

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ÉRICO DA ROSA FAGUNDES

LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA: UM MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA  
BRASILEIRA

CURITIBA

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ÉRICO DA ROSA FAGUNDES

LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA: UM MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA  
BRASILEIRA

Artigo apresentado como requisito parcial para a  
obtenção de conclusão do MBA em Gerência de  
Sistemas Logísticos da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Francisco Frederico

CURITIBA

2016

# **LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA: UM MAPEAMENTO DA INFRAESTRUTURA BRASILEIRA**

## **RESUMO**

O transporte de cargas via modal aéreo é um importante elemento para o desenvolvimento da logística em um país de grandes dimensões e a infraestrutura necessária para o recebimento de aeronaves de grande porte se apresenta fundamental para o crescimento desse segmento no Brasil. O presente artigo se propôs a estudar as condições atuais das pistas de pouso e decolagem dos aeroportos de carga internacional no Brasil para o recebimento de aeronaves de grande porte, que podem ser utilizadas para o transporte de cargas. Foi identificado que os principais aeroportos brasileiros, que estão localizados nas capitais estaduais, já operam com a maior aeronave que eles têm como capacidade, não havendo possibilidade de aeronaves cargueiras maiores utilizarem esses aeroportos.

## **ABSTRACT**

The freight transport via air mode is an important element for the development of logistics in a large country and the infrastructure necessary to receive large aircraft has to be fundamental to the growth of this segment in Brazil. This article proposes to study the current conditions of landing and take-off runway of the international Brazil cargo airports to receive large aircraft, which can be used for cargo transportation. . It was identified that the main Brazilian airports, which located in state capitals, already operate with larger aircraft they have the ability, with no possibility of larger cargo aircraft using these airports.

Palavras chave: Logística Aeroportuária; Aviação, Aeronaves cargueiras

## 1. INTRODUÇÃO

O setor da aviação tem um papel importante para o desenvolvimento social e econômico de um país, no Brasil, ocorreu um crescimento constante na utilização desse modal tanto para o fluxo de pessoas como de cargas. Em 2006, a aviação no Brasil começou a ter notoriedade quando aconteceu o chamado apagão aéreo, ocorrendo cancelamentos e atrasos em voos, esse fato gerou um alerta sobre a necessidade de investimentos em infraestrutura aeroportuária (LIMA, MELLO e MEZA, 2011).

Apesar desse acontecimento, observa-se ainda uma escassez de estudos sobre o setor aeroviário, sendo que dentre os estudos a respeito do modal aéreo e infraestrutura aeroportuária existe uma predominância de enfoque no transporte de passageiros. A respeito disso, Kaufmann (2009) considera que o estudo sobre transporte de pessoas é amplamente divulgado, enquanto que não há discussões políticas e estratégicas sobre o transporte de cargas, apesar de seu papel essencial para o desenvolvimento social e econômico. Para Tozi (2010), isso ocorre porque o valor comercial do transporte aéreo era, tradicionalmente, atrelado ao transporte de passageiros, enquanto que os outros modais de transportes utilizados pelo homem como veículos rodoviários, marítimos, ferroviários e a tração animal, tinham seu valor comercial associado ao transporte de carga.

Outro fator que influencia a falta de estudos a respeito do transporte de cargas é a dificuldade de realização de previsões de demanda, principalmente devido à ausência de registros estatísticos. Ainda assim, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas Aéreas (ABEAR, 2014), é possível determinar que para cada ponto percentual de crescimento do PIB, a carga embarcada cresce 0,77 ponto percentual. Os estudos relativos à infraestrutura de pistas de pousos e decolagens (PPD) dos aeroportos atem-se principalmente ao número de operações que são possíveis de ser realizadas por hora, gerando o cálculo de capacidade total de aeronaves do aeroporto. Porém, geralmente os estudos não apontam a questão de capacidade em relação ao tamanho das aeronaves.

O estudo realizado pela McKinsey & Company do Brasil em 2010 sobre o transporte aéreo no Brasil (**Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado, 2010**), por exemplo, apresenta uma avaliação em relação à infraestrutura aeroportuária, analisando no que tange as pistas o número de operações realizadas em um aeroporto, utilizando o tamanho das aeronaves apenas como um dos parâmetros para analisar a quantidade máxima de operações das pistas. Porém, conforme identificado por Hermeto (2013), no sistema de transporte aéreo a carência por melhorias de infraestrutura pode ser considerada um gargalo logístico, que pode influenciar no processo de decisão das companhias aéreas em relação ao tamanho das aeronaves utilizadas.

Dessa forma, com a finalidade de contribuir para a literatura específica, o presente artigo pretende auxiliar para o desenvolvimento dos estudos relacionados à aviação de carga, procurando realizar um mapeamento dos aeroportos brasileiros para operação de aeronaves cargueiras de grande porte, analisando as pistas de pouso de decolagem dos aeroportos internacionais de carga (AIC).

## 2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Desde a antiguidade a logística sempre existiu, porém a nomenclatura foi sendo alterada ao longo do tempo, adaptando-se as realidades e necessidades dos povos e comércio(DIAS, 2012). Nesse sentido, Bowersox e Closs(2001) acrescentam que a logística não é uma novidade, ela está presente desde o início da civilização, porém dentro da administração nos setores privado e público a implementação de melhores práticas tornou-se uma das áreas mais desafiadoras. Porém, inicialmente a logística era percebida como a atividade com a finalidade de movimentação e armazenagem de produtos acabados, mas o conceito evoluiu com as exigências do mercado, englobando os processos de obtenção da matéria prima, transformação e distribuição (BULLER, 2012).

Ballou (1993) conceitua que a logística empresarial é responsável por facilitar o fluxo de informações e de produtos desde o momento da aquisição da matéria prima até o consumo final, tratando de todas as atividades de movimentação e armazenagem, com a finalidade de proporcionar aos clientes um nível de serviço adequado, a um custo justo. Para Moura (2006) logística é o processo que gere produtos, serviços e informação entre clientes e fornecedores com a finalidade de entregar aos clientes finais os produtos e serviços que eles necessitam, nas melhores condições.

Christopher (1997) apresenta a logística da seguinte forma:

A logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

De acordo com Oda (2012) a palavra “transporte” tem origem no latim e significa mudança de lugar, essencialmente, o transporte é o deslocamento de pessoas e materiais de um ponto a outro, utilizando para isso algum tipo de meio. Dentro da rede logística, o transporte tem papel fundamental, sendo necessária a geração de soluções no transporte que possibilitem velocidade e flexibilidade, com o menor custo possível que seja capaz de gerar para as empresas uma maior competitividade (NAZÁRIO, 2000), com relação ao transporte, Moura (2006) identifica que em um ambiente de alta competição que existe na sociedade atual, o fator tempo é essencial para o sucesso, principalmente com clientes dispostos a fazer novas escolhas de produtos e fornecedores caso suas necessidades não sejam atendidas nas condições pretendidas, as entregas tem de ser cada vez mais pautadas no conceito *Just In Time*.

