

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

ENILY VIEIRA DO NASCIMENTO

SISTEMA LOGÍSTICO DE RECEPÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE
CARGAS AÉREAS: O CASO DO PÓLO INDÚSTRIAL DE MANAUS
(PIM)

Manaus

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

ENILY VIEIRA DO NASCIMENTO

SISTEMA LOGÍSTICO DE RECEPÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE
CARGAS AÉREAS: O CASO DO PÓLO INDÚSTRIAL DE MANAUS
(PIM)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Silvana Dacol Dra. (*in memoriam*)

Profa. Fabiana Lucena Oliveira Dra.

Manaus
2011

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

N244s Nascimento, Enily Vieira

Sistema logístico de recepção e movimentação de cargas aéreas:
o caso do Pólo Industrial de Manaus (PIM) / Enily Vieira do
Nascimento. – Manaus, AM : UFAM, 2011.

78 f.: il. color. ;

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) –
Universidade Federal do Amazonas, 2011.

Orientadora: Profª Drª Silvana Dacol

Orientadora: Profª Drª Fabiana Lucena Oliveira

1. Transporte de carga - Manaus (AM) 2. Logística empresarial
– Manaus (AM) 3. Pólo Industrial de Manaus I. Dacol, Silvana
(Orient.) II. Oliveira, Fabiana Lucena (Orient.) III. Universidade
Federal do Amazonas IV. Título

CDU (1997) 656.025.4(811.3)(043.3)

ENILY VIEIRA DO NASCIMENTO

SISTEMA LOGÍSTICO DE RECEPÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE
CARGAS AÉREAS: O CASO DO PÓLO INDÚSTRIAL
DE MANAUS (PIM)

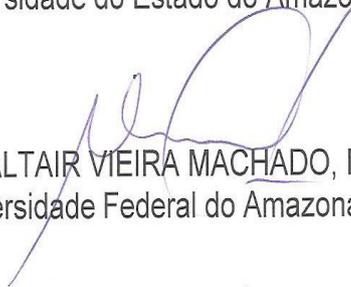
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 13 de dezembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. FABIANA LUCENA DE OLIVEIRA, Presidente.
Universidade do Estado do Amazonas



Prof. Dr. WALTAIR VIEIRA MACHADO, Membro.
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. CLAUDIO DANTAS FROTA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. NELSON KUWAHARA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

Dedico este trabalho aos meus pais Norberto Vasques e Francisca Vieira e aos meus sobrinhos (Natham, Vitória, Vinicius, Victor e Marcus), em especial à minha admirável amiga e orientadora Professora Dra. Silvana Dacol, *in memoriam*, que foi para mim um espelho de profissional da educação com ética, simplicidade, respeito, justiça, dedicação e amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela dádiva a mim dada de ouvir, enxergar, sentir, amar, pensar, enfim, viver o livre arbítrio.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, pelo profissionalismo dispensado, dando a oportunidade de troca de experiências com professores gabaritados.

Em especial a Professora e amiga Silvana Dacol, por acreditar em mim, pelo apoio e por fazer parte dos pilares da concretização deste sonho. Suas orientações, seu carinho, paciência e experiência, na condução deste trabalho, foram fundamentais para sua conclusão.

À Professora e amiga, Fabiana Lucena Oliveira, a qual, em um momento especial, acreditou e apoio a concretização deste sonho, e, com paciência e experiência na condução deste trabalho, foi fundamental para sua conclusão.

Aos Professores e amigos, Waltair Machado e Nilson Barreiros, pelo apoio e incentivo na concretização deste sonho.

À professora Luíza Bessa e ao professor Cláudio Frota, que, desde o início deste trabalho, trouxeram sugestões e contribuições que enriqueceram minha pesquisa.

À FAPEAM, pelo apoio financeiro dispensado, dando a oportunidade de crescimento na produção de conhecimento.

Aos meus pais, pelo valioso tempo dedicado a mim, ensinando-me valores éticos e morais.

Aos meus irmãos, Analú Vieira do Nascimento, Norberto Vasques do Nascimento Júnior e José Roberto Vasques do Nascimento, os quais, com muito amor e compreensão, conduziram as atividades familiares que por meses não pude assumir, apoiando-me sempre nos momentos mais difíceis.

As minhas tias Adélia, Marly, Zena e Eliney Dabela, as quais me apoiaram e acreditaram no meu esforço e capacidade.

Ao meu cunhado e cunhada, Glademir Sales dos Santos, Neiva Cordeiro Vasques, respectivamente, os quais me apoiaram nesta caminhada.

As minhas amigas, Carla Sena e Maria de Fátima Nascimento, as quais foram fundamentais na gênese desse trabalho, apoiando e incentivando-me a conclusão deste.

Aos meus amigos, Everaldo Santos, Ely Sena, Lucelina Sena, Quelen Fabiana, Silmara Carvalho, Kailey Ane e Zilmara, que me apoiaram e acreditaram em mim e nesse projeto.

À Vera Campos, Petrônio e Sandro Murilo, pelo apoio e pelos momentos necessários de descontração.

Aos amigos da INFRAERO, Salin Pucú, Mene Jane e Cris Prado, pelo enorme apoio nesse projeto.

Aos meus alunos do Centro Universitário do Norte-Laureate, pela participação nesta pesquisa.

“Nunca andes pelo caminho traçado, pois ele conduz somente aonde outros já foram.” (Graham Bell)

RESUMO

A infraestrutura aeroportuária e os serviços de desembaraço aduaneiro de cargas importadas podem ser considerados uma vantagem competitiva das empresas no Pólo Industrial de Manaus (PIM). A redução do tempo de liberação de cargas seria apenas uma das vantagens. O estudo tem como objetivo propor um modelo de gerenciamento ágil e flexível na recepção de cargas aéreas de insumos importados de modo que este atenda satisfatoriamente a Cadeia de Suprimentos Ágil, que tem a capacidade de responder as mudanças, diversidades, demandas imprevisíveis dos clientes, e que reduz os riscos de interrupções dos fornecimentos para as empresas do PIM. Este trabalho, que culmina com um estudo de caso, não somente aborda os fabricantes de produtos *high-tech* e inovadores, que são de alto valor agregado, mas todos os atores (INFRAERO, RFB, ANVISA, MAPA, DESPACHANTE, Empresas Importadoras) envolvidos na importação da carga, desde sua chegada no TECA até a entrega da carga para o importador. A pesquisa dá visibilidade à importância da infraestrutura e rapidez nos serviços de liberação de cargas importadas, através de um modelo de gerenciamento capaz de incluir o PIM nas exigências da competitividade externa entre as cadeias de suprimento, fazendo uso de estratégias adequadas como o modelo de incerteza da cadeia de suprimentos (MICS). Como resultado obtido é apresentado um modelo identificado como alternativa ao Regime Aduaneiro Especial de Entrepasto Industrial sobre Controle Informatizado (RICOF), considerado instrumento de atração e facilitador de desenvolvimento das empresas globais de produtos considerados como integrantes da cadeia de incerteza, de modo que seja observado o ganho logístico e não apenas o tributário, sabendo que no Brasil não se inclui os regimes especiais e atípicos, como as empresas do Pólo Industrial de Manaus (PIM).

Palavras-chave: Infraestrutura aeroportuária, desembaraço aduaneiro, cadeia de suprimentos ágeis.

ABSTRACT

The airport infrastructure and services of customs clearance of imported cargo can be considered a competitive advantage of companies in the Industrial Pole of Manaus (PIM). Reducing the time of cargo clearance would be just one advantage. The study aims to propose a management model agile and flexible in receiving air cargo imported inputs so that it satisfactorily meets the agile supply chain, which has the ability to respond to change, diversity, the unpredictable demands of customers, and which reduces the risk of pipeline breaks for companies in the PIM. This work, which culminates with a case study not only addresses the manufacturers of high-tech and innovative products that are of high value added, but all the actors (INFRAERO, RFB, ANVISA, MAP, broker, importing companies) involved import cargo, since his arrival in TECA to the delivery of cargo to the importer. The research call attention to the importance of infrastructure and services in the fast release of imported cargo through a management model able to include in the PIM requirements of external competitiveness of supply chains, using appropriate strategies such as model uncertainty supply chain (MICS). As a result, obtained presents an alternative model identified as the Special Customs Regime of Industrial Warehouse on Computerized Control (Ricof), considered an instrument of attraction and facilitator of global business development of products considered as part of the chain of uncertainty, so that gain is observed not only the logistical and tax, knowing that in Brazil there are no special schemes and atypical, as the companies of the Industrial Pole of Manaus (PIM).

Keywords: *Airport infrastructure, customs clearance, supply chain agile.*

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA

CIF – CUSTO, SEGURO E FRETE

EADI – ESTAÇÃO ADUANEIRA INTERIOR

INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUARIA

MAPA – MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

MICS – MODELO DE INCERTEZA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

PIM – PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS

RECOF – REGIME ADUANEIRO ESPECIAL DE ENTREPÓSITO INDUSTRIAL
SOBRE CONTROLE INFORMATIZADO

RFB – RECEITA FEDERAL DO BRASIL

SEFAZ – SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA

SUFRAMA – SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS

TAV – TAXA DE AGREGAÇÃO DE VALOR

TCT – *TOTAL CICLE TIME*

TECA – TERMINAL DE CARGAS AÉREAS

TECAPLUS – SISTEMAS DE CONTROLE DE CARGAS DA INFRAERO

TLT – *TOTAL LEAD TIME*

ZFM – ZONA FRANCA DE MANAUS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Elementos básicos da logística	20
Figura 2 - Fatores que levam à globalização.....	21
Figura 3 - Cadeia de suprimento típica.....	22
Figura 4 - Estratégias das Cadeias de Suprimento	24
Figura 5 - Comparação dos modais em termos de dimensões de serviço.....	28
Figura 6- Recepção de cargas via INFRAERO	53
Figura 7 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB	54
Figura 8 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB - Canal Vermelho	55
Figura 9 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB - Canal Cinza	56
Figura 10 – Processo de Desembaraço junto a SEFAZ	57
Figura 11 – Processo de Desembaraço junto a SEFAZ (em caso negativo).....	58
Figura 12 – Processo de Liberação Linha Azul junto a RFB	59
Figura 13 – Estratégias das Cadeias de Suprimento	62
Figura 14 – Matriz de Incerteza do PIM.....	63
Figura 15 – Fluxo gerencial da cadeia de suprimentos do modelo de incerteza no PIM.....	64
Figura 16 – Fluxo do RECOF no Brasil	66
Figura 17 – Fluxo do RECOF no Brasil	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Produtos Funcionais X Produtos Inovadores: Características da demanda	26
Quadro 2 Aeroportos de maior volume de carga aeroportuárias do Brasil.....	37
Quadro 3 - Infraestrutura aeroportuária Brasileira.....	39
Quadro 4 - Infraestrutura do Aeroporto Eduardo Gomes	40
Quadro 5 – Movimentação de Carga (Kg).....	41
Quadro 6 - Especificações dos Tipos de Pesquisa	49
Quadro 7 – Ranking de Eficiência Logística das Empresas importadoras do PIM que usam o modal aéreo.....	61

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema.....	15
1.2 Objetivo Da Pesquisa.....	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivo Específicos	17
1.3 Delimitação Do Estudo	17
1.4 Justificativa.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Logística.....	19
2.2 Logística Globalizada.....	20
2.2.1 Fatores Que Levam Ao Mundo Sem Fronteiras Na Logística Globalizada.....	21
2.3 Cadeia De Suprimento E O Seu Gerenciamento.....	22
2.4 O Modelo De Incerteza Da Cadeia De Suprimentos (Mics).....	23
2.5 Estratégias Logísticas	27
2.6 Histórico Do Transporte De Carga Aérea	28
2.6.1 Lufthansa Cargo	29
2.6.2 Ups.....	29
2.6.3 Federal Express – Fedex	30
2.6.4 Dhl Express.....	30
2.6.5 Tnt.....	31
2.6.6 No Brasil.....	31
2.6.6.1 Itapemirim Cargo	31
2.6.6.2 Beta Cargo	32
2.6.6.3 Varig Log.....	32
2.6.6.4 Tam Express	33
2.7 Carga Aérea	33
2.8 O Transporte Aéreo De Cargas	34
2.8.1 O Transporte Aéreo De Cargas No Brasil	34
2.9 Infraestrutura Logística Do Pim	36
2.9.1 Infraestrutura Do Aeroporto De Manaus	39
2.9.2 Movimentação De Carga.....	41
2.9.3 Desembaraço Aduaneiro	42
2.9.4 Custos Logísticos	43

2.9.5 Qualidade No Transporte Aéreo De Cargas	43
3 MÉTODOS	45
3.1 Tipo De Pesquisa.....	46
3.2 Universo	49
3.3 Amostra.....	49
3.4 Coleta De Dados	49
3.5 Limitações Do Método	50
4 RESULTADOS.....	51
4.1 Processos De Importações Do Modo Aéreo Existentes No Pim, E Que Se Adéquam À Cadeia De Suprimentos Ágil.....	51
4.2 Descrições Das Principais Necessidades Do Cenário Logístico Envolvidos Com O Transporte Aéreo De Cargas Importadas.....	53
4.3 Análise Da Evolução Da Movimentação De Cargas Importadas No Terminal De Cargas Aéreas (Teca I, li E Iii) Manaus De 2001 A 2010 Em Kg.	61
4.4 Um Modelo De Gerenciamento Adequado Ao Transporte Aéreo De Cargas Do Pim E Que Este Atenda Satisfatoriamente A Cadeia De Suprimento Ágil Do Pim.....	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE	78

INTRODUÇÃO

No mundo globalizado, a dinâmica das economias modernas impõe desafios aos sistemas de suporte logístico diante da constante evolução tecnológica. Conforme F. L. Oliveira (2009), as sociedades desenvolvidas demandam cada vez mais, em seu modelo de vida moderno, carros, TV de alta tecnologia, sistemas de comunicação sofisticados, mobilidade e acessibilidade facilitadas, trazendo consigo os desafios de atendimento a estas demandas. Os sistemas de suporte logísticos para atendimento a estas demandas são exigidos à exaustão, para que estejam de acordo com a velocidade exigida pela dinâmica da vida moderna.

Considerando Oliveira (2009), com o fenômeno da globalização, um grande número de países, antes alheios às modernizações da indústria e, portanto, ao consumo de massa, está agora inserido no mercado internacional, países com suas economias emergentes e demandas crescentes, num mercado consumidor em franco crescimento e ávido por novidades. Um bom exemplo deste fenômeno é a entrada do Brasil, Índia, Rússia e China, os países do BRIC, no mercado internacional, representando a entrada de mercados consumidores potenciais, num modelo de sociedade dinâmica.

No cenário atual, o foco não é somente nas economias desenvolvidas, mas também nas economias emergentes que expandiram suas demandas. Logo, a discussão sobre os sistemas de suporte logístico para atendimento a estas demandas, veio à tona. Neste contexto, a discussão sobre os sistemas de suporte logístico, com suas variáveis de transporte, distribuição, movimentação e armazenagem passou a ser de vital importância para o bom atendimento e desenvolvimento das economias globalizadas (DORNIER, 2000).

Segundo Oliveira (2009), o Brasil contempla diferentes modelos industriais, distribuídos isoladamente e em aglomerações econômicas, tais como pólos industriais e *clusters*, que enfrentam desafios de atratividade e desenvolvimento destes modelos industriais. No entanto, de acordo com o autor, a velocidade da produção industrial movida pela evolução tecnológica, que é por sua vez movida pela crescente demanda dos diferentes mercados consumidores, impôs a necessidade de processos ágeis de movimentação e atendimento da produção industrial, bem como do consumidor final.

R. H. Ballou (1998) ressalta que os modelos logísticos de gerenciamento em atividade no Brasil, vêm enfrentando dificuldades. A logística de uma organização tem a necessidade de ser dinâmica, flexível e precisa. Ela é responsável pela integração das informações buscando a satisfação dos clientes internos e externos. Não é tarefa fácil atender aos requisitos exigidos principalmente no Brasil onde a falta de infraestrutura afeta diretamente as operações logísticas.

Este trabalho é uma continuidade de um estudo realizado sobre um modelo de cadeia de suprimentos ágil, inserido num modelo de aglomerações econômicas no Brasil, o Pólo Industrial de Manaus (PIM) desenvolvido por, Oliveira em 2009.

A urgência de transformar o sistema logístico do PIM em fator concreto de competitividade inter-regional, isto é, Manaus versus São Paulo, e internacional comparando Manaus versus México e China, por exemplo, justifica uma pesquisa mais detalhada sobre as variáveis envolvidas neste sistema logístico.

Segundo os dados da SUFRAMA (2010), os incentivos fiscais do PIM se encerram no ano de 2023 e partindo dessa premissa é necessário definir um modelo logístico que permita ao PIM estar no mesmo nível de competitividade de outras regiões do país e de outros países que possuam empresas de mesmo porte, com os mesmos tipos de produtos que operam num sistema de aglomerações industriais.

A definição do modelo logístico do PIM depende do conhecimento aprofundado dos condicionantes que formam as cadeias de suprimento, tais como tipos de produto, sazonalidade, tempos de trânsito, transporte, manuseio e armazenagem, e desembaraço aduaneiro, por exemplo (SUFRAMA, 2010).

Oliveira (2009) modelou uma proposta de gerenciamento capaz de incluir o PIM nas exigências da competitividade externa entre as cadeias de suprimento. Porém, a autora salienta que a implementação da proposta exigirá ajustes profundos no processo de gerenciamento tradicional das cadeias de suprimento.

Portanto, dentre as variáveis como infraestrutura de transporte, legislação aduaneira e mudanças de mentalidade sobre o gerenciamento tradicional, foram questionadas continuamente, respeitando o fato de que o mercado é volátil, e, portanto, as cadeias de suprimentos precisam apresentar o máximo de flexibilidade.

Neste sentido, o presente trabalho discutiu os desafios impostos aos sistemas de suporte logístico nos últimos anos, por um processo industrial veloz, um mercado consumidor exigente, e a infraestrutura existente nas economias emergentes. Após

a pesquisa, dados coletados, analisados e discutidos, o estudo está estruturado em (04) partes, que estão descritas individualmente a seguir.

Na primeira parte, é feita uma introdução do estudo realizado, contextualizando a problemática, apresentando os objetivos propostos, a justificativa e a estrutura do trabalho. Na segunda parte – Fundamentação teórica –, são apresentados conceitos básicos relacionados à logística, logística globalizada e os fatores que levam ao mundo sem fronteiras. Contextualiza também a cadeia de suprimentos e seu gerenciamento, o modelo de incerteza da cadeia de suprimentos (MICS), estratégias logísticas, transporte aéreo, carga aérea, infraestrutura logística do PIM, movimentação de carga e custos logísticos. Na terceira parte – Métodos –, descreve de que forma a pesquisa é feita. Na quarta parte – Resultados e Discussões –, apresentação dos resultados obtidos através da pesquisa. Nas conclusões, são apresentadas as conclusões do estudo realizado assim como recomendações para trabalhos futuros. Nas referências, apresentamos uma lista bibliográfica utilizada para o desenvolvimento deste trabalho.

1.1 Problema

Fleury P. F. (2000) ressalta que o Brasil contempla diferentes modelos industriais, distribuídos isoladamente e em aglomerações econômicas, tais como pólos industriais e *clusters*, e enfrenta tal como os demais países, os desafios de atratividade e desenvolvimento destes modelos industriais. As análises e discussões primárias em relação ao assunto no país apontam para as dificuldades no gerenciamento dos modelos industriais de alta tecnologia, e que portanto exigem, um grau de customização elevada, e também alto grau de agilidade nos processos logísticos, não podendo ser tratada num contexto de gerenciamento padrão, isto é, todas as cadeias de suprimentos, e portanto, os produtos por cada uma delas representado, como iguais.

A atratividade e manutenção dos modelos industriais de alta tecnologia, de que são exemplo os computadores e os produtos de telecomunicações, são muito importantes para o desenvolvimento a longo prazo, dos modelos industriais no Brasil, já que a tendência da indústria moderna internacional é de que cada vez mais produtos sofram modernizações tecnológicas, num prazo cada vez mais curto (OLIVEIRA, 2009).

