

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES**

**A380: REQUISITOS PARA VIABILIZAR A OPERAÇÃO COMERCIAL DE  
PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO,  
MAESTRO ANTÔNIO CARLOS JOBIM**

**ADOLFO FRANCISCO GOMES**

**EMÍLIA DA CRUZ NOUTEL**

**ORIENTADOR: ADYR DA SILVA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DA AVIAÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO: E-TA-006A/2005**  
**BRASÍLIA/DF: OUTUBRO DE 2005**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**CENTRO DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES**

**A380: REQUISITOS PARA VIABILIZAR A OPERAÇÃO COMERCIAL DE  
PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO,  
MAESTRO ANTÔNIO CARLOS JOBIM**

**ADOLFO FRANCISCO GOMES**  
**EMÍLIA DA CRUZ NOUTEL**

**MONOGRAFIA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO SUBMETIDA AO CENTRO DE  
FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS EM TRANSPORTES DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A  
OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM GESTÃO DA AVIAÇÃO CIVIL.**

---

**ADYR DA SILVA, PhD (UnB)**  
**(Orientador)**

---

**JOAQUIM JOSÉ GUILHERME DE ARAGÃO, PhD (UnB)**  
**(Examinador)**

---

**JOSÉ ALEX SANT'ANNA, PhD (UnB)**  
**(Examinador)**

---

**JOSÉ AUGUSTO ABREU SÁ FORTES, PhD (UnB)**  
**(Examinador)**

**BRASÍLIA/DF, 21 DE OUTUBRO DE 2005**

## FICHA CATALOGRÁFICA

GOMES, ADOLFO FRANCISCO  
NOUTEL, EMÍLIA DA CRUZ.

A380: Requisitos para viabilizar a operação comercial de passageiros no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antonio Carlos Jobim

xviii, 65p., 210x297mm (CEFTRU/UnB, Especialista, Gestão da Aviação Civil, 2005)

Monografia de Especialização – Universidade de Brasília, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes

1. Airbus - A380

2. Aeroporto do Galeão

I. CEFTRU/UnB

II. Título (série)

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GOMES, A. F e NOUTEL, E. C. (2005). A380: Requisitos Para Viabilizar a Operação Comercial de Passageiros no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antonio Carlos Jobim, Monografia de Especialização, Publicação E-TA-006A/05, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 65p.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DOS AUTORES: Adolfo Francisco Gomes e Emília da Cruz Noutel

TÍTULO DA MONOGRAFIA: A380: Requisitos Para Viabilizar a Operação Comercial de Passageiros no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antonio Carlos Jobim

GRAU / ANO: Especialista / 2005.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de especialização e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. Os autores reservam outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de especialização pode ser reproduzida sem a autorização por escrito dos autores.

---

Adolfo Francisco Gomes

---

Emília da Cruz Noutel

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Departamento de Aviação Civil.

Ao professor Adyr da Silva, pela orientação na elaboração deste trabalho.

Aos entrevistados que compartilharam suas experiências dentro do Sistema de Aviação Civil.

Aos colegas de turma que contribuíram com opiniões, informações e materiais.

Aos funcionários da Coordenação de Aviação Civil do CEFTRU que nos apoiaram.

## **RESUMO**

### **A380: REQUISITOS PARA VIABILIZAR A OPERAÇÃO COMERCIAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO, MAESTRO ANTÔNIO CARLOS JOBIM**

Com a crescente demanda pelo transporte aéreo mundial, a Airbus grande fabricante de aeronaves, transformou em realidade a concepção do VLA, “very large aircraft”, projetou e está fabricando a aeronave A380. Seu objetivo, no mercado de transporte aéreo, é minimizar os congestionamentos de passageiros e cargas existentes nos grandes aeroportos. Neste contexto, insere-se o objeto de estudo deste trabalho que buscou analisar quais fatores impactantes poderão trazer a operação comercial de passageiros desta aeronave para o Brasil, particularmente no Aeroporto do Galeão. Mesmo tendo sido auferido vantajosamente durante o processo de fabricação da aeronave os requisitos básicos de funcionalidade, autonomia, conforto e segurança à sua operação, seu tamanho, capacidade de transporte e evolução tecnológica incorporada distinguem-na das demais aeronaves e levanta indagações quanto à possibilidade de operacionalização sem restrições de vôos empregando a infra-estrutura instalada no Aeroporto do Galeão. Então, para alcançar maior compreensão sobre o assunto foi realizado aprofundamento teórico com base na legislação internacional e nacional vigente e publicações técnicas do fabricante, buscando transportar a teoria para uma visão operacional no Aeroporto. Para consolidar com realismo este embasamento teórico, foram entrevistados funcionários e profissionais que atuam no Aeroporto do Galeão, bem como funcionários do Sistema de Aviação Civil ligados diretamente à regulação do transporte aéreo e à aplicação da legislação aeroportuária. Ao analisar os resultados obtidos com a pesquisa, conclui-se que os requisitos para viabilizar o A380-800 em operação comercial de passageiros no Aeroporto do Galeão tem baixo nível de complexidade. Além disso, é financeiramente viável, em virtude da concepção do Aeroporto ter sido detalhadamente planejada e executada com visão prospectiva de longo prazo, demandando desta forma investimentos mínimos em adaptações. O Aeroporto do Galeão é uma demonstração de como um bom planejamento aeroportuário atende demanda crescente de passageiros e carga, e também leva à eficácia para adequação, quando na possibilidade da entrada

em operação de equipamentos de grande dimensão, capacidade de transporte e tecnologicamente evoluídos.

## **ABSTRACT**

In response to the growing air transport demand worldwide, the European aircraft manufacturer Airbus designed and built the A380 aircraft. Its main objective is to minimize existing passenger and cargo congestion in large airports. The object of this study is inserted in this context in an attempt to analyze the impact that the passenger commercial operation of this aircraft might bring to Galeão Airport. Even after the studies carried out by Airbus related to functionality, comfort and safety in operation, size, transport capacity and incorporated technological evolution, which are characteristics that distinguish this aircraft from others, questions related to scheduled or charter flights operation feasibility using the infrastructure available in Galeão Airport are still not answered. Thus, to bring light into the matter, a study based on current national and international legislation and technical publications edited by the builder, was carried out with the objective of finding an operational approach to the matter based on theoretical basis. To bind this theoretical foundation, interviews were made with professionals working in the Galeão Airport operation sector as, well as with Civil Aviation System professionals dealing directly with the application of airport legislation. The conclusion reached after analyzing the results in this study is that requirements to make feasible the passenger commercial operation of the A380-800 in Galeão Airport involve low level of complexity for adaptation it. Besides, it shows that it is financially feasible, due to Airport's conception that counts with a prospective long term view, demanding minimum investments for enlargement to support more operations. Galeão Airport is an example of well made airport planning and construction responding to growing passenger and cargo demand, allowing for more efficient adaptation to new realities in the eventuality of new serving large aircraft, as the A380 with greater capacity and technological development, coming into operation.

## SUMÁRIO

Capítulo		Página
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>1.1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>1.2</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>02</b>
<b>1.3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>02</b>
<b>1.4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>03</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo Geral</b>	<b>03</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>03</b>
<b>1.5</b>	<b>HIPÓTESE</b>	<b>04</b>
<b>1.6</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>04</b>
<b>1.6.1</b>	<b>Documentação Secundária</b>	<b>05</b>
1.6.1.1	Pesquisa Bibliográfica	05
1.6.1.2	Análise Documental	05
<b>1.6.2</b>	<b>Documentação Primária</b>	<b>05</b>
1.6.2.1	Entrevistas Abertas sem Diretiva	06
<b>1.7</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>06</b>
<b>2</b>	<b>AERONAVE A380</b>	<b>08</b>
<b>2.1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>08</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Estrutura</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>CONFIGURAÇÃO SELECIONADA</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Tempo de Solo</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Apoio de Solo</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Pouso / Decolagem e Manobrabilidade no Solo</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Pavimento Requerido</b>	<b>19</b>
2.2.4.1	Conceituação de PCN	19
2.2.4.2	Pavimento Rígido	21
<b>2.2.5</b>	<b>Comprimento de Pista</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>O CONTEXTO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DO</b>	<b>24</b>

	<b>RIO DE JANEIRO</b>	
<b>3.1</b>	<b>O ESTADO DO RIO DE JANEIRO</b>	<b>24</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Panorâmica</b>	<b>24</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Infra-estrutura</b>	<b>26</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Comércio</b>	<b>26</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Turismo</b>	<b>27</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Investimentos</b>	<b>29</b>
<b>3.1.6</b>	<b>Aeroporto Indústria</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO AEROPORTO DO GALEÃO</b>	<b>32</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Localização</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Serviços Emergenciais</b>	<b>35</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Pistas de Pouso e Decolagem</b>	<b>35</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Terminal de Passageiros</b>	<b>36</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Serviço de Salvamento e Combate à Incêndio – SESCINC</b>	<b>37</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Central de Abastecimento de Combustível</b>	<b>41</b>
<b>3.2.7</b>	<b>Terminal de Carga</b>	<b>42</b>
<b>3.3</b>	<b>A OPÇÃO PELO AEROPORTO DO GALEÃO</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>O A380-800 NO AEROPORTO DO GALEÃO</b>	<b>44</b>
<b>4.1</b>	<b>ESTEIRAS DE TURBULÊNCIA</b>	<b>44</b>
<b>4.2</b>	<b>PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM</b>	<b>45</b>
<b>4.3</b>	<b>PISTAS DE TÁXI</b>	<b>46</b>
<b>4.4</b>	<b>PÁTIO DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES</b>	<b>47</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Pontes Telescópicas</b>	<b>48</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Apoio de Solo</b>	<b>50</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Reabastecimento</b>	<b>50</b>
<b>4.5</b>	<b>TERMINAL DE PASSAGEIROS</b>	<b>51</b>
<b>4.6</b>	<b>CARGA</b>	<b>52</b>
<b>4.7</b>	<b>SERVIÇO DE SALVAMENTO E COMBATE À INCÊNDIO – SESCINC</b>	<b>52</b>
<b>4.8</b>	<b>TARIFA</b>	<b>53</b>
<b>4.9</b>	<b>MANUAL DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO</b>	<b>54</b>
<b>4.9.1</b>	<b>Desvios</b>	<b>57</b>

<b>4.9.2</b>	<b>Estudos Aeronáuticos</b>	<b>57</b>
<b>4.9.3</b>	<b>Alterações Requeridas no MOA do Aeroporto do Galeão</b>	<b>58</b>
<b>4.10</b>	<b>COMPROVAÇÃO DA HIPÓTESE</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>61</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>64</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
<b>Tabela 2.1</b>	<b>Características do A380-800</b>	<b>12</b>
<b>Tabela 2.2</b>	<b>Código de Referência do Aeródromo</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 3.1</b>	<b>Composição do PIB do Estado do Rio de Janeiro</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 3.2</b>	<b>Balança Comercial do Rio de Janeiro em US\$ Milhões FOB</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 3.3</b>	<b>Nomenclatura Internacional Estabelecida para o Aeroporto</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 3.4</b>	<b>Características das Pistas de Pouso e Decolagem</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 3.5</b>	<b>Categorias de SCI</b>	<b>39</b>
<b>Tabela 3.6</b>	<b>Quantidade de CCI por Categoria Requerida de Aeródromo</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 3.7</b>	<b>Quantidades Mínimas de Agentes Extintores por Categoria do Aeródromo</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 3.8</b>	<b>Estimativas de Área Edificada Total para Categorias de SCI</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 3.9</b>	<b>Veículos de Combate a Incêndio</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 4.1</b>	<b>Dados dos Pátios 1 e 2</b>	<b>48</b>
<b>Tabela 4.2</b>	<b>Tarifas Internacionais</b>	<b>53</b>
<b>Tabela 4.3</b>	<b>Sinopse Tabulada dos Requisitos para a Operação do A380-800</b>	<b>60</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
<b>Figura 2.1    Dimensões do A380</b>	<b>10</b>
<b>Figura 2.2    Novos Materiais: o “Clare”</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2.3    Alturas Principais</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2.4    Tempo de Solo</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2.5    Apoio de Solo</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2.6    Conversão da Saída da Pista de Pouso/Decolagem para Ingresso na Pista de Táxi</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2.7    Limites Externos Frontais</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2.8    Codificação ACN para Pavimento Rígido</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2.9    Comprimento de Pista Requerido para Decolagem</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3.1    Posição Geográfica Estratégica do Estado do Rio de Janeiro</b>	<b>25</b>
<b>Figura 3.2    Aeroporto do Galeão</b>	<b>34</b>
<b>Figura 4.1    Boeing 747 X Airbus A380</b>	<b>45</b>

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>AAL</b>	Administração Aeroportuária Local
<b>ACN</b>	Número de Classificação de Aeronave
<b>CCI</b>	Carro Contra-Incêndio
<b>CODIN</b>	Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro
<b>DAC</b>	Departamento de Aviação Civil
<b>DECEA</b>	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
<b>DIRENG</b>	Diretoria de Engenharia da Aeronáutica
<b>ECT</b>	Empresa Brasileira de Correios e Telegrafo
<b>FOD</b>	Objetos Estranhos Que Possam Causar Danos a Aeronaves
<b>IAC</b>	Instrução de Aviação Civil
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICA</b>	Instrução do Comando da Aeronáutica
<b>ICCA</b>	International Congress and Convention Association
<b>IFR</b>	Regras de Voo por Instrumentos
<b>INFRAERO</b>	Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária
<b>MOA</b>	Manual de Operações do Aeroporto
<b>OACI</b>	Organização de Aviação Civil Internacional
<b>PAX</b>	Passageiros
<b>PCN</b>	Número de Classificação de Pavimento
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>QAV-1</b>	Querosene de aviação
<b>RBHA</b>	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
<b>ROTAER</b>	Manual Auxiliar de Rotas Aéreas
<b>SBBR</b>	Aeroporto Internacional de Brasília
<b>SBGL</b>	Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro
<b>SBGR</b>	Aeroporto Internacional de São Paulo
<b>SCI</b>	Seção Contra – Incêndio
<b>SECEX</b>	Secretaria de Comércio Exterior
<b>SESCINC</b>	Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio

<b>TECA</b>	Terminal de Carga Aérea
<b>TPS</b>	Terminal de passageiros
<b>VFR</b>	Regras de Vôo Visual

## **GLOSSÁRIO**

**ACOSTAMENTO:** Área adjacente à borda de um pavimento, preparada de forma a proporcionar uma transição entre o pavimento da pista e a superfície adjacente.

**ADMINISTRAÇÃO AEROPORTUÁRIA LOCAL:** Órgão ou empresa responsável pela operação de um aeroporto com estrutura organizacional definida e dedicada à gestão do mesmo aeroporto.

**AERÓDROMO:** Toda área destinada ao pouso, decolagem e movimentação de aeronaves.

**AERONAVE CRÍTICA:** Aeronave em operação, ou com previsão de operar em um aeroporto, que demande os maiores requisitos em termos de configuração e dimensionamento da infraestrutura aeroportuária, em função de suas características físicas e condições operacionais.

**AEROPORTO:** Todo aeródromo público dotado de instalações e facilidades para apoio a aeronaves e ao embarque e desembarque de pessoas e cargas.

**BUFFER:** Depósito temporário para a carga com transbordo emitente.

**CABECEIRA:** A extremidade da pista de pouso e decolagem.

**CARGA PAGA:** Capacidade da aeronave em relação ao peso, que resulta em receita para a empresa. A carga paga diz respeito à capacidade disponível na aeronave para transportar passageiros, bagagens, carga e correio, sendo expressa como: receita realizada por tonelada quilômetro como porcentagem da tonelada quilômetro disponível.

**CARRO CONTRA-INCÊNDIO (CCI):** Viatura especialmente projetada para as atividades de salvamento e de combate a incêndio em aeronaves.

**CATERINNG:** Serviço de reposição do estoque de refeições da aeronave para serem servidas durante o voo.

**CERTIFICADO OPERACIONAL DO AEROPORTO:** Documento emitido pelo Departamento de Aviação Civil (DAC), atestando que as condições operacionais do aeroporto estão em conformidade com os requisitos de segurança operacional e com as especificações do Manual de Operações do Aeroporto (MOA), após ter sido concluído o processo estabelecido no RBHA 139.