Atualmente a variável tempo tem crescido em importância na gestão das organizações, até poucos anos atrás a questão preço, era por excelência, o fator de maior influência nas decisões de compra, porém os comerciantes, industriais e clientes finais têm sido cada vez mais sensíveis ao quesito tempo na tomada de decisões (MOURA, 2006). A rapidez é o principal diferencial do transporte aéreo em relação aos demais modais, sendo o tempo de transporte menor, a embalagem utilizada para a remessa é mais frágil e simples, além disso, o prêmio de seguro é mais baixo (DIAS, 2012). De acordo com Alfredo (2010), o transporte via modal

aéreo é mais caro, porém muito mais ágil, por exemplo, uma carga proveniente da Ásia com destino a Manaus demora entre quarenta e quarenta e cinco dias via modal marítimo, via modal aéreo essa mesma carga demora sete dias.

## 2.1 Transporte de cargas via modal aéreo

O mercado total de cargas no Brasil em termos de volume tem participação pouco significativa, entre 1% e 2%, porém verificando-se o valor das mercadorias transportadas a participação tem um aumento significativo, em torno de 25%, além disso, o crescimento da carga aérea internacional tem projeção estimada de 6% ao ano até 2025 (DIAS, 2012). De acordo com dados atuais da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO, 2016) o panorama de importações e exportações no Brasil ainda tem mostrado uma participação pequena em relação ao volume de carga, porém o valor percentual de sua participação é bastante significativo (tabelas 1e 2).

**Tabela 1. Volume de importação nacional**

Modal	Importação		Participação	
	Peso Líquido(Kg)	US\$ FOB	%Kg	%US\$
MARÍTIMA	29.291.278.698	22.435.483.554	89,16%	69,71%
AÉREA	46.252.469	7.026.640.086	0,14%	21,83%
RODOVIÁRIA	1.238.795.676	1.619.495.762	3,77%	5,03%
MEIOS PRÓPRIOS	131.485.390	563.366.351	0,40%	1,75%
CONDUTO/ REDE TRANSMISSÃO	2.130.727.731	413.794.600	6,49%	1,29%
VIA NÃO DECLARADA	8.062.034	125.341.187	0,02%	0,39%
FERROVIÁRIA	4.287.043	1.072.720	0,01%	0,00%
POSTAL	1.891	379.469	0,00%	0,00%
FLUVIAL	0	0	0,00%	0,00%
	32.850.890.932	32.185.573.729	100%	100%

Fonte: Infraero (2016)

**Tabela 2. Volume de exportação nacional**

Modal	Exportação		Participação	
	Peso Líquido(Kg)	US\$ FOB	% Kg	% US\$
MARÍTIMA	149.642.054.317	33.167.551.329	96,11%	81,75%
AÉREA	1.329.988.421	2.719.889.214	0,85%	6,70%
RODOVIÁRIA	186.462.333	2.501.944.857	0,12%	6,17%
MEIOS PRÓPRIOS	499.807.084	1.213.154.274	0,32%	2,99%
CONDUTO/ REDE TRANSMISSÃO	32.718.388	601.110.437	0,02%	1,48%
VIA NÃO DECLARADA	3.937.346.404	319.698.210	2,53%	0,79%
FERROVIÁRIA	69.817.264	45.326.914	0,04%	0,11%
POSTAL	26.563	4.483.783	0,00%	0,01%
FLUVIAL	0	0	0,00%	0,00%
	155.698.220.774	40.573.159.018	100%	100%

Fonte: Infraero (2016)

De acordo com a empresa Airbus (2014), atualmente o modal aéreo transporta mais de um terço de todo comércio em termos de valor, sendo um elemento importante para o comércio mundial. Com o crescimento da confiança por parte dos consumidores e empresários mais produtos devem ser transportados nos porões ou convés principal das aeronaves. Ainda de acordo com a empresa, existe a previsão de crescimento do transporte de carga mundial de 4,4% ao ano até 2034, isso ocorrerá em grande parte alavancado pelos mercados emergentes, no qual se espera que a carga geral e expressa continue a expandir. Sob esse prisma a empresa Boeing (2014) projeta um aumento até 2034 em duas vezes o número de receitas de toneladas-quilômetro registrados em 2013. Em decorrência disso, o número de aeronaves cargueiras aumentará em mais da metade até o final desse período. Sendo que o mercado entre América Latina e América do Norte tem como previsão de crescimento aproximadamente a média mundial.

Diante desse crescimento a empresa Boeing (2014) projeta que até 2034 o número de aeronaves cargueiras passará de 1690 de 2014 para 2730 em 2034, sendo que se projeta a produção de 840 novos cargueiros nesse período, essa nova frota será composta 70% por aeronaves da categoria grandes cargueiros, aeronaves com capacidade de transportar mais de oitenta mil toneladas de carga útil.

É importante que exista compatibilidade entre as aeronaves e aeroportos para garantir a segurança das operações e capacidade das instalações, devendo essa compatibilidade ser clara para todos que operam nos aeroportos, tanto para quem projeta aeronaves quanto para quem atua no planejamento e operação dos aeroportos (ALVES,2007). De acordo com Jadir (2010), a partir do século XXI houve evolução tecnológica por parte dos fabricantes de aeronaves, porém a infraestrutura aeroportuária não acompanhou esse ritmo de evolução, ficando as pistas de pouso de decolagem restritas às aeronaves que operavam rotineiramente, principalmente em relação à largura, comprimento e resistência dos pavimentos.

## **2.2 Utilização de aeronaves cargueiras no Brasil e no mundo**

O transporte aéreo de carga teve seu marco de desenvolvimento no final da segunda guerra mundial quando houve necessidade por parte do governo Americano montar uma operação de suporte as tropas que combatiam na Alemanha, foi utilizado o maior cargueiro da época, o Douglas DC4, essa aeronave transportava 4.000 toneladas de alimentos diariamente em voos ininterruptos. Em um ano de operação, essas aeronaves transportaram treze milhões de toneladas de alimentos para Berlin, essa operação ficou conhecida como “ponte aérea para Berlin”, dando origem a expressão “ponte aérea” que é utilizada atualmente (ALFREDO,2010).

A aviação de carga comercial teve seu desenvolvimento a partir do início dos anos 50, nessa época surgiram às primeiras aeronaves a jato, tornando os aviões a hélice obsoletos, com isso, muitas dessas aeronaves foram transformadas em cargueiras, surgindo os primeiros voos intercontinentais voltados totalmente para carga (BETING, 2007).

De acordo com Ribeiro (2011), no Brasil a primeira linha aérea autorizada a operar foi justamente para o transporte de um tipo de carga, a francesa Latécoere estabeleceu uma linha regular de correio aéreo e mala postal entre Europa e América do Sul em 1925. Posteriormente em 1927 duas empresas estrangeiras começaram a operar no transporte de cargas e passageiros, a Alemã Condor Syndikat e a francesa Aèropostale, além dessas duas, de acordo com Fay (2002), surgiu a primeira empresa brasileira, a VARIG que fazia o transporte entre Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande.