Através da identificação das dificuldades enfrentadas no Brasil e, em particular, em seus modelos de aglomeração econômica, usou-se, para demonstrar um fluxo de agilidade para as cadeias logísticas do Pólo Industrial de Manaus, como amostra de pesquisa, um modelo de cadeia de suprimentos ágil, inserido num modelo de aglomeração econômica no Brasil, o Pólo Industrial de Manaus (PIM).

O PIM é um modelo de aglomeração econômica, situado na cidade de Manaus, Estado do Amazonas, fruto de uma política de desenvolvimento da Região Amazônica, liderada pelo Governo Federal, representado pelos governos militares das décadas de sessenta e setenta, e foi reformulada e regulamentada através do Decreto-Lei 288, de 1967 como resposta do governo brasileiro à campanha no exterior para internacionalizar a Amazônia, alegando-se que o Brasil era incapaz de ocupá-la depois da forte crise com a decadência do ciclo da borracha e da juta amazônica (BELLEZA, 2002) e (MAIA apud PEIXOTO, 2009, p 32).

Ainda segundo o autor, a Constituição Federal de 1988 previa a manutenção dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus (ZFM) até o ano de 2013, mas a Emenda Constitucional nº. 42, de 19 de dezembro de 2003 estabeleceu a sua prorrogação até o ano de 2023. Também compõem a economia local o processamento e a comercialização de petróleo e gás natural, que são extraídos do campo de Urucu, no município de Coari-AM, o Pólo Agropecuário, que abriga projetos voltados para produção de alimentos, agroindústria, piscicultura, turismo, beneficiamento de madeira e outras atividades, e o Pólo de Biotecnologia, que possui o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA).

No entanto, a ZFM ainda apresenta poucas soluções para a circulação de pessoas, mercadorias e insumos na maioria dos modais de transporte, necessitando de mais estudos que dêem soluções alternativas para a sustentação deste modelo frente aos novos desafios impostos pela economia globalizada, sejam estudos no transporte dutoviário, aéreo, rodoviário, hidroviário, seja mesmo ferroviário (PORTUGAL apud PEIXOTO, 2009, p. 32).

No entanto, a Zona Franca de Manaus, é uma área geograficamente delimitada com regime aduaneiro especial e atípico. Diante desta situação, apresentou-se a problemática da pesquisa: como adequar o sistema logístico de recepção e movimentação de cargas aéreas no PIM, de modo a que este possa suportar uma cadeia de suprimento ágil?

1.2 Objetivo da pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de gerenciamento ágil e flexível na recepção de cargas aéreas (insumos importados) direcionados ao PIM de modo que este atenda satisfatoriamente a Cadeia de Suprimento Ágil estabelecida.

1.2.2 Objetivo Específicos

- Descrever o modelo atual de recepção de cargas, genérico a todas as cadeias de suprimento.
- Descrever as principais necessidades do cenário logístico envolvidos com o transporte aéreo de cargas importadas.
- Analisar a evolução da movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA) Manaus de 2001 a 2010 em quilogramas.
- Apresentar um modelo de gestão em que a agilidade será fator fundamental na dinâmica do processo de recepção e disponibilidade de cargas.

1.3 Delimitação do estudo

A pesquisa ocorreu no Terminal de Carga Aérea (TECA I, II e III) do aeroporto internacional Eduardo Gomes, visando identificar todo o processo logístico das cargas importadas para o PIM de alto valor agregado que se enquadra no quadrante IV da matriz do modelo de incerteza, isto é, as cadeias de suprimentos ágeis e seus produtos inovadores. No entanto, observando-se o resultado da pesquisa realizada com todos os atores (Receita Federal do Brasil - RFB, Companhias Aéreas - CA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, Secretaria do Estado da Fazenda do Estado do Amazonas – SEFAZ), envolvidos na recepção de cargas via Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO, até a entrega da carga ao importador.

O estudo descreve as necessidades do cenário logístico envolvendo o modo aéreo e analisa a movimentação das cargas importadas no período de 2001 a 2010 em quilogramas (kg), e trabalha com as variáveis de análise delimitadas que representam gargalos, que são: Transporte, Movimentação e Desembarço Aduaneiro.

Muitos são os modelos sugeridos pela literatura para classificar as cadeias de suprimento, o Modelo de Incerteza da Cadeia de Suprimentos – MICS é utilizado para caracterizar as indústrias, cujos produtos têm como característica fundamental a incerteza na demanda e a incerteza no fornecimento de matéria-prima.

1.4 Justificativa

De acordo com Oliveira (2003), a definição do modelo logístico do PIM depende do conhecimento aprofundado dos condicionantes que conformam as cadeias de suprimento tais como tipos de produto, sazonalidade, tempos de trânsito, transporte, manuseio e armazenagem, e desembaraço aduaneiro, por exemplo.

A autora ainda afirma que o PIM tem sido confrontado com perda de competitividade por questões fiscais e logísticas, que se impõem como fundamentais na solução do desafio de estar competitivo principalmente naqueles produtos de fronteira tecnológica, como por exemplo, telefones celulares e computadores *high tech* (computadores de fronteira tecnológica).

Ciente deste fato, o trabalho se propõe a criar um modelo de adequação do Modelo de Incerteza da Cadeia de Suprimentos, e em particular das Cadeias de Suprimentos Ágeis do PIM, de modo a evitar o deslocamento das unidades fabris integrantes deste modelo ágil, e conseqüentemente desta cadeia de suprimentos, para outras regiões do Brasil, ou outros países, e também identificar os pontos de melhoria de competitividade nos sistemas logísticos identificados para o PIM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os principais conceitos e definição relacionados à logística, ao transporte aéreo de cargas e as cadeias de suprimento.

2.1 Logística

Em sua origem a definição do conceito logística estava relacionada às operações militares de transportes e armazenagens.

Segundo Novaes (2007), o conceito de logística evoluiu muito desde seus primórdios, agregando características de valor: de lugar, do tempo, de qualidade e da informação.

Na atualidade uma das definições mais completas de logística, foi formulada pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* norte americano.

O autor ainda afirma que a logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Conforme definição supracitada, a logística tem como atividades essenciais o planejamento, implementação e o controle, pois abrange a sua atuação em toda a cadeia desde a origem, com a aquisição da matéria-prima até o consumidor final.

No entanto, a logística além das funções de armazenagem de matéria-prima, produto acabado e material em processo tem um fluxo que inicia a cadeia com os fornecedores de matéria-prima, onde percorre o processo de fabricação do produto seguindo até os centros de distribuição de produtos acabados, para ser distribuído aos varejistas e posteriormente atingir o consumidor final, satisfazendo as necessidades e preferências do mesmo.

A **Figura 1** ilustra um quadro sinóptico contendo os elementos básicos da logística, desde o ponto de origem até o cliente final.

No entanto, do ponto de origem até o consumidor final existe uma transformação da matéria-prima, onde ocorre o processo de planejar, operar e controlar o fluxo e armazenagem da matéria-prima, dos materiais em processo, dos produtos acabados e como o fluxo de informações e dinheiro.

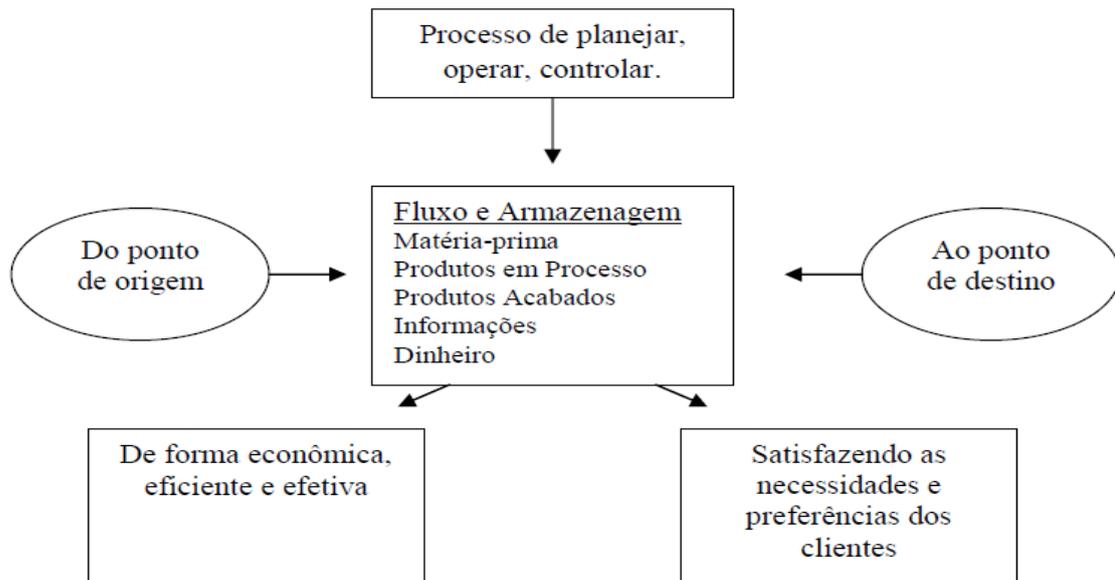


Figura 1- Elementos básicos da logística
Fonte: Novaes (2007, p.36)

Segundo Ballou (1998), a finalidade ou meta da logística empresarial possui duas dimensões: 1) o impacto do processo do sistema logístico em termos de contribuição de rendimentos, e; 2) o custo operacional e as necessidades de capital desse projeto.

No entanto, a logística empresarial é diretamente associada ao fato do modo como a organização se relaciona com o cliente, para que essa interação seja de forma eficiente com toda a cadeia do processo e conseqüentemente atua competitivamente no mercado.

2.2 Logística globalizada

Segundo Bowersox e Closs (2009), A logística globalizada deve atender a todos os requisitos do país, e ainda fazer face a crescentes incertezas ligadas à distância, à demanda, à diversidade e à documentação das operações. Os desafios enfrentados pela logística globalizada variam muito de região para região, pois a capacidade globalizada inclui transportes internacionais, diversidade cultural, habilidade multilingüística e operações com cadeias de suprimento mais amplas.

Ainda de acordo com os autores, as operações globalizadas aumentam os custos e a complexidade da logística. Quanto a complexidade, as operações

globalizadas aumentam a incerteza e diminuem a capacidade de controle, pois a incerteza decorre de distâncias maiores, de ciclos mais longos e de menor conhecimento do mercado, no entanto, os problemas de controle resultam da utilização constante de intermediários, além da regulamentação governamental na forma de exigências alfandegárias e de restrições comerciais.

As forças da globalização na logística e operações nunca antes desempenharam papel tão importante nas organizações.

2.2.1 Fatores que levam ao mundo sem fronteiras na logística globalizada

As empresas são motivadas a expandir as operações globalizadas a fim de poderem crescer e sobreviver, onde as operações são também facilitadas pelo desenvolvimento de novas tecnologias e capacitação. No entanto há cinco fatores que levam às operações globalizadas, são o crescimento econômico, a abordagem da cadeia de suprimento, a regionalização, a tecnologia e a desregulamentação (BOWERSOX E CLOSS, 2009).

Para um melhor entendimento dos fatores que levam à globalização será demonstrado um melhor detalhamento na **Figura 2** a sua interação.

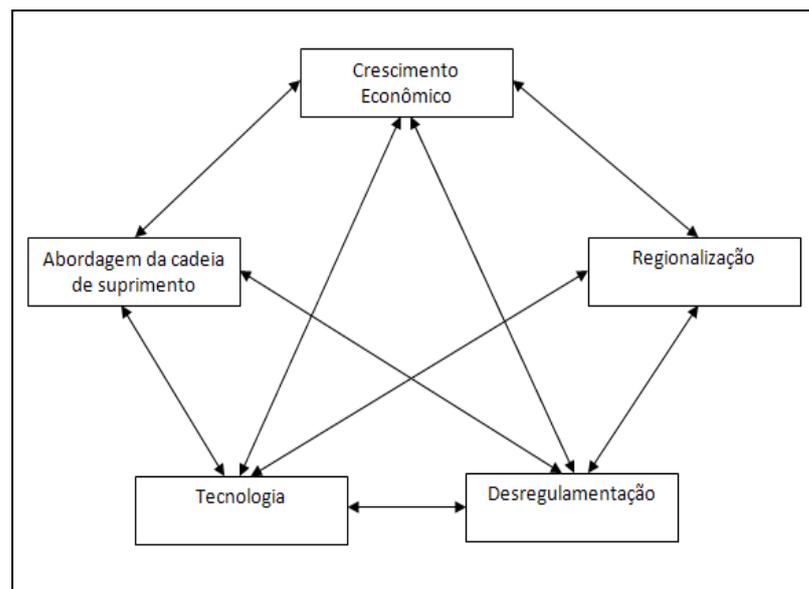


Figura 2 - Fatores que levam à globalização
Fonte: Bowersox e Closs (2009, p.124)

2.3 Cadeia de suprimento e o seu gerenciamento

O sucesso do arranjo operacional em uma cadeia de suprimentos está diretamente relacionado ao componente logístico. Entretanto, comumente se entende por gerenciamento da cadeia de suprimentos todo o processo para a fabricação e distribuição do produto acabado ao consumidor final. Em outras palavras, a logística é a parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos responsável pelo planejamento, implementação e controle, de modo eficiente e eficaz, do fluxo e armazenagem de produtos (bens e serviços) e informações relacionadas, do ponto de origem até o ponto de consumo, com vistas ao atendimento das necessidades dos clientes. Conforme expõe a **Figura 3** a seguir.

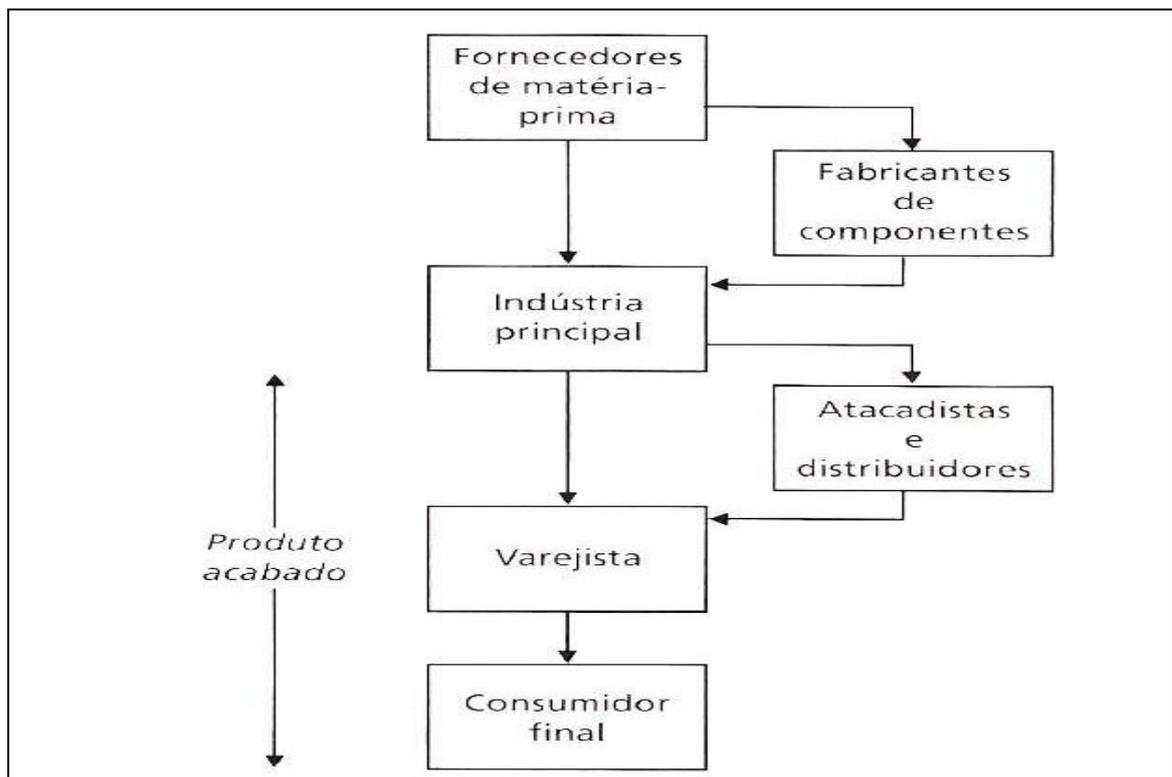


Figura 3 - Cadeia de suprimento típica.

Fonte: Novaes (2007, p.39)

Para Bowersox e Closs (2009), o princípio básico do gerenciamento da cadeia de suprimento está fundamentado na convicção de que a eficiência pode ser aprimorada por meio do compartilhamento de informação e do planejamento conjunto.

Henry Ford descobriu que nenhuma empresa pode ser autossuficiente na execução de todos os aspectos do sortimento. Porém, devem aprender a gerenciar por meio da persuasão e da cooperação, em vez da coerção. Para desenvolver acordos eficazes na cadeia de suprimento, devem entender segredos de gerenciamento que transcendem as fronteiras de suas empresas (BOWERSOX e CLOSS, 2009).

No aspecto da estratégia gerencial, há a cadeia de suprimentos ágil que, segundo Lee (2002), são aquelas que utilizam estratégias combinadas para atender as necessidades dos clientes, e simultaneamente gerenciar as flutuações de escassez e excesso de produtos (matérias-primas) para atendimento do produto final. Onde são consideradas ágeis porque têm a capacidade de responder às mudanças, diversidade, demandas imprevisíveis dos clientes, enquanto minimizam os riscos de interrupções no fornecimento.

2.4 O Modelo de Incerteza da Cadeia de Suprimentos (MICS)

Oliveira (2009) afirma que o MICS foi desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas em Logística e Cadeia de Suprimentos da Universidade da *Califórnia* em *Stanford* e apresentado pela primeira vez à comunidade acadêmica em 2002, através do trabalho *Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties* publicado na *California Management Review*. (LEE *apud* OLIVEIRA, 2009, p.26).

O referido trabalho têm sua fundamentação no estudo elaborado por Oliveira (2009), no qual se vê o desenvolvimento da proposta de um modelo de gerenciamento capaz de incluir o PIM nas exigências da competitividade externa entre as cadeias de suprimento. Conforme expõe a **Figura 4**. Ainda de acordo com a autora, muitos são os estudos recentes sobre as estratégias adequadas às cadeias de suprimento.

A contribuição de Fisher, através do estudo “*What is the right supply chain for your product?*”, publicado no ano de 1997, na *Harvard Business Review*, foi classificar os produtos a partir de suas demandas, caracterizando-os de modo que as necessidades intrínsecas de cada grupo consumidor fossem respeitadas, bem como classificar as cadeias de suprimento através das estratégias melhor adequadas para cada uma delas, respeitando o fato de que alguns produtos exigirão

mais de algumas variáveis e menos de outras, e que a composição de necessidades dependerá do tipo de produto analisado.

Segundo o autor, o primeiro passo para o efetivo desenvolvimento da estratégia de uma cadeia de suprimentos, é considerar a natureza da demanda do produto envolvido. Muitos aspectos são importantes, por exemplo – ciclo de vida do produto, previsibilidade da demanda, variedade de produtos, e padrões de mercado para lead times e serviços (a quantidade demandada deve ser preenchida com a quantidade de produto em estoque).

No entanto, o estudo de Fisher analisa a cadeia de suprimentos, de modo que a diversidade de produtos esteja de acordo com o desejo dos consumidores, já que modernamente, a partir de um portfólio cada vez maior de produtos. O fator demanda é cada vez mais decisivo à escolha da estratégia adequada ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. Os produtos são ainda caracterizados de acordo com sua previsibilidade de demanda, sendo inovadores ou funcionais. Cada um destes produtos exigirá um tipo de Cadeia de Suprimentos, isto é, o gerenciamento se dará a partir do tipo de produto envolvido, de modo que ele atenda às necessidades dos consumidores. (FISHER *apud* OLIVEIRA, 2009, p.27).

Para Fisher (1997), a causa de muitos problemas no gerenciamento das cadeias de suprimento é a mistura que se faz entre os diversos modelos de gerenciamento, de modo a não respeitar que cada produto, sejam eles funcionais ou inovadores, irão exigir sua própria cadeia de suprimentos com características especiais.

		Incerteza de Demanda	
		Baixo (Produtos Funcionais)	Alto (Produtos Inovadores)
Incerteza de Fornecimento	Baixo (Processo Estável)	Cadeias de suprimento eficientes (Marítimo)	Cadeias de Suprimento Sensíveis (Marítimo-Aéreo e Marítimo)
	Alto (Processo de Desenvolvimento)	Cadeias de Suprimento com Cobertura de Risco (Marítimo)	Cadeias de Suprimento Ágeis (Aéreo)

Figura 4 - Estratégias das Cadeias de Suprimento
Fonte: Oliveira (2009).