**CÓDIGO DE REFERÊNCIA DO AEROPORTO:** Código alfanumérico determinado para o aeroporto para fins de planejamento, com base nas características físicas e condições operacionais da aeronave crítica para ele estabelecida.

**DESVIO:** Adoção de método alternativo, assegurando um nível de segurança equivalente, justificado por estudo aeronáutico, quando a Administração Aeroportuária Local não puder cumprir norma estabelecida pela Autoridade Aeronáutica.

**EMBARQUE:** Ato de subir a bordo de uma aeronave, objetivando iniciar um voo, com exceção dos tripulantes e passageiros que tenham embarcado em uma escala anterior do mesmo voo.

**EQUIPAMENTOS DE SOLO:** Dispositivos especiais utilizados na manutenção, reparos e serviços em uma aeronave em terra, incluindo equipamentos de teste e equipamentos utilizados no embarque e desembarque de passageiros e carga.

**ESTUDO AERONÁUTICO:** Estudo de um problema aeronáutico para identificar possíveis alternativas de soluções e selecionar uma ou mais soluções aceitáveis sem degradar a segurança operacional do aeroporto.

**HANDLING:** Serviços de processamento de passageiros e bagagens no terminal e de apoio às aeronaves no pátio (carregamento, descarregamento, fornecimento de energia, limpeza, etc).

**INTERSECÇÃO DE PISTAS DE TÁXI:** Uma junção de duas ou mais pistas de táxi.

**LADO AR:** Área do aeroporto restrita, destinada à circulação de aeronaves e equipamentos de atendimento a essas aeronaves, abrangendo pátio de aeronaves, sistema de pistas e vias de serviço. Segundo o Anexo 17 da OACI Security, o Lado Ar consiste na “área de movimento de um aeroporto, o terreno adjacente e edificações ou partes que têm o acesso controlado”.

**LADO TERRA:** Área do aeroporto pública a partir de um ponto onde se processa o embarque de passageiros e de carga, compreendendo as facilidades de carga, o terminal de passageiro, estacionamento de veículos e sistema de acesso, sendo o lado não controlado do aeroporto, ou seja, de livre acesso público.

**MIX:** Composição percentual de um fator operacional que abrange mais de um tipo de passageiro ou aeronave.

**NOSE IN:** Termo utilizado para designar o estacionamento de uma aeronave em uma das posições no pátio de aeronaves provida de ponte telescópica acoplada ao terminal de passageiros ortogonalmente ao mesmo.

**NÚMERO DE CLASSIFICAÇÃO DE AERONAVES (ACN):** Um número específico que expressa o efeito relativo de uma aeronave sobre um pavimento para uma categoria padrão de subleito especificada.

**NÚMERO DE CLASSIFICAÇÃO DE PAVIMENTOS (PCN):** Um número específico que expressa a resistência à compressão de um pavimento para operações sem restrição.

**PÁTIO DE AERONAVES:** Área definida, em aeródromo terrestre, destinada a acomodar aeronaves para fins de embarque ou desembarque de passageiros ou carga, reabastecimento de combustível, estacionamento ou manutenção.

**PISTA:** Área retangular definida em um aeródromo terrestre, preparada para o pouso e decolagem de aeronaves.

**PISTA DE TÁXI:** Parte da infra-estrutura construída para interligar pistas de pouso e pátios de estacionamento, estabelecida para movimentação de aeronaves e com função de oferecer uma ligação entre as partes do aeródromo, incluindo:

- a) Pista de táxi de estacionamento de aeronaves: Uma parcela de um pátio de manobras designada como pista de táxi e com o propósito único de oferecer acesso às posições de estacionamento.
- b) Pista de táxi de pátio de manobras: Uma parcela de um sistema de pistas de táxi localizada em um pátio de manobras com a função de oferecer uma circulação completa de taxiamento através do pátio.
- c) Pista de táxi de saída rápida: Uma pista de táxi conectada a uma pista de pouso e decolagem em um ângulo agudo e desenhada para permitir que aeronaves em pouso saiam da pista em velocidades mais altas do que em outras pistas de saída e, dessa forma, minimizando o tempo de ocupação da pista de pouso e decolagem.

**PROCEDIMENTO:** Seqüência de etapas, realizada de forma metódica, para completar uma atividade: o que deve ser feito e por quem, quando, onde e como será finalizada a atividade; quais são os materiais, os equipamentos e a documentação que devem ser utilizados e como devem ser controlados.

**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:** Um símbolo ou um conjunto de símbolos dispostos na superfície da área de movimento a fim de fornecer informações aeronáuticas.

**TURN ROUND:** Período de tempo decorrido entre a parada do motor na posição do pátio, na chegada ao colocar os calços, e a posterior saída da aeronave da mesma posição ao retirar os calços.

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 APRESENTAÇÃO**

O Brasil é um dos Estados signatários da Convenção de Aviação Civil Internacional, concluída em Chicago, no dia sete de dezembro de 1944, que criou a OACI – Organização de Aviação Civil Internacional e estabeleceu o Sistema de Padrões Internacionais e Práticas Recomendadas para a Aviação Civil. Entre os padrões e as práticas, destaca-se o Anexo 14 à Convenção, sobre Aeródromos, que no Volume 1 trata de Projeto e Operação de Aeródromos. Recentemente dois marcos históricos vieram destacar a evolução da aviação civil. Um no campo da segurança e outro no da tecnologia.

Inicialmente, de acordo com a quinta Emenda do Anexo, os Estados tornaram-se responsáveis pela certificação dos aeródromos utilizados para a operação de vôos internacionais. A partir de 27 de novembro de 2003 a Administração Aeroportuária Local deve estabelecer um conjunto de procedimentos segundo as características físicas e operacionais do aeródromo com conseqüentes dispositivos refletidos no Manual de Operações do Aeroporto (MOA), a fim de obter junto à Autoridade Aeronáutica o Certificado Operacional do Aeroporto.

Paralelo a esse marco de segurança, a certificação, fabricantes de aeronaves continuam ávidos para desenvolver equipamentos que atendam aos principais tipos de demanda de transporte do mercado mundial. Esses novos projetos de aeronaves, quando muito diferenciados do universo atual, podem afetar diretamente as características operacionais dos aeroportos. Esse foi o caso da materialização da planejada VLA - Very Large Aircraft através da fabricação da aeronave A380, pela Airbus, cujo desenvolvimento incorpora tecnologia de vanguarda em eletrônica, sistemas e materiais compostos, o que propiciou considerável redução do peso específico e elevada carga útil transportada e implica em reflexos na infra-estrutura dos aeroportos onde irá operar. Recorde de peso máximo de decolagem, de carga paga e de número de passageiros a transportar.

Neste contexto, insere-se o objeto de estudo deste trabalho que buscou analisar quais fatores impactantes poderão trazer a operação comercial de passageiros desta aeronave em rotas

intercontinentais, com tamanha dimensão, capacidade de transporte e evolução tecnológica incorporada, para a infra-estrutura aeroportuária brasileira, em especial a instalada no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, por estar dotado das melhores características de infra-estrutura por estar situado ao nível do mar, ter as mais longas pistas brasileiras e dispor de terminais de passageiros e de carga de grande capacidade. Além disso, cabe identificar os requisitos e os elementos caracterizando a viabilidade da operação, bem como pesquisar os fatores de planejamento e as estruturas requeridas para a confecção do Manual de operações deste Aeroporto.

## **1.2 PROBLEMA**

É possível viabilizar o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, para a operação de vôos comerciais de passageiros com a aeronave A380?

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

Reconhecidamente, equipamentos com a capacidade de transporte tão elevadas como a do A380 representam eficiente meio de administrar o elevado crescimento do tráfego aéreo de passageiros no mundo, pois irá amenizar os congestionamentos nos aeroportos pelo fato de transportar mais pessoas. O aumento do tamanho das aeronaves induz à redução do número de movimentos aliviando o tráfego aéreo nas áreas terminais e nas principais aerovias. Segundo estudos preliminares da Airbus, fabricante do A380, os maiores aeroportos existentes no mundo podem receber a operação comercial desta aeronave com baixo nível de adaptação na infra-estrutura instalada. Neste contexto será analisada uma infra-estrutura aeroportuária já instalada, utilizando-se o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, como referência, frente à operação da maior aeronave comercial de passageiros jamais construída.

O ineditismo desta proposta, aliado à novidade tecnológica envolvida, contribuirá sobremaneira para o incremento do acervo de publicações da comunidade aviatória, portanto, espera-se acrescentar este trabalho ao material bibliográfico disponível sobre o assunto, atualmente limitado à legislação internacional e nacional de Aviação Civil e publicações do fabricante.

O Manual de Operações do Aeroporto é o resultado de um processo dinâmico que ocorre dentro do maior equipamento urbano da atualidade, que se flexibiliza para ajustar-se às variações entre o planejado e o que realmente está acontecendo com o transporte aéreo dentro do sítio aeroportuário. E para demonstrar esta flexibilidade, fez-se a opção de estudar a possibilidade da operação comercial de passageiros do A380 no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. Esse processo de análise operacional tem características de desenvolvimento tecnológico exigindo assim, vasta gama de pesquisas para alcançar o objetivo de aplicabilidade de um novo patamar técnico para a Aviação Civil brasileira.

## **1.4 OBJETIVOS**

A determinação dos objetivos para a efetivação deste trabalho buscou a análise da aeronave A380 e a pesquisa das condições de sua operação comercial no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Demonstrar, com base na legislação nacional e internacional vigente e publicações do fabricante, como poderá ser o impacto da operação comercial regular de passageiros do A380 no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- a) Pesquisar a legislação internacional e nacional relacionada a operacionalidade dos aeroportos;
- b) Identificar os principais elementos de impacto decorrentes da operação desta aeronave no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.
- c) Revelar novos aspectos de interesse da Autoridade Aeroportuária Local aplicáveis ao Manual de Operações do Aeroporto; e

- d) Levantar as carências tecnológicas que deverão ser implementadas no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, de modo a permitir a operação do A380 com segurança, conforto e qualidade.

## **1.5 HIPÓTESE**

Existe a possibilidade de viabilizar a operação comercial regular de passageiros da aeronave A380, mediante adequações do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

## **1.6 METODOLOGIA**

Foram desenvolvidas pesquisas com abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando o método comparativo-dedutivo, buscando reduzir a distância entre a teoria e a prática. No intuito de se alcançar maior compreensão sobre o tema, foram realizados aprofundamentos teóricos com base na legislação internacional e nacional vigente e publicações técnicas do fabricante, buscando transportar a teoria para uma visão operacional no Aeroporto. Para consolidar este embasamento teórico foram entrevistados funcionários e profissionais que atuam no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, bem como funcionários do Sistema de Aviação Civil ligados diretamente à utilização da legislação aeroportuária.

Quanto aos objetivos pretendidos, a natureza das pesquisas foi descritiva, explicativa e exploratória. Com relação aos procedimentos técnicos de coleta de dados utilizados durante os estudos foram: bibliográfica, documental e de levantamento de campo. Considerando que os pesquisadores estão inseridos no Sistema de Aviação Civil, como funcionários, também podem ser considerados como participantes.

Ao fim da pesquisa, o acúmulo do conhecimento adquirido na teoria, juntamente, com o aquele adquirido com a experiência vivida pelos funcionários entrevistados que trabalham com as maiores aeronaves atualmente em serviço, obteve-se uma visão prospectiva das necessidades para viabilizar a operação comercial de passageiros na aeronave A380, no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

Para a execução do trabalho de monografia estão relacionadas a seguir, as técnicas de pesquisa, o universo amostral, bem como os procedimentos adotados para cada fonte:

### **1.6.1 Documentação Secundária**

Não há informações quanto à existência de obras científicas que abordem, exclusivamente, os requisitos para viabilizar o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, à operação comercial regular de passageiros para grandes aeronaves. Na verdade, as publicações próximas ao tema não têm a profundidade necessária que possa dar fluidez à pesquisa. Assim, dois mecanismos foram utilizados para busca de dados:

#### **1.6.1.1 Pesquisa Bibliográfica**

Foram feitas pesquisas teóricas em obras técnicas e periódicos de engenharia para aprofundamento do estudo. Ressalta-se a utilização de obras específicas sobre o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro e o A380, mas, também, obras genéricas relacionadas a aeroportos e grandes aeronaves. Estas foram consideradas para se obter maior grau de complementaridade e integração, julgados importantes para o presente trabalho.

#### **1.6.1.2 Análise Documental**

Nesta análise diversos produtos do acervo de legislação da Aviação Civil que oferecem requisitos e padrões de procedimentos para os aeroportos, com a riqueza de detalhes necessária, nortearam o desenvolvimento da pesquisa.

### **1.6.2 Documentação Primária**

Para a visão prospectiva que a pesquisa requeria, optou-se por entrevistas:

### **1.6.2.1 Entrevistas Abertas Sem Diretiva**

Concomitantemente com a parte teórica, foram conduzidas entrevistas abertas não diretivas, restringindo o universo amostral a funcionários do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro e do Sistema de Aviação Civil. Neste caso, foram entrevistados os especialistas envolvidos diretamente com os assuntos de interesse deste trabalho. Com a obtenção desses dados de caráter qualitativo, se buscou travar um paralelo entre a teoria e a operação, para alcance dos objetivos propostos.

## **1.7 REFERENCIAL TEÓRICO**

Na legislação internacional e nacional que versa sobre aeródromos, bem como nas publicações do fabricante do A380 se concentram os princípios para análise e direcionamento do tema.

No Anexo 14 à Convenção de Aviação Civil Internacional que trata de Padrões Internacionais e Práticas Recomendadas para Aeródromos, em seu Volume I, apresenta de forma genérica o Projeto e Operação de Aeródromos e introduz a seguinte nota: “Este Anexo contém os Padrões e Práticas Recomendadas (especificações) que prescrevem as características físicas e superfícies de limitação de obstáculos previstas em um aeródromo, bem como certas facilidades e serviços técnicos normalmente existentes em um aeródromo. Essas especificações não possuem o propósito de limitar ou regular as operações de uma aeronave.” (OACI, Anexo 14, Volume I, Cap. 1, Nota Introdutória).

Para propiciar condições para os Estados–contratantes da Convenção de Aviação Civil Internacional cumprirem o que estabelece a norma 1.3 - Certificação de Aeródromos, deste Anexo a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) editou o Documento 9774 – Manual de Certificação de Aeródromos, contendo instruções para o estabelecimento de uma estrutura normativa, visando a implantação do processo de certificação operacional de aeroportos e sua implementação pelos Estados-contratantes. Então o Departamento de Aviação Civil (DAC) confeccionou o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica de número 139 (RBHA 139), estabelecendo os procedimentos para obtenção do Certificado Operacional de Aeroportos,

destacando-se, principalmente, os requisitos para elaboração do Manual de Operações do Aeroporto (MOA).

O MOA é o documento exigido pela Autoridade Aeronáutica para a obtenção do Certificado Operacional do Aeroporto e é elaborado pela Administração Aeroportuária Local, que apresenta as características físicas e condições operacionais do sítio aeroportuário, das instalações, dos serviços e equipamentos, dos procedimentos operacionais, da administração aeroportuária e do sistema de gerenciamento da segurança operacional. No caso deste projeto de monografia serão levantados junto a Administração do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, os dados necessários que revelem aspectos de interesse para a operação regular de passageiros no A380 e a conseqüente implementação do MOA. Este RBHA 139 ao longo desta pesquisa será uma das principais fontes de dados para a busca dos objetivos listados anteriormente.

Ao analisar documentos históricos, verifica-se por intermédio do Relatório Final HE69-R5-1269, intitulado Estudo de Viabilidade Técnica – Econômica do Principal Aeroporto Internacional do Brasil (Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro), datado de setembro de 1969, a preocupação, já naquela época, da Diretoria de Aeronáutica Civil de planejar a infra-estrutura aeroportuária objetivando a operação de aeronaves com grandeza superior ao A380.

Para assegurar o detalhamento requerido nesta pesquisa foram utilizadas publicações técnicas preliminares, desenvolvidas pelo fabricante, que trata das características da aeronave para o planejamento de Aeroporto e o manual de planejamento para as facilidades de manutenção do A380.

