Evaluating passenger services of Asia-Pacific international airports hung-Hsing Yeh, and Yu-Liang Kuo, 2002.
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelos analíticos	Evaluating Level of Service at Airport Passenger Terminals: Review of Research Approaches Anderson Correia, S. C. Wirasinghe Journal of the Transportation Research Board, 2007.
passageiro/ gestão aeroportuária	DEA	Managerial efficiency of Brazilian airports R. R. Pacheco and E. Fernandes 2001
passageiro/ gestão aeroportuária	DEA	Efficient use of airport capacity Elton Fernandes and R. R. Pacheco 2001
passageiro/ gestão aeroportuária	DEA	An application of DEA to measure the efficiency of Spanish airports prior to privatization Juan Carlos Martín and Concepción Román ,2001
passageiro/ gestão aeroportuária	DEA	Size versus efficiency: a case study of US commercial airports Massoud Bazargan and Bijan Vasigh 2003
passageiro	simulação	EVALUATING PERFORMANCE AND SERVICE MEASURES FOR THE AIRPORT LANDSIDE Transportation Research Record No. 1296, Airport Capacity and Operations 1991.
passageiro/ gestão aeroportuária	Teoria das filas	USE OF AN ANALYTICAL QUEUING MODEL FOR AIRPORT TERMINAL DESIGN Transportation Research Record No. 1296, Airport Capacity and Operations 1991.
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	Analysis and simulation of passenger flows in an airport terminal Gatersleben, M.R. Van der Weij, S.W. Simulation Conference Proceedings, 1999 Winte
Cia aérea / gestão aeroportuária	Cadeias de Markov e regressão não linear	The relationship between on-time performance and airline market share: a new approach Yoshinori Suzuki 1999
Cia aérea / gestão aeroportuária	DEA	Measuring airport quality from the airlines' viewpoint: an application of data envelopment analysis Nicole Adler and Joseph Berechman, 2001
passageiro/ gestão aeroportuária	Teste estatísticos; chi-quadrado	Variables influencing performance of air terminalbuildings

		Prianka N. Seneviratne; Nathalie Martel Transportation Planning and Technology, Volume 16, Issue 1 March 1991
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelos analíticos agregados	An operations research model for the evaluation of an airport terminal: SLAM (simple landside aggregate model) Lorenzo Brunetta, Luca Righi and Giovanni Andreatta 1999
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	An airport passenger terminal simulator: A planning and design tool Hee King Jim and Zeph Yun Chang, 1998
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	Simulation analysis of international-departure passenger flows in an airport terminal Takakuwa, S. Oyama, T. Graduate Sch. of Econ. & Bus. Adm., Nagoya Univ., Japan; Simulation Conference, 2003. Proceedings of the 2003 Winter
passageiro/ gestão aeroportuária	Teorias psicológicas de escalas de medidas e valoração de julgamentos	A framework for evaluating level of service for airport terminals Carlos Müller ; Geoffrey D. Gosling , Transportation Planning and Technology, v. 16, p. 45-61, 1991.
passageiro/ gestão aeroportuária	Analisar potencial de investimentos em infra-estruturas	Evaluation of Pedestrian Walking Speeds in Airport Terminals Seth B. Young, 2007
Cia aérea / gestão aeroportuária	Intermodalidade	Airport Ground Access and Intermodal Interface Geoffrey D. Gosling, 2007
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	A FLEXIBLE MODEL FOR THE EVALUATION OF AN AIRPORT TERMINAL Lorenzo Brunetta, Giorgio Romanin Jacur
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	Optimizing gate assignments at airport terminals Ali Haghani and Min-Ching Chen, 1997
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação	Transportation applications of simulation: simulation building blocks for airport terminal modeling Alexander Verbraeck , Edwin Valentin , 2002
Cia aérea / gestão aeroportuária	Simulação	Estimating staffing requirements at an airport terminal Littler R.A.; Whitaker D. 1997
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelo de simulação	Optimum Design and Operation of Airport Passenger Terminal Buildings Mahmoud Saffarzadeh, John P. Braaksma , 2007
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise fatorial	Measuring service quality at King Fahd International Airport M. Sadiq Sohail and Abdulwahab Saeed Al-Gahtani , 2005
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise custo benefício	Airports' perspectives on the growth of low-cost airlines and the remodeling of the airport-airline relationship Graham Francis, Ian Humphreys and Stephen Ison, 2002
passageiro/ gestão aeroportuária	Simulação / teoria das filas	Management and control of a complex airport terminal Hassan, M.F. Younis, M.I. Sultan, M.A. 1989
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise multivariada	Measuring airport quality from the airlines' viewpoint: an application of data envelopment analysis