De acordo com o Portal Brasil (2010), em 1950 no Brasil existiam cerca de 16 empresas que utilizavam em torno de dois ou três aviões, principalmente em voos regionais. Durante a segunda guerra mundial o governo brasileiro realizou um acordo com o governo Americano para a construção de uma infraestrutura aeroportuária no Nordeste do Brasil, isso devido à posição estratégica da região (FAY, 2002). Após a segunda guerra, houve um grande aumento do número de companhias aéreas e exploradores aéreos, principalmente devido ao elevado número de aeronaves disponíveis oriundas da guerra. Em 1960 o país tinha a segunda maior rede comercial no mundo em volume de tráfego, atrás apenas dos Estados Unidos.

Entre Janeiro e Abril de 2016 o transporte de carga paga internacional atingiu um total de 59,8 mil toneladas, registrando um aumento de 4,2% em relação ao mesmo período de 2015. A empresa brasileira que mais transportou carga no mercado internacional foi a TAM, que registrou em Abril de 2016 o transporte de 7,3 mil toneladas pagas. Em segundo lugar ficou a empresa Absa que transportou 5,3 mil toneladas, além dessas duas empresas, ainda operam no Brasil com transporte de carga as empresas Lufhtansa cargo, Azul Cargo, Sky Cargo, Rio, American, Fedex, Centurion, Tap, Atlas, Air France, Cargolux, United Parcel, Lan Cargo, Lan Colombia Cargo e Delta (ANAC, 2016).

## **2.3 Aeroportos no Brasil**

A infraestrutura aeroportuária no Brasil começou a ser construída justamente com o desenvolvimento de uma das primeiras empresas a atuar no país, a francesa Aèropostale realizava a linha que partia de Recife, e após algum tempo de Natal, com destino Pelotas,



realizando transporte aéreo de correios e mala postal, então o governo brasileiro autorizou a empresa a construir pistas de pouso e decolagem no decorrer da rota para realizar escalas, isso acabou gerando um importante legado para a aviação do país, pois quando a empresa parou de operar ela deixou uma ampla estrutura montada e equipada para operações diurnas e noturnas (RIBEIRO, 2012).

A empresa Aèropostale não foi à única empresa que auxiliou para o desenvolvimento da infraestrutura no Brasil, de acordo com Ribeiro (2012, apud Betting, 2005), em 1933 foi fundada a empresa VASP, que foi autorizada a operar nas cidades de São Paulo, Ribeirão Preto, Uberaba, São Carlos e São José do Rio Preto, porém devido a infraestrutura precária nessas cidades a empresa foi motivada a participar ativamente no processo de desenvolvimento das pistas do interior do estado de São Paulo, além de começar a operar no recém inaugurado aeroporto de Congonhas.

De acordo com Mckinsey & Company (2010), entre 2003 e 2008 com o crescimento do PIB brasileiro de 4,7% ao ano, houve também um aumento do número de voos a uma taxa de 10% ao ano, ocorrendo à inclusão de passageiros das classes B e C. Esse crescimento acelerado trouxe uma série de desafios em relação à infraestrutura aeroportuária, pois não houve acompanhamento da expansão dos aeroportos no Brasil.

Atualmente a empresa que administra a maioria dos aeroportos brasileiros é a Empresa brasileira de infraestrutura aeroportuária (INFRAERO), que foi criada em 1973 e é responsável por 60 aeroportos, além de ser sócia, com 49% de participação nos aeroportos de Brasília, no Distrito Federal, Guarulhos e Viracopos, em São Paulo, Confins, em Minas Gerais e Galeão, no Rio de Janeiro. A INFRAERO está entre as três maiores operadoras aeroportuária do mundo.

A INFRAERO também é a empresa que administra os Terminais de Logística de Carga (Rede Teca), que foi criada em 1974 com a primeira Teca em Curitiba, no aeroporto internacional Afonso Pena. Atualmente são 28 tecas espalhadas pelo território nacional, nessas tecas são prestados os serviços de armazenagem e capatazia (movimentação) da carga exportada, importada e nacional (movimentada dentro do Brasil).

De acordo com a ANAC (2016), a partir de 2011 o governo brasileiro começou uma série de concessões de aeroportos com a finalidade de melhorar a qualidade e realizar obras necessárias para suprir a demanda do transporte aéreo, foram concedidos os aeroportos de São Gonçalo do Amarante (RN), Brasília (DF), Guarulhos (SP), Viracopos (SP), Antônio Carlos Jobim - Galeão (RJ) e Tancredo Neves - Confins (MG), essas concessões tem a duração entre 20 a 30 anos. Em 2015 foi anunciada pelo Governo Federal no Programa de Investimentos em Logística a concessão de outros aeroportos, Pinto Martins (CE), Luiz Eduardo Magalhães (BA), Hercílio Luz (SC), e Salgado Filho (RS).

### **3. PROCESSO METODOLÓGICO**

Este estudo tem como objetivo realizar um mapeamento dos aeroportos brasileiros com a finalidade de identificar a capacidade dos aeroportos internacionais para recebimento de aeronaves cargueiras de grande porte.

Com base no foco deste estudo, a pesquisa desenvolvida é delineada como de natureza qualitativa, sendo a coleta de dados fundamentada em fontes secundárias, por meio de pesquisa documental, descritiva e com corte transversal. Foi adotado o método de estudo de caso múltiplo (YIN, 2005). Para Vergara (2007), o processo de delimitação de um estudo tem por objetivo demarcar a forma como o pesquisador caracteriza seu estudo, especificando quais pontos serão abordados e quais serão deixados de fora, considerando seu fenômeno de pesquisa. Com isso, busca-se caracterizar de forma mais congruente o processo metodológico a ser utilizado e quais pontos e fatos serão objetos de investigação.

Segundo Martins e Théóphilo (2007), a pesquisa qualitativa é utilizada nas ciências humanas e sociais em função da necessidade do pesquisador em aprofundar o conhecimento sobre aspectos referentes ao ambiente no qual o fenômeno a ser estudado se encontra inserido. A natureza qualitativa da pesquisa para Barros e Lehfeld (1990) é estabelecida por estudos onde os dados obtidos são apresentados de modo verbal, oral, escrito, bem como em forma de discurso. Sua principal característica é a descrição, uma vez que um detalhe pode se apresentar como elemento essencial para que o pesquisador possa compreender a realidade de seu foco de estudo (MARTINS; THEÓPHILO, 2007).

A pesquisa qualitativa, segundo Gil (1999), objetiva descrever as características de uma população, de um fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Este último aspecto foi a principal característica da pesquisa qualitativa para a condução deste estudo, pois, considerando que o objetivo é realizar um mapeamento dos aeroportos brasileiros com a finalidade de identificar a capacidade dos aeroportos internacionais para recebimento de aeronaves cargueiras de grande porte. Complementarmente, Gil (1999) considera que uma das características da pesquisa qualitativa é o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados. Dessa forma, para alcançar o fenômeno estudado, foi escolhido como forma de coleta de dados a pesquisa documental, uma vez que os dados sobre a logística de transporte de cargas do setor aéreo possuem pesquisas, principalmente de cunho governamental, que possibilitam um panorama mais contemporâneo da aviação aérea nacional.