## **2 AERONAVE A380**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

Analizando o mercado de aeronaves, observa-se que a fabricante Airbus desenvolveu a família de aeronaves A3XX, cujos modelos principais hoje em operação são: o A319, A320, A300/A310, A330/A340 e A350 com capacidade variando de 100 até 419 passageiros. Durante esse processo de desenvolvimento contabilizou grandes avanços tecnológicos nas áreas de materiais estruturais e controle das superfícies aerodinâmicas para manobrabilidade em vôo, através do sistema “fly by wire”. Este sistema consiste na substituição por fiação elétrica das tradicionais tubulações hidráulicas e/ou cabos de aço utilizados para acionamento das superfícies aerodinâmicas e equipamentos. Com a implantação desta nova tecnologia de controle permitiu-se reduzir ainda mais o peso final da aeronave.

Este fabricante, antenado com as necessidades mundiais de transporte de grande capacidade de passageiros e carga, viu em seu concorrente direto, a Boeing, uma grande lacuna deixada com a carência de atualização tecnológica em sua família de grandes aeronaves, no caso, o Boeing 747 que tem capacidade para transportar até 420 passageiros.

Aproveitando este nicho de mercado e o grande salto tecnológico obtido com o desenvolvimento da família A3XX, a Airbus desenvolveu o A380, cujo projeto foi orçado em 12 bilhões de Euros.

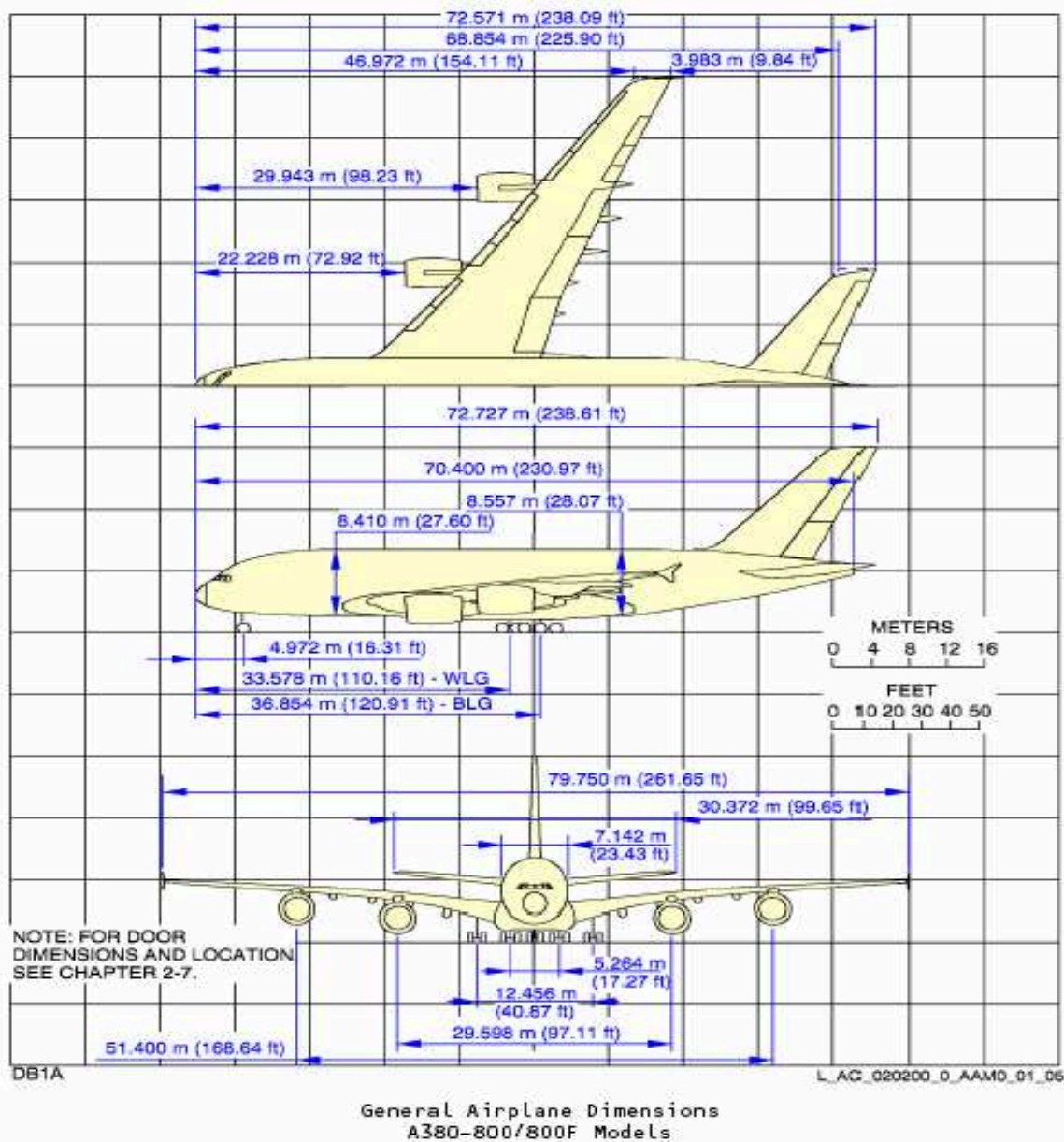
Este avião possui envergadura de 79,750m e comprimento de 72,727m (Figura 2.1), e na versão com apenas classe econômica poderá transportar até 853 passageiros. No momento, encontram-se na fase de homologação junto à autoridade aeronáutica européia os modelos A380-800, com capacidade de até 555 passageiros distribuídos em três classes e o A380-800F com configuração exclusivamente cargueira. Existe previsão de iniciar sua operação comercial no segundo semestre do ano de 2007 a um custo aproximado de setecentos e setenta milhões de reais por unidade.

O fabricante do A380 estudou as características das aeronaves hoje em operação no mercado e concentrou o desenvolvimento e dimensões deste novo avião nestas características já consagradas

pelo uso. Com isto, o equipamento em questão, mesmo sendo o maior em construção para o transporte comercial de passageiros não demandará, segundo a Airbus, grandes adaptações nos maiores aeroportos em funcionamento. Fato este confirmado, ao se analisar os resultados de uma pesquisa desenvolvida pelo fabricante junto a diversas autoridades da aviação civil, acontecida entre os anos de 1998 e 2004, intitulado “Experimental Pavement Programme”. Este programa determinou o efeito do peso do A380 sobre as pistas dos principais aeroportos internacionais do mundo, excluindo-se a América Latina e a África. Durante os testes realizados foi confirmado não haver grande impacto sobre as pistas destes aeroportos quando em operação o A380. Desta forma, pelo menos sessenta aeroportos que estiveram inclusos no referido programa, ao redor do globo terrestre, estão aptos a receberem esta aeronave com o mínimo de adaptação na infraestrutura instalada.

O novo Airbus terá como emprego natural a ligação de “hubs”, que são os centros de convergência e distribuição de vôos. Com isso o uso desta aeronave extraíndo o máximo rendimento terá sua operação em linhas aéreas de grandes distâncias, normalmente internacionais e intercontinentais, ligando aeroportos com enorme fluxo de passageiros.

O interior da aeronave será adaptado às necessidades de cada companhia aérea e tem sua campanha de “marketing” orientada para o conforto e a funcionalidade. O A380 foi construído no estado atual da arte no que diz respeito ao uso de tecnologias. Conta com variada gama de facilidades inéditas no transporte aéreo comercial, tais como: camarotes, salas de descanso, academias de ginástica, escritórios, salas de conferências, bar, shopping a bordo e espaço para crianças. Além de acomodar três classes com 22 lugares na primeira, 102 na executiva e 431 na econômica.



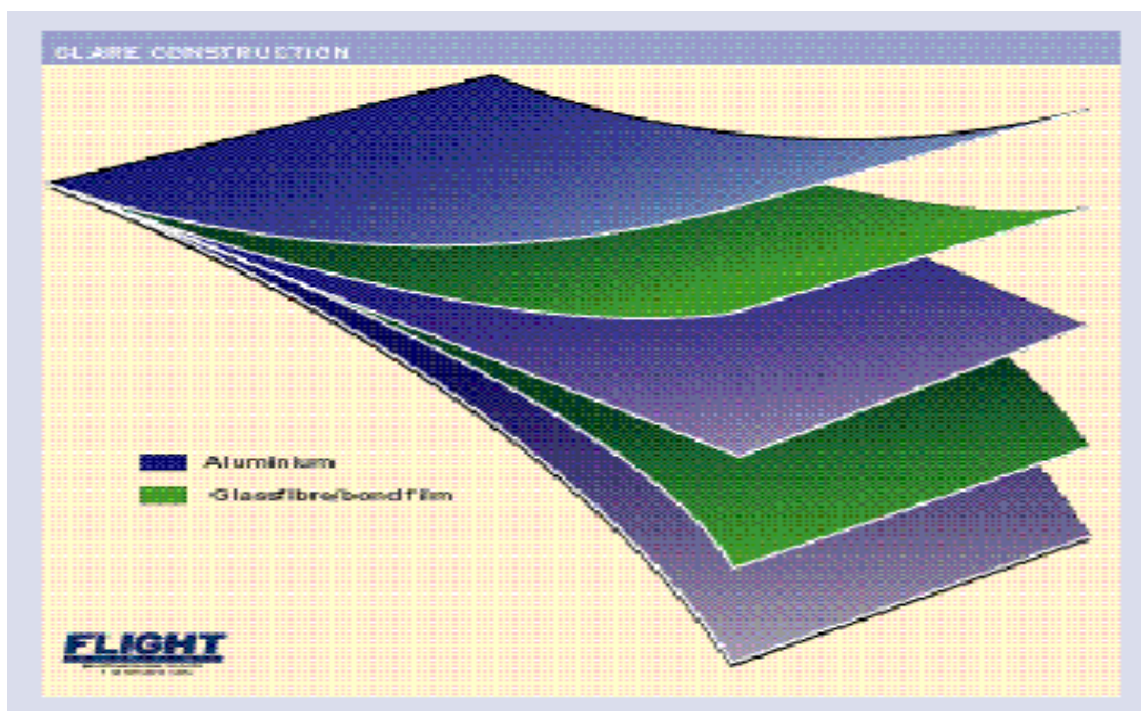
**Figura 2.1 – Dimensões do A380**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

### 2.1.1 Estrutura

Não menos que 25% do peso da estrutura do A380 é feito de materiais avançados, o que proporcionou uma redução de peso de pelo menos quinze toneladas em comparação a um projeto convencional de construção. O que significa, fazendo-se um cálculo simples, no acréscimo de transporte de pelo menos 150 passageiros com peso médio de cem quilos. A composição da estrutura é de 61% de alumínio, 22% de materiais compostos, 10% de titânio e aço, 3% de “clare” (sanduíche de fibra de vidro com alumínio) (Figura 2.1.1), 2% de superfície de proteção e 2% de miscelâneas.

A aplicação de materiais estruturais com tamanha evolução tecnológica propiciou ao fabricante redução de peso significativa no produto final, não havendo perda da resistência requerida, ao longo de sua vida útil, para o esforço a ser recebido pela estrutura de uma aeronave com esta envergadura. Esta diminuição de peso refletiu numa maior disponibilidade de transporte de carga paga, o que se tornou grande atrativo para os futuros operadores.



**Figura 2.2 – Novo Material: o “Clare”**

Fonte: Magazine Flight Group – A380 – june 2005

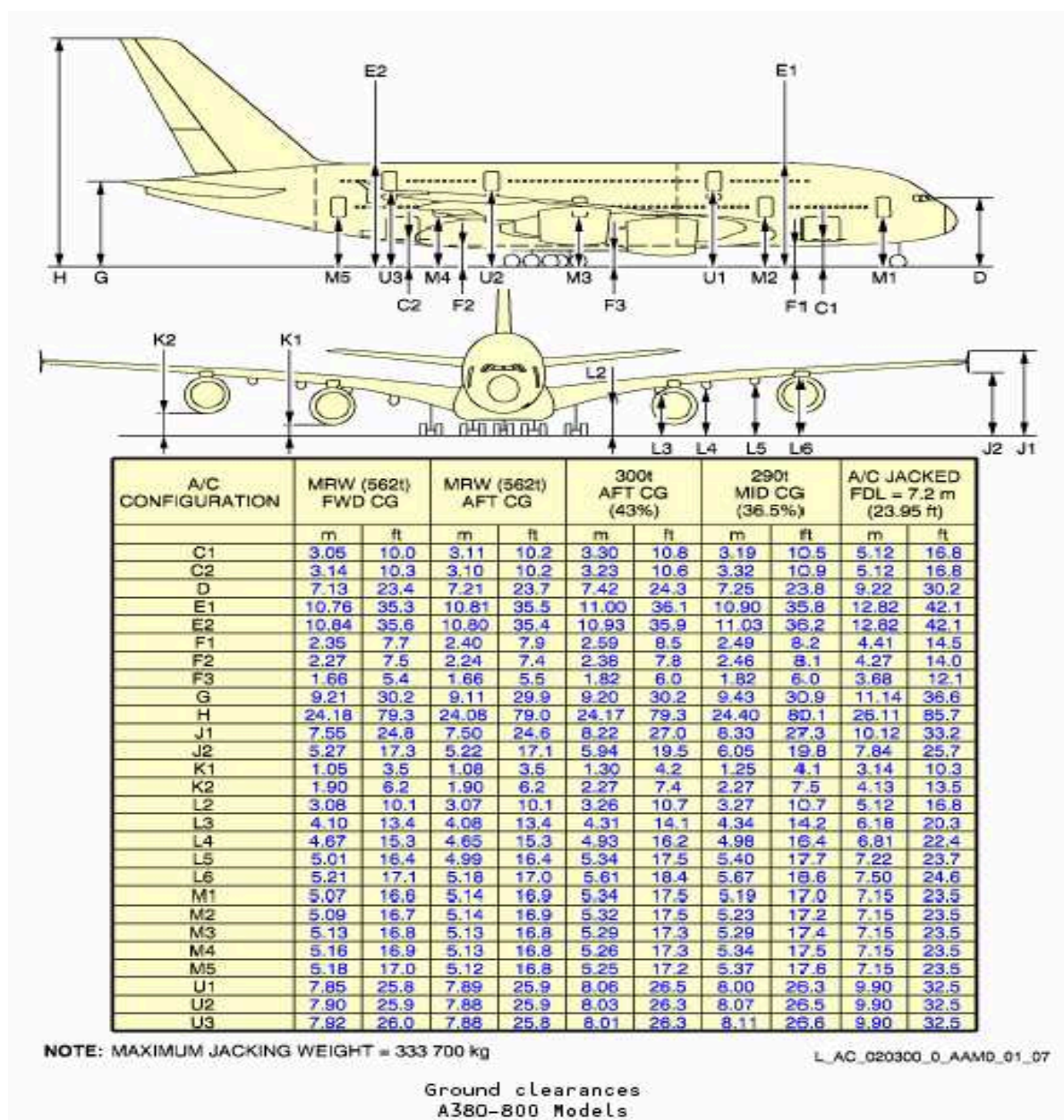
## 2.2 CONFIGURAÇÃO SELECIONADA

Considerando a flexibilidade com que os fabricantes de aeronaves podem, a pedido dos clientes e dentro dos limites impostos pela engenharia, alterar o projeto de tipo da aeronave sem ferir as normas estabelecidas pela autoridade aeronáutica do país homologador, este trabalho adotará como modelo para o desenvolvimento da pesquisa a configuração especificada na Tabela 2.2 e Figura 2.2 a seguir:

**Tabela 2.1 – Características do A380-800**

<b>MODELO DA AERONAVE – A 380-800</b>		
Alcance	15 000km	
Peso máximo de rampa	562 000 kg	
Peso máximo de decolagem	560 000 kg	
Peso máximo de pouso	386 000 kg	
Peso máximo da carga paga	66 440 kg	Piso inferior <b>somente</b>
Volume compartimento de carga	176 3 m <sup>3</sup>	
Capacidade de combustível	310 000 L	
Capacidade de passageiros em três classes	555	<b>Piso superior:</b> Classe executiva 96 Classe econômica 103 <b>Piso principal:</b> Primeira classe 22 Classe econômica 334