		Nicole Adler and Joseph Berechman, 2001
passageiro/ gestão aeroportuária	pesquisa qualitativa	Passengers' expectations of airport service quality Dale Fodness, Brian Murray, 2007
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise multivariada	Airport Choice: An Empirical Study Robert E. Skinner, Jr ; 1976
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelo de escolha discreta	Effects of Access Distance and Level of Service on Airport Choice <u>J. David Innes</u> and <u>Donald H. Doucet</u> , 1990
passageiro/ gestão aeroportuária	Data Envelopment Analysis (DEA)	Efficient use of airport capacity Elton Fernandes and R. R. Pacheco, 2000
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelo de escolha discreta	Mixed logit modelling of airport choice in multi-airport regions Stephane Hess and John W. Polak, 2004
passageiro/ gestão aeroportuária	Modelo matemático Fuzzy	Measuring the Level of Services at Airport Passenger Terminals: Comparison of Perceived and Observed Time Jin-Ru Yen, Chung-Hsiang Teng, Peter S. Chen , 2007
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise qualitativa	The benchmarking of airport performance Graham Francis, Ian Humphreys and Jackie Fry; 2002
passageiro/ gestão aeroportuária	Análise quantitativa	Performance measurement: a review of airports Ian Humphreys and Graham Francis, 2002

## APÊNDICE II



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA  
Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

A PERCEPÇÃO DA QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO PELO TECA – IMPORTAÇÃO DE VIRACOPOS.

*Avalie atribuindo notas de 1 a 5.*

<b>1 Sistemas físicos;</b>	<b>NOTA</b>
Efetiva entrega da carga após realização de todos os processos de importação.	
Estado (condição) dos produtos na entrega da carga após liberação.	
Existência de horários programados e cumprimento de prazos estipulados para entrega da carga.	
Rastreabilidade ( ciência da localização) da carga ao longo do tempo durante as atividades.	
Segurança (security) da carga armazenada e em trânsito.	
Proximidade do aeroporto / instalações alfandegadas do destino da carga.	
Qualidade das vias de acesso ao aeroporto / instalações alfandegadas.	
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado ar (abrigo do sol,chuva).	
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado terra (Docas abrigadas, sol, chuva).	
Instalações adequadas para o manuseio e armazenagem da carga (espaço suficiente, controle de temperatura, umidade, evitar choques).	
Equipamentos disponibilizados aos funcionários e colaboradores que manuseiam a carga (empilhadeiras, tratores, leitores, computadores, termômetros).	
<b>2 Sistemas de controle;</b>	<b>NOTA</b>
Capacidade da gerência em compreender as necessidades do cliente e convertê-las em procedimentos mais eficazes e eficientes quanto ao trâmite da carga.	
Acessibilidade à gerência e eficácia da comunicação ao longo das atividades executadas a fim de resolver problemas.	
Nível de qualidade do arcabouço legal que regula as atividades envolvidas.	
Atividades de controle documentais e burocráticas para desenrolar o processo.	
Justeza da tarifas e emolumentos cobrados pelo aeroporto/operador logístico para a prestar os serviços.	
Justeza dos valores cobrados a título de impostos e taxas.	
Horário de funcionamento para atendimento ao cliente e retirada de mercadoria.	
Cordialidade dos gerentes e colaboradores.	
Opções de forma de pagamento para os serviços prestados.	
Ordem, asseio, higiene e limpeza dos estabelecimentos.	
Política de controle ambiental (uso de filtros, equipamentos e refrigerantes não poluentes)	
Manutenção técnica das instalações e equipamentos.	
Responsabilidade sobre danos ocasionados à carga.	
<b>3 Sistemas de informação;</b>	<b>NOTA</b>
Utilidade do sistema informatizado para a gestão do terminal de carga(Ex:tecaplus).	
Possibilidade de acesso às informações da carga através do software de gestão (Ex: tecanet).	
Amigabilidade (facilidade para uso software pelo cliente) para acessar as informações disponíveis no software de gestão.	
Interação do software de gestão do terminal de carga com os softwares da SRF (Ex: tecaplus x Mantra).	
Uso de sistemas automáticos de aquisição de dados (leitor de código de barras, RFID, balanças eletrônicas) para alimentar o software de gestão.	
Troca de informações eletronicamente (EDI) entre o cliente e operador do terminal alfandegado/aeroporto via software.	
<b>4 Estrutura da organização;</b>	<b>NOTA</b>
Comprometimento dos funcionários e colaboradores com a eficiência do desempenho logístico dos clientes.	
Treinamento dos funcionários e colaboradores de forma a capacitá-los a usar adequadamente os equipamento e manusear a carga.	
Integração do operador logístico/aeroporto com os órgãos governamentais (SRF,Arvisa,etc).	
Integração do operador logístico/aeroporto com prestadores de serviço envolvidos nas atividades logísticas (cia aérea, despachantes, agentes de carga, transportadoras).	
Horário de funcionamento do recebimento das mercadorias pelo lado ar.	
Horário de funcionamento dos órgãos governamentais.	