Para tal, foram escolhidos o Regulamento de Aviação Civil 154 (RBAC-154) que estabelece as regras a serem adotadas no projeto de aeródromos públicos, ou seja, os aeródromos brasileiros seguem as normas e práticas contidas nesse regulamento. O Regulamento de Aviação Civil 139- Certificação Operacional de Aeroportos (RBAC-139) emenda nº05 que dispõe dos parâmetros de procedimentos que devem ser observados pelos operadores dos aeródromos para a segurança operacional. A Publicação de informação aeronáutica-Brasil (AIP-BRASIL) que dispõe de informações e especificações técnicas a respeito dos aeroportos brasileiros.

As pesquisas descritivas “expõem características de uma determinada população ou de determinado fenômeno” (VERGARA, 2009, p.42). A pesquisa do tipo descritiva para Triviños (1987), tem como objetivo descrever a partir de critérios preestabelecidos pelo pesquisador os fatos e fenômenos de determinada realidade, como forma de obter informações a respeito daquilo que já se definiu como problema e/ou oportunidade a ser investigada. O corte temporal desta pesquisa foi transversal, que, segundo Richardson (1989, p.148), considera que “[...] os dados são coletados em um ponto no tempo, com base em uma amostra selecionada para descrever uma população nesse determinado momento”.

O estudo de caso, conforme explicam Martins e Théóphilo (2007), é um método de estudo acerca de uma determinada unidade social a partir de uma perspectiva aprofundada sobre o fenômeno observado. A utilização deste método de pesquisa permite um melhor entendimento

sobre uma determinada realidade. No estudo de caso, o pesquisador não possui o controle dos eventos e variáveis a serem observados, tendo como papel a descrição, compreensão e interpretação dos fatos e fenômenos encontrados no processo de coleta dos dados (MARTINS; THEÓPHILO, 2007).

Para Yin (2005) os estudos de caso podem ser divididos em estudos únicos ou múltiplos. A escolha por uma ou outra perspectiva é dependente do fenômeno a ser estudado e características do campo. Para esta pesquisa a abordagem adotada é o estudo de caso múltiplo que tem por objetivo seguir uma lógica de replicação e não de amostragem. Eleger o método de estudo de caso múltiplo em uma pesquisa, segundo pode ser preferível, uma vez que na perspectiva de Yin (2005), casos únicos são considerados mais vulneráveis.

Portanto, conclusões analíticas de mais casos em um estudo são, em sua visão, mais contundentes, pois podem apontar para contextos distintos que são capazes de ser generalizados. Ter mais de dois casos produzirá um efeito mais forte no resultado da pesquisa (YIN, 2005). Com base nestas características, um estudo de caso múltiplo pode fornecer resultados similares ou contraditórios, que podem ser previstos no princípio da investigação (YIN, 2005).

#### **4. AERONAVES CARGUEIRAS**

De acordo com Dias (2012) as aeronaves cargueiras podem ser classificadas em três tipos quanto a sua configuração e utilização. As aeronaves *all cargo* (full cargo) transportam somente carga, não transportando passageiros, essas cargas são transportadas nos decks superiores e inferiores. As aeronaves Combi transportam tanto passageiros quanto carga, a parte da frente da aeronave é utilizada somente para passageiros e a carga é transportada no *lower deck* (andar inferior) e *upper deck* (andar superior). As aeronaves *full pax* transportam exclusivamente passageiros no deck superior e o *deck* inferior é utilizado para o transporte de bagagens, eventualmente com sobra de espaço é transportada carga.

Além disso, pode-se dividir a categoria das aeronaves em três tipos baseados na largura da fuselagem e capacidade de carga útil, as aeronaves *standard body*, cargueiros com capacidade menor de 45 toneladas, aeronaves médio *widebody*, aquelas com capacidade entre 40 e 80 toneladas e as aeronaves grandes, com capacidade acima de 80 toneladas (BOEING, 2014). O quadro 1 apresenta as principais aeronaves utilizadas atualmente por empresas aéreas para o transporte de carga (tabela 3).

**Tabela 3. Classificação das aeronaves baseado na largura**

Categoria do tamanho de aeronave		
Standard body < 45toneladas	Médio widebody 40-80 toneladas	Grandes >80 toneladas
B707	B767 série	B747 série
B727 série	B787	B777 série
B737 série	A300 série	A350
B757	A310 série	AN-124
A320 série	A330 série	II-96T
BAe 146	DC-10 série	MD-11
DC- 8 série	II-76TD	
DC-9 série		
MD-80 SF		
TU-204		

Fonte: Boeing (2014)

Com a finalidade de estabelecer um método simples de inter-relacionar as características dos aeródromos, de modo a fornecer uma série de facilidades para as aeronaves que irão operar no aeródromo foi criado um código de referência (tabela 4) pela Agência Brasileira de Aviação Civil (ANAC). O RBAC-154 (2012, ) explica que o código de referência do aeródromo é composto por dois elementos que tem o objetivo de relacionar as características de dimensão desempenho das aeronaves. O elemento 1 é um número relacionado ao comprimento básico da pista utilizado pela aeronave, o elemento 2 é uma letra que relaciona a envergadura da aeronave e a distância entre as rodas externas do trem de pouso principal. O código de referência é determinado com a combinação dos dois elementos considerando o que for mais crítico.

**Tabela 4. Código de referência do aeródromo**

Elemento 1 do código		Elemento 2 do código		
Número do código	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave	Letra do código	Envergadura	Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal*
1	Inferior a 800 m.	A	Inferior a 15 m.	Inferior a 4,5 m.
2	De 800 m a 1200 m exclusive.	B	De 15 m a 24 m exclusive.	De 4,5 m a 6 m exclusive.
3	De 1200 m a 1800 m exclusive.	C	De 24 m a 36 m exclusive.	De 6 m a 9 m exclusive.
4	1800 m e acima.	D	De 36 m a 52 m exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		E	De 52 m a 65 m exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		F	De 65 m a 80 m exclusive.	De 14 m a 16 m exclusive.

\*Distância entre as bordas externas das rodas do trem de pouso principal.

Fonte: RBAC 154 (2012)

Com esses dados o RBAC 154 (2012) determina qual a largura mínima que uma pista de um aeródromo deve ter. Baseado no comprimento da pista (número do código) e na envergadura ou distância entre as rodas externas do trem de pouso principal (letra do código) é determinado à largura da pista, de acordo com a tabela 5. Sendo que, a largura total de uma pista é composta de pista mais acostamento, sendo esses acostamentos necessários para que possam servir de via para veículos de apoio e socorro.