Fonte: Airbus, Tabela extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning



**Figura 2.3 – Alturas Principais**

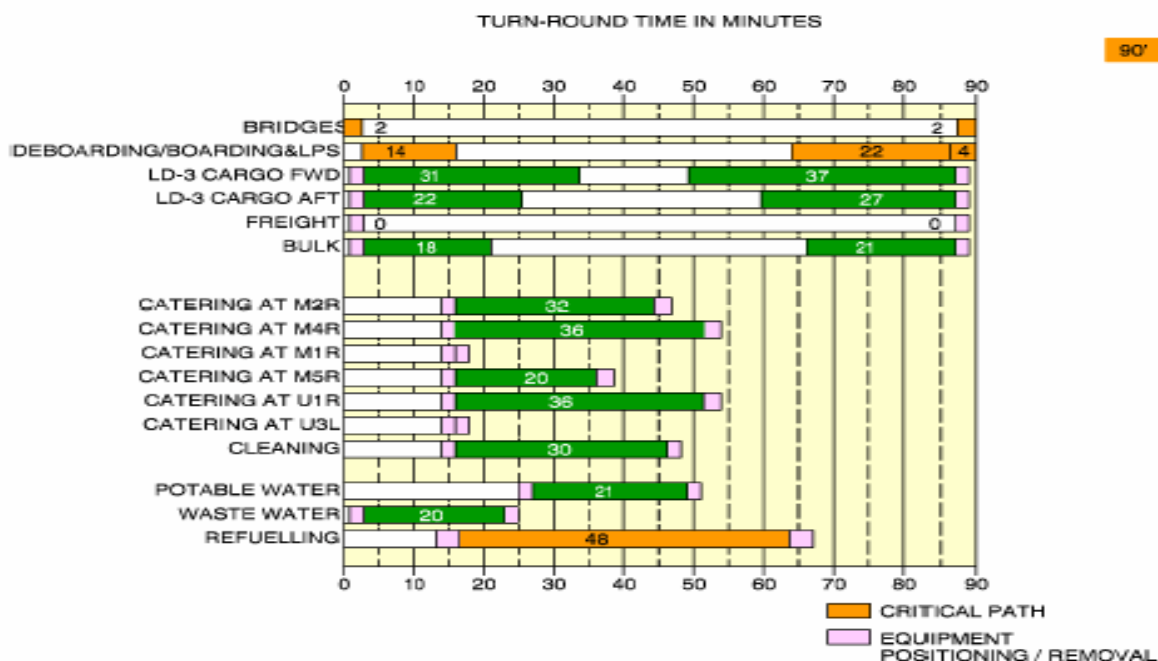
Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

### 2.2.1 Tempo de Solo

Para efeito deste trabalho será considerado como o tempo gasto entre a parada e corte dos motores da aeronave A380-800, na posição de estacionamento, para desembarque e embarque de passageiros e o desacoplamento da ponte telescópica de acesso à aeronave, dando início ao tratoramento. A expressão tradicionalmente e internacionalmente utilizada para expressar esta operação é: “turn-round”.

A seguir encontra-se a Figura 2.2.1 que detalha como está distribuído o total gasto de noventa minutos de tempo de solo, utilizando-se duas pontes telescópicas nas duas portas dianteiras do piso principal da aeronave e serviço de reabastecimento de refeições (“caterinng”) acontecendo simultaneamente pelo piso superior da aeronave.

Esse tempo, necessário para otimizar a operação rentável da aeronave e não perturbar o fluxo no pátio e terminal, passou a ser referencial adotado nesta pesquisa para, a partir desse tempo, verificar a disponibilidade, funcionalidade e velocidade dos diversos componentes de infraestrutura e apoio.

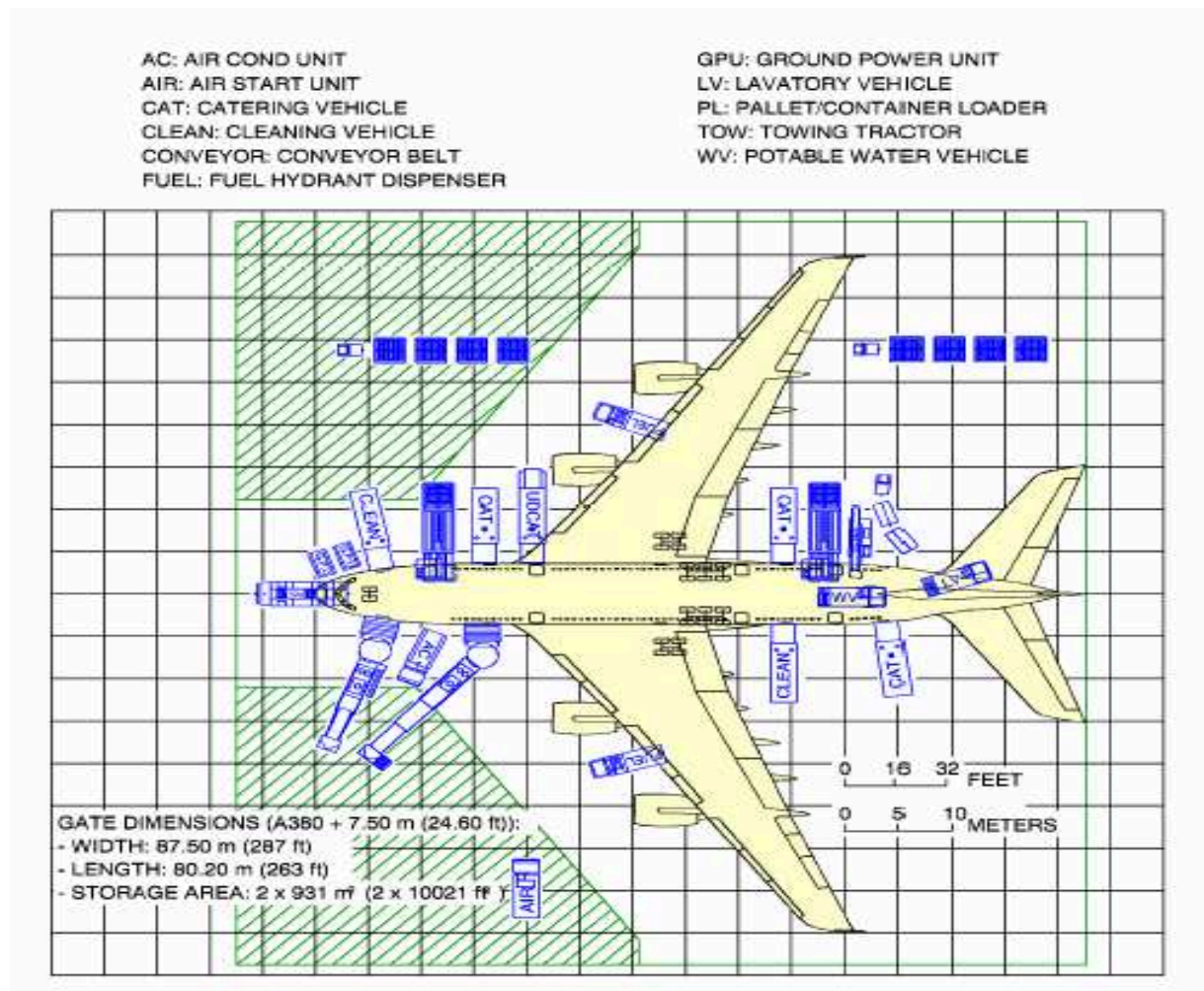


**Figura 2.4 – Tempo de Solo**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

### 2.2.2 Apoio de Solo

Levando-se em consideração o tempo de solo citado no item anterior, de noventa minutos, a correspondente configuração de equipamentos de apoio no solo exigida é abaixo apresentada (Figura 2.2.2) para caracterização da operação deste modelo de aeronave.



**Figura 2.5 – Apoio de Solo**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

### 2.2.3 Pouso / Decolagem e Manobrabilidade No Solo

Em virtude da envergadura da aeronave ser de 79,750m e possuir a distância entre a parte externa das rodas do trem de pouso principal de 14,336m, conforme apresentado na Figura 2.2.3.2, verifica-se que essa medida possibilita no enquadramento 4F para codificação da pista de pouso e decolagem recomendada no Anexo 14 – Aeródromos da OACI, conforme pode ser observado na Tabela 2.2 abaixo:

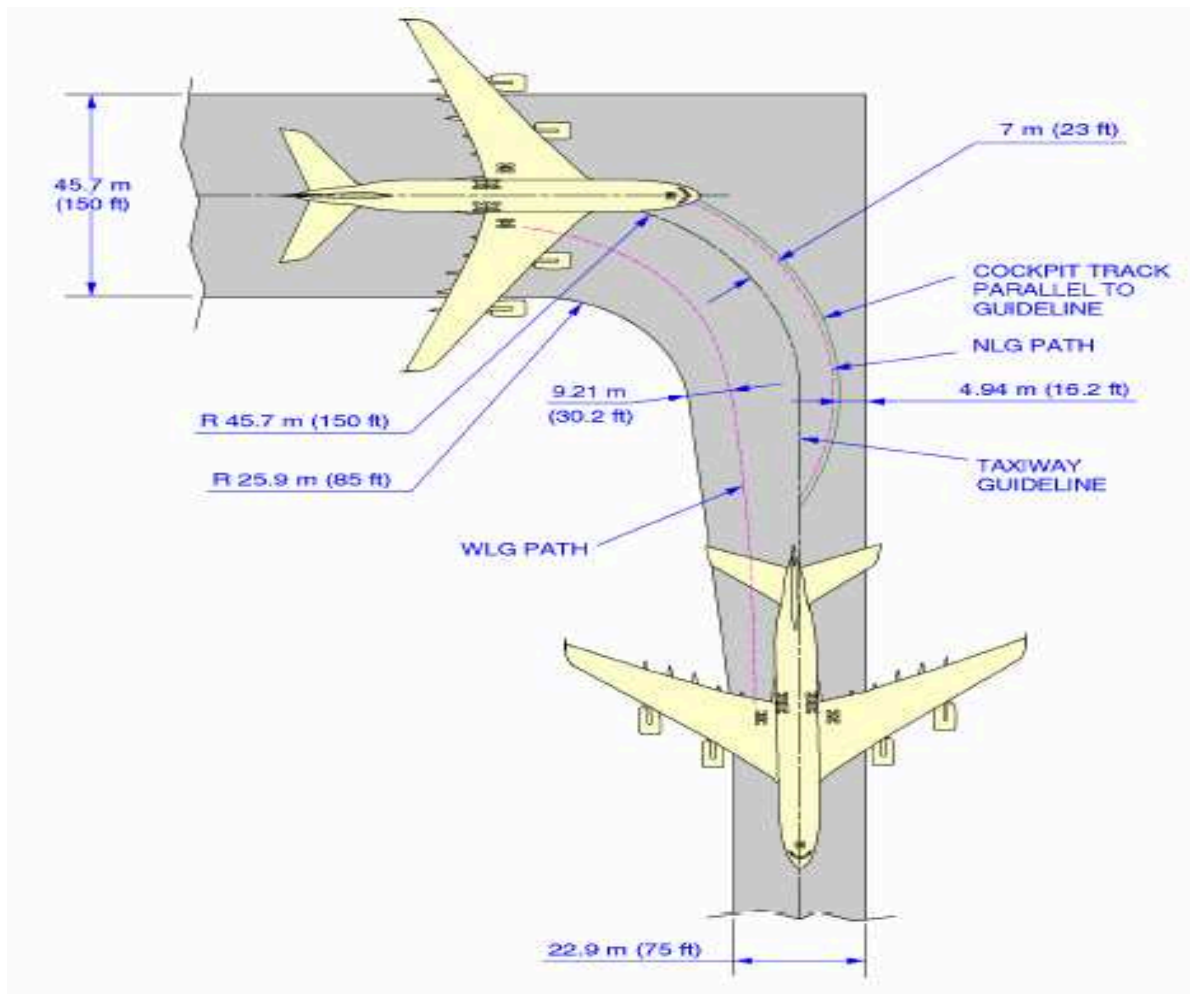
**Tabela 2.2 – Código de Referência do Aeródromo**

Elemento 1 do código		Elemento 2 do código		
Número de código (1)	Comprimento básico de pista de aeronave (2)	Letra de código (3)	Envergadura (4)	Distância entre as bordas externas das rodas do trem de pouso principal (5)
1	Até 800m, exclusive	A	Até 15m, exclusive	Até 4,5m, exclusive
2	800m a 1200m, exclusive	B	15m até 24m, exclusive	4,5m até 6m, exclusive
3	1200m a 1800m, exclusive	C	24m até 36m, exclusive	6m até 9m, exclusive
4	Acima de 1800m	D	36m até 52m, exclusive	9m até 14m, exclusive
		E	52m até 65m, exclusive	9m até 14m, exclusive
		F	65m até 80m, exclusive	14m até 16m, exclusive

Fonte: Anexo 14, da OACI, emenda nº5 (2003)

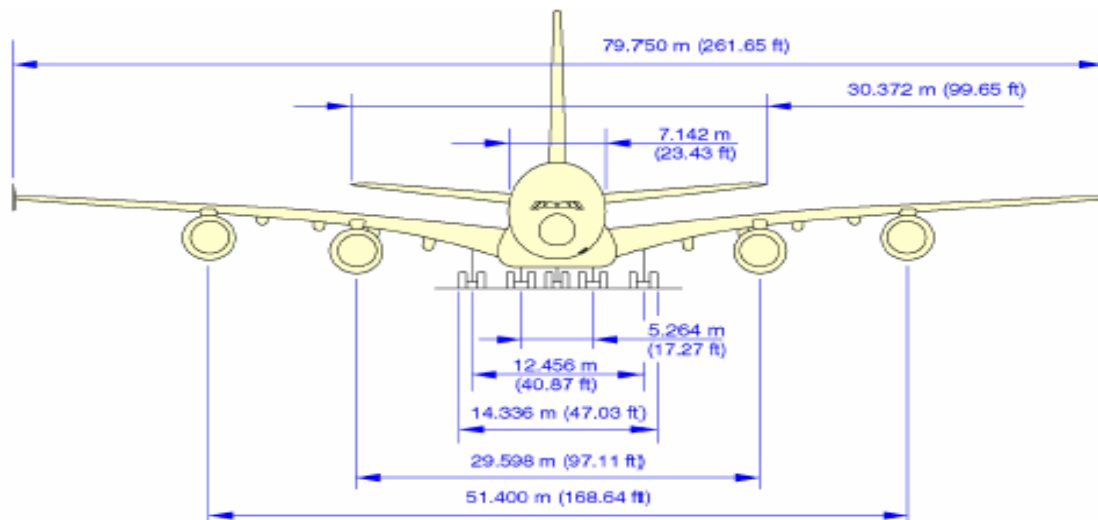
Independente do que recomenda a OACI, a pesquisa identificou que o fabricante preocupado com as infra-estruturas aeroportuárias instaladas ao redor do mundo desenvolveu a aeronave de forma a permitir sua operação com segurança em pistas com largura reduzida, no caso seria o código 4E o que pode ser confirmado observado na Figura 2.2.3.1.

Com relação às pistas de táxi existentes e, principalmente, as curvas necessárias para o trajeto pista de pouso/decolagem e estacionamento no pátio de embarque /desembarque. A análise desse delicado ponto mostrou que a Airbus, pensando nas dificuldades que serão enfrentadas pelos operadores do A380 em aeroportos antigos e não perfeitamente adaptados à aeronave com este porte, desenvolveu um sistema de câmera digital no trem de pouso dianteiro da aeronave. Esta câmera tem a finalidade de propiciar ao piloto uma visão mais próxima do solo, uma vez que quando em sua posição em serviço na cabine o mesmo se encontra a 7,15m da pista. Esta técnica é considerada adequada e eficiente para a finalidade a que se destina. Mas, a câmera pode também ajudar a manter a direção da aeronave quando seguindo um veículo de apoio denominado “siga-me” ou internacionalmente conhecido como “follow me”. A operação deste veículo é um serviço obrigatório de segurança ininterrupto no aeroporto e deve ser usado em aeroportos onde as linhas de referência central das pistas de táxi ainda não tenham sido pintadas ou sinalizadas com luzes indicadoras fixadas na linha central das pistas de táxi.