Produtos funcionais são aqueles que do ponto de vista de demanda são estáveis, e representam baixo risco de gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma vez que não exigem rápidas mudanças ou adaptações no gerenciamento de suprimentos. Costumam ser representados por produtos com longo ciclo de vida, e são comprados em quantidades diversas, em lojas de distribuição, tais como armazéns e/ou mercearias, e postos de gasolina. Tais produtos satisfazem necessidades básicas, e portanto, não mudam de característica, são estáveis, de demanda previsível e ciclos de vida longas. Porém, sua estabilidade convida à competição, o que freqüentemente significa baixas margens de lucro (FISHER, 1997).

A fim de evitar as baixas margens de lucro, algumas empresas têm investido na diferenciação de seus produtos, de modo a torná-los mais atrativos aos consumidores. Tal diferenciação vem acompanhada por inovações tecnológicas, dando aos consumidores uma razão a mais para o consumo. Computadores pessoais *high end* e aparelhos *fashion* são bons exemplos.

Portanto, produtos inovadores são aqueles que, do ponto de vista de demanda, são instáveis, curto ciclo de vida (em função de suas inovações tecnológicas), e representam alto risco de gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma vez que exigem rápidas mudanças e/ou adaptações no gerenciamento de suprimentos. Costumam ser representados por produtos com alta margem de lucro e alto risco de obsolescência.

Apesar de ser ótimo do ponto de vista de lucratividade, os produtos inovadores nos trazem a imprevisibilidade e a incerteza para o processo. Essa imprevisibilidade vem do fornecimento – matérias-primas com inovação tecnológica constante – e da demanda, uma vez que o mercado consumidor trata a novidade num curto período de tempo, sendo exigidas cada vez mais inovações, num período de tempo cada vez mais curto. Conforme expõe a **Quadro 01**.

Ciclo de Vida do Produto	Mais de dois anos	3 meses a 1 ano
Margem de Contribuição* (expresso em %)	5% a 10%	20% a 60%
Variedade de Produtos	Baixo (10 a 20 variantes por categoria)	Alto (freqüentemente milhões de variantes por categoria)
Margem de erro em previsibilidade para Plano de Produção	10%	40% a 100%

Taxa média de material faltante	1% a 2%	10% a 40%
Média de queda de preço ao final de uma estação de consumo	0%	10% a 25%
Lead Time solicitado para produção made-to order	6 meses a 1 ano	1 dia a 2 semanas

Quadro 1 Produtos Funcionais X Produtos Inovadores: Características da demanda
Características da Demanda Funcionais (Demanda Previsível) Inovadores (Demanda Imprevisível)

* Margem de contribuição = (preço - custo variável)/preço

Fonte: Fisher (1997)

Ainda segundo Fisher (1997), as cadeias de suprimento desempenham duas funções: (1) Física e (2) Mediadora de Mercado. A função física é facilmente identificada e corresponde à conversão de matéria-prima em partes e peças, também em produto acabado, e transporte de um ponto a outro da cadeia. Menos visível, mas, igualmente importante é a função de mediadora de mercado, cujo propósito é assegurar que a variedade de produtos está de acordo com as necessidades dos consumidores nos diferentes mercados.

Cada uma dessas funções possui custos distintos. Custos físicos são os custos de produção, transporte e armazenagem e custos de mediação de mercado acontecem quando a oferta excede a demanda, e ao final de uma estação, por exemplo, os produtos sofrem queda de preço para ser vendidos, ou quando por falha na cadeia de suprimentos, os produtos não atendem o mercado consumidor em tempo hábil e vendas são perdidas, significando a insatisfação dos clientes. (FISHER, 1997).

Por sua vez, estes produtos irão se “cruzar” com os diferentes tipos de cadeias de suprimento, sendo elas classificadas como eficientes ou sensíveis. Ainda segundo Fisher (1997), cadeias de suprimento eficientes são aquelas que combinam estratégias e têm o melhor desempenho de custos das cadeias de suprimento, sempre em busca de eficiência, acuracidade e controle de custos. Já as cadeias de suprimento sensíveis são aquelas que atendem às necessidades dos clientes através da customização de produtos, através de sua capacidade de trabalhar num sistema contras os pedidos dos clientes (*make to order*), num ambiente de flexibilidade.

2.5 Estratégias logísticas

Wanke (2003) apud Oliveira (2009), diz que a estratégia inserida na logística industrial com abordagem exploratória tem algumas categorias de decisões que se necessitam articular entre si, para que uma empresa possa alcançar seus objetivos com o menor custo, otimizando os serviços.

Onde uma empresa deve considerar as seguintes categorias:

Coordenação do fluxo de produtos

Política de produção

Alocação de estoques

Dimensionamento da rede de instalações

Escolha dos Modais de Transportes - As empresas devem operar com modais de transporte mais lentos e baratos, como o ferroviário e o marítimo? Ou transportes mais rápidos e caros, como o rodoviário e o aéreo? Devem buscar a consolidação do transporte ou a entrega expressa?

Segundo Oliveira (2009), as respostas a estas perguntas definirão as estratégias logísticas a serem adotadas por cada empresa individualmente, podendo adaptar as variáveis acima para definir estratégias logísticas para Pólo Econômico Regional.

Para Fleury (2000), o modo aéreo como fator decisivo de flexibilidade - é quando definidas as formas de transporte, é necessário avaliar o modo adequado, de acordo com as cinco dimensões mais importantes:

Velocidade - o modo aéreo é o mais veloz. O modo aéreo deve levar em consideração o tempo gasto de porta-a-porta, a vantagem do aéreo só ocorre para distâncias médias e grandes, devido aos tempos de coleta e entrega que devem ser considerados.

Consistência - representa a capacidade de cumprir os tempos previstos. O transporte dutoviário é o que melhor representa esta dimensão, uma vez que é o menos sensível a mudanças climáticas ou congestionamentos.

Capacitação: está relacionada à possibilidade de um determinado modo de transporte trabalhar com diferentes volumes e variedades de produtos. Nessa dimensão, o destaque é para o modo aquaviário, que praticamente não tem limites sobre o tipo de produto que pode transportar, assim como do volume, que pode atingir centenas de milhares de toneladas.

Disponibilidade: refere-se ao número de localidades onde o modo de transporte se encontra presente. Aqui, aparece a vantagem do rodoviário, que quase não tem limites de aonde pode chegar. Os demais modais implicam no desenvolvimento de infraestrutura necessária.

O Modo aéreo representa custos de transportes comparativamente mais altos.

Frequência: representa o número de vezes em que o modo de transporte pode ser utilizado em dado horizonte de tempo. Nesta dimensão o modo dutoviário é o melhor, pois pode trabalhar 24 horas, 7 dias por semana.

A **Figura 5** elucida a comparação dos modais em termos de dimensões de serviço.

			Velocidade			
-	Dutoviário	Aquaviário	Ferrovário	Rodoviário	Aéreo	+
			Consistência			
-	Aéreo	Aquaviário	Ferrovário	Rodoviário	Dutoviário	+
			Capacitação			
-	Dutoviário	Aéreo	Rodoviário	Ferrovário	Aquaviário	+
			Disponibilidade			
-	Dutoviário	Aquaviário	Aéreo	Ferrovário	Rodoviário	+
			Frequência			
-	Aquaviário	Aéreo	Ferrovário	Rodoviário	Dutoviário	+

Figura 5 - Comparação dos modais em termos de dimensões de serviço

Fonte: Fleury, 2000

2.6 Histórico do transporte de carga aérea

Beting (2007) ressalta que tão antiga quanto à aviação comercial é a necessidade de transporte de carga por via aérea, que no início a aviação comercial dava sua importância às cargas, que eram as correspondências, pequenos malotes e até materiais como bombas, mísseis e foguetes nos aviões, onde muito se deve ao transporte de correios e malotes que foram eles que, num primeiro momento, criaram as condições para que muitas empresas aéreas se estabelecessem e depois pudessem transportar passageiros.

Na década de 50, com o advento dos jatos, muitos aviões tornaram-se obsoletos para transporte de passageiros e com seus preços rebaixados, surgiu uma oportunidade única para que os operadores fizessem a transformação deles em cargueiros. Foi desta época os primeiros vôos totalmente de cargas intercontinentais, onde surgem também as primeiras grandes operadoras de outros

países, exclusivamente de carga, como a Seaboard World, ou a Flying Tigers (BETING, 2007).

Ainda segundo o autor, com a prosperidade econômica de alguns países da Europa nos anos 70, se investiu em compras de grandes cargueiros lançados, e dominando os mercados de vários continentes a Lufthansa encomendou e recebeu seu primeiro avião de carga e passou a operar com vôos exclusivos de carga. Na época surgem grandes empresas no segmento *courier express*, sendo essas especializadas em entregas de amostras e pequenos materiais, como a Companhia DHL Express (DHL, 2007).

No Brasil, após décadas sem nenhuma empresa aérea criada e dedicada só a carga, na década de 90 surgiram operadoras brasileiras exclusivas de cargas aéreas, como: Itapemerim, TNT/SAVA, Digex Cargo, TCB, ABSA e Brasmex. Muitas delas encerraram suas atividades por motivos similares das empresas de transporte de passageiros e hoje há grandes multinacionais atuando no Brasil como Lufthansa, junto com brasileiras como a ABSA.

2.6.1 Lufthansa Cargo

A Lufthansa é a maior Companhia Aérea da Alemanha e uma das maiores do mundo. Fundada em 1926, seguida de uma fusão com duas Cias. Aéreas da Alemanha, a Deutsche Aero Lloyd e a Junkers Luftverkehr. Sendo o transporte de cargas uma importante atividade para a empresa. Em 1959, a empresa recebeu seu primeiro avião puramente cargueiro, em 1972 a Cia. foi pioneira ao encomendar a primeira versão *full cargo* de um *Boeing 747* e em 1977 a divisão cargueira foi desmembrada e transformada em uma empresa independente, chamada German Cargo (BETING, 2007).

Em 1994 a empresa foi reorganizada como Lufthansa Cargo, hoje sendo a segunda maior companhia cargueira do mundo (BETING, 2007).

2.6.2 UPS

Segundo ASAS (2007), em 1907 em um pequeno escritório em Seattle – EUA, Jim Casey e Claude Ryan, dois adolescentes com um empréstimo de US\$ 100,00

abriram uma empresa chamada *The American Messenger Company*. Esses foram os primeiros passos da Companhia que cresceu num ritmo estrondoso, transformando-se em *United Parcel Service* – UPS. Onde hoje a empresa atende mais de 200 países.

No ano de 2007 comemorou seu aniversário de 100 anos, sendo uma das maiores empresas do mundo, opera a oitava companhia aérea do mundo, conta com 92.000 veículos em sua frota (ASAS, 2007).

Ainda segundo o autor, a empresa chegou ao Brasil em 1995, atuando no mercado de entregas expressas e serviços de Logística integrada a *Supply Chain*, sendo pioneira na preocupação com o meio ambiente, com frotas de carros híbridos e envolvida em programas de preservação ambiental.

2.6.3 Federal Express – FEDEX

A *Federal Express Corporation* – *Fedex*, foi fundada em 1º de agosto de 1971 por Frederick W. Smith. As operações iniciaram-se em 1973, quando 14 aviões modelos *Falcon 100* realizaram entregas no território norte-americano (MUNDO DAS MARCAS, 2007).

Sediada em *Memphis*, no Estado do *Tennessee* – EUA, por sua excelente localização, com boas condições meteorológicas e grande espaço para expansão. No entanto, somente em 1975 a empresa apresentou lucros, no entanto, a desregulamentação do mercado cargueiro nos Estados Unidos permitiu uma rápida expansão da empresa, aviões maiores foram adquiridos e outras empresas foram adquiridas, tornando-se a maior companhia cargueira do mundo em 1989 (MUNDO DAS MARCAS, 2007).

2.6.4 DHL Express

A *DHL Express* foi fundada em 1969 por Adrian Delsey, Larry Hillblom e Robert Lynn, o nome da empresa vem das primeiras letras dos sobrenomes deles. O serviço foi iniciado com o transporte aéreo de documentos da cidade de São Francisco a *Honolulu* (DHL, 2007).

Com um ritmo incrível de crescimento, a empresa expandindo-se para outros continentes. Em 2002 o correio Alemão *Deutsche Post World Net* adquiriu 100% das ações da empresa, trazendo empresas do segmento marítimo como a Danzas, fundada em 1815 (DHL, 2007).

Em 2005 a *Exel*, maior empresa de armazenagem e serviços de gerenciamento logístico foi adquirido pelo grupo. Com isso a empresa tornou-se líder do mercado de transporte e soluções logísticas, sendo a maior empresa de entregas expressas do mundo (DHL, 2007).

2.6.5 TNT

A primeira empresa de entregas chamada TNT foi fundada em 1946 na Austrália. Posteriormente realizou várias fusões, passando a se chamar TNT N.V. Sua sede fica na Holanda e a *TNT Express* é uma das divisões desse grupo (ABRAEC, 2007).

Hoje a *TNT Express* é uma das líderes de entrega expressa no mundo, com uma rede de 900 depósitos, centros e departamentos de distribuição. Registrou lucro de 241 milhões de euros no primeiro semestre de 2004 e hoje tem uma das ações mais valorizadas nas Bolsas de Valores de Amsterdã, Londres e Frankfurt (ABRAEC, 2007).

2.6.6 No Brasil

Há algumas empresas brasileiras de transporte de carga aérea que operam com maior destaque no país que são: Itapemirim, Absa, Beta, Correios, Variglog e Tam *Express*.

2.6.6.1 Itapemirim Cargo

Para Beting (2007), talvez a Itapemirim tenha sido a que mais voou, por ser a mais organizada e capitalizada dentre todas as cargueiras. Fundada no ano de 1990, como braço do grupo Itapemirim de transporte rodoviário, a empresa foi constituída pelo empresário Camilo Cola. No entanto, a empresa decolou com

Boeing 727-100F comprados da Varig e PP-ITM. Logo veio o terceiro, PP-ITL, ex-*Evergreen*. A empresa cresceu com a chegada de dois Caravan e dois 727-200F, os primeiros no Brasil, mas acabou fechando em 1997. Iniciando suas operações em 1995, a ABSA Cargo *Airline* teve Bogotá, Caracas e Miami como seus principais destinos. Além do transporte de cargas, a empresa atua desde então também no segmento de *handling*/ manuseio a terceiros.

Tendo aliança com a internacional LAN Chile e acordos com empresas como Lufthansa, ela oferece vôos a diversos destinos (ABSA, 2007).

De acordo com o site da ABSA (2007) “a empresa teve em 2006 uma participação de 24% na movimentação do total da carga aérea internacional (exportação + importação) transportada de/para todos os aeroportos brasileiros”.

2.6.6.2 BETA Cargo

Para BETA (2007), a empresa iniciou suas operações em 1987, compondo-se de 5 empresas independentes que oferecem soluções Logísticas e entre elas está a BETA Cargo que faz cerca de 4 vôos diários, com rota própria. No entanto, a empresa ainda é pequena se comparada às outras, mas vem crescendo no mercado.

2.6.6.3 Varig Log

Na década de 60 a Varig incorporou os primeiros jatos puramente cargueiros a sua frota. Em 1980 operava com cinco aeronaves Boeing – 727 na companhia, em 1985 a empresa inaugurou seu centro de distribuição – CD - de carga em São Paulo, com câmara frigorífica, cofre para cargas de valores e área para cargas perigosas e perecíveis (AEROVIRTUAL, 2007).

A expansão da frota e dos CDs ocorreu nos anos seguintes, mas somente em 1993 a empresa decidiu criar uma divisão independente que passou a se chamar Varig Cargo. Em 1999 já contavam com uma frota de sete aeronaves somada aos compartimentos de cargas dos aviões de passageiros. Em 2000 foi constituída a Varig Logística – Varig Log (AEROVIRTUAL, 2007).

A empresa foi vendida ao grupo de investidores brasileiro chamado Volo que vem investindo na frota. Atualmente não há mais nenhuma relação acionária entre o grupo Varig e a Varig Log (AEROVIRTUAL, 2007).

2.6.6.4 TAM Express

A TAM *Express* foi fundada em 1996. É uma divisão do Grupo TAM, sendo a unidade de cargas da Companhia. Está presente em 45 aeroportos e seu serviço terrestre atinge mais de 3900 cidades no Brasil e exterior (TAM, 2007).

A empresa movimenta suas cargas nas 70 aeronaves disponíveis do Grupo TAM Linhas Aéreas e conta com uma frota terrestre de mais de 350 veículos. É uma empresa que vem ganhando espaço no mercado (TAM, 2007).

2.7 Carga aérea

Para Magalhães (1998), carga aérea é o termo geral utilizado para denotar o conjunto de bens transportados por via aérea que geram receita, excluindo-se deste os passageiros e bagagens.

Este é o setor que apresentou maior crescimento nos últimos anos e foi bastante favorecido na América Latina e Central principalmente devido à implementação de tratados comerciais, como o Mercosul, para a América Latina, o Pacto Andino para os países da América do Sul na Região dos Andes e o Grupo dos Três, um Tratado de Assistência Comercial formado entre Venezuela, México e Colômbia (CURIEL, 2001).

Conforme coloca Curiel (2001, p.32),

Por sua natureza e pelo fato de ser fonte geradora de receita, dividem-se as cargas aéreas pela demanda, sendo elas: demanda de emergência, onde o tempo de trânsito é o foco principal do transporte, a demanda regular, onde o tempo é importante pelo fato de ser até uma característica desse modal, mas há um manuseio natural e a demanda planejada, onde o manuseio e transporte são feitos segundo o projeto estipulado para a carga, com o planejamento prévio.

Diante desta constatação, a carga aérea é extremamente heterogênea, gerando assim uma necessidade de diversificação em seu tratamento. Buscam-se

criar classificações para facilitar e padronizar as rotinas no manuseio da carga. Esse procedimento é importantíssimo, pois os diversos itens de carga influenciam sensivelmente na operacionalidade, concepção e tamanho dos Terminais de Carga (MENESES, 2001).

2.8 O transporte aéreo de cargas

Segundo Novaes (2007), a expressão “Transporte Aéreo” traz uma idéia imediata do transporte de passageiros, tal é sua importância hoje em dia. Um cidadão comum geralmente não visualiza imediatamente que a modalidade aérea ocupa um espaço muito importante e apresenta forte tendência de crescimento no mundo todo. Para Rodrigues (2005), o transporte aéreo é o modal mais rápido existente, capaz de chegar às localidades mais distantes.

Conforme apontado por Keedi (2004), o transporte aéreo é o mais novo dos modais, surgido no início do século XX. Após sua utilização no transporte de materiais das Guerras Mundiais, passou a se desenvolver de forma extraordinária, atingindo o setor comercial de transporte.

Destaca-se, entretanto, que, esse modal é indicado para cargas como gêneros alimentícios, bens perecíveis, animais e plantas, bens caros, equipamentos eletrônicos e de alto valor agregado e outros materiais de menor dimensão e volume que necessitam ser entregues da maneira mais rápida e segura.

Para Ballou (1993), os produtos mais transportados por esses modais são peças e equipamentos eletrônicos, instrumentos óticos, confecções finas, peças de máquinas, flores, materiais têxteis, couro e derivados, bens médicos e fotográficos e outros manufaturados diversos.

2.8.1 O transporte aéreo de cargas no Brasil

O Brasil, por ser um país de grandes dimensões continentais, com população espalhada irregularmente por seu território, com uma malha rodoviária mal conservada, ferrovias escassas e rede fluvial pouco utilizada, a opção do transporte aéreo, aparece com grande relevância em relação às outras e em determinadas regiões, chega a ser a única opção de acesso do país. Mesmo diante da relevância

do transporte aéreo, sabe-se que o transporte rodoviário é o mais utilizado no país pela velocidade, disponibilidade, custos, entre outros motivos (ALVES, 2007).

O transporte aéreo de carga vem ganhando seu significativo espaço no Brasil. Segundo a Tecnológica (2011), esse modal é incentivado pelas novas exigências das exportações que vem crescendo bastante e por sua relação custo-benefício. Antes, entre um frete marítimo lento e barato e um aéreo rápido e caro, era fato que se escolhia o primeiro, hoje, com a competitividade, diversos outros fatores são observados antes da questão do valor do frete na escolha de um modal e a alternativa mais cara pode prevalecer.