**Tabela 5. Largura das pistas de pouso e decolagem**

Número do código	Letra do código					
	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

Fonte: RBAC 154 (2012)

De acordo com a tabela 4 é possível verificar a classificação das principais aeronaves utilizadas pelas empresas aéreas para o transporte de carga e determinar qual é a aeronave crítica de cada aeroporto, aeronave crítica segundo o RBAC 154 (2012, p.6) é a “aeronave em operação, ou com previsão de operar em um aeródromo, que demande os maiores requisitos em termos de configuração e dimensionamento da infraestrutura aeroportuária, em função de suas características físicas e operacionais”. Sendo que ainda aeroportos certificados podem, de forma eventual, receber autorização de operações especiais mais exigentes.

Para fins deste estudo foram aferidos o código de aeronaves grandes, ou seja, aquelas com capacidade maior que 80 toneladas. Três aeronaves foram utilizadas como exemplo do estudo, duas da empresa Boeing, o B747-4F e B777, e uma da empresa McDonnell Douglas, o MD-11. Dentro da classificação do código de referência essas três são exemplos das que poderiam estar enquadradas como aeronaves críticas

A primeira das aeronaves da empresa Boeing faz parte da série B747, que começou a ser fabricado em 1969, sendo o maior avião fabricado em série até 2007. A primeira versão dessa aeronave foi o B747-100, que entrou em serviço a partir de 1970. Porém foi a partir da série do B747-200, lançada em 1971, que a Boeing fabricou opções exclusivas de passageiros ou carga, a versão cargueira era o B747-200F, que tinha capacidade de transporte de até 90 toneladas (PORTALBRASIL,2010).

Em 14 de Novembro de 2005 foi lançado o Boeing 747-800, sendo as primeiras encomendas de versões cargueiras, 18 aeronaves vendidas para as empresas Cargolux e Nippon Cargo, a aeronave começou a operar efetivamente em Outubro de 2011. Até Julho de 2016, no total foram realizados 125 pedidos de B747, sendo desses, 74 na versão cargueira e 51 na configuração para passageiros (BOEING, 2016).

De acordo com a fabricante da aeronave, o B747-8F, possui comprimento de 76,3m (jato mais longo do mundo), envergadura de 68,5m e altura de 19,4m (equivalente a um prédio de seis andares), distância entre os trem de pouso principal de 16m, necessita de uma distância de

3090m de pista para realizar a decolagem (corrida de decolagem nas condições técnicas padrão, com altitude ao nível do mar e temperatura 15°), com peso máximo de decolagem de 447,696Kg, com capacidade de carga útil de 132,630Kg, com quatro motores pode voar com MACH 0,845 e alcançar uma distância de voo de 8.130Km.

A aeronave B777 teve seu projeto iniciado em 1990 em uma participação conjunta entre oito empresas aeras e a empresa Boeing, essa foi a primeira aeronave projetada digitalmente utilizando projeção gráfica de terceira dimensão. Em 1995 a primeira aeronave B777 foi entregue e começou a operar pela empresa Americana United Airlines. Essa aeronave tem a versão cargueira nomeada B77 Freighter (B77F), essa versão teve sua primeira encomenda em 2005 e começou a operar em 2009 pela empresa Air France. A empresa Boeing trabalhou com previsão de mercado de quintas aeronaves até 2009, entre aeronaves de passageiros, cargueiros e mistos, porém o numero de encomendas ultrapassou as expectativas, foram encomendadas 1116 aeronaves nesse período (PORTALBRASIL, 2010). De acordo com a empresa Boeing (2016), até Agosto de 2016 foram encomendadas 1745 aeronaves dos cinco modelos que existem do B777. O grupo LATAM Airlines (fusão das empresas TAM linhas aéreas e LANCHILE) opera atualmente com dez aeronaves B777-300ER (versão para passageiros) e duas aeronaves B777 Freighter, sendo que foi encomendado pela empresa mais duas aeronaves na versão cargueira.

De acordo com a fabricante da aeronave, o B777F possui comprimento de 63,7m, envergadura de 64,8m e altura de 19,4m, distância entre os trem de pouso principal de 10,97m, tem capacidade de carga útil máxima de 226 000 libras (103 000 quilos), necessita de uma distância de 2830m de pista para realizar a decolagem (corrida de decolagem nas condições técnicas padrão, com altitude ao nível do mar e temperatura 15°), além disso, tem capacidade de receber 37 *containers* paletizados. O alcance máximo na versão cargueira é de 4 900 milhas náuticas (9 070 quilômetros) com sua carga útil máxima.

A aeronave MD-11 foi apresentada ao mercado em 1986, fabricada pela empresa McDonnell Douglas (adquirida posteriormente pela Boeing), foram fabricadas quatro versões da aeronave, passageiros, cargas, passageiros/cargas e convertido. A versão cargueira tem comprimento de 61,2m, envergadura de 51,9m, altura de 17,6m e distância entre os trem de pouso principal de 10,7m, capacidade de 91860 quilos, consegue percorrer uma distância de 7.310km em voo e necessita de uma distância de 3100m de pista para realizar a decolagem (corrida de decolagem nas condições técnicas padrão, com altitude ao nível do mar e temperatura 15°). Apesar de não ser mais fabricada, essa aeronave ainda é utilizada por empresas na América do Sul ligando Europa, Ásia e América do Norte devido, principalmente a distância que pode percorrer e a capacidade de transporte de carga (PORTALBRASIL, 2010).

A partir dos dados das três aeronaves é possível verificar a classificação delas de acordo com a tabela 1 o código de referência, as três necessitam de mais de 1800m de pista para realizar decolagens, sendo desse modo enquadradas no elemento 1 do código com “4”, já em relação ao elemento 2 do código, o MD-11 tem envergadura de 51,9m e distância entre as rodas do trem de pouso principal de 10,7m, sendo enquadrada nos dois casos na letra “D”, o B747-8F tem envergadura de 68,5m e distância entre os trem de pouso principal de 16m, sendo enquadrado na letra “F” e o B777F possui envergadura de 64,8m e distância entre os trem de pouso principal de 10,97, enquadrando-se na letra “E” (tabela 6).

**Tabela 6. Classificação das aeronaves cargueiras**

Aeronave	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave	Envergadura	Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal	Código de referência
MD-11	3100	51,9m	10,70	4D
B777F	2830	64,8m	10,97m	4E
B747-8F	3090	68,5m	16m	4F

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Essas três aeronaves apresentam as classificações possíveis de grandes cargueiras, mostrando quais são os requisitos mínimos dos aeroportos para operação desses tipos de aeronaves. Dessa forma o próximo tópico apresenta a análise das pistas de pouso e decolagem para operação de aeronaves cargueiras de grande porte.

## **5. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS AEROPORTOS BRASILEIROS**

### **5.1 Descrição dos dados**

De acordo com o que foi apresentado neste trabalho, a análise da capacidade das pistas de pouso e decolagem dos aeroportos brasileiros será realizada considerando as cinco regiões do Brasil. Foram analisados somente aeroportos internacionais de carga (AIC), visando detectar a possibilidade de operação de aeronaves em importações e exportações. Foi identificado que existem 33 AIC, desses, 30 são internacionais para passageiros também e três aeroportos operam de forma internacional apenas para aeronaves cargueiras (anexo 1). Foi identificado que dos 27 estados brasileiros mais o Distrito Federal, 21 estados possuem AIC, assim como um aeroporto no Distrito Federal.