**Figura 2.6 – Conversão de Saída da Pista de Pouso/Decolagem para Ingresso na Pista de Táxi**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning



**Figura 2.7 - Limites Externos Frontais**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Maintenance Facility Planning

## 2.2.4 Pavimento Requerido

Para o entendimento da análise deste item faz-se necessário comentar a metodologia padronizada internacionalmente para designação dos pavimentos.

### 2.2.4.1 Conceituação do PCN

Através do método ACN – PCN obtém-se a notificação PCN que tem por objetivo a difusão de dados sobre resistência dos pavimentos nas publicações aeronáuticas, é adotado pelo Anexo 14 – Aeródromos, da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) para aeronaves de massa superior a 5.700 kg. Serve como parâmetro para os pilotos avaliarem se é possível ou não a utilização de determinada pista por um determinado tipo de aeronave.

ACN – é o número de classificação de aeronaves e exprime o efeito relativo de uma aeronave sobre um pavimento;

PCN – é um número que indica a resistência de um pavimento para operações sem restrições;

Para se determinar o ACN – PCN o método prevê a notificação das seguintes informações sobre o pavimento:

- a) número de classificação do pavimento (PCN);
- b) tipo de pavimento;
- c) pressão máxima admissível dos pneus; e
- d) método de avaliação.

O número de classificação do pavimento (PCN) notificado representa que aeronaves com ACN **igual ou inferior** ao PCN notificado, podem operar sem restrições sobre o pavimento obedecidas às limitações relativas à pressão dos pneus.

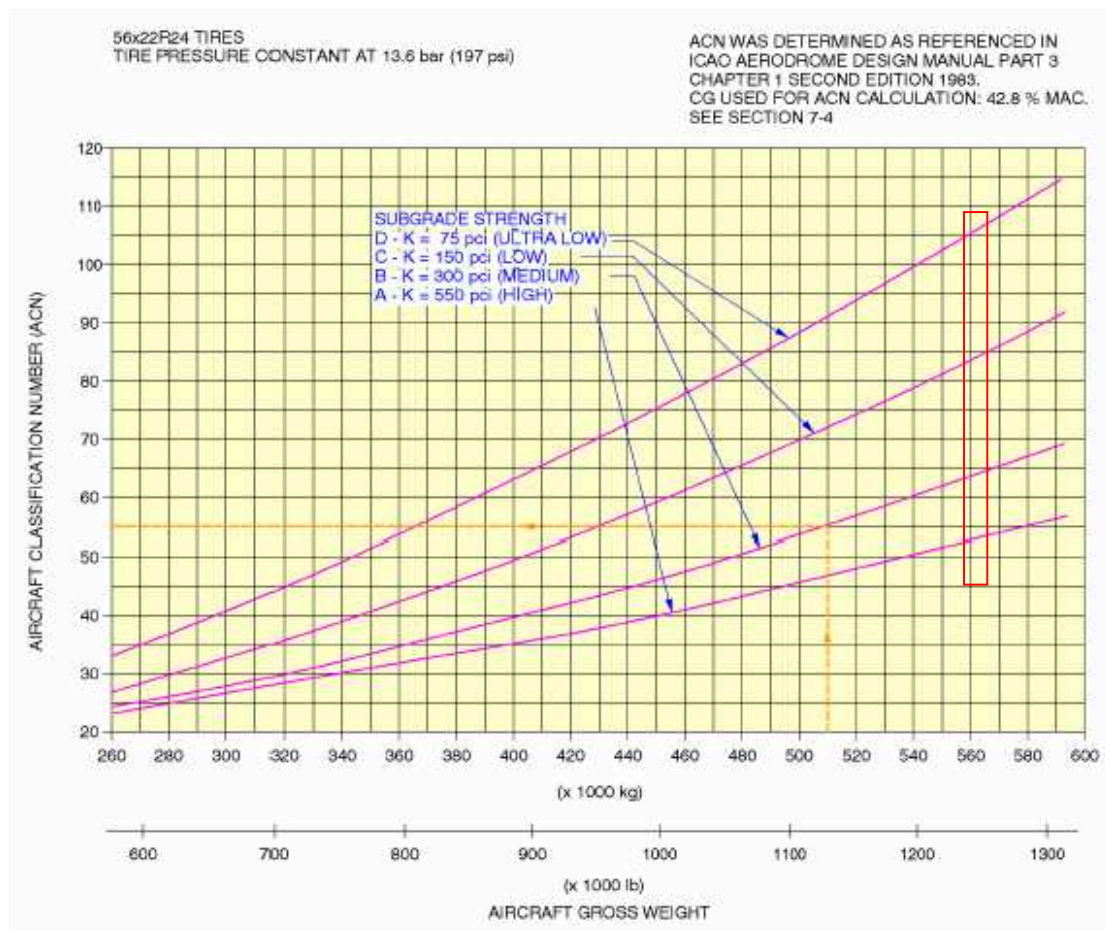
A notificação do método ACN – PCN utiliza-se dos seguintes códigos:

- |  |        |
|--|--------|
| a) Tipos de pavimento                                | código |
| Pavimento rígido (concreto cimento) .....            | R      |
| Pavimento flexível (asfalto) .....                   | F      |
|  |        |
| b) Categorias de resistência do subleito             | código |
| Resistência alta .....                               | A      |
| Resistência média .....                              | B      |
| Resistência baixa .....                              | C      |
| Resistência ultra-baixa .....                        | D      |
|  |        |
| c) Categorias de pressão máxima admissível dos pneus | código |
| Alta: sem limite de pressão .....                    | W      |
| Média: pressão máxima 217 psi .....                  | X      |
| Baixa: pressão máxima 145 psi .....                  | Y      |
| Muita baixa pressão 72 psi .....                     | Z      |

d) Método de avaliação	código
Técnica .....	T
Consiste no estudo das características do pavimento e na tecnologia do comportamento dos pavimentos.	
Prática .....	U
Consiste na utilização do conhecimento do tipo de piso e peso de aeronaves que, em condições normais de emprego, o pavimento resiste satisfatoriamente.	

#### **2.2.4.2 Pavimento Rígido**

Para a operação do A380 com o máximo de aproveitamento, ou seja, 562 toneladas como peso de rampa, pode-se observar o detalhe na Figura 2.2.4.2 seguinte, onde na marcação retangular fica identificado o pavimento requerido para aproveitamento do peso total disponível para operação da aeronave. Onde se observa no retângulo em destaque que o ACN pode variar de 55 até 105 dependendo da resistência do subleito para pavimento rígido e similarmente pode-se atribuir estes mesmos valores para o pavimento flexível, pois as coordenadas da reta no gráfico alcançam valores máximos iguais quando comparados com o gráfico do pavimento flexível no manual da aeronave.

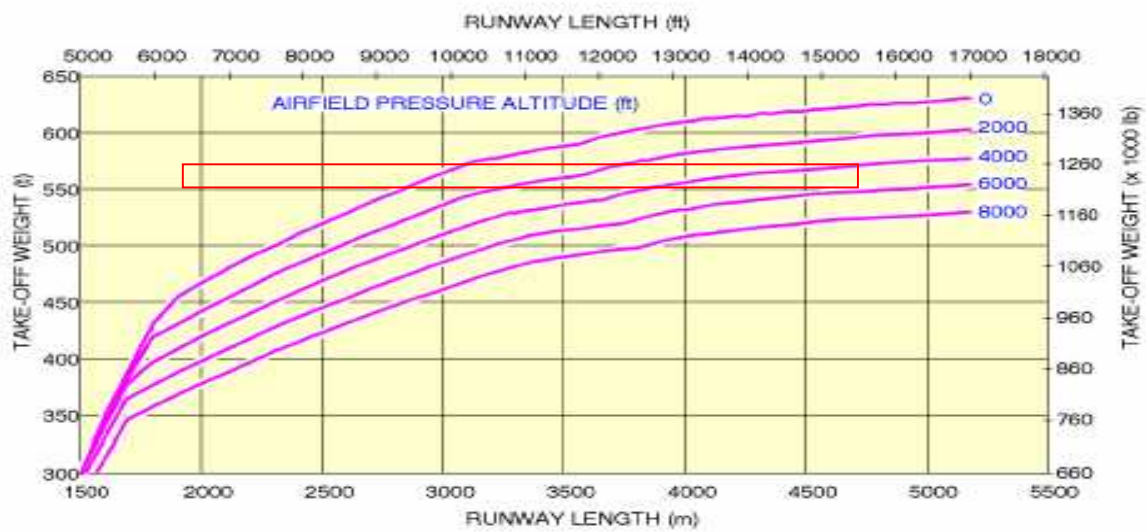


**Figura 2.8 – Codificação ACN para Pavimento Rígido**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

## 2.2.5 Comprimento de Pista

Para se estabelecer um comprimento de pista para decolagem existem outros fatores a se considerar como temperatura, motor, configuração das superfícies aerodinâmicas e outros, mas para os objetivos deste trabalho a Figura 2.2.5 atende e mostra uma faixa de valores que inicia em 2 800m de comprimento mínimo de pista para a máxima capacidade de peso de decolagem que é 560 toneladas ao nível do mar, aumentando sensível e significativamente com a altitude, atingindo aos 4 100 metros aos 3 000 pés de altitude.



**Figura 2.9 – Comprimento de Pista Requerido para Decolagem**

Fonte: Airbus, Figura extraída do Manual Airplane Characteristics for Airport Planning

### **3 O CONTEXTO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO**

#### **3.1 O ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Neste tópico serão apresentadas as características macro do Estado do Rio de Janeiro. Levou-se em consideração, durante o estudo, o papel do Estado quanto a seu potencial turístico, econômico-financeiro e de infra-estrutura no contexto nacional.

##### **3.1.1 Panorâmica**

A Região Sudeste é a mais desenvolvida e rica do Brasil. Nela encontra-se inserido o Estado do Rio de Janeiro que segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de 2002, detém a segunda colocação na economia do país, participando com cerca de 16% do Produto Interno Bruto – PIB nacional e na Região Sudeste participa com 21, 62% do PIB.

Com área equivalente a 0,4% do território nacional está dividido em oito regiões territoriais e conta com 91 municípios os quais somam uma área de 43.910 km<sup>2</sup>. E, segundo o Censo demográfico de 2000, estima-se uma população de 14,4 milhões de habitantes que representa, aproximadamente, 8,5% do total nacional.

Com posição privilegiada na Região e associando desenvolvimento econômico com qualidade de vida, o Estado do Rio de Janeiro é tido como uma porta de entrada para o Mercosul (Figura 3.1.1). O Brasil por sua vez, tem posição de destaque no Mercosul, com seus 200 milhões de consumidores, sendo responsável por quase 70% do PIB e 76,9% do total da população deste bloco. Neste cenário o Rio de Janeiro contribui com 11,1% do PIB nacional.



**Figura 3.1 – Posição Geográfica Estratégica do Estado do Rio de Janeiro**

O Estado Rio de Janeiro tem no setor terciário a base de sua economia e é o segundo mercado consumidor do Brasil. Respondendo no terciário com 62,1% do PIB do Estado oriundo de atividades de comércio, serviços, telecomunicações, informática, cultura, finanças e seguros, conforme apresentado na Tabela 3.1.1.

**Tabela 3.1 - Composição do PIB do Estado do Rio de Janeiro**

Setores	Ano de 1999	Ano de 2002
Primário	1%	0,4%
Secundário	22%	37,5%
Terciário	78%	62,1%

Fonte: IBGE Estatística RJ 2002

A população economicamente ativa é composta por 6,3 milhões de pessoas e o PIB do Estado tem os seguintes números: 69,5% para o setor de serviços, 29,9% para o setor industrial e 0,6 para a agricultura.

O nível de escolaridade da mão-de-obra fluminense é o mais elevado do Brasil e 36,1% da população economicamente ativa possui onze anos ou mais de estudo.

De acordo com estatísticas do IBGE de 2001 o Estado do Rio de Janeiro conta com um total de 22.050 estabelecimentos industriais e o crescimento da indústria foi de 1,5% em 2001. Destaca-se com maior crescimento o de material elétrico, de comunicações, transporte, mecânico e produtos alimentares.

O Estado participa com cerca de 70% da movimentação de carga no Brasil, em virtude da boa estrutura para o escoamento da produção pela malha viária e portos.

Ao analisar o estudo Decisão Rio, realizado pela FIRJAN, o Estado deverá receber investimentos da ordem de US\$ 32,68 bilhões nos anos de 2003, 2004 e 2005, distribuídos, em sua maioria, pelos setores da indústria de transformação e construção naval, infra-estrutura, Petrobrás, turismo, cultura e lazer. Além dos investimentos governamentais, que somam cerca de US\$ 9,2 bilhões.

### **3.1.2 Infra-estrutura**

Apresentando quatro componentes fundamentais de infra-estrutura que são: Logística, Telecomunicações, Energia e Capital Humano, o Estado do Rio de Janeiro tende a tornar-se um “hub” econômico.

Dentro da logística no Estado, o transporte eficiente é fator fundamental para uma composição sólida e estável da base econômica, pois assegura o desenvolvimento através do escoamento da produção e da mobilidade empresarial e turística.

### **3.1.3 Comércio**

Com relação à balança comercial há boas perspectivas, uma vez que, conforme a tabela 3.1.2, no ano de 2003, as exportações cresceram quase 32,5%, enquanto que as importações

reduziram em, aproximadamente, 9%. Com relação às transações comerciais externas, segundo dados da Secretária de Comércio Exterior – SECEX, o Estado do Rio de Janeiro passou de sétimo colocado, em 2001, para o quinto colocado em 2002, em volume exportações e o segundo em termos de importações.

**Tabela 3.2 - Balança Comercial do Rio de Janeiro – Em US\$ Milhões FOB**

<b>Discriminação</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
<b>Exportação (A)</b>	1.839.494	2.403.626	3.655.835	4.844.113
<b>Variação em %</b>	12,11	30,67	52,10	32,50
<b>Importação (B)</b>	4.969.594	5.312.183	5.395.640	4.894.769
<b>Variação em %</b>	12,58	6,89	1,57	- 9,28
<b>SALDO (A-B)</b>	- 3.130.100	- 2.908.557	- 1.739.806	- 50.656

Fonte: SECEX, Departamento de Comércio Exterior. Tabela Extraída do Anuário do CIDE (2003).

Com os dados apresentados verifica-se que o perfil econômico do Estado do Rio de Janeiro tende aos das grandes metrópoles, onde, tradicionalmente, predominam atividades do setor terciário, cujos dados dos setores para o Estado encontram-se discriminados na Tabela 3.1.1.

#### **3.1.4 Turismo**

O turismo, segundo Caio Luiz de Carvalho - ex-presidente da Embratur – é o produto brasileiro de exportação que registra os maiores índices de crescimento, constituindo-se em uma alternativa prioritária para a criação de emprego; geração de renda e divisas; preservação e valorização do patrimônio natural e cultural, assim como para a elevação dos níveis de bem estar social.

Cada localidade tem vários produtos a serem vendidos, que são as atrações. Estas são o motivo mais importante para o turismo de lazer de uma localidade. As atrações turísticas podem ser agrupadas como naturais e artificiais. As primeiras incluem a paisagem, o clima, as praias, a vegetação, as fontes naturais, as águas termais, as florestas e os animais selvagens. As outras são principalmente os produtos da história e da cultura, como os museus, as galerias de arte, o folclore, os artesanatos, as feiras e exposições, o carnaval, as igrejas e os complexos criados

artificialmente para oferecer entretenimento, como no caso dos parques temáticos. Outro importante fator de atração dos turistas é a cultura e o modo de vida das pessoas no local

Ao escolher um meio de transporte o turista considera as seguintes variáveis: segurança, preço/custo, tempo, velocidade, distância, conveniência, horários de partidas e chegadas, confiabilidade, disponibilidade, flexibilidade, qualidade de serviços, conforto, luxo, incentivos, serviços de terra, estrutura e localização de terminais, status e prestígio e prazer da viagem.