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA**  
Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica.

A EXPECTATIVA DA QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO PELO TECA – IMPORTAÇÃO DE VIRACOPOS.

**Avalie atribuindo notas de 1 a 5.**

<b>1 Sistemas físicos;</b>	<b>NOTA</b>
Efetiva entrega da carga após realização de todos os processos de importação.	
Estado (condição) dos produtos na entrega da carga após liberação.	
Existência de horários programados e cumprimento de prazos estipulados para entrega da carga.	
Rastreabilidade ( ciência da localização) da carga ao longo do tempo durante as atividades.	
Segurança (security) da carga armazenada e em trânsito.	
Proximidade do aeroporto / instalações alfandegadas do destino da carga.	
Qualidade das vias de acesso ao aeroporto / instalações alfandegadas.	
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado ar (abrigo do sol, chuva).	
Instalações adequadas para o procedimento de carga e descarga no lado terra (Docas abrigadas do sol, chuva).	
Instalações adequadas para o manuseio e armazenagem da carga (espaço suficiente, controle de temperatura, umidade, evitar choques).	
Equipamentos disponibilizados aos funcionários e colaboradores que manuseiam a carga (empilhadeiras, tratores, leitores, computadores, termômetros).	

<b>2 Sistemas de controle;</b>	<b>NOTA</b>
Capacidade da gerência em compreender as necessidades do cliente e convertê-las em procedimentos mais eficazes e eficientes quanto ao trâmite da carga.	
Acessibilidade à gerência e eficácia da comunicação ao longo das atividades executadas a fim de resolver problemas.	
Nível de qualidade do arcabouço legal que regula as atividades envolvidas.	
Atividades de controle documentais e burocráticas para desenrolar o processo.	
Justeza da tarifas e emolumentos cobrados pelo aeroporto/operador logístico para a prestar os serviços.	
Justeza dos valores cobrados a título de impostos e taxas.	
Horário de funcionamento para atendimento ao cliente e retirada de mercadoria.	
Cordialidade dos gerentes e colaboradores.	
Opções de forma de pagamento para os serviços prestados.	
Ordem, asseio, higiene e limpeza dos estabelecimentos.	
Política de controle ambiental (uso de filtros, equipamentos e refrigerantes não poluentes)	
Manutenção técnica das instalações e equipamentos.	
Responsabilidade sobre danos ocasionados à carga.	

<b>3 Sistemas de informação;</b>	<b>NOTA</b>
Utilidade do sistema informatizado para a gestão do terminal de carga(Ex:tecapius).	
Possibilidade de acesso às informações da carga através do software de gestão (Ex: tecanet).	
Amigabilidade (facilidade para uso software pelo cliente) para acessar as informações disponíveis no software de gestão.	
Interação do software de gestão do terminal de carga com os softwares da SRF (Ex: tecapius x Mantra).	
Uso de sistemas automáticos de aquisição de dados (leitor de código de barras, RFID, balanças eletrônicas) para alimentar o software de gestão.	
Troca de informações eletronicamente (EDI) entre o cliente e operador do terminal alfandegado/aeroporto via software.	

<b>4 Estrutura da organização;</b>	<b>NOTA</b>
Comprometimento dos funcionários e colaboradores com a eficiência do desempenho logístico dos clientes.	
Treinamento dos funcionários e colaboradores de forma a capacitá-los a usar adequadamente os equipamento e manusear a carga.	
Integração do operador logístico/aeroporto com os órgãos governamentais (SRF, Anvisa, etc).	
Integração do operador logístico/aeroporto com prestadores de serviço envolvidos nas atividades logísticas (cia aérea, despachantes, agentes de carga, transportadoras).	
Horário de funcionamento do recebimento das mercadorias pelo lado ar.	
Horário de funcionamento dos órgãos governamentais.	