#### **5.1.1 Região Sul**

A região Sul possui 7 AIC, dois no Rio Grande do Sul, dois em Santa Catarina e três no Paraná. Existe na região Sul dois aeroportos classificados com código de referência 4E, o aeroporto Salgado Filho (SBPA) em Porto Alegre e o aeroporto Afonso Pena (SBCT) em Curitiba, ambos são administrados pela empresa INFRAERO, o aeroporto de Porto Alegre possui uma pista de pouso e decolagem com comprimento 2280m e com largura de 45m, devido à largura essa pista é classificada como 4E. O aeroporto Afonso Pena possui duas pistas de pouso e decolagem, a 11-29 com dimensões 1798m x 45m e a pista 15-33 com dimensões 2218 x 45, a maior pista do aeroporto da capital paranaense, a 15-33 apresenta a classificação 4E em devido a mesma característica da pista de Porto Alegre. Em função da largura, ambos aeroportos não podem operar aviões maiores, o aeroporto Afonso Pena apresenta ainda outra característica peculiar, pois devido à sua altitude (911m acima do nível do mar) as aeronaves classificadas como 4F necessitariam de um comprimento de pista maior para realizar as operações de pouso e decolagem.

Dentro da classificação 4C existem quatro aeroportos, no Paraná o aeroporto Cataratas (SBFI) em Foz do Iguaçu e o aeroporto Silvio Name Junior (SBMG), um dos três aeroportos do Brasil que é internacional apenas para carga. Em Santa Catarina o aeroporto Ministro Victor Konder em Navegantes (SBNF) e o aeroporto da capital Catarinense, Hercílio Luz (SBFL). Exceto o aeroporto de Navegante, que tem limitação em relação ao comprimento da pista, todos os outros aeroportos teriam dimensões de pista que as classificaria em 4E, porém isso não ocorreu ainda devido à falta de procura por parte das empresas para operar com aeronaves com classificação maior nesse aeroporto.

O aeroporto internacional com menor classificação no Sul do Brasil é o Pelotas (SBPK), da cidade de Pelotas, ele é composto por duas pistas, sendo que a maior delas tem largura de 42m, o que a classifica em 3C.

### 5.1.2 Região Sudeste

Na região Sudeste existem, assim como na região Sul, 7 AIC, porém a capacidade do Sudeste é significativamente maior, dos quatro estados, apenas o Espírito Santo não possui um aeroporto classificação 4E, pois o aeroporto Eurico de Aguiar Salles (SBVT) na capital Capixaba tem classificação 4D, sendo que o comprimento da pista é de 1750m, o que a classificaria com o número 3, porém de acordo com o RBAC 139, aeroportos certificados podem eventualmente ter autorização de operações especiais mais exigentes. Além desse, o aeroporto Leite Lopes (SBRP) em Ribeirão Preto-SP tem classificação 4C, em São José dos Campos o aeroporto Professor Urbano Ernesto Stumpf (SBSJ), que opera de forma internacional apenas para carga, tem classificação 3C, mas os dois teriam capacidade de ser classificados em 4E, isso não ocorre devido não haver empresa operando com aeronaves nessa classificação.

Os quatro demais aeroportos estão possuem classificação 4E, esses aeroportos apresentam as pistas com maior comprimento do país, Tancredo Neves (SBCF) em Belo Horizonte com 3000m, Viracopos (SBKP) em Campinas com 3240m, Guarulhos-Governador André Franco Montoro (SBGR) em São Paulo com 3700m e Galeão - Antônio Carlos Jobim (SBGL) no Rio de Janeiro com 4000m, porém todos apresentam pistas com largura de 45m, isso os impede de ter uma classificação 4F e operar com aeronaves do porte do B747-8F.

### 5.1.3 Região Centro-Oeste

A região Centro Oeste possui 5 AIC, dois no Mato Grosso, dois no Mato Grosso do Sul e um no Distrito Federal. O aeroporto com maior classificação na região é o aeroporto Presidente Juscelino Kubitschek (SBBR) em Brasília, ele foi um dos primeiros que sofreram concessão em 2011, atualmente o administrador do aeroporto é a empresa Inframérica, com duas pistas paralelas esse aeroporto tem como maior dimensão uma pista com 3300m de comprimento e 45m de largura, apesar do grande comprimento a largura da pista atua como fator limitador.

No Mato Grosso há o aeroporto Marechal Rondon (SBCY) e no Mato Grosso do Sul o aeroporto Campo Grande (SBCG), os dois com classificação 4C, porém esses aeroportos



estão enquadrados nos que tem capacidade de recebimento de aeronaves maiores, com classificação 4E, devido sua pista de 2300m x 45m e 2600m x 45m respectivamente, mas até o momento não houve empresas que operem com aeronaves maiores nesse aeroporto. O aeroporto de Corumbá (SBCR), também no Mato Grosso tem classificação 3C, pois a pista desse aeroporto tem dimensões 1499m x 30m, sendo fator limitador para receber grandes aeronaves tanto o comprimento quanto a largura da pista. O aeroporto de Ponta Porã (SBPP), não possui classificação no RBAC 139.

#### 5.1.4 Região Nordeste

Na região Nordeste existem 6 AIC, todos nas capitais dos estados da região, desses aeroportos três são classificados com o código 4E e possuem dimensão para isso, o aeroporto Deputado Luís Eduardo Magalhães (SBSV) em João Pessoa, Pinto Martins (SBFZ) em Fortaleza e Guararapes - Gilberto Freyre (SBRF) em Recife, esses aeroportos apesar de possuírem grande comprimento de pista todos tem largura de 45m, sendo esse o fator que impede a operação de grandes cargueiros. Na Paraíba o aeroporto Presidente Castro Pinto (SBJP), tem classificação 4C, esse aeroporto possui requisitos para operar aeronaves 4E, mas não há aeronaves desse porte que opere ainda nesse aeroporto.

Em Natal no Rio Grande do Norte existem dois AIC, o aeroporto Augusto Severo (SBNT) que não possui classificação segundo o RBAC 139 é o aeroporto Aluizio Alves (SBSG) que entrou em operação em Maio de 2014, esse é o primeiro aeroporto brasileiro administrado 100% pela iniciativa privada, o Consórcio Inframerica, as dimensões da pista desse aeroporto é a única compatível com a operação de aeronaves 4F, com comprimento de 3000m e largura 60m, porém isso não ocorreu até o momento, por isso a classificação desse aeroporto ainda é 4E.