O Estado do Rio de Janeiro exibe grande vitalidade. Fortes investimentos no setor hoteleiro, siderúrgico, petrolífero e, além da área naval, estão em andamento ou programados. O turismo tem contribuído de modo substancial, para o bom desempenho da economia fluminense. Atualmente, de acordo com a Fundação CIDE, é responsável por 3,9% da composição do PIB do estado, e responde pela geração de mais de duzentos mil novos empregos no período entre 2001 e 2003.

No ano passado, dos 4 600 000 turistas estrangeiros que ingressaram no país, cerca de 39% vieram ao Rio de Janeiro, confirmando a posição histórica no topo da lista das cidades brasileiras mais visitadas. Nessa relação, aparece ainda, em sétimo lugar, o balneário de Búzios, o que torna o Rio o único estado com duas cidades entre as dez mais visitadas por turistas estrangeiros, segundo a Embratur.

O Rio de Janeiro mostra também sua força no segmento de turismo de negócios. Foi a cidade que recebeu o maior número de eventos internacionais, captando 34 dos 106 realizados no país no ano de 2004, mais que o dobro de São Paulo, com 16. Tem sido uma constante esse desempenho, que mostra grande força também no setor interno. A recente Fashion Business de 2005 que aconteceu paralela à mostra Rio Fashion, gerou negócios da ordem de R\$ 360 milhões, projetando exportações subseqüentes de US\$ 10 milhões nos próximos 12 meses.

Nova Friburgo, na Região Serrana, realiza em agosto, anualmente, e já na décima terceira edição, a Feira de Moda Íntima, uma indústria que responde por 25% da produção nacional do setor. Em Macaé, na Costa do Sol, a Brazil Off Shore reuniu recentemente mais de 500 expositores

nacionais e internacionais de produtos, equipamentos e serviços do setor de plataformas submarinas, movimentando negócios em torno de R\$ 300 milhões. No gênero, é a maior da América Latina, logo abaixo da mais importante que é a feira de Houston, nos Estados Unidos.

E em Parati, no extremo sul do Estado do Rio, surge um novo produto, mostrando como turismo e cultura podem ser complementares. É a Festa Literária Internacional, que este ano, em sua terceira edição, firma-se no calendário turístico do Estado, consolidando a cidade histórica como cenário perfeito para eventos culturais.

No Turismo, o Rio de Janeiro devido à vocação natural é a identidade visual do país no exterior.

Os aeroportos são, provavelmente, os ambientes mais complexos no qual a interação oferta e demanda por viagens turísticas ocorrem. Neste contexto, a consideração do Aeroporto como integrante da Indústria do Turismo e a determinação e análise dos indicadores decorrentes de sua atividade se insere como um dos elementos indispensáveis para o planejamento específico para o setor turístico, então melhores seriam os números se houvesse mais vôos internacionais diretos, permitindo conexões interestaduais no subutilizado Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

Por falta desses vôos, o Rio perde mais de dois mil turistas por mês, conforme avaliação do setor de turismo receptivo. Na outra ponta, porém, uma compensação. No primeiro trimestre deste ano, com um movimento de 27.069 passageiros, o Rio de Janeiro foi o destino turístico que registrou o maior crescimento de vôos charter (não regulares) no país. E a temporada de cruzeiros marítimos, encerrada em abril, trouxe mais de 130 mil turistas este ano.

Segundo Silva (1991) a exploração racional da infra-estrutura aeroportuária torna possível e melhora o nível do serviço aéreo, além de oferecer um melhor acesso à produção de bens e serviços, ao turismo, aos diversos mercados e à integração dos Estados ou da região.

### 3.1.5 Investimentos

Com moderna infra-estrutura, forte setor de serviços, onde se inclui o turismo e mercado consumidor em crescimento constante, o Estado do Rio de Janeiro tornou-se um dos principais centros de turismo e alvo de investidores estrangeiros. As oportunidades de negócios no interior do Estado e Capital surgem nos setores de autopeças, siderurgia, gás-químico, petróleo, energia, telecomunicações, tecnologia e finanças possibilitando ao Estado a atração de novos investimentos.

Nesta área de investimentos, o Estado do Rio de Janeiro apresenta as características a seguir que o qualifica como uma das melhores unidades da federação (FIRJAN, 2000 e CIDE, 2003):

- a) Infra-estrutura logística que permite fácil acesso ao Mercosul, o maior mercado consumidor da América do Sul, com 224 milhões de habitantes;
- b) Produto Interno Bruto, no ano de 2002, superior a R\$ 216 bilhões;
- c) Renda per capita de R\$ 11.600,00, 50% acima da média nacional;
- d) A segunda economia do Brasil, com 14,7 milhões de consumidores;
- e) Capital nacional das telecomunicações: Com avançado parque tecnológico e grande concentração de centros de pesquisa de renome internacional. Acomoda as mais importantes empresas do mundo, no setor de telefonia fixa e móvel, a saber: EMBRATEL, INTELIG, TELEMAR, Telefônica Celular, Vésper e Globalstar. Também é centro de convergência para as novas redes de fibras óticas que interligam o Brasil com os demais continentes, através de cabos submarinos, com os estratégicos *cable stations* e *back bones* de acesso à Internet;
- f) Mão de obra qualificada e a menor taxa de desemprego do MERCOSUL: O Estado possui 110 instituições de ensino superior, que oferecem 566 cursos de graduação e 190 cursos de pós-graduação. Além de possuir a população adulta com excelente nível de escolaridade, com cerca de 256 mil estudantes universitários e quase 20 mil pesquisadores em atividade;
- g) Recursos naturais privilegiados: Possuindo quase 90% das reservas conhecidas de petróleo do Brasil, sendo também o maior produtor, com um volume atual de um milhão e

meio de barris de petróleo / dia, correspondendo a 83% da produção nacional. O Estado detém quase a metade das reservas nacionais de gás, o que possibilita a construção de uma série de usinas termelétricas, tornando-se, assim, extremamente competitivo e atraente para novos investimentos;

- h) Segundo a Associação Internacional de Congressos e Convenções (*International Congress and Convention Association – ICCA*) a capital do Estado é um dos mais importantes destinos para eventos de negócios / *Business* no mundo.

A Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro - CODIN é a entidade responsável por fomentar o desenvolvimento econômico no Estado, através de iniciativas que promovam o fortalecimento das cadeias produtivas. Empreendendo ações efetivas para o cumprimento da seguinte missão: “*Promover o desenvolvimento econômico do Estado do Rio de Janeiro, por meio da atração de investimentos ambientalmente adequados e do fortalecimento da atividade produtiva, visando a geração de trabalho e renda*”.

### **3.1.6            Aeroporto Indústria**

O governo federal regulamentou o regime especial de entreposto aduaneiro para armazenagem de mercadoria estrangeira em local alfandegado de uso público, com suspensão de impostos incidentes na importação.

Com base neste marco regulatório o Aeroporto Industrial foi concebido através de projeto elaborado pela INFRAERO, Ministério da Fazenda e Ministério da Indústria e Comércio Exterior.

Os bens admitidos no projeto são partes, peças e outros materiais de reposição, manutenção ou reparo de aeronaves e de equipamentos e instrumentos de uso aeronáutico. Além de quaisquer outros importados consignados a pessoa jurídica estabelecida no país ou destinados à exportação. Exceção feita às atividades produtivas que comprometam o meio-ambiente e que interfira na segurança das operações aeroportuárias, também não serão aceitas as atividades de beneficiamento do fumo e produtos de tabacaria, bem como fabricação de armas e munição.

Dentre os aeroportos focalizados para a implementação do aeroporto indústria encontra-se o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, onde estudos e projetos avançam. Na primeira fase, no sentido de aproveitamento do terminal de carga existente próximo a pista 15/33 e em uma segunda fase a construção de duas outras instalações próximas a pista 10/28.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DO AEROPORTO DO GALEÃO

O Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, que foi inaugurado em 1952 e reinaugurado com duplicação da capacidade do terminal de passageiros e pátio em 1997 tem, por objetivo: atender ao tráfego aéreo nacional e internacional, regular e não-regular, de passageiros e de carga destinado à área de controle terminal do Rio de Janeiro.

De forma a simplificar o entendimento e padronizar a nomenclatura, os aeroportos recebem códigos de conhecimento internacional, desta forma a Tabela 3.3, demonstra as siglas atualmente utilizadas para identificação do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, mas que é historicamente e internacionalmente conhecido como Aeroporto do Galeão.

**Tabela 3.3 - Nomenclatura Internacional Estabelecida para o Aeroporto**

Códigos de identificação		
ICAO	IATA	INFRAERO
SBGL	GIG	AIRJ

Fonte: ICAO / IATA / INFRAERO

Doravante para simplificação de nomenclatura, a presente monografia utilizará o termo internacionalmente popularizado **Aeroporto do Galeão**, para expressar o nome oficial: Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antônio Carlos Jobim, que hoje possui os seguintes tipos de operação.

- a) Domésticas / internacionais, regulares ou não regulares de passageiros, de carga e de correio, diurnas ou noturnas.
- b) Não regulares das empresas de táxi aéreo;

c) Vôos da aviação geral.

O Aeroporto do Galeão faz ligação com cidades de dezoito países, além de interligar todo o Brasil com vôos domésticos. Sua estrutura pode atender a até quinze milhões de usuários por ano nos dois terminais de passageiros (Figura 3.2).



**Figura 3.2 – Aeroporto do Galeão**

### **3.2.1 Localização**

O Aeroporto localiza-se na parte litorânea da cidade do Rio de Janeiro, na Ilha do Governador e ocupa praticamente, metade da superfície da Ilha, afastado 13 km a nordeste do centro da cidade.

Além da utilização pública, e tem adjacente a Base Aérea do Galeão, centro do Correio Aéreo Nacional. Movimenta uma população flutuante de aproximadamente cinquenta mil pessoas e é administrado pela Superintendência Regional do Leste – SRGL da Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO. Sendo servido por três grandes corredores de tráfego rodoviário urbano que são a Avenida Brasil, a Linha Vermelha e a Linha Amarela, têm projeto de ligação aquaviária ao Aeroporto Santos Dumont no centro da cidade e interligação com a rede metroviária e ferroviária servindo a região.

### **3.2.2 Serviços Emergenciais**

No Aeroporto existe um sistema de atendimento de emergência de saúde pública com plantonista 24h, diariamente. Um médico e dois enfermeiros fazem atendimento, apoiados por três ambulâncias para deslocamento dentro da área aeroportuária.

No que diz respeito a salvamento e contra-incêndio, o aeroporto conta com o serviço de Salvamento e Combate a Incêndio – SECINC disponível para toda a área aeroportuária, com viaturas, embarcações e bombeiros treinados especificamente para atendimento a sinistros no aeródromo e edificações. Este serviço será detalhado em item dedicado ao assunto.

### **3.2.3 Pistas de Pouso e Decolagem**

Em seu projeto original o Aeroporto do Galeão foi planejado para atender aeronaves de grande porte, ou seja, aeronaves com envergadura de até 90 metros e peso até 600 toneladas. Essa capacitação, em princípio habilita a receber aeronaves com porte superior ao A380. Dados estes especificados no Relatório Final HE69-R5-1269, intitulado Estudo de Viabilidade Técnica – Econômica do Principal Aeroporto Internacional do Brasil (SBGL), datado de setembro de 1969. Com duas pistas de pouso e decolagem com orientações distintas, 10 / 28 e 15 / 33, as quatro cabeceiras das pistas são limitadas pela água do mar da Baía da Guanabara. Existem diversas pistas de táxi que articulam a circulação das aeronaves nas operações de permanência pouso e decolagem. Este Sistema de Pistas tem capacidade teórica média de 230 mil movimentos anuais e pode operar sob as Regras de Voo Visual - VFR, como também Regras de Voo por Instrumento - IFR – Precisão. Com as características identificadas na tabela 3.4 abaixo, as quais encontram respaldo técnico de codificação no item anteriormente citado 2.2.4.1 que trata do método ACN - PCN.

**Tabela 3.4 - Características das Pistas de Pouso e Decolagem.**

Pistas	Código	Comprimento	Largura	Notificação PCN
10 / 28	4E	4 000m	45m	78 / R / A / W / T
15 / 33	4F	3 180m	47m	73 / F / B / X / T

Fonte: Manual Auxiliar de Rotas Aéreas – ROTAER

### **3.2.4 Terminal de passageiros**

Para o trânsito de passageiros e bagagens existem dois terminais de passageiros denominados TPS1 e TPS2. Ambos somam capacidade para quinze milhões de passageiros por ano, em disposição linear, o que facilitou o uso de semicírculos no pátio principal para o melhor aproveitamento de espaço e organização das aeronaves no pátio de manobras. Internamente, já no lado ar, ou seja, área onde o acesso é restrito, ou seja, o público não circula e onde o passageiro ao adentrar sofre a inspeção no pórtico de segurança. As divisórias existentes que delimitam a área de embarque nacional da internacional são remanejáveis. Estas divisórias são de fácil relocação, e são deslocadas para ampliar a área nacional ou internacional de embarque quando há variações substanciais da demanda de passageiros, em especial nas horas pico que são diferenciadas nos setores doméstico e internacional. A operação é simples e não requer investimentos, somente o trabalho de deslocamento para nova posição de separação.

O pátio principal de manobras acomoda as aeronaves e nas maiores áreas de posições de estacionamento "nose in" duas pontes telescópicas de embarque/desembarque por posição podem ser utilizadas para o acoplamento das grandes aeronaves com o terminal de passageiros. Para as áreas remotas a transferência de passageiros para o terminal é efetuada através de frota de ônibus especialmente adaptados.

A seguir encontram-se listados alguns dados relevantes relativos aos terminais TPS 1 e 2, conforme pesquisa realizada junto a coordenação de planejamento operacional da Superintendência Regional do Leste da INFRAERO:

Quantidade de Balcões de “check in”: TPS1 possui 115 e o TPS2 possui 56;

Quantidade de carrinhos de bagagem: TPS1 e TPS2 possuem, por terminal, no acesso ao saguão de embarque 500, e no saguão de distribuição de bagagens 1000;

Quantidade de cadeiras: TPS1 no saguão 192 e na sala de pré-embarque 1904; TPS2 no saguão 272 e na sala de pré-embarque 1706;

Quantidade de esteiras de bagagens no embarque: TPS1 possui 14, TPS2 possui 5;

Quantidade de esteiras de distribuição bagagens no desembarque: TPS1 e 2 ambos possuem 17;

Quantidade de portões de embarque: TPS1 possui 13, sendo 5 para acesso a posições remotas; TPS2 possui 19, sendo 4 para acesso a posições remotas;

Quantidade de portões de desembarque: TPS1 e 2 ambos possuem 2 cada;

Capacidade da sala de embarque: TPS1 9.000 PAX/h e TPS2 3.875 PAX/h;

Área da sala de embarque: TPS1 7.200 m<sup>2</sup> e TPS2 3.100 m<sup>2</sup>;

Capacidade da sala de desembarque: TPS1 7.079 PAX/h e TPS2 10.643 PAX/h;

Área da sala de desembarque: TPS1 9.910 m<sup>2</sup> e TPS2 14.900 m<sup>2</sup>;

Capacidade PAX/ano: TPS1 7.000.000 e TPS2 8.000.000;

Área total dos terminais: TPS1 147.834,00 m<sup>2</sup> e TPS2 132.847,26 m<sup>2</sup>.

Da análise dos parâmetros de capacidade apresentados, o aeroporto está em condições de atender a fluxos muito densos de tráfego podendo movimentar mais de 10.000 passageiros na hora pico simultaneamente, embarque e desembarque.

### **3.2.5 Serviço de Salvamento e Combate à Incêndio - SESCINC**

Compreende as instalações localizadas em três pontos estratégicos do aeroporto, nas quais são mantidos os equipamentos e os carros contra-incêndio - CCI, reservatórios para agentes extintores e o pessoal de operação para combate a qualquer eventual sinistro em sua área de influência correspondente a toda área aeroportuária do Galeão.

O nível de proteção contra-incêndio requerido para um aeródromo está relacionado com as dimensões das aeronaves regulares que o utilizam, bem como a frequência de operação dessas aeronaves, em um período de tempo pré-estabelecido, e será expresso por uma classificação numérica (Tabela 3.2.5), denominada categoria da seção contra-incêndio - SCI.