**APÊNDICE III: Modelo dos Cartões de estímulo utilizados na pesquisa:**

ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
1	Porto Seco	5 dias	0,5 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
2	Porto Seco	15 dias	8,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
3	Porto Seco	40 dias	4,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
4	Infraero	2 dias	0,5 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
5	Infraero	15 dias	4,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
6	Porto Seco	5 dias	4,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
7	Infraero	40 dias	8,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
8	Porto Seco	2 dias	2,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
9	Porto Seco	2 dias	8,0 % do CIF

ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
10	Infraero	40 dias	2,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
11	Porto Seco	15 dias	2,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
12	Infraero	5 dias	2,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
13	Porto Seco	Até 40 dias	0,5 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
14	Infraero	2 dias	4,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
15	Infraero	5 dias	8,0 % do CIF
ID de tarjeta	Operador de Armazém Alfandegado	Tempo Necessário para Liberação	Tarifa de Armazenagem
16	Infraero	15 dias	0,5 % do CIF

## FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO  <p style="text-align: center;"><b>TD</b></p>	2. DATA  <p style="text-align: center;">18 de março de 2010</p>	3. DOCUMENTO N°  <p style="text-align: center;">DCTA/ITA/TD-002/2010</p>	4. N° DE PÁGINAS  <p style="text-align: center;">159</p>
5. TÍTULO E SUBTÍTULO:  Avaliação da Importância de Atributos de Nível de Serviço em Terminais de Cargas em Aeroportos.			
6. AUTOR(ES):  <b>Luiz Antonio Tozi</b>			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES):  <b>Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA</b>			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR:  Transporte aéreo; Nível de Serviço; Terminal de Carga; Avaliação de Serviços em Logística.			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO:  Transporte aéreo; Terminais de carga; Logística (administração); Análise de fatores; Serviço ao cliente; Aeroportos; Transportes; Administração			
10. APRESENTAÇÃO: <span style="float: right;"><b>X Nacional</b>      <b>Internacional</b></span>  ITA, São José dos Campos. Curso de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica Aeronáutica. Área de Produção. Orientadores: Anderson Ribeiro Correia; Carlos Müller. Defesa em 26/02/2010. Publicada em 2010.			
11. RESUMO:  O transporte de carga aérea representa uma das importantes vertentes do uso da infra-estrutura dos aeroportos e constitui um segmento da aviação comercial com importante taxa de crescimento. Paradoxalmente, a literatura existente sobre a qualidade do serviço prestado ao cliente em terminais de carga aérea é escassa. Este trabalho se propôs a estudar os atributos da qualidade em um terminal de carga aérea. Foi desenvolvido um construto conceitual, que aplicado ao terminal de carga de importação do Aeroporto Internacional de Campinas - Viracopos, permitiu uma análise das variáveis determinantes da qualidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga de importação, mensurando sua grandeza através das percepções dos clientes. Adicionalmente, usando ferramentas de Análise Fatorial, também foram identificados os principais atributos (variáveis latentes) que determinam a percepção de utilidade dos serviços prestados pelo TECA ao cliente. Os resultados das análises demonstram que uma importante oportunidade de melhoria se encontra no ajuste dos valores cobrados pelos serviços prestados pelo aeroporto, e que são três os principais fatores determinantes da utilidade dos serviços oferecidos pelo terminal de carga: operador, custo e tempo. Técnicas de Análise Conjunta são empregadas para identificar a importância relativa entre os atributos do nível de serviço oferecido. Os resultados da análise demonstram que o atributo mais importante é o tempo de processamento, com uma importância relativa de 56%. Demais resultados e análises de sensibilidade são apresentados ao longo do texto. Os resultados obtidos e as conclusões apresentadas são importantes para operadores aeroportuários e clientes importadores, pois os resultados das análises realizadas podem influir nas decisões que modelam o fluxo da carga aérea na cadeia de suprimentos. Também, as análises aqui realizadas podem, no futuro, ser úteis à ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil - e ao Ministério da Defesa no diagnóstico dos meios necessários para garantir a operação competitiva, e de qualidade, dos terminais de cargas aeroportuários.			
12. GRAU DE SIGILO:  <b>(X) OSTENSIVO( ) RESERVADO( ) CONFIDENCIAL( ) SECRETO</b>			