#### 5.1.5 Região Norte

A região Norte do Brasil é a que possui o maior número de AIC, com 9 aeroportos. Apenas três desses aeroportos tem classificação igual a da aeronave crítica que operam neles, o aeroporto Júlio Cezar Ribeiro (SBBE) em Belém e o aeroporto Eduardo Gomes (SBEG) em Manaus que possuem classificação 4E, devido largura das pistas de 45m e o aeroporto Tabatinga (SBTT) em Tabatinga-AM que é classificada em 3C, pois a pista tem dimensões 2150m x 32m, apesar de o comprimento ser maior de 1800m a largura da pista limita o aeródromo ao número 3.

Todos os outros aeroportos da região Norte têm dimensões que poderiam as classificar em 4E, mas não há empresas que operem com aeronaves com classificação maior do que as que os aeroportos possuem por isso os seguintes aeroportos são classificados da seguinte maneira, Atlas Brasil Cantanhede (SBBV) em Boa Vista 4C, Cruzeiro do Sul (SBCZ) no estado do Acre 3C, Alberto Alcolumbre (SBMQ) em Macapá 4C, Governador Jorge Teixeira de

Oliveira (SBPV) em Porto Velho 4C, Maestro Wilson Fonseca (SBSN) em Santarém 4C e Marechal Cunha Machado (SBSL) em São Luis 4C.

## 5.2 Análise dos dados

Diante do que foi apresentado é possível analisar como está a capacidade atual dos aeroportos brasileiros para recebimento de aeronaves cargueiras. Os aeroportos foram divididos em três tipos, os que estão operando na capacidade máxima, ou seja, as aeronaves que operam atualmente já possuem os requisitos máximos de acordo com o código de referência do aeródromo, aqueles com capacidade de crescimento, são os que ainda podem receber aeronaves maiores e os aeroportos com baixa capacidade, aqueles que apresentam infraestrutura incapaz de receber grandes aeronaves (figura 1).

**Figura 1. Mapeamento dos aeroportos internacionais de carga brasileiros**



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Os aeroportos do Sudeste são aqueles que apresentam situação mais preocupante, os aeroportos das capitais já estão operando com a aeronave crítica, não havendo possibilidade, a não ser que ocorram ampliações, de aeronaves maiores utilizarem esses aeroportos, um B747-8F, por exemplo, não poderia operar nas capitais de forma regular. Porém, existe no estado de São Paulo dois aeroportos com capacidade de receber aeronaves maiores das que são recebidas no momento, um em Ribeirão Preto e outro em São José dos Campos, esse segundo aeroporto está localizado a menos de 100 km da capital paulista e caso fosse mais utilizado poderia ser uma importante opção de aeronaves cargueiras, algo como aconteceu com o aeroporto de Campinas alguns anos atrás.

Por característica dos aeroportos percebe-se que vários aeroportos de capitais, além daqueles do Sudeste, já se encontram operando com a capacidade máxima, como em Porto Alegre, Curitiba, Salvador, Recife, Fortaleza, Belém e Manaus, além também do de Brasília. O problema em relação a esses aeroportos é que não existem opções de outros aeroportos próximos que podem servir como alternativa caso algum cargueiro classificado na categoria 4F quisesse ou precisasse operar. Ampliações são necessárias, e a largura das pistas é o quesito da infraestrutura que se apresenta como fator limitador dos aeroportos dessas cidades.

Os aeroportos com baixa capacidade estão todos localizados em cidades do interior do Brasil, três no Sul, um no Centro-Oeste e um no Norte, esses aeroportos não são os principais de seus estados e não estão localizados próximos das capitais, provavelmente por isso, tem uma reduzida capacidade.

O fator positivo da análise é que já existem alguns aeroportos com capacidade de receber aeronaves maiores do que as que operam atualmente. Ao todo são 14 aeroportos que estão prontos para receber grandes aeronaves cargueiras, cabendo somente às empresas que utilizam esse tipo de aeronave ter interesse em operar nesses aeroportos. O grande destaque dos aeroportos brasileiros é o aeroporto de São Gonçalo do Amarante na região metropolitana de Natal no Rio Grande do Norte, esse é o mais novo aeroporto internacional construído no país e devido ao grande comprimento e largura da pista este é o primeiro aeroporto brasileiro internacional de carga que tem capacidade de operar de forma constante grandes cargueiros, como por exemplo, o B747-8F.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No sistema de transporte aéreo a carência por melhorias de infraestrutura pode ser considerada um gargalo logístico, que pode influenciar no processo de decisão das companhias aéreas em relação ao tamanho das aeronaves utilizadas (HERMETO, 2013). Ao analisar os AIC no Brasil, percebe-se que existe um gargalo na infraestrutura, principalmente dos principais aeroportos das capitais brasileiras.

O resultado da análise dos dados obtidos por meio de pesquisa documental em fontes secundárias mostra que nem todos estados brasileiros possuem um AIC e que a maioria dos aeroportos que tem capacidade para operação de grandes cargueiros está localizada em capitais, sendo que esses aeroportos necessitam ainda de investimentos para ampliação. Do ponto de vista de McKinsey & Company (2010) houve um crescimento acelerado da aviação no Brasil e isso gerou uma série de desafios em relação à infraestrutura aeroportuária, pois não houve acompanhamento da expansão dos aeroportos no Brasil.

De acordo com a projeção da empresa Airbus (2014) ainda existe a previsão de crescimento do transporte de carga mundial de 4,4% ao ano até 2034, isso ocorrerá em grande parte alavancado pelos mercados emergentes. No caso dos aeroportos do estudo, a infraestrutura deve ser adequada ao incremento no transporte de carga mundial que deve ocorrer nos próximos anos. Ainda mais por que a empresa Boeing (2014) estima que ocorrerá até 2034 a produção de 840 novos cargueiros, essa nova frota será composta 70% por aeronaves da categoria grandes cargueiros.

Foi possível perceber que os aeroportos brasileiros foram criados para suprir aeronaves com tamanho menor do que muitas as que operam atualmente, com relação a isso Jadir (2010) observa que a partir do século XXI houve evolução tecnológica por parte dos fabricantes de aeronaves, porém a infraestrutura aeroportuária não acompanhou esse ritmo de evolução, ficando as pistas de pouso de decolagem restritas às aeronaves que operavam rotineiramente. Porém, pode-se destacar que o mais novo aeroporto construído no Brasil, o de São Gonçalo do Amarante, foi projetado para suprir a operação das maiores aeronaves cargueiras existentes.

Ainda existem no país alguns aeroportos que não estão sendo aproveitados na sua totalidade, pois tem capacidade de receber aeronaves maiores que as atuais que operam neles, o uso desses aeroportos podem servir como alternativa dos aeroportos mais movimentados, o aeroporto de São José dos Campos-SP é um exemplo, pois poderia ser uma opção em relação ao aeroporto de Campinas e o aeroporto de Guarulhos, na capital paulista.

Por fim, considera-se que os aeroportos brasileiros internacionais de carga estão no limite de suas capacidades, principalmente os que estão localizados nas capitais dos estados e existem poucas opções de aeroportos com possibilidade de crescimento, então são necessários investimentos em infraestrutura ou que sejam habilitados novos aeroportos em locais onde existe maior procura de empresas que operem grandes aeronaves cargueiras.