Os parâmetros para determinação da categoria requerida são descritos a seguir:

- Classificam-se as maiores aeronaves da aviação regular por tipo (R1, R2, R3, A1, A2, A3, A4 e A5) de acordo com o comprimento total da aeronave e largura máxima da fuselagem;
- Determina-se o número de movimentos (pousos + decolagens) regulares por categoria no período de 3 meses consecutivos de maior utilização do aeródromo durante o ano.

Então, com a tabela 3.5, a seguir, encontra-se a categoria requerida para a seção contra-incêndio a ser adotada no planejamento, com base no movimento e no tipo da aeronave prevista para operar no aeroporto.

**Tabela 3.5 - Categorias da SCI**

Comprimento Total Aeronave(m)	Largura da Máxima da Fuselagem(m)	Tipo	Movimentos em 3 meses(regular)	
			Categorias	
			$\geq 700$	$< 700$
0 a 9	2	-	1	-
9 a 12	2	-	2	1
12 a 18	3	R1	3	2
18 a 24	4	R2	4	3
24 a 28	4	R3	5	4
28 a 39	5	A1	6	5
39 a 49	5	A2	7	6
49 a 61	7	A3	8	7
61 a 76	7	A4	9	8
76 a 90	8	A5	10	9

Fonte: ICA 92-1 Níveis de Proteção Contra-incêndio em Aeródromos - DIRENG

Os CCI são classificados em dois tipos:

AC – Agentes Combinados

AP – Ataque Principal

O número mínimo de CCI necessários para prover um aeródromo e aplicar com eficácia os agentes extintores nas quantidades especificadas para cada categoria deve estar de acordo com as tabelas 3.7 – Quantidades mínimas de agentes extintores por categoria de aeródromo e 3.6 – Quantidade mínima de CCI por categoria requerida de aeródromo e a 3.8 estabelece a área edificada total necessária para cada categoria da SCI.

**Tabela 3.6 - Quantidade Mínima de CCI Por Categoria Requerida De Aeródromo**

CATEGORIA DO AERÓDROMO	NÚMERO MÍNIMO DE CCI
[1]	[2]
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Fonte: ICA 92-1 Níveis de Proteção Contra-incêndio em Aeródromos - DIRENG

**Tabela 3.7 – Quantidades Mínimas de Agentes Extintores Por Categoria de Aeródromo**

CATEGORIA REQUERIDA	PRINCIPAL			COMPLEMENTAR
	ÁGUA (l)	EENB (l)	REGIME DE DESCARGA (l/min)	PQ(kg)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	230	30	230	45
2	670	86	550	90
3	1.200	154	900	135
4	2.400	308	1.800	135
5	5.400	692	3.000	180
6	7.900	1.018	4.000	255
7	12.100	1.548	5.300	255
8	18.200	2.330	7.200	450
9	24.300	3.110	9.000	450
10	32.300	4.134	11.200	450

Fonte: ICA 92-1 Nível de proteção contra-incêndio em aeródromos

**Tabela 3.8 - Apresenta Estimativas de Área Edificada Total Para as Categorias da SCI**

	Categoria da SCI			
	1, 2 e 3	4 e 5	6 e 7	8, 9 e 10
Área Total(m²)	630	1.100	1.550	2.000

Fonte: ICA 92-1 Nível de proteção contra-incêndio em aeródromos

Hoje, a capacidade instalada, na SECINC do Aeroporto do Galeão é a de categoria 9 com área construída de 3.500m² o que, segundo a ICA 92-1, requer capacidade de 24.300 litros de água, 3.110 litros de espuma de eficácia nível “B”, 450kg de pó químico e uma vazão de descarga de 9.000 litros por minuto. Existindo a necessidade de no mínimo os CCI: 1 AC-4, 1 AP-3 e 1 AP-4. Mas o Aeroporto supera o mínimo previsto e conta com os veículos constantes da Tabela 3.9.

**Tabela 3.9 - Veículos de Combate a Incêndio**

Número de veículos	Tipo (Classificação)	Quantidade de Agentes Extintores		
		Água(l)	PQS(kg)	LGE(l)
3	AP-4	11.355	227	1514
4	AP-2	5.700	250	750
1	AC-3	1.350	250	210
1	AC-4	2.000	204	260

Fonte: ICA 92-1 Nível de proteção contra-incêndio em aeródromos

Existem embarcações de emergência em prontidão continuada que estão em condições de realizar salvamentos em caso de pouso na água em uma das quatro cabeceiras.

### 3.2.6 Central de Abastecimento de Combustível

A pesquisa realizada constatou que as instalações concentram todos os equipamentos necessários para o abastecimento de combustível de aeronaves no Aeroporto. Dispõem de instalações para tanques subterrâneos de armazenamento, equipamentos de bombeamento e de controle de

combustível. Através de tubulações e bombas o combustível é transportado diretamente da refinaria de Duque de Caxias até a central de abastecimento, num percurso de cinco quilômetros.

Este combustível por vezes também é transportado por intermédio de caminhões tanque. O combustível mais utilizado, no caso, o querosene de aviação – QAV-1, fica armazenado em três reservatórios com capacidade total de 32 milhões de litros em local dentro da área aeroportuária.

O levantamento estatístico na INFRAERO para 2004 apontou um consumo médio diário de 1.276 mil litros de querosene.

Para o reabastecimento de querosene nas aeronaves nos dois pátios de estacionamento existem instalados 31 pontos fixos no pavimento.

### **3.2.7 Terminal de carga**

O terminal de carga tem os elementos essenciais. Ele é constituído por pátio exclusivo para aeronaves, instalações para as empresas aéreas, instalações para a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT e dois grandes terminais de carga da INFRAERO, cujo maior, inaugurado em 2001, está dedicado a cargas de importação e o outro a cargas de exportação, os quais encontram-se automatizados para o transbordo de carga. A área edificada instalada soma 36 000 m<sup>2</sup> onde são movimentados mensalmente 15 000 t, muito aquém de sua capacidade projetada que está próxima de 100 mil toneladas por mês.

## **3.3 A OPÇÃO PELO AEROPORTO DO GALEÃO**

Baseado nas informações detalhadas nos itens 3.1 e 3.2, o Aeroporto acumula uma série de vantagens que o capacita a receber a operação comercial de passageiros no A380-800, pois conta com uma das melhores infra-estrutura da América do Sul, em relação à capacidade instalada, facilidade quanto a multimodalidade, movimenta grande parte do potencial turístico internacional do país, apresenta tendência de se tornar um “hub” econômico e conta com a possibilidade de

viabilização do aeroporto indústria, portanto, os fatos o elegem para receber uma possível operação regular de passageiros no A380-800.

Muito embora, os aeroportos internacionais de São Paulo / Guarulhos - SBGR e o de Brasília – SBBR possam a vir ter condições para receber uma possível operação do A380-800. Eles são muito restritos. A aeronave será muito penalizada por redução de peso máximo de decolagem conforme apresentado em 2.2.5. O de São Paulo a 2 000 pés de altitude, é o aeroporto com maior demanda de passageiros comprovada e movimentação de carga do país, numa visão sistêmica da região Sudeste, mas deve ser levado em consideração que este aeroporto está com sua capacidade instalada, seja do Sistema de Pistas ou Terminal de Cargas, em vias de saturação.

Já o aeroporto de Brasília está localizado a 4 000 pés de altitude, o que mais restringe o aproveitamento total da capacidade de carga paga da aeronave, conforme se vê na Figura 2.2.5. E segundo o Manual Auxiliar de Rotas Aéreas – ROTAER, possui Categoria Requerida de Aeródromo com valor especificado de oito, o que significa dizer que somente aeronaves com até 61m de comprimento de fuselagem podem operar, o que não atende a operação do A380-800, pois como citado anteriormente possui comprimento de 72,727m.

Com relação ao embarque e desembarque de passageiros no aeroporto de Brasília uma única ponte telescópica de acesso, por posição de estacionamento no pátio de manobras, aumenta drasticamente o tempo de trânsito do passageiro entre aeronave e terminal. Esta operação é praticamente inviável, visto que nem mesmo o próprio fabricante da aeronave contemplou em seus manuais o trânsito de passageiros entre aeronave e terminal utilizando-se uma única ponte telescópica.

A pesquisa realizada no universo dos 3 aeroportos internacionais brasileiros revela que o Galeão é o único aeroporto em que o A380 pode operar sem penalização ou redução do peso máximo de decolagem.

As partes a seguir analisam os componentes críticos para operar o A380-800. Detalhes aqui não apresentados foram omitidas por estarem conformes com o elevado grau de confiabilidade aos requisitos de operação da aeronave.

#### **4.1 ESTEIRAS DE TURBULÊNCIA**

Está previsto e com regras definidas, nos centros de controle de tráfego aéreo, o afastamento entre aeronaves visando evitar as perturbações ao voo causadas pelas esteiras de turbulência.

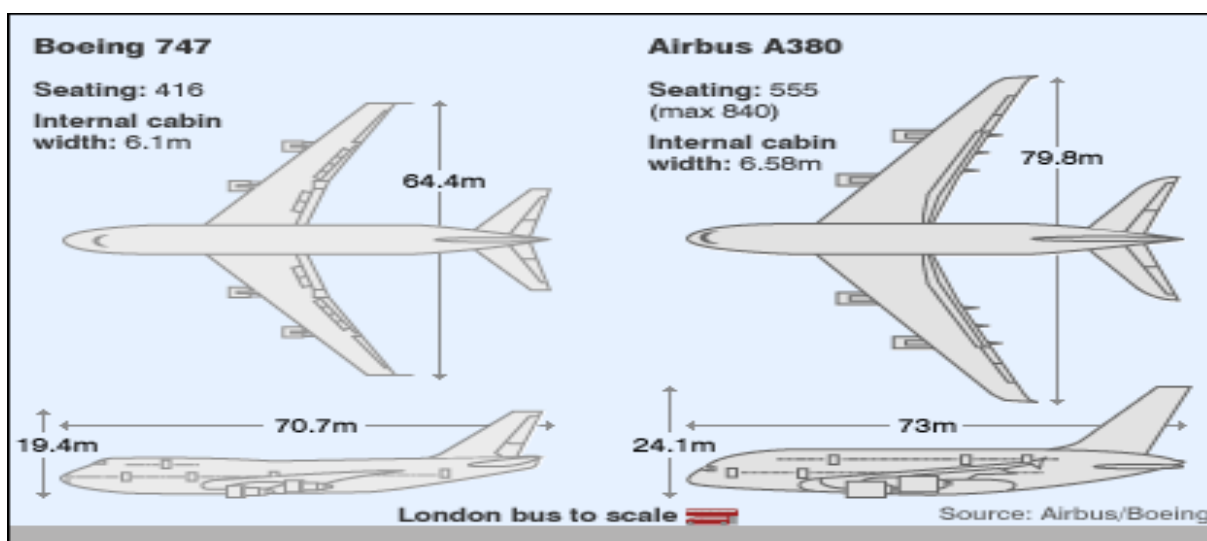
Vale destacar que os padrões de esteira de turbulência aceitáveis na operação deste tipo de aeronave constituem-se numa grande preocupação. Alerta-se para essa questão, pois a esteira de turbulência ocorre, basicamente, em função do peso, da velocidade da aeronave e da configuração dos “flaps”, e a força deste tipo de perturbação ao voo varia consideravelmente com as condições meteorológicas e a distância entre aeronaves.

Os efeitos do vento e da temperatura na formação da esteira de turbulência têm sido objeto de pesquisas que vêm sendo desenvolvidas, considerando que as condições meteorológicas podem afetar os valores médios de dispersão e a trajetória da esteira de turbulência durante esse processo de dispersão. Por exemplo, ventos de altitude incidentes apressam a dispersão das esteiras de turbulência; condições calmas permitem que as esteiras de turbulência permaneçam por um longo período.

Apesar dos padrões atuais de separação entre aeronaves já estarem consagrados, ocorrências de não dispersão das esteiras de turbulências ou pela redução indevida das distâncias de separação entre aeronaves têm sido registradas. Portanto, o controle de tráfego aéreo deverá estar atento as condições meteorológicas e ciente da operação desta aeronave de grande capacidade.

## 4.2 PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM

A operação do A380 é um desafio para os aeroportos, visto que sua envergadura é aproximadamente 20 % maior em relação a atual aeronave crítica, o Boeing 747. Ao se observar a figura 4.1 a seguir, tem-se a noção exata desta diferença que tem levantado muitas discussões e pesquisas no sentido de viabilizar a operação do A380 sem adaptações significativas na infraestrutura instalada.



**Figura 4.1 - Boeing 747 X Airbus A380**

Fonte: Revista Época, Edição 385 – 03 OUT 2005.

Neste sentido ao se analisar a tabela 2.2.3 – Código de referência do aeródromo, e confrontando com a tabela 3.2.3 – Características das pistas de pouso e decolagem do Aeroporto do Galeão, verifica-se que o objetivo do código de referência é oferecer um método simples para inter-relacionar as diversas especificações sobre as características das pistas de pouso e decolagem, de tal forma a fornecer informações adequadas às aeronaves que irão operar. Portanto, nesta análise comparativa das tabelas fica evidente que hoje a operação do A380-800, segundo as recomendações da OACI, acontecerá na pista 15/33, cujo código é 4F. Entretanto, a largura da pista 15/33 é 47m e segundo as recomendações da OACI, para operação regular de aeronaves com as dimensões do A380-800 a largura mínima é de 60m, o que nesta pista a largura é alcançada levando-se em consideração a área de acostamento asfaltada existente. Não obstante, a

análise não se esgota nesta simples comparação de dados codificados entre tabelas, por que a Airbus defende a operação da aeronave em pistas cujo código seja 4E, neste caso a operação poderá acontecer sem qualquer restrição na pista 10/28.

O Fabricante trabalha junto aos órgãos reguladores da aviação civil no sentido de estabelecer critérios seguros para a operação do A380 em pistas de código 4E. Na Europa um grupo informal de compatibilidade dos aeroportos ao A380 formado por autoridades da aviação civil, representantes dos aeroportos e fabricante estudam caso a caso a possibilidade da operação nos diversos aeroportos incapazes de atender ao código 4F. Concomitante, a estes estudos a OACI está realizando uma revisão das especificações existentes para o código F e pode alterá-las.

O Aeroporto do Galeão, de acordo com a Autoridade Aeroportuária Local, está sendo planejado para alteração do “mix” de aeronaves que operam regularmente. Os projetos encontram-se prontos aguardando definição governamental para a execução. Estes projetos contemplam o alargamento da pista 10/28 e pistas de táxi para atender aeronaves enquadradas no código F. Um dos principais motivos para o alargamento destas pistas refere-se a possibilidade de ingestão de detritos “FOD” pela proximidade dos motores externos das grandes aeronaves com as bordas das pistas.

### **4.3 PISTAS DE TÁXI**

A análise para as pistas de táxi segue a mesma linha de raciocínio adotada para as pistas de pouso e decolagem, exceto em relação à largura do pavimento que pode ser mais estreito.

Para as pistas de táxi que acessam a pista de pouso e decolagem 10/28, proporcionalmente a ela, existe a necessidade de alargamento em toda a extensão das pistas de táxi e, principalmente, em todas as curvas onde o alargamento a ser feito deverá ser maior.

Já as pistas de táxi que acessam a pista 15/33, pouquíssimos alargamentos serão necessários, no caso, somente as curvas que acessam o pátio de manobras requerem alargamento para atender o que prevê o Anexo 14, da OACI, que estabelece como recomendação que o afastamento entre a

roda externa do trem de pouso principal e a borda da pista de táxi não seja inferior à distância de 4,5m para o código F. Detalhe este que poderá ser observado na Figura 2.2.3 – Conversão de pista de pouso e decolagem para pista de táxi.