Ainda de acordo com o autor, para que as empresas possam cumprir prazos e fazer entrega de um produto sendo feita um mês antes do previsto pode-se alavancar uma produção, antecipar e principalmente aumentar lucros.

Para Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (2007), o Brasil tem condições totais para ter uma indústria aeronáutica boa e poderia focar em um transporte barato de carga, misto de carga e passageiro. O Brasil precisaria criar seus laboratórios e escolas para que pudesse aperfeiçoar profissionais na aeronáutica, sendo um país respeitado nesse setor, onde a fundação da Embraer – Empresa Brasileira de Aeronáutica, fabrica seus famosos aviões, sendo uma das maiores exportadoras e o ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, como uma grande escola para os profissionais da área no Brasil.

O Transporte aéreo é responsável pela movimentação de US\$ 400 bi/ano. Ainda menciona que 2% de toda a carga mundial são transportadas pelo aéreo, representando cerca de 40% em valor agregado (RODRIGUES, 2005).

No entanto, os gargalos portuários e a urgência ajudam no crescimento desse modal no país e essa não é só uma tendência brasileira e sim mundial. Nesse conceito grandes empresas de serviço *courier* e de carga aérea (grandes volumes comerciais) vêm investindo e crescendo junto com este setor. Certos volumes de grandes dimensões e peso também vêm sendo transportados nesse modal, graças a um processo logístico adequado. (TECNOLOGISTICA, 2011).

Segundo a Tecnológica (2011), o transporte aéreo vem sim acompanhando o desenvolvimento do país e o volume de carga importada e exportada por via aérea no Brasil cresceu 29,4% só no primeiro bimestre de 2005. O aumento da demanda de carga transportada só em maio de 2007 teria sido de 5% (IATA, 2007).

O modal aéreo para cargas tem grande capacidade para expandir e se fortalecer ainda mais. A política econômica vem favorecendo muito devido à alta das exportações e importações. Com o e-commerce e a globalização que vai eliminando barreiras, o Brasil vem exportando para países de todos os continentes. Dentre a grande movimentação de cargas para vários países, se destacou a grande exportação aérea para países como Chile e França. Ainda assim o transporte aéreo não estaria sendo aproveitado da forma mais adequada, pois o mercado é promissor (CECATTO, 2007).

2.9 Infraestrutura logística do PIM

O Pólo Industrial de Manaus foi constituído em 1967 e está implantado na cidade de Manaus, capital do Amazonas, é administrado pelo Governo Federal brasileiro. Conforme SUFRAMA (2010) o pólo é descrito como:

[...] um modelo de desenvolvimento econômico implantado pelo governo brasileiro objetivando viabilizar uma base econômica na Amazônia Ocidental, promover a melhor integração produtiva e social dessa região ao país, garantindo a soberania nacional sobre suas fronteiras.

A mais bem-sucedida estratégia de desenvolvimento regional, o modelo leva à região de sua abrangência (estados da Amazônia Ocidental: Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima e as cidades de Macapá e Santana, no Amapá) desenvolvimento econômico aliado à proteção ambiental, proporcionando melhor qualidade de vida às suas populações.

A ZFM compreende três pólos econômicos: comercial, industrial e agropecuário. O primeiro teve maior ascensão até o final da década de 80, quando o Brasil adotava o regime de economia fechada. O industrial é considerado a base de sustentação da ZFM. O pólo Industrial de Manaus possui mais de 450 indústrias de alta tecnologia gerando mais de meio milhão de empregos, diretos e indiretos. O pólo Agropecuário abriga projetos voltados à atividades de produção de alimentos, agroindústria, piscicultura, turismo, beneficiamento de madeira, entre outras.

Segundo Rocha (2009), a infraestrutura logística do PIM não é exatamente o que se espera de um parque industrial estruturado, pois existem inúmeras deficiências no acesso a transporte. O PIM também foi uma estratégia de ocupação de uma região isolada do país, por isso muitas de suas restrições são típicas de regiões isoladas e com baixa acessibilidade.

Porém, a região goza de benefícios fiscais com o propósito de compensar as deficiências regionais e tem se mostrado uma iniciativa de grande sucesso no Brasil, uma vez que foi defendida sua manutenção no ambiente legislativo, que foi aprovado os benefícios fiscais existentes.

Para a Receita Federal do Brasil (2011), as importações por via fluvial avançaram no porto de Manaus, conforme movimentação de cargas em apenas oitos meses de 2010 que passou de US\$ 5,3 bilhões para US\$ 6,8 bilhões. No entanto, as importações por via fluvial estão maiores em 2011, pois dados da Alfândega do Porto de Manaus apontam, entre janeiro e agosto de 2011, o total das importações por este modal que registrou o crescimento de 26,96% quando comparado com o realizado nos primeiros oito meses de 2010. Onde as cargas movimentadas dessas operações passaram de US\$ 5,3 bilhões FOB, sem o frete incluso, no ano passado, para os atuais US\$ 6,8 bilhões.

Ainda conforme a Receita Federal do Brasil (2011), o volume de importações pelo modal aéreo para Manaus no primeiro trimestre de 2010 foi de 16.262 toneladas contra 5.219 no mesmo período de 2009, ou seja, um crescimento de 211,59%. Ressalta-se que no mês de março/2010, foi registrado o maior movimento dos últimos 19 anos, quando foram recebidas 7.011 toneladas, ultrapassando o último recorde de movimentação que ocorreu em outubro de 2009, quando se atingiu 5.613 toneladas. O acumulo de cargas começou no mês de março com a chegada de 09 vôos simultâneos no dia 31/03.

O cenário demonstra o volume crescente de produção das empresas do PIM, no entanto, ressalta que os atores envolvidos no processo de desembarço não utilizam uma estratégia unificada para atender a demanda.

Mesmo com a crescente demanda e a falta de infraestrutura nos modais hidroviário e aéreo o Amazonas está em terceiro lugar em volume de carga aeroportuária do Brasil, segundo números apontados no **Quadro 2**.

TECA	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril (até 25/04)
Guarulhos	9.122	9.730	12.276	9.230
Viracopos	10.594	10.652	14.041	11.511
Eduardo Gomes	4.248	5.003	7.011	8.122
Galeão	2.976	2.805	3.710	2.636

Quadro 2 Aeroportos de maior volume de carga aeroportuárias do Brasil
 Fonte: Alfândega do Aeroporto Eduardo Gomes, 2010

Com o crescimento da demanda de produtos eletrônicos, as indústrias do PIM têm a necessidade de importar componentes eletrônicos pelo modal aéreo para atender de forma mais rápida o mercado. No entanto depararam com entraves dos serviços oferecidos como falta de infraestrutura e demora no desembarço, como questões críticas que causam custos extras (PÉRICO, 2010).

As tarifas alfandegárias e o tempo de desembarço são barreiras comerciais para a aquisição de produtos importados e os preços internacionais são fortemente influenciados pelas taxas de câmbio. No entanto as empresas procuram reduzir ao máximo seus custos, otimizando os processos que envolvem a manutenção de estoques, atividade esta que é parte integrante da logística (NASCIMENTO, 2010).

Ainda conforme a autora, o tempo de desembarço, as greves e a burocracia são outras barreiras, pois, enquanto em países de intensa atividade importadora o desembarço de mercadorias é medido em horas, no Brasil a demora é em média de três dias úteis, mas há picos de até dez dias. As dificuldades enfrentadas no desembarço aduaneiro muitas vezes podem inviabilizar a importação de algum material.

É de extrema importância que a logística de recepção de cargas para o PIM, seja dinâmica, flexível e precisa. Pois ela é responsável pela integração das informações buscando a satisfação dos clientes internos e externos. Não é tarefa fácil atender aos requisitos exigidos principalmente em Manaus onde a instabilidade afeta diretamente as operações logísticas.

As empresas que importam materiais encontram dificuldades. O sistema alfandegário brasileiro não pode ser considerado de fácil entendimento e operação. Assim sendo as empresas que trabalham com materiais importados procuram intensificar os trabalhos da logística a fim de que atendam as necessidades do mercado em que estão inseridas. Torna-se necessário buscar alternativas, melhorias, que façam com que os serviços na liberação de cargas sejam mais ágeis para não prejudicar os clientes, dinamizando assim o processo de produção e sem onerar seus custos.

Para Bowersox & Closs (2009), nas empresas os gastos com logística variam normalmente de 5 a 35% do valor das vendas, dependendo do tipo de atividade, da área geográfica da operação e da relação peso/valor dos produtos e materiais.

Conforme coloca Dornier (2000),

o modelo logístico deve ser compreendido como um escopo planejado e integrado de operações de transportes, despacho aduaneiro, armazenagem, bem como suprimento de materiais, informação e serviços a instalações produtivas, objetivando viabilizar as operações empresariais sob os parâmetros mensuráveis de minimização de lead times (tempo de processo), minimização de custos e maximização dos padrões de qualidade.

Neste sentido desenvolve-se o planejamento de infraestrutura logística.

2.9.1 Infraestrutura do aeroporto de Manaus

A Infraero é uma empresa pública brasileira com monopólio na recepção de cargas, com sede em Brasília e se faz presente em todos os estados do Brasil e seu vínculo é com o Ministério da Defesa. Tem por missão administrar todos os aeroportos no Brasil, conforme **Quadro 3**, a seguir:

Quantidade	Apoio à navegação aérea	Terminais de logística de carga
67 aeroportos	80 unidades	32 unidades

Quadro 3 - Infraestrutura aeroportuária Brasileira
Fonte: Nascimento, 2010

Os aeroportos concentram aproximadamente 97% da movimentação de carga do transporte aéreo regular, entre estes, pode-se citar o Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, sendo o mesmo o terceiro em movimentação de carga. Possui dois terminais de passageiros, sendo um para aeronave de grande porte, que operam vôos domésticos e internacionais, e outro para aviões de menor porte em vôos regionais (INFRAERO, 2010 apud NASCIMENTO, 2010 p. 9).

O complexo aeroportuário dispõe de três terminais de carga que são:

- Terminal de Cargas (TECA I) inaugurado em 1976.
- Terminal de Cargas (TECA II) inaugurado em 1980.
- Terminal de Cargas (TECA III) inaugurado em 2004.

No entanto, a infraestrutura do Aeroporto Eduardo Gomes é demonstrada, conforme **Quadro 4**.

Sítio Aeroportuário	Área:	14.050.529,01 m ²
Pátio das Aeronaves	Área:	18.575,90 m ²
Pista	Dimensões (m):	2.700 x 45
Terminal de Passageiros	Capacidade/Ano:	TPS-I: 1.500.000 e TPS-II: 315.000
	Área (m ²):	TPS-I: 43.659 e TPS-II: 2.607
Estacionamento	Capacidade:	682 veículos
Balcões de Check-in	Número:	49
Estacionamento de Aeronaves	Nº de Posições:	15 posições

Quadro 4 - Infraestrutura do Aeroporto Eduardo Gomes

Fonte: Nascimento, 2010

Passados mais de trinta anos desde sua construção, a realidade mostra que o aeroporto vem apresentando dificuldades para suportar o elevado número de turistas e de cargas que chegam à cidade, principalmente para atender a crescente demanda de insumos importados para atender as indústrias instaladas no PIM (JÚNIOR, 2010).

De acordo com Périco (2010), o que ocorreu entre os meses de março e maio de 2010, que o registro de cargas no sistema da Infraero apresentou um atraso de 12 dias.

[...] sendo a alegação (referente à demora na liberação) é de que a demanda aumentou e a Infraero não havia sido comunicada desse aumento, no entanto, é papel do Poder Público e de suas agências e empresas favorecerem e viabilizar o desenvolvimento socioeconômico do país. Para tanto ações devem ser tomadas com antecedência para que o crescimento não seja afetado (impactado) e foi exatamente o que a Infraero não fez, ou seja, investir em infraestrutura para adequar o aeroporto de Manaus à demanda do PIM [...].

Ainda conforme o autor, sinalizações não faltaram: aumento da renda da população brasileira, acesso ao crédito, redução de juros, redução do preço de diversos produtos (um aparelho de TV de LCD 42 custava 24 mil reais em 2005, hoje custa 2 mil reais). Somados a isso, tem-se a Copa do Mundo. No entanto, faltou atenção e ação por parte da administração da Infraero em Brasília e planejamento por parte das empresas do PIM.

2.9.2 Movimentação de carga

Toda a infraestrutura do aeroporto Eduardo Gomes pode ser equiparada aos padrões internacionais. Hoje está passando por um processo de modernização e ampliação para atender a crescente demanda de cargas importadas para atender o PIM e as normas da FIFA, pois Manaus é uma das sedes da Copa de 2014.

O aeroporto Eduardo Gomes é o maior da Região Norte e o terceiro em movimentação de cargas do Brasil, superado apenas por Cumbica e Viracopos, ambos em municípios paulistanos. (INFRAERO, 2010).

Com o aumento na produção industrial no PIM, segundo as projeções da Secretaria de Estado da Fazenda (SEFAZ), haverá um crescimento com taxas superiores às do primeiro semestre de 2010, algo entre 15% e 20% em relação a 2008, o que significa o dobro em relação a 2009. (NASCIMENTO, 2010).

Por esta demanda crescente, a Infraero vem fazendo investimentos na infraestrutura no terminal de cargas do aeroporto para atender a demanda do PIM. O quadro abaixo apresenta a movimentação de carga em 2006 até o primeiro trimestre de 2010, onde mostra a demanda de importação do Pólo Industrial de Manaus.

MES/ANO	2006	2007	2008	2009	2010
JAN	2.366.562	2.746.888	3.317.760	1.421.048	4.247.609
FEV	2.551.264	2.659.348	3.100.329	1.446.353	5.002.594
MAR	3.142.305	3.229.108	3.594.420	2.352.291	7.010.549
ABR	3.323.752	3.947.148	3.383.185	2.392.892	6.789.852
MAIO	3.321.119	3.650.633	4.030.440	2.513.411	8.439.310
JUN	2.754.483	3.359.521	3.861.297	2.495.383	6.740.426
JUL	2.992.381	3.562.279	3.901.627	3.131.111	6.772.000
AGO	2.514.376	3.342.551	4.092.081	3.513.973	6.682.179
SET	2.641.340	3.556.283	3.869.055	4.556.753	4.886.114
OUT	2.525.155	4.330.518	3.495.041	5.613.413	4.653.666
NOV	2.565.315	4.092.550	2.684.482	4.740.373	4.365.942
DEZ	2.088.168	3.221.198	1.391.339	3.648.882	3.846.949
TOTAL	32.786.220	41.698.025	40.721.056	37.825.883	69.437.190
%	11,06%	27,18%	-2,34%	-7,11%	83,57%
MÉDIA	2.732.185	3.474.835	3.393.421	3.152.157	5.420.251

Quadro 5 – Movimentação de Carga (Kg)

Fonte: Nascimento, 2010

A movimentação de carga no TECA é crescente, mesmo levando em conta a crise econômica mundial no quarto trimestre de 2008 até o terceiro trimestre de 2009, conforme apresentado no **Quadro 5**.

2.9.3 Desembaraço aduaneiro

Conforme Pereira (2010), se o PIB do País crescer em torno de 7%, será suficiente para estrangular portos e aeroportos.

Nascimento (2010) afirma que em relação ao tempo de desembaraço um dos principais entraves aduaneiros para as empresas do distrito é a vistoria em diversos órgãos federais e estaduais, como SEFAZ e Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, entre outros. Os mais críticos são a Receita Federal do Brasil e Ministério da Agricultura (MAPA).

Périco (2010) afirma que os custos aduaneiros são repassados para o consumidor final e alcançam 5% do negócio. Diante deste cenário é notória a falta de integração do desembaraço, tanto estadual como federal.

Portanto, como reduzir o tempo de desembaraço de importação de componentes eletrônicos no PIM?

Segundo Oliveira (2009), as autoridades alfandegárias brasileiras foram, ao longo das últimas décadas, ajustando alguns procedimentos e exigências internas do país, de modo a facilitar e melhorar o desempenho logístico das indústrias aqui instaladas. Assim, foram criados “regimes aduaneiros especiais”, de modo a atender as necessidades e particularidades de uma indústria sempre em movimento.

Sendo assim a utilização de uma Estação Aduaneira Interior - (EADI), caracterizado como depósito alfandegado, para garantir a disponibilidade das matérias-primas importadas, reduzindo assim os tempos para o suprimento tradicional.

O tempo de espera no processo tradicional de desembaraço aduaneiro, por exemplo, estaria eliminado, já que a mercadoria necessária à produção estaria entreposta no país consignatário das cargas, próximas às unidades de fabricação, usando o modelo de estoque consignado (OLIVEIRA, 2009).

2.9.4 Custos logísticos

Já para Lambert e Stock (1992), a análise do custo total é a chave para o gerenciamento das funções logísticas. Todo gestor deveria visar à minimização do custo logístico total, assim como o custo de todas as atividades do processo. E salienta ainda que a redução dos custos de cada atividade pode levar ao aumento do custo total. O efetivo gerenciamento dos custos reais deve ser acompanhado pela visão da logística como um sistema integrado.

Faria e Costa (2005), citam que o Custo Logístico Total (CLT) pode ser apurado a partir da somatória dos elementos de custos logísticos individuais:

$$\text{CLT} = \text{CAM} + \text{CTRA} + \text{CE} + \text{CMI} + \text{CTI} + \text{CDL} + \text{CTRI} + \text{CDNS} + \text{CAD}$$

CAM = Custos de Armazenagem e Movimentação de Materiais;

CTRA = Custos de Transporte (incluindo todos os modais ou operações intermodais);

CE = Custos de Embalagens (utilizadas no sistema logístico);

CMI = Custos de Manutenção de Inventários (matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados);

CTI = Custos de Tecnologia e Informação;

CDL = Custos Decorrentes de Lotes;

CTRI = Custos Tributários (tributos não recuperáveis);

CDNS = Custos Decorrentes do Nível de Serviço;

CAD = Custos da Administração Logística.

O CLT não é, somente, um somatório dos elementos de Custos Logísticos individuais, mas um montante apurado, considerando assim os possíveis aumentos ou diminuições de custos existentes entre esses elementos (*trade-offs*).

2.9.5 Qualidade no transporte aéreo de cargas

De acordo com Valente *et al* (2008), a qualidade em serviços de transporte e sobretudo, no transporte de cargas é de fundamental importância, uma vez que abrange todos os setores de atividade: primário, secundário e terciário.

No transporte de cargas, a qualidade do serviço, pode transformar-se em um meio de criar e sustentar uma vantagem competitiva, entendida como a diferença perceptível de satisfazer as necessidades identificadas do cliente melhor do que

seus concorrentes. Isso só será possível se os serviços forem tratados como uma questão estratégica e se foram acionados mecanismos para torná-los um valor-chave da organização (VALENTE *et al*, 2008).

Diógenes (2002), diz que a utilização de indicadores é um instrumento para avaliação dos serviços de transportes. Os indicadores de desempenho são derivados do conhecimento das metas e dos objetivos do sistema, sendo os meios pelos quais os critérios de desempenho são medidos.

Em relação ao modal aéreo, a ANAC, através da lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, em seu capítulo II, que se refere ao serviço adequado, propõe indicadores baseados no conceito que define serviços adequados como sendo aqueles que satisfazem os aspectos de regularidade, continuidade, pontualidade, eficiência operacional, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas e determina também como calculá-los.

3 MÉTODOS

Para Oliveira Netto (2005), a palavra método deriva do grego, meta (através de) e *odós* (caminho) significando, no caso da pesquisa científica, o caminho através do qual é possível encontrar a solução para um problema proposto.

De acordo com Yin (2010), como método de pesquisa, o estudo de caso é usado em muitas situações, para contribuir ao nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados.

Na avaliação dos elementos integrantes da matriz do modelo de incerteza (MICS), verifica-se a necessidade de coleta e comparação de dados já existentes em empresas já instaladas no PIM, conforme à matriz modelo adequada e proposta inicialmente para o PIM.

Serão comparados os produtos sugeridos pela matriz inicial, com os produtos existentes no PIM, respeitando as mesmas características de cada um deles. No entanto, a atenção especial foi dada ao quadrante IV, da matriz do modelo de incerteza, uma vez que o estudo de caso contempla um modelo de cadeia de suprimentos ágil, com produtos inovadores e propor um modelo de adequação entre o MICS e o sistema logístico de transporte aéreo que se enquadram no modelo de incerteza.