## **REFERÊNCIAS**

AIRBUS. **Global market forecast flying by numbers 2015-2034**, 2014

ALFREDO, D,N,G. **Transporte de cargas aéreas na atualidade**, 2010

ALVES, C. **Aeronaves e Comprimento de Pistas- Módulo 2**, São José dos Campos, 2007

ANAC, **Demanda e oferta do transporte aéreo**, 2016.

ANAC, **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil 154**, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Panorama 2014: O setor aéreo em dados e análises**, 2014.

BALLOU, R, H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo, 1993.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis/ RJ: Vozes, 1990.

BOEING COMPANY, **World air cargo forecast 2014-2015**, 2014.

BOEING COMPANY, **Order e deliveries**, 2016.

In<[http://www.boeing.com/commercial/?cm\\_re=March\\_2015--Roadblock--Orders+%26+Deliveries/#/orders-deliveries](http://www.boeing.com/commercial/?cm_re=March_2015--Roadblock--Orders+%26+Deliveries/#/orders-deliveries)> Acesso em 02 Jul 2016.

BOWERSOX, D, J.; CLOSS, D, J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo, 2001.

BULLER, L, S. **Logística empresarial**. Curitiba: IESDE, 2012.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.

DIAS, M, A. **Logística, transporte e infraestrutura: operador logístico, gestão via TI, multimodal**. SÃO Paulo: Atlas, 2012.

FAY, C, M. **Crises na aviação brasileira: a ordem internacional e as questões internas**, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

INFRAERO. **Boletim logístico- Caderno de movimentações**, 2016

KAUFMANN, G. O. **Transporte aéreo de carga: análise do setor e das tecnologias utilizadas**, Brasília, 2009.

HERMETO, T. S. **Como as companhias aéreas decidem o tamanho das aeronaves no mercado brasileiro?** Estudo dos determinantes e projeções para a próxima década, Journal of Transport Literature, 2013.

JADIR, L, L. **Impactos da operação do Airbus A-380 no Aeroporto Internacional do Galeão**, São José dos Campos, 2010.

LIMA, V. S. MELLO, J. C. C. B. S, MEZA, L.A. **Análise das relações entre tempo, custo e distância de algumas viagens aéreas com a metodologia DEA**, 2011.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009.

MOURA, B, C. **Logística: Conceito e tendências**, Lisboa-Portugal: Centro Atlantico, 2006.

MCKINSEY & COMPANY, **Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado**. Rio de Janeiro, 2010.

NAZÁRIO, P. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

ODA, E, M, C,F. **Atividades técnicas na operação logística**. Curitiba, 2012.

PORTAL BRASIL, **Aviação comercial**, 2010 In<<http://www.portalbrasil.net>> Acesso em 01 Jul. 2016

RIBEIRO, S, C. **Análise do desenvolvimento do transporte aéreo regional no Brasil**, 2011.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

TOZI, L. A. **Avaliação da Importância de Atributos de Nível de Serviço em**

**Terminais de Cargas em Aeroportos.** São José dos Campos, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VERGARA, S.C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 2000. **Métodos de pesquisa em administração**, v. 3, 2009.

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

## ANEXO 1

SUL			
Cidade/Aeroporto	Estado	Comprimento x largura(m)	Código
CURITIBA / Afonso Pena SBCT	PR	2218 x 45	4E
FLORIANÓPOLIS / Hercílio Luz SBFL	SC	2300 x 45	4C
FOZ DO IGUAÇU / Cataratas SBFI	PR	2195 x 45	4C
MARINGÁ / Sílvio Name Júnior SBMG***	PR	2100 x 45	4C
NAVEGANTES / Ministro Victor Konder SBNF	SC	1701 X 45	4C
PELOTAS / Pelotas SBPK	RS	1980 x 42	3C
PORTO ALEGRE / Salgado Filho SBPA	RS	2280 X 45	4E

SUDESTE			
Cidade/Aeroporto	Estado	Comprimento x largura(m)	Código
BELO HORIZONTE / Tancredo Neves SBCF	MG	3000 x 45	4E
CAMPINAS / Viracopos SBKP	SP	3240 x 45	4E
RIBEIRÃO PRETO / Leite Lopes SBRP	SP	2100 x 45	4C
RIO DE JANEIRO / Galeão - Antônio Carlos Jobim SBGL	RJ	4000 x 45	4E
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS / Professor Urbano Ernesto Stumpf SBSJ***	SP	2676 x 45	3C
SÃO PAULO / Guarulhos Governador André Franco Montoro SBGR	SP	3700 x 45	4E
VITÓRIA / Eurico de Aguiar Salles SBVT***	ES	1750 x 45	4D

CENTRO-OESTE			
Cidade/Aeroporto	Estado	Comprimento x largura(m)	Código
BRASÍLIA / Presidente Juscelino Kubitschek SBBR	DF	3300 x 45	4E
CAMPO GRANDE / Campo Grande SBCG	MS	2600 x 45	4C
CORUMBÁ / Corumbá SBCR	MT	1499 x 30	3C
CUIABÁ / Marechal Rondon SBCY	MT	2300 x 45	4C
PONTA PORÃ / Ponta Porã SBPP	MS	2000 x 45	-

NORDESTE			
Cidade/Aeroporto	Estado	Comprimento x largura(m)	Código
JOÃO PESSOA / Presidente Castro Pinto SBJP	PB	2515 x 45	4C
FORTALEZA / Pinto Martins SBFZ	CE	2545 x 45	4E
NATAL / Augusto Severo SBNT	RN	2600 x 45	-
RECIFE / Guararapes - Gilberto Freyre SBRF	PE	3007 x 45	4E
SALVADOR / Deputado Luís Eduardo Magalhães SBSV	BA	3003 x 45	4E
SÃO GONÇALO DO AMARANTE / Governador Aluizio Alves SBSG	RN	3000 x 60	4E



NORTE			
Cidade/Aeroporto	Estado	Comprimento x largura(m)	Código
BELÉM / Val de Cans / Júlio Cezar Ribeiro SBBE	PA	2800 x 45	4E
BOA VISTA / Atlas Brasil Cantanhede SBBV	RR	2700 x 45	4C
CRUZEIRO DO SUL / Cruzeiro do Sul SBCZ	AC	2400 x 45	3C
MACAPÁ / Alberto Alcolumbre SBMQ	AP	2100 x 45	4C
MANAUS / Eduardo Gomes SBEG	AM	2700 x 45	4E
PORTO VELHO / Governador Jorge Teixeira de Oliveira SBPV	RO	2400 x 45	4C
SANTARÉM / Maestro Wilson Fonseca SBSN	PA	2400 x 45	4C
SÃO LUÍS / Marechal Cunha Machado SBSL	MA	2385 x 45	4C
TABATINGA / Tabatinga SBTT	AM	2150 x 32	3C

\*\*\* Aeroporto internacional apenas para carga

 Aeroporto com capacidade de crescimento