A identificação das cadeias de suprimento ágeis do PIM deu-se através dos produtos de fronteiras tecnológicas e seus respectivos faturamentos.

Dentre os dez maiores faturamentos do PIM em 2009, foram identificados os classificados sendo o MICS como "*high-end*". Dois produtos são apontados como cadeias de suprimentos ágeis: Os telefones celulares e os microcomputadores.

Será apresentado o modelo atual, através de fluxos de tempo, de movimentação, de desembaraço aduaneiro e custos, e comparado o seu fluxo ao modelo de agilidade proposto pela literatura, de modo a demonstrar seus pontos de adequação e os pontos de melhoria, apresentando ainda, fluxos propostos já com as melhorias sugeridas a partir da análise e necessidade dos modelos estudados.

Tem-se, portanto, três fases distintas de análise metodológica:

- (1) Análise do modelo proposto pela literatura;
- (2) Comparação do modelo corrente ao modelo demonstrado na literatura, classificando os produtos correntes à luz da matriz do modelo de incerteza, respeitando os parâmetros pré-estabelecidos pela literatura;

- (3) Sugestão de modelo de melhoria e adequação do sistema logístico de transporte aéreo, a partir das lacunas identificadas entre o modelo apontado pela literatura e o modelo corrente, e a partir de modelos de gestão já existentes na legislação aduaneira brasileira.

3.1 Tipo de pesquisa

Baseado na taxionomia de Vergara (2004), este estudo classifica-se quanto aos fins e quanto aos meios:

a) Quanto aos fins

A Pesquisa se classifica Descritiva, pois expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Pode também esclarecer correlação entre variáveis e definir sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base tal explicação.

Posto isto, a pesquisa pretende não só esclarecer os fatores envolvidos na importação que utiliza a cadeia de suprimento ágil, como, também, os atores envolvidos desde a chegada da carga no TECA até a entrega ao importador.

b) Quanto aos meios de investigação

A Pesquisa se classifica de Campo, pois contemplará observações, comparações e simulações de tempo em fenômenos e decisões ocorridos e a ocorrer.

Posto isto, a pesquisa se classifica também como Bibliográfica, por ser um estudo logístico sistematizado e desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral.

Além disso, a pesquisa se classifica em Estudo de Caso, por estar circunscrita a uma ou poucas unidades, entendidas essas como, produto, empresa, órgão público, comunidade ou mesmo país, tendo ainda o caráter de profundidade e detalhamento. Assim, para o estudo supracitado, a definição caracteriza-se como estudo de caso de pesquisa, tendo como unidade de pesquisa duas empresas do PIM.

A seguir, sintetiza-se no **Quadro 6**, as especificações da tipologia adotada quanto aos fins e quanto aos meios de investigação:

Quanto aos fins	Fundamentação Teórica	Especificação da pesquisa
Pesquisa Descritiva	Vergara (2004, p. 47) destaca que: “[...] expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base tal explicação.”	Ela irá descrever a presente pesquisa que pretende não só esclarecer os fatores envolvidos na importação que utiliza a cadeia de suprimento ágil, como, também, os atores envolvidos desde a chegada da carga no TECA até a entrega ao importador.
Quanto aos Meios	Fundamentação Teórica	Especificação da pesquisa
Pesquisa de Campo	Vergara (2004, p. 47) destaca que: “[...] contemplará observações, comparações e simulações de tempo em fenômenos e decisões ocorridos e a ocorrer.”	Utilizar-se-á a pesquisa de campo uma vez que será necessário obter informações na INFRAERO em relação ao transporte aéreo de cargas importadas para o PIM. Com a finalidade de identificar o funcionamento da cadeia de suprimento de cargas importadas para o PIM, desde a chegada no TECA até a entrega ao importador.
Pesquisa Bibliográfica	Marconi e Lakatos (2010,	Por ser um estudo

	<p>p. 169) ressaltam que “[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.”</p>	<p>logístico sistematizado e desenvolvido com base em material publicado em livros técnicos, revistas, teses científicas e periódicos que abordam o tema, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral e material concedido pela INFRAERO, RFB, ANVISA.</p>
<p>Estudo de Caso</p>	<p>Vergara (2004, p. 47) destaca que: “[...] por ser circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como, produto, empresa, órgão público, comunidade ou mesmo país. Tendo caráter de profundidade e detalhamento. Onde pode ou não ser realizado em campo.”</p> <p>Para Yin (2010, p. 25) destaca que: “[...] Os estudos de caso de ensino não precisam se preocupar com a apresentação rigorosa e justa dos dados empíricos; já os estudos</p>	<p>Tendo como unidade de pesquisa empresas clientes da INFRAERO, sendo as vintes empresas importadoras adotando-se para análise as métricas de maior valor em Custo, Seguro e Frete - (CIF) e Volume.</p>

	de caso de pesquisa precisam fazer exatamente isso.”	
--	--	--

Quadro 6 - Especificações dos Tipos de Pesquisa

Fonte: A própria pesquisadora; Marconi e Lakatos (2010); Vergara (2004); Yin (2010)

É importante ressaltar que a pesquisa em questão é de grande interesse empresarial e acadêmico, especialmente para o PIM, devido aos entraves logísticos atualmente observados neste modelo de aglomeração industrial.

3.2 Universo

O universo da pesquisa está referido ao grupo diretamente envolvido na formulação do problema que são as fabricantes de produtos *high-tech* e inovadores que são de alto valor agregado e de maior faturamento do PIM (telefones celulares, microcomputadores, televisores de LCD), cuja cadeia de suprimentos é classificada como ágil no MICS. Formam partes integrantes deste universo, todos os atores (INFRAERO, RFB, ANVISA, MAPA, DESPACHANTE, EMPRESAS IMPORTADORAS) envolvidos na importação da carga desde sua chegada no TECA até a entrega da carga para o importador.

3.3 Amostra

Para a definição de amostra, foi utilizado o critério de escolha:

- As empresas da cadeia de suprimento ágil do PIM de maior faturamento, conforme demonstra o anexo.

3.4 Coleta de dados

Os dados serão coletados através de:

- a) Pesquisa bibliográfica em livros, revistas especializadas, artigos, teses e dissertações sobre o tema escolhido.

- b) Pesquisa documental junto a INFRAERO com o objetivo de descrever o processo da cadeia de suprimento hoje junta a INFRAERO.
- c) Utilizar-se-á da observação direta com o intuito de levantar os tempos reais, na recepção de cargas via INFRAERO (TECA) a partir da medição de processos envolvidos na cadeia de suprimentos ágil, tais como: transporte, movimentação, desembaraço aduaneiro e armazenagem.
- d) Análise de dados primários disponibilizados pela empresa (da amostra).

3.5 Limitações do método

O método escolhido analisará uma das cadeias de suprimento integrantes do modelo de incerteza, a cadeia de suprimento de agilidade. O MICS foi o modelo utilizado para se identificar o melhor gerenciamento para a cadeia de suprimento. Porém, apenas o IV quadrante, que é a cadeia de suprimento ágil que utiliza o modal aéreo. Neste caso, o principal vetor são os produtos *high-tech* e inovador de alto valor agregado, sendo os telefones celulares e microcomputadores.

4 RESULTADOS

Quanto às realizações da pesquisa, alcançaram-se os seguintes resultados:

4.1 Processos de importações do modo aéreo existentes no PIM, e que se adéquam à cadeia de suprimentos ágil.

Identificou-se no PIM, como parte integrante do processo logístico de transporte aéreo, os quatro maiores segmentos (considerando o faturamento de 2008 a 2011).

Conforme **Gráfico 01**. São eles:

- Eletroeletrônico
- Jóias
- Telefonia celular
- Informática

Os segmentos acima mencionados por necessitarem de uma cadeia de suprimento ágil, classificam-se no quadrante IV do MICS (ver fig. 4).

Empresas do PIM que mais importam CIF e Ton utilizando o modal aéreo no ano de 2008 a 2011 (divididas por setor)

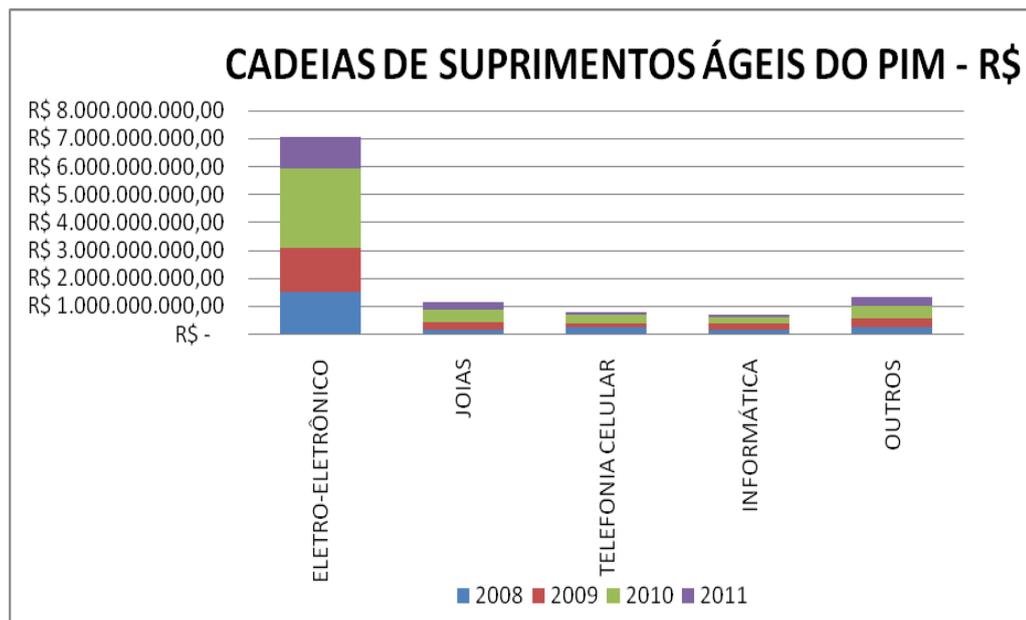


Gráfico 1– Movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA I, II e III) Manaus de 2008 a 2011(em CIF em R\$)

Fonte: A própria pesquisadora; Infraero (2011)

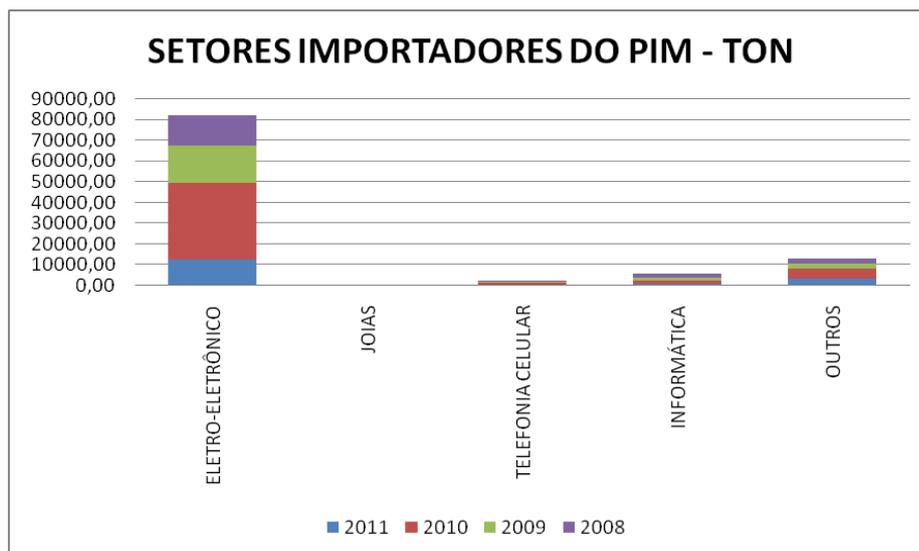


Gráfico 2 – Movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA I, II e III) Manaus de 2008 a 2011 (em Ton)

Fonte: A própria pesquisadora; Infraero (2011)

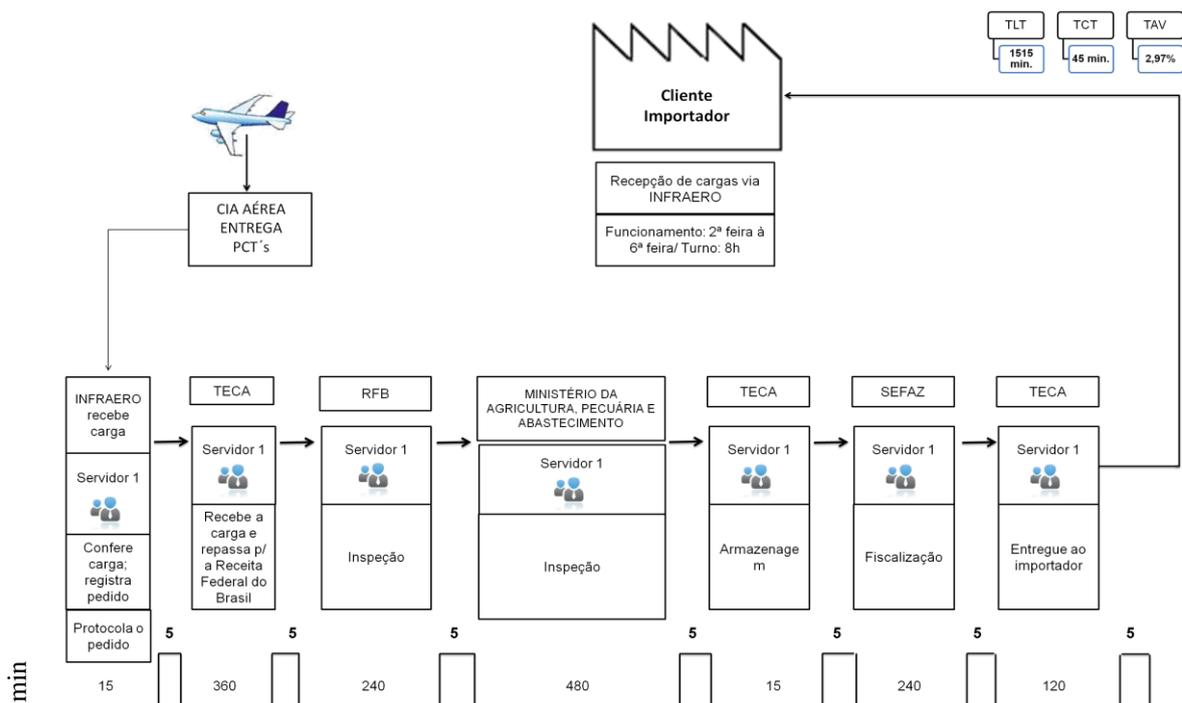
É percebido que nos anos de:

- 2008 – O setor de eletro-eletrônico alavancou o maior índice de movimentação de carga importada em Custo, Seguro e Frete (CIF) e em peso (Ton) com relação aos demais setores do PIM, que utilizam o modal aéreo para importação. No entanto não se pode esquecer da crise econômica que afetou o mundo e o Brasil no período de out/08 a mar/09, conforme percebido nos **Gráficos 1 e 2**.
- 2009 – Podemos perceber que o setor de eletro-eletrônico se mantém com o maior índice de movimentação de carga importada em Custo, Seguro e Frete (CIF) e em peso (Ton), utilizando o modal aéreo para importação mesmo com a crise econômica no primeiro trimestre do ano.
- 2010 – Com o aumento ainda maior com relação aos outros anos, o setor de eletro-eletrônico elevou o seu índice de importação e conseqüentemente a movimentação de carga importada em Custo, Seguro e Frete (CIF) e em peso (Ton), usando o modal aéreo. Vale ressaltar que este setor em ano de copa do mundo tem um alto índice de produção de Televisores para atender a demanda do mercado consumidor nacional e internacional.
- 2011 – É percebido que o setor de eletro-eletrônico se mantém com o maior índice de movimentação de carga importada em Custo, Seguro e Frete (CIF) e em peso (Ton), usando o modal aéreo.

4.2 Descrições das principais necessidades do cenário logístico envolvidos com o transporte aéreo de cargas importadas.

Para que o modal aéreo atenda o PIM com eficiência e eficácia é fundamental o atendimento da Cadeia de Suprimentos Ágil do Modelo de Incerteza, para isso a infraestrutura deve ser melhorada para garantir a agilidade deste modelo, já que para o processo de gerenciamento das cadeias de suprimentos, sejam funcionais ou inovadores, contemplam o transporte, movimentação/ manuseio, desembaraço aduaneiro e armazenagem. Em particular são abordados os processos logísticos e suas características de operacionalização no PIM. Deste modo, o fluxo de recepção de cargas via INFRAERO (Aeroporto Internacional Eduardo Gomes – Manaus/ AM) demonstra que o maior gargalo é o tempo de inspeção, que para liberar a carga para o importador leva em torno de 24 a 26 h, ver **Figura 06**.

Fluxo de recepção de cargas via INFRAERO (Aeroporto Internacional Eduardo Gomes – Manaus/ AM)



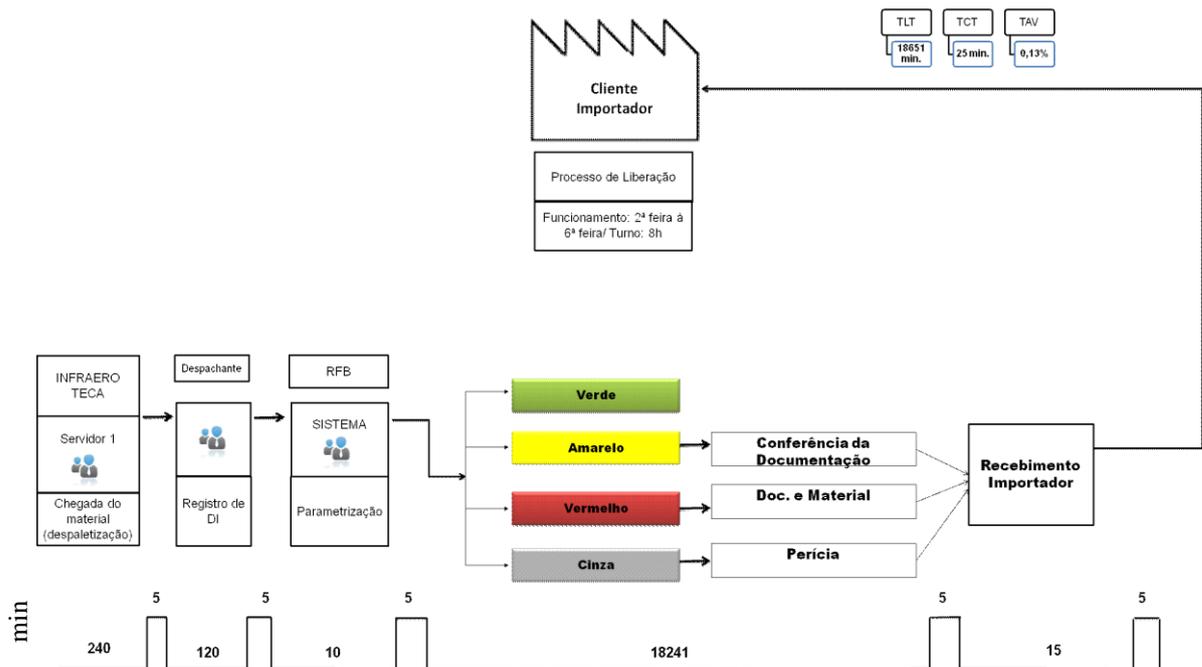
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – Total Cycle Time: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – Total Lead Time: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 6- Recepção de cargas via INFRAERO
Fonte: A própria pesquisadora; RFB; Infraero (2011)

Na importação o recebimento da carga dar-se-á no momento em que a companhia aérea entrega a carga para INFRAERO, onde a mesma faz o recebimento da carga, nota-se, portanto, que em todo o processo, há uma demora percebida nos órgãos fiscalizadores, e o tempo total do processo de recepção de cargas via INFRAERO leva aproximadamente 25 horas.



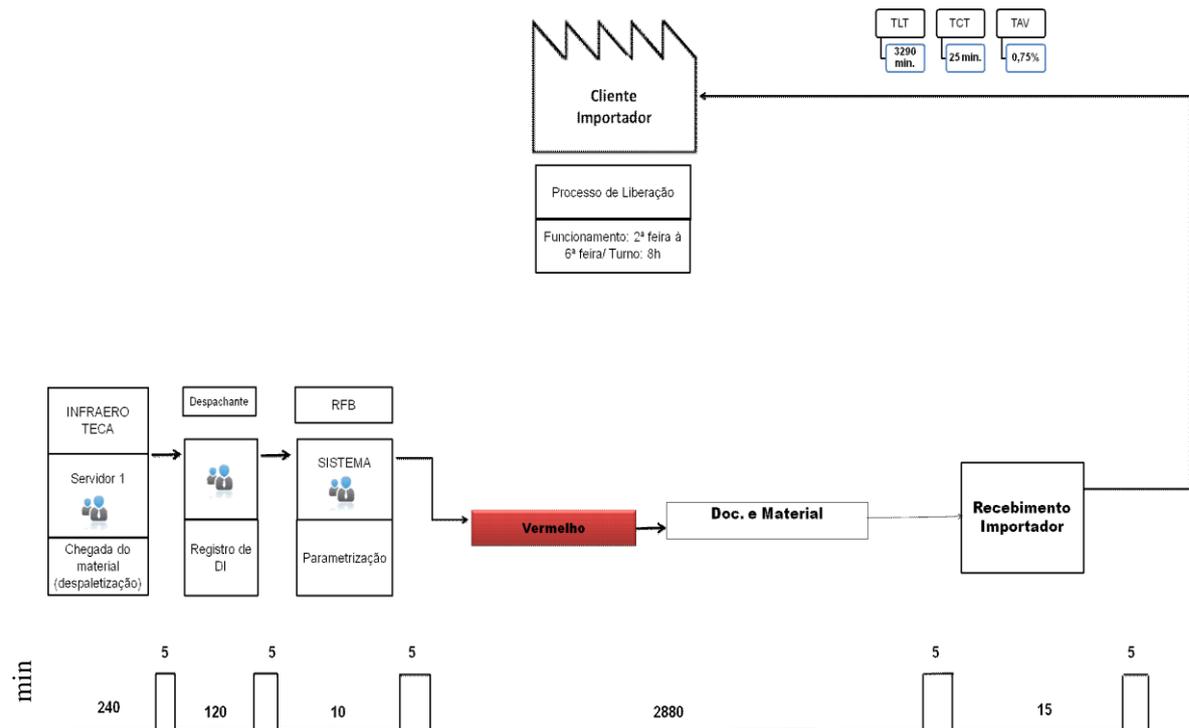
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT .

TCT – *Total Cycle Time*: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – *Total Lead Time*: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 7 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB
Fonte: A própria pesquisadora; RFB; Infraero (2011)

Podemos perceber que no processo de liberação, conforme apresentado na **Figura 7**, de uma forma mais detalhada há demora no processo do serviço prestado pelo órgão fiscalizador e o tempo total do processo de liberação de cargas importadas junto a Receita Federal do Brasil leva aproximadamente 310 horas.



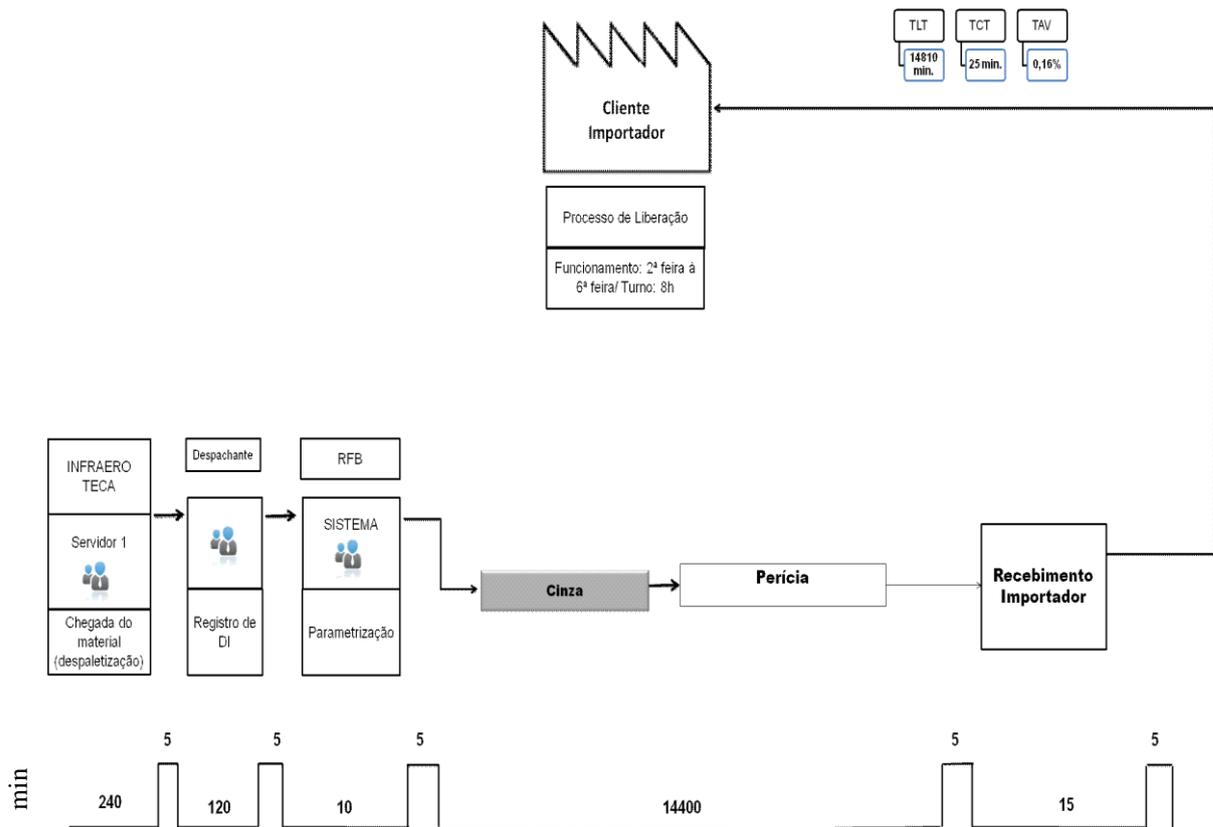
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – *Total Cycle Time*: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – *Total Lead Time*: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 8 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB - Canal Vermelho
Fonte: A própria pesquisadora; RFB; Infraero (2011)

Considerando o canal mais crítico por ser o mais longo, o canal vermelho tem o processo de liberação ainda mais burocrático que os demais, pois há conferência da documentação e do material, feito pelo Auditor Fiscal da Receita Federal e com isso o tempo total do processo de liberação de cargas importadas junto a Receita Federal do Brasil leva aproximadamente 54 horas.



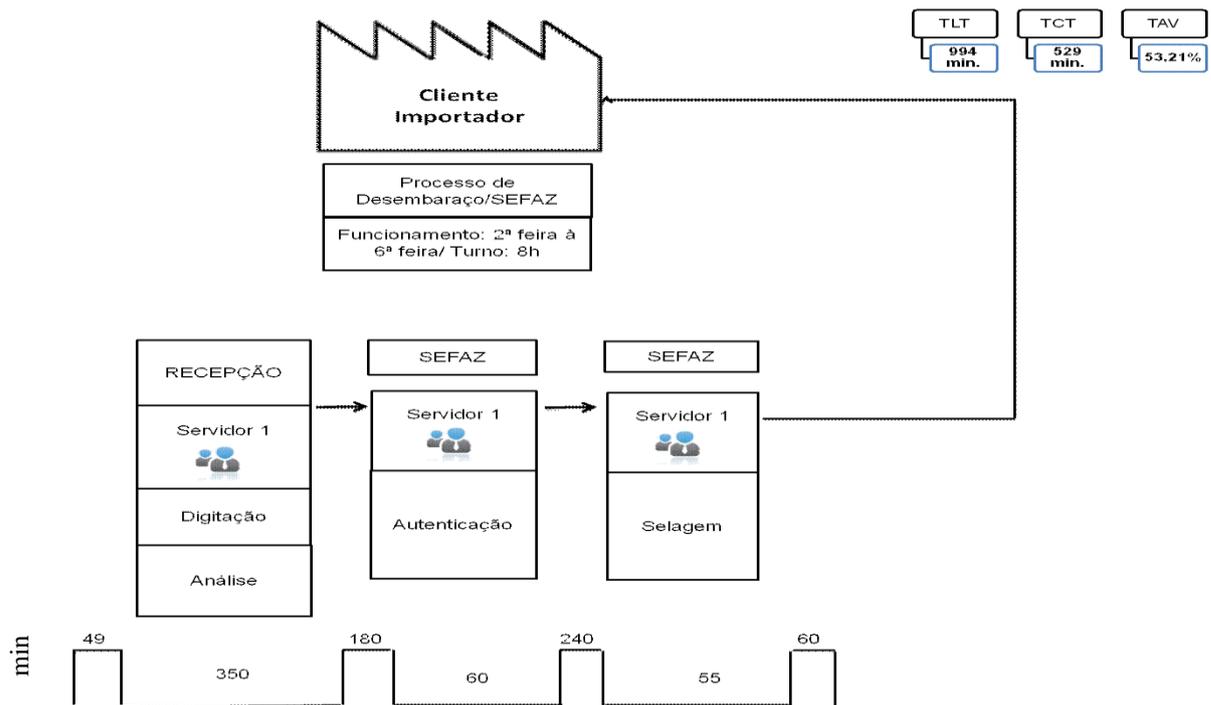
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – *Total Cycle Time*: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – *Total Lead Time*: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 9 – Processo de Liberação de cargas importadas junto a RFB - Canal Cinza
Fonte: A própria pesquisadora; RFB; Infraero (2011)

No canal cinza, o processo de liberação se torna moroso e burocrático, pois existe uma conferência minuciosa e perícia da documentação e do material, feito pelo Auditor Fiscal da Receita Federal que tem por lei o tempo total do processo de liberação de cargas importadas junto a Receita Federal do Brasil leva aproximadamente 246,83 horas para realizar o procedimento, conforme demonstra a **Figura 9**.



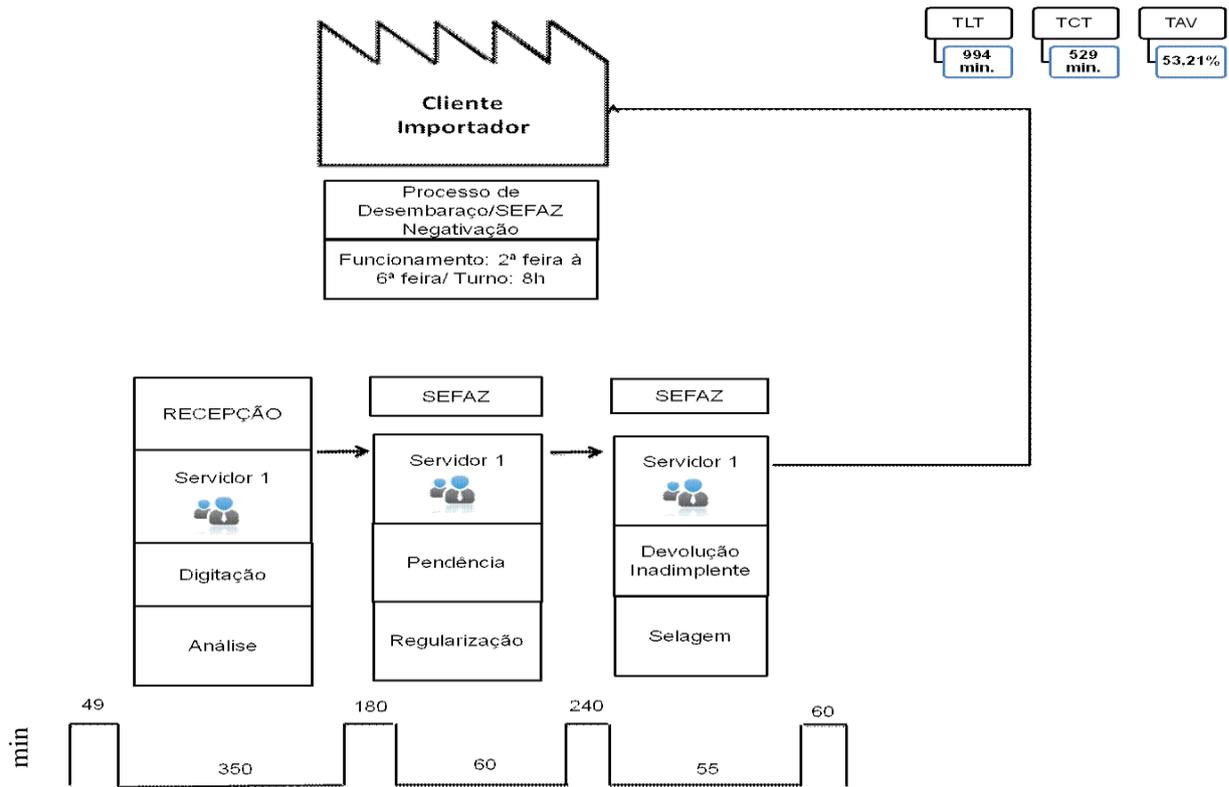
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – *Total Cycle Time*: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – *Total Lead Time*: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 10 – Processo de Desembaraço junto a SEFAZ
Fonte: A própria pesquisadora; SEFAZ; Infraero (2011)

Quando o processo de fiscalização da Receita Federal termina, o mesmo aguarda 49 min. para dar início ao processo de desembaraço junto a SEFAZ. No entanto, o gargalo é o tempo do intervalo (aproximadamente de 8 horas) de mudança que ocorre entre os processos burocráticos das instituições envolvidas. Quanto ao tempo total do processo de desembaraço junto à SEFAZ leva aproximadamente 16 horas.



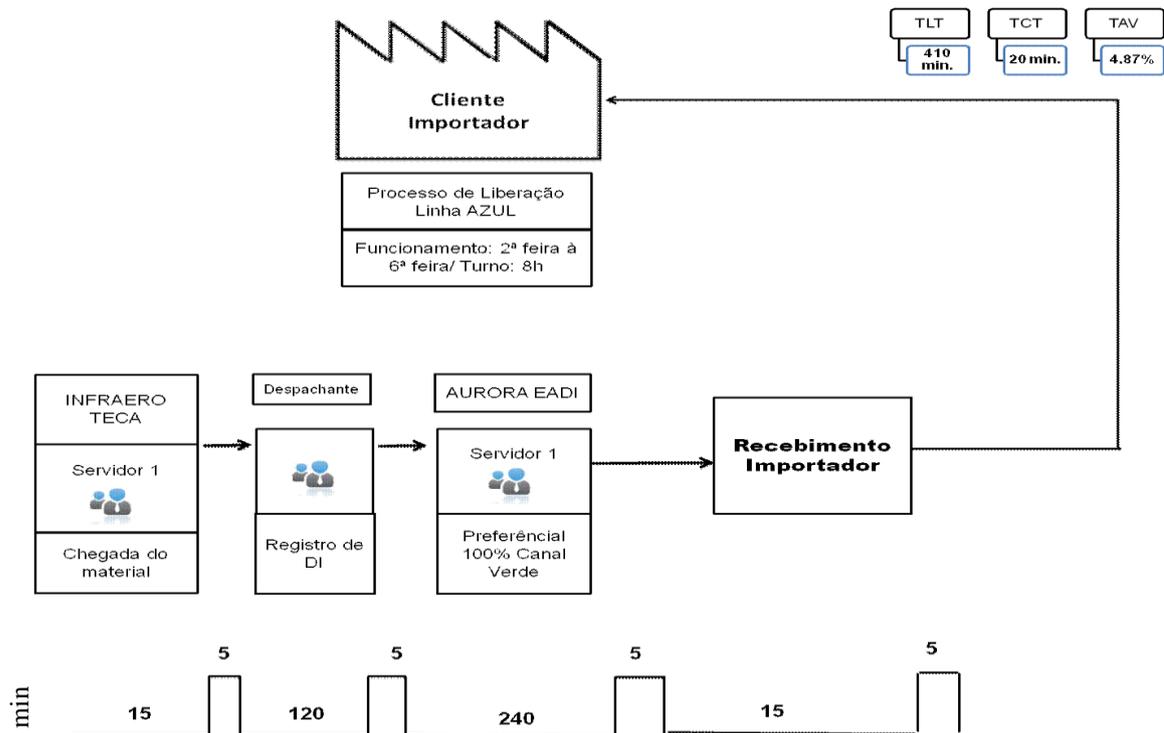
TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – *Total Cycle Time*: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – *Total Lead Time*: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 11 – Processo de Desembaraço junto a SEFAZ (em caso negativo)
Fonte: A própria pesquisadora; SEFAZ; Infraero (2011)

Ao término da fiscalização dos órgãos fiscalizadores, é que o importador receberá a carga, caso não tenha nenhuma restrição, caso tenha dar-se-á início ao mesmo procedimento, o tempo total do processo de desembaraço junto a SEFAZ leva aproximadamente 16 horas, conforme demonstra a **Figura 11**.



TAV – Taxa de Agregação de Valor: Condiz a porcentagem entre o TCT e o TLT.

TCT – Total Cycle Time: Corresponde aos períodos em que há espera, isto é, os tempos em que o processo permanece estagnado.

TLT – Total Lead Time: Corresponde a soma de todos os tempos constatados no processo.

Figura 12 – Processo de Liberação Linha Azul junto a RFB
Fonte: A própria pesquisadora; RFB; Infraero (2011)

Quando o importador trabalha com linha azul, os procedimentos do processo são mais rigorosos, porém mais rápidos, onde o tempo total do processo de desembaraço junto a Receita Federal do Brasil leva aproximadamente 6 horas, conforme demonstra a **Figura 12**.

Para Tecnológica (2011), deve-se preocupar com a legislação, com a burocracia, onde os processos têm de ser claros e transparentes e os sistemas devem ser automatizados, pois a desburocratização operacional deve passar por todos os elos envolvidos (órgãos governamentais, indústria e operadores logísticos).

Como parte do processo logístico para Oliveira (2009), o desembaraço é uma das etapas que identificam a agilidade adequada a cadeia de suprimento dos produtos inovadores, onde um processo ágil será finalizado em duas horas, conforme alguns modelos de aglomerações econômicas da China, Europa e Estados Unidos da América.

A INFRAERO possui um ranking de eficiência que calcula o tempo medido em horas úteis (das 08h00 às 18h00), calculado do recebimento da carga pela Infraero, até a sua efetiva entrega no seu Sistema de Controle de Cargas da Infraero (Tecaplus). Figuram neste ranking as cinco empresas mais ágeis no seu segmento, considerando apenas os importadores com, no mínimo, 5 embarques parametrizados no canal verde no mês 07/2011 verificado, conforme **Quadro 7**.

Ranking de Eficiência Logística		
Linha Azul		
Posição	Importador	Tempo
1º	NOKIA DO BRASIL TECNOLOGIA LTDA	15:43
2º	SAMSUNG ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA	43:25
3º	YAMAHA MOTOR DA AMAZÔNIA LTDA	75:14
Concorrentes no mês = 03 / Tempo Médio do Segmento = 44:47		
Transporte/Duas Rodas/Automotivo		
Posição	Importador	Tempo
1º	SAKURA EXHAUST DO BRASIL LTDA	17:37
2º	KEIHIN TECNOLOGIA DO BRASIL LTDA	20:54
3º	HARLEY-DAVIDSON DO BRASIL LTDA	25:20
4º	YAMAHA MOTOR COMPONENTES DA AMAZÔNIA LTDA	35:06
5º	CALOI NORTE S/A	35:18
Concorrentes no mês = 12 / Tempo Médio do Segmento = 39:07		
Tecnologia		
Posição	Importador	Tempo
1º	TDK DA AMAZÔNIA IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA	10:47
2º	FOXCONN MOEBG INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS LTDA	13:14
3º	MAGNUM INDÚSTRIA DA AMAZÔNIA S/A	14:43
4º	VISIONTEC DA AMAZÔNIA LTDA	18:20
5º	JABIL DO BRASIL INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA LTDA	18:27
Concorrentes no mês = 46 / Tempo Médio do Segmento = 34:23		
Metal-Mecânico		
Posição	Importador	Tempo
1º	PALLADIUM ENERGY ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA	18:35
2º	COIMPA INDUSTRIAL LTDA	22:25
3º	CISPER DA AMAZÔNIA S/A	26:15
4º	W.H.B.DO BRASIL LTDA	26:57
5º	ASSAHI MÁQUINAS DA AMAZÔNIA LTDA	29:40
Concorrentes no mês = 20 / Tempo Médio do Segmento = 54:48		
Diversos		

Posição	Importador	Tempo
1º	PERLOS LTDA	13:28
2º	TECH - PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA	19:11
3º	SONY PLÁSTICOS DA AMAZÔNIA LTDA	19:49
4º	MF REPRESENTAÇÃO, SERV E COM DE MÁQ E EQUIP LTDA	20:15
5º	ANTONIO RODRIGUES & CIA LTDA	26:33
Concorrentes no mês = 25 / Tempo Médio do Segmento = 67:51		

Quadro 7 – Ranking de Eficiência Logística das Empresas importadoras do PIM que usam o modal aéreo

Fonte: A própria pesquisadora; Infraero (2011)

4.3 Análise da evolução da movimentação de cargas importadas no terminal de cargas aéreas (TECA I, II e III) Manaus de 2001 a 2010 em kg.

Ao administrar o terminal de cargas aéreas (TECA I, II e III), a INFRAERO enfrenta desafios cotidianos frente à infraestrutura disponível, a burocracia, legislações vigentes, pois há necessidades de diferentes modelos estratégicos logísticos para diferentes produtos, onde a demanda é crescente no que tange a movimentação de carga importada nos terminais, visto a prestação de serviço para o PIM, conforme demonstra o **Gráfico 3**.

EVOLUÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NO TECA MANAUS - 2001 - 2010 (em TON.)

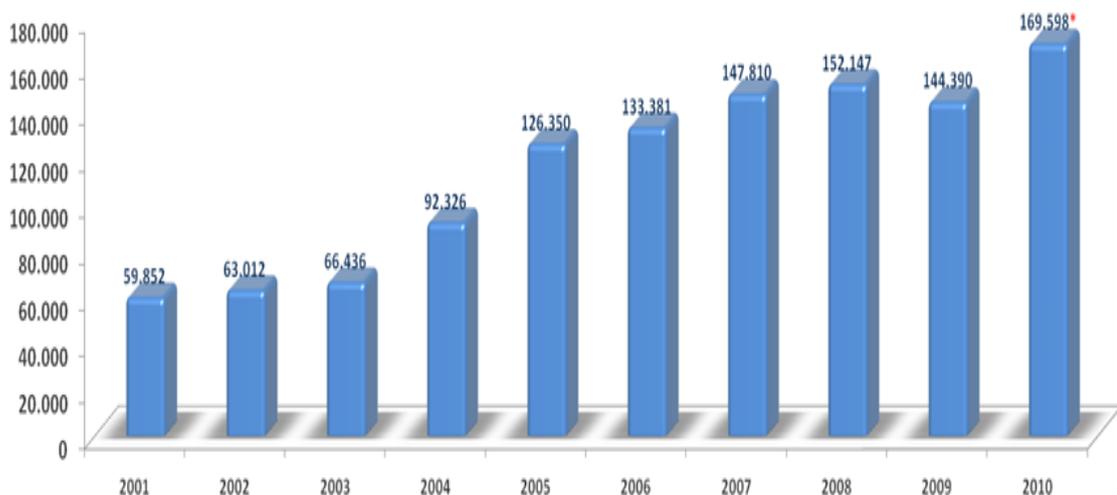


Gráfico 3 – Evolução da movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA I, II e III) Manaus de 2001 a 2010

Fonte: A própria pesquisadora; Infraero (2011)

A evolução da demanda é perceptível ao longo dos anos, no entanto pede-se que se preparem estratégias que venha a atender as necessidades do PIM.

4.4 Um modelo de gerenciamento adequado ao transporte aéreo de cargas do PIM e que este atenda satisfatoriamente a cadeia de suprimento ágil do PIM.

Através do uso da Matriz do modelo de Incerteza e suas cadeias de suprimento proposta por Oliveira (2009) aplicada ao PIM, revelou característica dominante as empresas de demanda instável, com baixo nível de instabilidade no fornecimento, portanto, produtos com processos estáveis e funcionais segundo o modelo de incerteza.

No qual os principais produtos produzidos no PIM, identificados pelo nível de faturamento, através de relatórios enviados à SUFRAMA por cada uma das empresas incentivadas, se enquadram na matriz do modelo de incerteza, conforme objetivo de definir as melhores estratégias logísticas de suporte para as empresas representantes destes produtos, conforme **Figura 13,14**.

		Incerteza de Demanda	
		Baixo (Produtos Funcionais)	Alto (Produtos Inovadores)
Incerteza de Fornecimento	Baixo (Processo Estável)	Cadeias de suprimento eficientes (Marítimo)	Cadeias de Suprimento Sensíveis (Marítimo-Aéreo e Marítimo)
	Alto (Processo de Desenvolvimento)	Cadeias de Suprimento com Cobertura de Risco (Marítimo)	Cadeias de Suprimento Ágeis (Aéreo)

Figura 13 – Estratégias das Cadeias de Suprimento

Fonte: Adaptado por Oliveira (2009), Lee (2002)

Para Oliveira (2009), conforme a ilustração foi definida a cadeia de suprimentos ágil (quadrante IV), onde no PIM é representado pelo telefone celular, produto este que está isolado em sua estratégia de flexibilidade e agilidade, em meio

aos demais que têm estratégias de gerenciamento focadas em eficiência e custos baixos.

		Incerteza de Demanda	
		Baixo (Produtos Funcionais)	Alto (Produtos Inovadores)
Incerteza de Fornecimento	Baixo (Processo Estável)	TV em cores, Motocicleta, Aparelhos de Ar Condicionado, Videocassete, Bicicleta, forno de microondas (6)	Aparelho de Som 3 em 1; Monitores de Vídeo; Rádio Gravador Tape Deck; Receptor Decodificador de sinal digitalizado; Compact Disc, Microcomputador, PCIs, microcomputadores portáteis (8)
	Alto (Processo de Desenvolvimento)	***	Telefone Celular (1)

Figura 14 – Matriz de Incerteza do PIM
Fonte: Oliveira (2009, p.102)

Ainda conforme a autora, no quadrante IV está os produtos com alta incerteza de fornecimento e alta incerteza de demanda, que são produtos que sofrem com escassez de fornecimento por terem matérias primas exclusivas, e alterações bruscas de demanda, por terem um ciclo de vida curto, e estarem sempre sujeitos às oscilações nos desejos dos consumidores.

O telefone celular é considerado bem de informática em todo o território nacional, o que significa que este, goza dos mesmos benefícios fiscais federais de bens de informática para produção, em qualquer ponto do território nacional e somado aos incentivos estaduais (objeto da chamada guerra fiscal) com a oferta de melhor logística, torna-se fator de atratividade irresistível. Bens de informática são tratados pelas Leis de Informática 8387/91 da ZFM, 8587/91 e 10176/02 do Brasil.

Neste contexto, melhorar as estratégias logísticas da maioria das empresas, ou seja, melhorar os processos estáveis para produtos funcionais. Buscando aumentar a eficiência dos processos com foco na redução de custos e tempo, adaptando e implementando o RECOF no PIM para melhorar o desempenho do desembaraço aduaneiro atual.

O Regime Aduaneiro Especial de Entrepósito Industrial sobre Controle Informatizado – (RECOF), é um instrumento de política industrial criado pela Receita Federal do Brasil, para atrair e facilitar o desenvolvimento das empresas globais de produtos considerados como integrantes da cadeia de incerteza, tais como semicondutores, telecomunicações e aeronáutica, mas não incluiu os regimes aduaneiros especiais e atípicos, como a Zona Franca de Manaus, por exemplo, e

conseqüentemente as empresas do PIM, por entender que as empresas instaladas na região aduaneira especial possuíam elementos de atratividade suficientes para o seu desenvolvimento, como a redução dos seus tributos.

Adequar o RECOF ao PIM segundo Oliveira (2009), é um desafio que discute quais as variáveis de atratividade mais relevantes para o modelo de incerteza. As cadeias de suprimento ágeis trabalham com produtos de ciclo de vida curto, e forte agregação tecnológica o que nos dá o indicativo de necessidade de uma cadeia de suprimentos muito ágil para acompanhar as incertezas de demanda e fornecimento envolvidas neste processo, a partir da constante evolução tecnológica.

Os tempos envolvidos no gerenciamento da cadeia de suprimentos ágil, conforme apresentado na **Figura 15**, onde o PIM, que segundo a legislação brasileira vigente, necessita usar um porto seco, como armazém alfandegado para armazenamento de matéria-prima importada antes do início do processo de nacionalização dos componentes importados.

O estoque consignado, ou *hub* de fornecedor vêm sendo usado pelas cadeias de suprimento do modelo de incerteza, para a redução dos custos dos produtos envolvidos (alta agregação tecnológica).

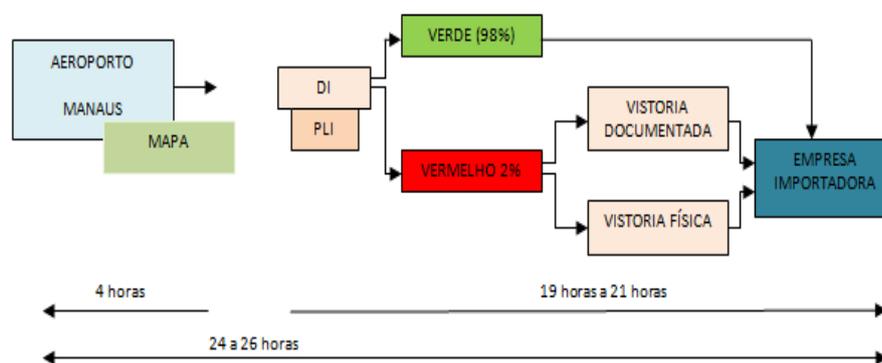


Figura 15 – Fluxo gerencial da cadeia de suprimentos do modelo de incerteza no PIM
 Fonte: Adaptado pela autora (2011), Oliveira (2009)

Legendas:

- MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- DTA-E: Declaração de Trânsito Aduaneiro Especial
- DI: Declaração de Importação
- PLI: Pedido de Licença de Importação

O gerenciamento da Cadeia de Suprimento Ágil no PIM obedece às regras da alfândega brasileira, como é demonstrado no fluxo gerencial e segue da seguinte forma:

1) Armazém Alfandegado sob o Regime EIZOF: o modelo de estoque consignado prevê que as mercadorias devem permanecer no país em zona secundária, sob o regime EIZOF, e sob a responsabilidade da Receita Federal do Brasil, disponíveis à empresa consignatária por um período máximo de cinco anos, com suspensão de impostos. O armazém alfandegado deste modelo, funciona dentro de um Porto Seco, também conhecido como Estação Aduaneira de Interior (EADI). O material permanece no país sendo de propriedade do fornecedor e, portanto, com a emissão de divisas suspensas junto ao Banco Central do Brasil.

2) Processo de desembaraço aduaneiro: o desembaraço completo de um processo de importação no PIM, precisa respeitar quatro entidades fiscalizadoras independentes: Secretaria da Receita Federal, Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Secretaria de Fazenda Estadual (SEFAZ). Os tempos de fiscalização de cada um destes Órgãos levam horas, e todos eles somados representam um processo lento do ponto de vista da empresa, onde não há integração dos sistemas de informação, e as agências fiscalizadoras envolvidas trabalham isoladamente, isto é, cada uma delas possui o seu próprio procedimento interno e suas regras de agilidade, não visualizando o processo completo.

3) Processo de movimentação e armazenagem: o processo de gerenciamento do armazém alfandegado, ou seja, o processo de armazenagem e movimentação precisa ser ágil de modo a atender a flutuação e volatilidade dos processos de manufatura no ambiente de incerteza. Considera-se aqui, a adequação de lotes para movimentação, transporte e armazenagem. O transporte do armazém à unidade produtiva, por exemplo, precisa ser muito rápido para não prejudicar o processo de suprimento de matéria-prima. Neste aspecto, nossos tempos de movimentação e armazenagem não são competitivos. Em função da burocracia envolvida, e dos muitos órgãos fiscalizadores no processo, o PIM não conta com um processo ágil, que suporte adequadamente as necessidades dos produtos inovadores.

A implantação deste modelo no PIM não está de acordo com os conceitos estabelecidos pelo modelo original, portanto não corresponde a competitivamente que deveria frente às demais cadeias de suprimento de outros países.

Conciliar a legislação aduaneira vigente aos processos logísticos ágeis hoje é uma das maiores dificuldades enfrentadas para implementação efetiva desde Modelo de Estoque Consignado no PIM, quanto o modelo de gerenciamento ágil prevê algumas horas para desembaraço de mercadorias internacionais.

O PIM trabalha com alguns dias úteis para completo desembaraço de mercadorias importadas, se utilizarem o modelo de estoque consignado, e este resultado numa cadeia de suprimentos que precisa ser ágil, não é adequado.

A estratégia de estoque consignado de fornecedor foi utilizada por uma única empresa até este momento, com vistas ao atendimento de sua própria estratégia global, não se importando com as demais soluções logísticas porventura apontadas por outras empresas, já instaladas no PIM e, portanto, usuárias deste mesmo modelo de aglomerações.

É necessário considerar, que a estratégia de estoque consignado no Pólo Industrial de Manaus foi necessária em função do tipo de negócio (alta tecnologia), com produto inovador e com demanda instável (quadrante IV da Matriz de Incerteza).

Identificou-se que as cadeias de suprimento ágeis são incompatíveis com as regras do PIM, no que se trata de transportes, manuseio, desembaraço aduaneiro e armazenagem, estamos confirmando que este modelo de aglomerações industriais não está preparado para receber e, tampouco é atrativo às demais empresas de alta tecnologia, no que diz respeito aos processos logísticos.

Porém o Brasil possui um regime aduaneiro especial, adequado às cadeias de suprimento ágeis, o RECOF, onde a **Figura 16** apresenta o fluxo dos processos logísticos atuando num processo de RECOF, fora do PIM, mas válido para empresas de alta tecnologia em outras regiões aduaneiras comuns espalhadas pelo Brasil.

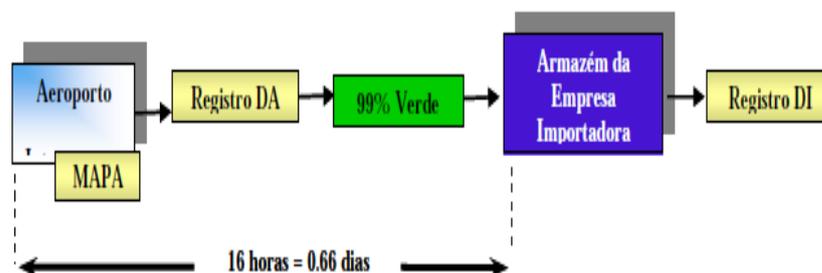


Figura 16 – Fluxo do RECOF no Brasil
 Fonte: Oliveira (2009, p.108)

Legendas:

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DTA-E: Declaração de Trânsito Aduaneiro Especial

DI: Declaração de Importação

PLI: Pedido de Licença de Importação

Como demonstrado na **Figura 16**, o RECOF possui um excelente tempo de resposta no desembaraço aduaneiro, bem como permite à empresa importadora, a possibilidade de ter o estoque já disponível em sua planta industrial, mesmo sem a emissão da Declaração de Importação completa, o que confirma o atendimento da necessidade de agilidade.

O processo de importação no Brasil é à entrada da mercadoria estrangeira em território nacional, independente do regime de desembaraço aduaneiro escolhido, a mercadoria é recebida em zona primária e a mesma é obrigada a ser inspecionada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que significa entorno duas horas de inspeção feita através dos fiscais agropecuários nos portos e aeroportos.

A inspeção faz parte do processo de importação, mas o tempo da inspeção não entra no cálculo oficial de tempo de desembaraço aduaneiro, considerado para a medição de desempenho do RECOF.

Para RFB (2010), o RECOF inicia-se o seu fluxo na zona primária (composta por portos e/ou aeroportos) com emissão de uma Declaração de Admissão Aduaneira (DA) com ou sem cobertura cambial, o que por si só já representa o documento oficial de importação de matéria-prima e/ou equipamentos. Num processo regular de importação, utilizando o modelo de estoque consignado, há que se emitir Declarações de Admissão (DAs) para entrepostagem de cargas e armazenamento no Brasil, e posterior emissão de Declarações de Importação (DIs), quando da necessidade de uso da mercadoria, para, só então, acontecer a disponibilização de uso, por parte da alfândega brasileira.

Ainda conforme o autor, o entendimento das autoridades aduaneiras brasileiras no processo de RECOF, a fim de agilizar os processo de importação, apenas um por cento destas DAs são parametrizadas em canal vermelho, o que significa paradas por algumas horas (48h aproximadamente) para inspeção física e documental, apenas uma amostra representativa muito pequena do total de processos.

O referido material, parametrizado em canal verde (noventa e nove por cento de todas as DAs emitidas), é removido fisicamente até o armazém/almojarifado da empresa importadora, e lá aguardará o momento de consumo. Uma vez armazenado, o material estará disponível vinte e quatro horas por dia, durante 7 dias por semana, o que significa agilidade e mobilidade, pré-requisitos para o desenvolvimento de cadeia de suprimentos que atenda o modelo de incerteza. Elimina-se neste processo a necessidade de emissão de DIs e, portanto, a necessidade de sistemas de informação e presença física da fiscalização aduaneira, em tempo integral, incluindo finais de semana, a fim de atender as necessidades das cadeias de suprimento com mercado instável.

O processo de importação é finalizado, portanto, quando a partir do consumo do material, é emitida uma Declaração de Importação (DI) que têm como finalidade o recolhimento dos impostos ao governo e fechamento do processo de importação que se iniciou com a emissão de DA. O registro de DI comunica oficialmente ao fisco brasileiro, de acordo com a legislação aduaneira vigente, com suas respectivas alíquotas estaduais que o processo de importação está encerrado, e que a referida mercadoria foi nacionalizada.

O detalhe importante e fundamental, é que esta Declaração de Importação (DI) é gerada com vistas ao recolhimento dos tributos devidos, após o consumo da mercadoria, o que significa que o processo logístico, bem como o processo de manufatura, já foi realizado, não impactando a eficiência e agilidade necessária ao processo.

Para Oliveira (2009), a adequação do RECOF à Zona Franca de Manaus (ZFM), exige uma adequação da legislação aduaneira vigente, bem como adequações operacionais junto aos órgãos reguladores da ZFM e do Estado do Amazonas. De posse de todas estas informações, é sugerido um modelo de adequação do Regime de Entrepósito Internacional da Zona Franca de Manaus (EIZOF), conforme as necessidades das cadeias de suprimentos ágeis, de modo que os benefícios fiscais e tributários sejam mantidos, e o benefício logístico seja também estendido ao PIM. O EIZOF já é o regime aduaneiro especial da Zona Franca de Manaus, é portanto, uma adequação nesta legislação e não impactaria nas demais operações logísticas e de manufatura já em operação no Brasil.

A **Figura 17** é a representação do fluxo proposto ainda conforme o autor, para atendimento e adequação do Regime EIZOF às necessidades de agilidade, num

ambiente de aglomerações industriais, como é o caso do PIM. Neste sentido, o fluxo proposto sugere algumas modificações em legislação aduaneira, bem como nos procedimentos correntes entre os diferentes órgãos fiscalizadores integrantes do processo de importação.

Figura 17. Fluxo proposto para o gerenciamento da cadeia de suprimentos ágil no PIM, através de adaptação do EIZOF

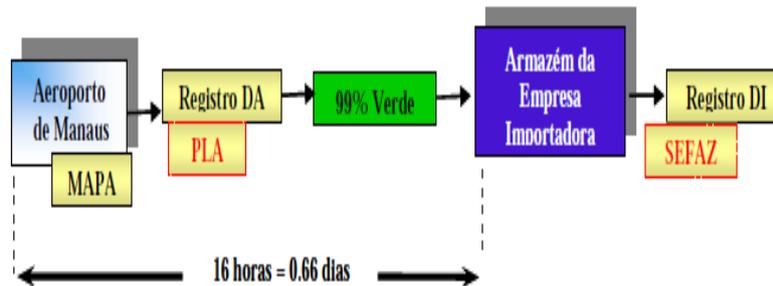


Figura 17 – Fluxo do RECOF no Brasil
Fonte: Oliveira (2009, p.111)

Legendas:

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DTA-E: Declaração de Trânsito Aduaneiro Especial

DI: Declaração de Importação

PLI: Pedido de Licença de Importação

O Regime de Entrepósito Industrial sob Controle Informatizado (RECOF) é um instrumento da Política Industrial e influencia a geração de vantagem competitiva para as empresas do setor de componentes eletroeletrônicos. No entanto, o grande benefício desse regime é que ele permite importar todos os insumos com suspensão de II, IPI, PIS e COFINS, e a mercadoria importada quando chega, vai direto para o estoque da empresa, sendo 100% canal verde, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo geral propor um modelo de gerenciamento ágil e flexível na recepção de cargas aéreas (insumos importados) direcionados ao PIM de modo que este atendesse satisfatoriamente a Cadeia de Suprimento Ágil do PIM.

Para tanto, foram revisados os estudos encontrados na literatura sobre logística globalizada, fatores que levam ao mundo sem fronteiras na logística globalizada, cadeias de suprimentos e seu gerenciamento, modelo de incerteza da cadeia de suprimentos, estratégia logística, infraestrutura logística do PIM, infraestrutura do aeroporto de Manaus, movimentação de carga, desembaraço aduaneiro, custos logísticos, bem como as técnicas e aplicações.

Para descrever o modelo atual de recepção de cargas, genérico a todas as cadeias de suprimento, foi pesquisada a movimentação de cargas importadas que usam o modal aéreo nos registros feitos pela Infraero nos terminais de cargas TECA I, II e III, no período de jan/08 a jun/11.

No entanto, os gráficos demonstram que os setores responsáveis pelo maior volume de importação para o PIM e que utilizam o modal aéreo são: o de eletroeletrônico, jóias, telefonia celular e informática. No entanto, são setores que necessitam de um sistema logístico como RECOF para atender as suas necessidades de agilidade, que irá otimizar todo o processo logístico.

Buscou-se mapear o que, portanto, se contrapõe as premissas de cadeias de suprimentos através de fluxos às principais necessidades do cenário logístico envolvidos com o transporte aéreo de cargas importadas para o PIM, estes fluxos demonstram que o processo é extremamente burocrático, tendo como o tempo de desembaraço o fator mais crítico de tempo e custos. Para as empresas que importam materiais utilizando o transporte aéreo, o tempo é um fator primordial.

A infraestrutura logística seria um agente facilitador para as empresas, por exemplo, a redução de tempo no desembaraço de cargas e a redução de custos, seriam apenas alguns dos benefícios auferidos pelas empresas que importam e usam o transporte aéreo. A logística integrada é responsável por tentar simplificar estes processos de importação e auxiliar as empresas, fato este que vem de encontro à teoria abordada.

Ao analisar a evolução da movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA) Manaus de 2001 a 2010 em Kg, a INFRAERO como

administradora enfrenta desafios cotidianos frente à infraestrutura disponível, como a burocracia e legislações vigentes, pois há necessidades de diferentes modelos estratégicos logísticos para diferentes produtos, onde a demanda é crescente no que tange a movimentação de carga importada nos terminais, visto a prestação de serviço para o PIM, conforme demonstra o gráfico 3.

Para planejar e gerir estrategicamente o sistema logístico de recepção e movimentação de cargas aéreas no PIM, de modo a que este possa suportar uma cadeia de suprimento ágil, sugere-se como eficaz sistema de gerenciamento como o RECOF, cujo trabalho apresentou como uma alternativa interessante, pois é um instrumento de política industrial, com vistas a atrair e facilitar o desenvolvimento das empresas globais de produtos considerados como integrantes da cadeia de incerteza.

Conforme RECOF (2010), para se apurar os ganhos com o regime é interessante levar em consideração os volumes importados no ano anterior ao de quando a análise esteja acontecendo, eventualmente pode-se aplicar um percentual de diferença conforme uma previsão de aumento ou queda nos volumes da empresa para o ano em questão.

Com a utilização do RECOF obtém-se ganhos com:

- Fluxo de caixa para as vendas no mercado local - É um ganho significativo do RECOF, pois, para apurar esse ganho se faz necessário realizar uma análise da parcela do total importado que é destinada ao mercado local e apurar um prazo médio do giro do material importado (do momento da importação do insumo até a venda do produto final) e aplica-se uma taxa que represente o valor do dinheiro no tempo nas variáveis citadas acima.
- Redução de custos com o inventário uma vez que todas as importações serão liberadas no canal verde - Normalmente as empresas trabalham com um prazo logístico da importação, que é o tempo total medido do momento da colocação do pedido de compra até a mercadoria efetivamente chegar à empresa. Esse é o prazo que influencia diretamente no total em dias do estoque da empresa e que será utilizado em todo o planejamento de produção.

No regime RECOF todas as importações passam acontecer com o canal verde com um tempo médio de liberação de 16 horas, conforme demonstra a **Figura**

17, neste sentido pode diminuir entre 3 a 5 dias, ou seja, diminuir o inventário da empresa.

- Melhor utilização dos impostos a serem exportados - O regime RECOF é um processo muito flexível que não exige que no momento da importação tenha que se saber a destinação final do insumo que está sendo importado uma vez que todo o processo será fechado somente no momento da real destinação. Com isso evitam-se vários problemas operacionais que hoje acontece no regime *Drawback*, como por exemplo, onde existe um *forecast* de exportação direcionando que 50% do total a ser importado por uma empresa pode ser realizado no *Drawback* uma vez que os produtos finais serão exportados, após o *forecast*, todas as importações previstas aconteceram e o resultado final é que temos 50% do total importado pela empresa foi feita com suspensão dentro do regime *Drawback*.
- Redução de custos com armazenagem - Uma vez que trata-se de uma redução direta em cima dos custos de importação. Como uma importação sobre o regime RECOF estará sempre acontecendo no canal verde o tempo que a mercadoria fica em qualquer recinto de desembarço será muito reduzido conforme detalhamento abaixo, além de acontecer sempre no primeiro período de cobrança:
- Isenção de pagamento para perdas inevitáveis no processo produtivo - Como no regime *Drawback*, o RECOF permite a isenção do pagamento dos impostos para as perdas inevitáveis ao processo produtivo, no caso do RECOF esse percentual é foi fixado pela RFB em 1% para todas as empresas, esse percentual será aplicado para todos os produtos destinados a produção, diferentemente do *Drawback* que mantinha esse percentual somente a porção destinada à exportação.
- RECOF Compartilhado/Co-habilitado - É um benefício que as empresas não utilizam atualmente principalmente devido a falta de uma ferramenta (regime) adequado. Existe um processo chamado *Drawback Intermediário*, cuja idéia seria ser algo muito similar ao que temos no RECOF Compartilhado, porém devido à complexidade montada para esse regime, foi muito restringida do mesmo. A idéia

básica é poder compartilhar entre todas as empresas da cadeia importadora e exportadora, os benefícios do regime RECOF, mesmo que uma empresa não seja uma exportadora direta.

- Redução do impacto perante greves ou operação padrão;
- Melhoria de processos internos devido aos controles que deverão ser implementados junto com o RECOF;
- Imagem corporativa frente à SRF;
- Flexibilização de todo o processo de comércio exterior;
- Possibilidade de importação de itens a serem submetidos a prestação de serviços de manutenção ou reparo no Brasil (é importante observar as limitações de cada setor industrial);
- Flexibilidade que permite re-exportar ou exportar no mesmo estado itens admitidos e com problemas de obsolescência, em garantia, para peças de reposição, entre outras opções;

O sistema pode ser adaptado ao PIM de forma que haja modificações na legislação aduaneira e nos procedimentos entre os órgãos fiscalizadores e integrantes do processo.

Pode-se concluir que o trabalho veio validar a necessidade do PIM tendo sua matriz de incerteza proposto por Oliveira (2009), pois a apresentação de um modelo de gestão em que a agilidade é um fator fundamental na dinâmica do processo de recepção e disponibilidade de cargas.

Sugere-se para trabalhos futuros:

- Definir os procedimentos especiais para administração dos armazéns alfandegados quanto às cadeias de suprimentos ágeis.
- Apurar indicadores estatísticos das necessidades das demais cadeias que atendem os demais setores do PIM.
- Propor nova estratégia logística para as empresas do PIM que usam a cadeia de suprimento ágil.

REFERÊNCIAS

- ABRAEC. **História da TNT Express & Logistics**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.abraec.org.br/associados.html>>. (Acesso em 19/05/10).
- ABSA. **ABSA Cargo Airlines – serviços. 2007**. Disponível em: <<http://www.absacargo.com.br/pt/empresa.asp?ver=Historico>>. (Acesso em 19/05/10).
- ARNOLD, J. R. T., **Administração de Materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.
- AEROVIRTUAL. **Um pouco de história: VARIG LOG. 2007**. Disponível em: <<http://www.aerovirtual.org/forum/index.php?showtopic=87354&mode=threaded&pid=58498>>. (Acesso em 19/05/10).
- ALVES, C.J.P. **O Transporte Aéreo em módulos. São José dos Campos, 2007**. Disponível em: <http://www2.ita.br/~claudioj>>. (Acesso em 19/05/10).
- ANAC. **ANAC – histórico. 2007**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/anac/historicoAnac.asp>>. (Acesso em 19/05/10).
- ASAS. **UPS celebra 100 anos. 2007**. Disponível em: <http://www.revistaasas.com.br/index.php?ASA=show_news&id=197&LE=atual>. (Acesso em 19/05/10).
- AVIAÇÃO BRASIL. **Informação Setorial, Análises, notícias e Tendências de Mercado do transporte aéreo. 2007**. Disponível em: <<http://www.aviacaobrasil.com.br>>. (Acesso em 19/05/10).
- BALLOU, R. H., **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1998.
- BETA-CARGO. **Histórico da Beta Cargo Airlines**. Campinas, 2007. Disponível em: <http://www.grupobeta.srv.br/grupo_beta/historico/index.asp>. (Acesso em 19/05/10)
- BETING, G. **Transporte Aéreo de Cargas. 2007**. Disponível em: <http://www.jetsite.com.br/2006/mostra_destacando.asp?whichpage=3&pagesize=1&codi=66>. (Acesso em 19/05/10)
- BOWERSOX, D. J., CLOSS. D. J., **Logística Empresarial: O Processo da Integração da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2009.
- CAVALCANTE, L. R. M. T., “**Produção Teórica em Economia Regional: uma proposta de sistematização**”. In: Artigos da Biblioteca Virtual do Banco de Desenvolvimento da Bahia. Salvador: Desenhahia, julho de 2002. www.desenhahia.ba.gov.br (Acessado em 24/10/2010).
- CECATTO, C. **Transporte aéreo de cargas no Brasil**. São Paulo, 2007. Disponível em: <www.qualilog.com/principal/noticias_eventos/images/transporte_aereo_cargas_brasil.pdf>. (Acesso em 27/01/10).
- CTA. **Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial - Conferência do Prof. RICHARD H. SMITH – Aeronáutica do Brasil. 2007**. Disponível em: <<http://www.cta.br/richard.html>>. (Acessado em 24/10/2010).
- CURIEL, M. R. F. **Demanda global de carga aérea internacional na Venezuela: um estudo da distribuição da demanda envolvendo cenários alternativos para**

a inclusão de um novo TECA internacional na base aérea "El Libertador". 2001. Tese (Mestrado em Engenharia de Infra- estrutura Aeronáutica) - ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: <<http://www.bd.bibl.ita.br/tesesdigitais/000465205.pdf>>. (Acessado em 24/10/2010).

DHL Transporte Courier, serviços, DHL. 2007. Disponível em: <<http://www.dhl.com.br>>.

(Acessado em 08/05/2010)

DIÓGENES, Germano S., 2002, Uma contribuição ao estudo dos indicadores de desempenho operacional de ferrovias de carga: o caso da companhia ferroviária do nordeste – CFN, Rio de Janeiro, RJ, COPPE/UFRJ, M. Sc., Engenharia de Transportes.

DORNIER, P., et al. Logística e Operações Globais. São Paulo: Atlas, 2000.

FARIA, A. C. ; COSTA, M. F. G. . Gestão de Custos Logísticos. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

FIGUEIREDO, K. F., et al. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo: Atlas, 2003.

FISHER, M. In: **What is the right supply chain for your product?** Harvard Business Review, vol. 75/2, 1997. March/April, pp 105-116.

FLEURY, P. F. et al. Logística Empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

IATA. The IATA - International Air Transport Association information. 2007. Disponível em: <<http://www.iata.org> >. (Acessado em 11/04/2010).

INFRAERO. INFRAERO – Movimentação de carga, carga aérea, informações. 2010. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/movimentacaocargaaerea> >. (Acessado em 22/06/2010)

INFRAERO. INFRAERO – Serviços, carga aérea, aeroportos, informações. 2007. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/cargaaerea> >. (Acessado em 11/04/2010).

KEEDI, S. Logística de Transporte Internacional. 2.ed. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

LAKATOS, M. E.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAMBERT, D.M.; STOCK, J.R.; ELLRAM, L.M. Fundamentals of Logistics Management. Columbus, McGraw-Hill, 1992.

LEE, L. Hau. In: **Aligning Supply Chain Strategies with Product uncertainties.** California Management Review, 2002. Vol. 44. no 03.

MAGALHÃES, J. S. Um método para dimensionamento de terminais de carga aérea no Brasil. 1998. Tese (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica) - ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: < <http://www.bd.bibl.ita.br/tesesdigitais/000414252.pdf> >. (Acessado em 08/05/2010).

MARQUES et AL. **Proposta de um modelo dinâmico para classificação de cadeias de suprimentos**. São Paulo: Anais SIMPOI, 2008.

MENESES, L. O. **Um estudo sobre as áreas operacionais de terminais de carga aérea**. 2001. Tese (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura Aeronáutica) - ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. Disponível em: <<http://www.bd.bibl.ita.br/tesesdigitais/000463838.pdf>> . (Acessado em 08/05/2010).

MUNDO DAS MARCAS. **A Federal Express Corporation – Fedex**. 2007. Disponível em: <<http://www.mundodasmarcas.blogspot.com/fedexwoldontime>>. (Acessado em 11/04/2010).

NASCIMENTO, E. V. **Infraestrutura Aeroportuária e o Problema de Serviços na Liberação de Cargas Importadas no Pólo Industrial de Manaus: Um Foco na Estratégia Logística**. Manaus: Anais IX SITRAER, 2010.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007.

OLIVEIRA, D. P. R. **Holding, Administração Corporativa e Unidade Estratégica de Negócio: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA, F. L. **O modelo Unidades Estratégicas de Negócio desdobrando a atividade de compras em uma indústria eletroeletrônica: um estudo de caso**. Manaus: Faculdade de Tecnologia - Universidade Federal do Amazonas (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção), 2003.

OLIVEIRA, F. L. **Estratégias logísticas de transporte aplicadas a pólos econômicos regionais: uma abordagem exploratória sobre o Pólo Industrial de Manaus (PIM)**. In: FREITAS, A., e PORTUGAL, L. (orgs.), Estudos de Transporte e Logística na Amazônia. Manaus: Novo Tempo, 2006. p. 204-222.

OLIVEIRA, F. L. **Gestão Estratégica das Cadeias de Suprimento com base no modelo de incerteza: o caso do Pólo Industrial de Manaus (PIM)**. Rio de Janeiro, 2009, Tese (doutorado no Programa de Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/COPPE, 2009.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de. **Metodologia da pesquisa científica: guia prático para a apresentação de trabalhos acadêmicos**. Florianópolis: VisualBooks, 2005.

PEREIRA, J. F. **O Embaraçado Despacho Aduaneiro. PIM a revista do pólo industrial de Manaus**, Manaus – AM, Ed. 3, 24, Março/2010.

PÉRICO, W.. **Não adianta incentivos, sem atender Demandas**. Corecom, Manaus – AM, Ano 5, No. 3, 6, Maio/2010.

PEIXOTO, T. F. A. **Nível de Satisfação de Usuários de Rotas de Ônibus Privadas em Trajetos Pendulares em Pólos Industriais**. Rio de Janeiro. Tese (doutorado no Programa de Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/COPPE, 2009.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL – RFB, **Importações**. Manaus, 2011. Disponível em <www.receita.fazenda.gov.br/imprensa/notas> (Acessado em 07/08/2011).

RECEITA FEDERAL DO BRASIL – RFB, **Instrução Normativa SRF nº 035, de 02 de abril de 1998**. Manaus, 2010. Disponível em <www.receita.fazenda.gov.br/legislacao> (Acessado em 08/05/2010).

REGIME DE ENTREPÓSITO INDUSTRIAL SOB CONTROLE INFORMATIZADO (RECOF). **Apresenta informações referentes ao Regime RECOF**. Disponível em: <<http://www.recof.com.br/roi.htm>> (Acessado em 08/05/2010).

ROCHA, A. C. B. G. **Um Modelo de Avaliação da Competitividade Logística Industrial**. Rio de Janeiro, 2009, Tese (doutorado no Programa de Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ/COPPE, 2009.

RODRIGUES, M. **Transporte Aéreo, propostas para o Setor**. São Paulo, 2005. Disponível em: < <http://www.fiesp.com.br/download/logistica/aereo.pdf> >. (Acessado em 11/04/2010).

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS – SUFRAMA, **Indicadores Industriais**. Manaus: SUFRAMA, disponível em www.suframa.gov.br (Acessado em 13/12/2010).

TAM. **TAM Linhas Aéreas – Serviços, informações, histórico**. 2007. Disponível em: < <http://www.tam.com.br/b2c/jsp/default.jhtml?adPagina=342&adArtigo=3012> > . (Acessado em 11/04/2010).

TECNOLOGÍSTICA. **Modal Aéreo Algo de novo no ar?** Revista Tecnológica – maio/2011. ed. nº. 186. São Paulo: Silvia Antunes Marino, XVI.

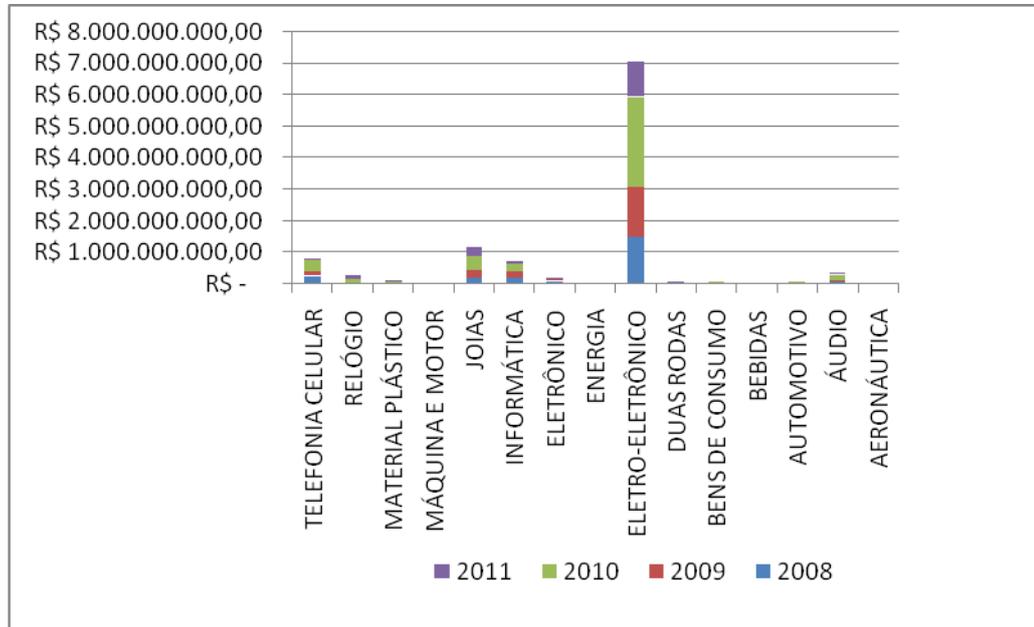
VERGARA, S.C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2004.

VALENTE, A. M. *et al.* **Qualidade e Produtividade nos Transportes**. São Paulo, Cengage Learning, 2008.

WANKE, P. **“Estratégia Logística: Conceitos, Implicações e Análise da Realidade Brasileira”**. In: Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE



Movimentação de cargas importadas no Terminal de Cargas Aéreas (TECA I, II e III) Manaus de 2008 a 2011(em CIF em R\$)

Fonte: A própria pesquisadora; Infraero (2011)