Independente de atender as recomendações da OACI para as adequações das pistas de táxi, a possível operação do A380-800 no Aeroporto do Galeão irá requerer, obrigatoriamente, novas sinalizações horizontais para a linha de centro das pistas de táxi nas curvas. Isto se faz necessário devido a grande distância, de aproximadamente 33m, entre o trem de pouso dianteiro e a parte central do trem de pouso principal (Figura 2.1 – Dimensões do A380) que provoca durante as curvas uma aproximação considerável das rodas externas do trem de pouso principal com a borda da pista de táxi. Caso essas sinalizações horizontais não forem feitas, não inviabilizaria a operação da aeronave, mas o táxi se tornaria extremamente moroso, como consequência da entrada em serviço da viatura “siga-me” para balizar o trajeto saída da pista de pouso e decolagem até o ponto de estacionamento no pátio de aeronaves.

Vale destacar que nas operações desta aeronave na pista 15/33, durante o táxi, independente do alargamento das curvas e / ou sinalizações horizontais da linha de centro da pista de táxi, procedimento operacional deverá ser desenvolvido a fim de impedir pouso e decolagem na pista 15/33 quando o A380-800 estiver taxiando paralelo a esta pista. Visto que a cauda da aeronave com seus 24m de altura (Figura 2.3, letra “H”) ultrapassa o cone lateral imaginário, recomendado pelo Anexo 14, de proporção 7 para 1 que tem sua base no eixo da pista de pouso e decolagem.

Isso acontece em virtude da proximidade de 140m existente entre essas pistas, o que fazendo os cálculos limita a altura da calda em 20m.

#### **4.4 PÁTIO DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES**

Nesta área destinada a acomodar aeronaves para fins de embarque ou desembarque de passageiros ou carga e reabastecimento de combustível, no Aeroporto do Galeão, está representado para fins de recebimento e partida de vôos internacionais, com a máxima

funcionalidade e conforto pelos pátios 1 e 2. A tabela 4.1 a seguir apresenta alguns detalhes dos pátios:

**Tabela 4.1 – Dados dos Pátios 1e 2:**

<b>PÁTIO</b>	<b>ÁREA m²</b>	<b>POSIÇÕES PARA AERONAVES</b>		<b>PONTES</b>
		<b>“NOSE IN”</b>	<b>REMOTAS</b>	<b>TELESCÓPICAS</b>
<b>1</b>	<b>325.550</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>340.845</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>19</b>

Fonte: Coordenação de Planejamento Operacional do Aeroporto do Galeão – 2005

Em pesquisa no setor de engenharia da INFRAERO do Aeroporto do Galeão foi levantado que no pátio nº 1 às posições 45 e 46 e no pátio nº 2 às posições 9, 10 e 11 possuem área e pontes telescópicas adequadas a receberem o A380-800, entretanto, simultaneamente, somente 3 aeronaves podem ser atendidas, respeitando-se a área livre que deve existir de 7,5m entre as pontas das asas. Isto acontecerá quando estas aeronaves estiverem estacionadas nas posições 9 e 11 no pátio nº 1 e posições 45 ou 46 do pátio nº 2. Este tipo de acomodação nos pátios de aeronaves não significa a indisponibilidade total das demais posições, mas sim a possibilidade de estacionamento de aeronaves com menor porte, como por exemplo o Boeing 767, nas posições 45 ou 46 e 10.

#### **4.4.1 Pontes Telescópicas**

A Airbus no desenvolvimento do A380 previu a utilização de no mínimo duas e no máximo três pontes telescópicas para embarque e desembarque de passageiros. Estas pontes telescópicas poderão ser acopladas no piso principal e/ou piso superior dependendo da estrutura de pontes de acesso oferecidas pelo aeroporto.

Considerando a operação desta aeronave no Aeroporto do Galeão pesquisou-se no setor operacional da INFRAERO, que as duas pontes existentes por posição de estacionamento de aeronaves alcançam a altura máxima de 5,40m, com raio de ação até 38m. Diante destes números

fica inviabilizada a operação de embarque e desembarque de passageiros pelo piso superior da aeronave, em virtude da altura deste piso ser de 7,85m.

Verifica-se que o embarque e desembarque de passageiros no Aeroporto do Galeão poderão ocorrer somente pelo piso principal do A380-800 em razão da altura deste piso ser de aproximadamente 5,30m, então as portas M1 e M2, descritas na figura 2.2 – Alturas principais, deverão ser utilizadas. Nesta configuração para a movimentação dos passageiros, o desembarque tem fluxo médio calculado pelo fabricante de 25 PAX/min por porta e após 14 minutos do início do desembarque o último passageiro desembarcará. Para o embarque o fluxo médio calculado pelo fabricante é de 15 PAX/min por porta com a entrada do último passageiro acontecendo 22 minutos após o início. Abaixo segue um exemplo numérico de fluxo de passageiros para uma e duas portas, ratificando a necessidade de movimentação de passageiros por pelo menos duas portas.

Calculando:

**1 porta (M1 ou M2):**  $555 \text{ PAX} - 25 \text{ PAX/min} \times 14 \text{ min} = 205 \text{ PAX}$  (faltam desembarcar)

**2 portas (M1 e M2):**  $555 \text{ PAX} - 2 \times 25 \text{ PAX/min} \times 14 \text{ min} = -145 \text{ PAX}$  (folga de fluxo de PAX)

A terceira ponte telescópica que tem sido mundialmente discutida pelos representantes dos aeroportos e futuros operadores do A380-800 apresenta alguns fatores controversos para a sua operacionalização.

Primeiro, é um investimento considerado alto para uma estrutura que se projeta no ar, sem apoio, numa altura de 8m e alcançando um vão livre de até 40m dependendo da porta a ser utilizada para o embarque e desembarque dos passageiros.

Segundo, os riscos envolvidos. A movimentação desta ponte telescópica sobre a asa da aeronave que é o próprio tanque de combustível requer cuidados especiais e precisão, pois trata-se de aeronave cujo preço de mercado é de R\$ 770.000.000,00.

Terceiro, a operacionalização desta terceira ponte telescópica irá produzir pouca redução de tempo na movimentação de passageiros, segundo os cálculos a seguir apresentados pelo fabricante: Duas pontes telescópicas acopladas no piso principal da aeronave movimentam todos os passageiros no desembarque em 14 minutos e no embarque 22 minutos. Já com a utilização da terceira ponte telescópica este tempo diminuiria para 11 minutos no desembarque e 15 minutos no embarque.

#### **4.4.2 Apoio de Solo**

As tarefas de “handling” e “catering” são atividades corriqueiras nos aeroportos, independente do tamanho da aeronave. Para o A380-800, a Airbus, optou por não criar novos equipamentos e sim adotar os já tradicionalmente em uso para as tarefas de atendimento as aeronaves no solo, portanto será necessário somente a regulação de altura dos equipamentos de apoio no solo existentes.

#### **4.4.3 Reabastecimento**

O combustível a ser utilizado para o reabastecimento do A380-800 é o querosene – QAV-1 e a capacidade total dos tanques da aeronave somam um total de 310.000 litros. Mesmo sendo uma quantidade considerável de combustível, para o reabastecimento o Aeroporto do Galeão encontra-se preparado para essa demanda, pois mantém estoque de até 32 milhões de litros. Dificuldade será encontrada nos pontos de reabastecimentos de aeronaves disponíveis, por haver apenas um ponto por posição de estacionamento de aeronave no pátio. A aeronave requer um ponto de reabastecimento por asa, ou seja, dois bocais de reabastecimento por posição de estacionamento. Como foi previsto pelo setor operacional do Aeroporto a alternância nas posições previstas para o estacionamento do A380-800, a solução ideal seria abrir o piso do pátio de estacionamento e introduzir tubulações para adicionar novos pontos de reabastecimento. Uma outra solução seria a utilização do ponto de reabastecimento adjacente. Isto acarretaria o aumento do comprimento da tubulação de transferência de combustível, sua proteção, em virtude de estar cruzando os limites das posições de estacionamento e os conseqüentes ajustes no procedimento de reabastecimento.

Uma operação complementar de reabastecimento pode ser com a utilização de três ou quatro caminhões tanque de grande capacidade é uma solução viável, simples e econômica em virtude da baixa frequência inicial deste tráfego.

#### **4.5                    TERMINAL DE PASSAGEIROS**

O Anexo 6 – Facilidades da OACI, recomenda que haja cooperação dos operadores e administrações aeroportuárias, a fim de assegurar instalações e serviços satisfatórios para acelerar as formalidades e despacho de passageiros, tripulação, bagagem, carga e correio em aeroportos internacionais. Tais instalações e serviços serão flexíveis e suscetíveis de ampliação, de modo a poder atender ao crescimento previsto de volume de tráfego e ajustando-o à capacidade do aeroporto.

Para a operação do A380-800 nos terminais TPS1 e TPS2, hoje com a demanda a um terço de sua capacidade, não existe necessidade de adaptações. De acordo com os dados pesquisados no setor operacional do Aeroporto do Galeão, no ano de 2004, houve operações internacionais simultâneas de dois Boeing 747 e outras aeronaves de menor porte como Boeing 767 e A340 e o único inconveniente observado foi quanto à limpeza e reposição de material nos banheiros. Para o caso de operações simultâneas regulares de grandes aeronaves incluindo o A380-800, havendo necessidade, como já detalhado no item 3.2.4 e seguindo a recomendação da OACI acima citada, basta um remanejamento das divisórias internas entre as áreas internacional e nacional para se obter maior amplitude de saguão e maior número de banheiros.

Vale lembrar que inicialmente a operação desta aeronave no Brasil será intercontinental e pela sua capacidade de passageiros, a tendência será de considerá-la de “hub” para “hub”, ou seja, durante a operação de embarque e desembarque muitos passageiros não terão acesso ao meio fio, pois permanecerão nas instalações do aeroporto aguardando conexões de vôos. Este fato contribuirá para uma distribuição fragmentada de passageiros e carga dentro do Aeroporto.

#### **4.6 CARGA**

Durante o trabalho de pesquisa foi observada e comprovada a ociosidade atual do Terminal de Cargas do Aeroporto do Galeão. Portanto, para o manuseio, desembarço e depósito da carga oriunda de voo realizado pelo A380-800 não haverá inconveniente, mesmo alcançando o total máximo de 66t de carga de porão.

Cabe ressaltar a necessidade de liberação de espaço suficiente no pátio de estacionamento de aeronaves, próximo das posições 9, 10, 11, 45 e 46, de forma a permitir o manuseio de até 66t de carga máxima de porão que poderá ser transferida para o TECA. Isto é perfeitamente viável considerando que esta aeronave realizará, inicialmente, somente voos intercontinentais o que poderá caracterizar uma operação de “hub” para “hub”, neste caso um sistema “buffer” (depósito temporário de curto prazo) deverá ser implementado de forma a atender de imediato a movimentação de carga entre o A380-800 e aeronaves de menor porte e também entre a aeronave e o Terminal de Carga.

#### **4.7 SERVIÇO DE SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO – SESCINC**

Considerando a operação futura da aeronave em estudo, o A380-800, verifica-se por suas dimensões de comprimento de 72,727m e largura de fuselagem de 7,142m, ao confrontar com a Tabela 3.2.5, sendo conservativo, e não levando-se em consideração o movimento trimestral, a categoria adequada seria 10. Entretanto, a baixa frequência de operação mantém o requisito na categoria 9 e neste caso sem adaptações necessárias na SESCINC. No entanto, considerando de forma otimista oito movimentos semanais no Aeroporto do Galeão com esta aeronave, ao consultar a tabela 3.2.5 novamente, verifica-se que o total de movimentos trimestrais não se aproxima de 700, pois a soma dos movimentos considerados totaliza 192 movimentos (8 movimentos semanais x 4 semanas x 3 meses). Sendo assim a categoria nove, atualmente em uso, atenderá perfeitamente a necessidade que poderá ser gerada por esta aeronave.

## 4.8 TARIFA

Neste item será feito um levantamento preliminar da arrecadação tarifária relativo a um único movimento do A380-800 no Aeroporto do Galeão em voo regular internacional. Para isto será analisada a sistemática atualmente utilizada para o cálculo.

Os valores das tarifas internacionais de embarque, de pouso, de permanência e dos preços unificados de utilização da infra-estrutura aeroportuária em vigor são a seguir representados.

Os serviços prestados às aeronaves em voos internacionais são fixados em dólar americano. A tarifa de embarque, devida pelos passageiros e as de pouso e de permanência devidas pelo proprietário ou explorador da aeronave, terão os valores constantes da tabela a seguir:

**Tabela 4.2 – Tarifas internacionais**

CATEGORIA DO AEROPORTO	TARIFAS INTERNACIONAIS VALORES UNITÁRIOS EM US\$			
	EMBARQUE (PAX)	POUSO (t )	PERMANÊNCIA (t . h)	
			PÁTIO DE MANOBRAS	ÁREAS DE ESTADIA
1 <sup>a</sup>	24,00	5,66	1,13	0,23
2 <sup>a</sup>	20,00	5,14	1,03	0,21
3 <sup>a</sup>	16,00	4,41	0,88	0,18
4 <sup>a</sup>	8,00	2,20	0,44	0,09

Fonte: Diário Oficial da União 171, Seção I, de 05 SET 2005.

O Aeroporto é classificado na primeira categoria para fins de cobrança das tarifas aeroportuárias, por apresentar os serviços e as facilidades necessárias para os itens:

- 1 - pistas de pouso;
- 2 - pistas de táxi;
- 3 - pátio de manobras;
- 4 - terminais de passageiros e de carga; e
- 5 - área de estadia.

Com esta categorização o cálculo será formulado pelos valores apresentados na primeira linha da tabela acima. Portanto, como uma estimativa para a operação do A380-800, serão calculados os valores a serem arrecadados para um único movimento da aeronave com as características a seguir: Supondo pouso com peso máximo de 386t, tempo de permanência no pátio de manobras de 2h e decolagem a seguir com 555 passageiros a bordo.

Com estes dados obteremos os seguintes valores em dólares (US\$):

$$\begin{aligned}\text{Valor pouso} &= \text{tarifa de pouso (US\$)} \times \text{peso da aeronave (t)} \\ &= 5,66 \times 386 = \text{US\$ } 2.184,76\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor permanência pátio manobras} &= \text{tarifa pátio manobras (US\$)} \times \text{tempo (h)} \times \text{peso (t)} \\ &= 1,13 \times 2 \times 386 = \text{US\$ } 872,36\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Valor total embarque} &= \text{tarifa embarque (US\$)} \times \text{nº PAX} \\ &= 24,00 \times 555 = \text{US\$ } 13.320,00\end{aligned}$$

$$\text{Total tarifa arrecadada} = 2.184,76 + 872,36 + 13.320,00 = \text{US\$ } 16.377,12$$

Esta suposição garantirá a arrecadação tarifária total, em reais, de R\$ 37.667,37 para o aeroporto em um único movimento regular do A380-800, considerando o valor médio do dólar de R\$ 2,30. Para operação eventual da aeronave ou em vôo charter o valor total para um movimento fica acrescido de 50%, totalizando o valor de R\$ 56.501,05, de acordo com a legislação tarifária em vigor.

#### **4.9 MANUAL DE OPERAÇÃO DO AEROPORTO – MOA**

Em 1º de novembro de 2001, foi efetivada a Emenda 5 ao Anexo 14 à Convenção Internacional de Aviação Civil, introduzindo a norma 1.3 – Certificação de Aeródromos, a qual requer que os estados contratantes devam certificar os aeródromos internacionais e recomenda a sua aplicação aos demais aeródromos públicos.

Para propiciar condições dos estados contratantes cumprirem a norma 1.3 – Certificação de Aeródromos no Anexo 14 - Aeródromos, a OACI editou o Documento 9774 - Manual de Certificação de Aeródromos, contendo instruções para a formação da estrutura normativa, visando o estabelecimento do processo de certificação operacional de aeroportos e sua implementação pelos estados contratantes.

O Brasil adotou as novas normas, com base no Documento 9774, e efetivou o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica Nº 139 (RBHA 139), estabelecendo os procedimentos para a obtenção do Certificado Operacional de Aeroportos, destacando-se, principalmente, os requisitos para a elaboração do Manual de Operações do Aeroporto (MOA) que passou a ser exigido, inicialmente para os aeroportos internacionais.

O MOA é o documento exigido para a obtenção do Certificado Operacional do Aeroporto, devendo ser elaborado pela Administração Aeroportuária Local, apresentando as características físicas e condições operacionais do sítio aeroportuário, das instalações, dos serviços e equipamentos, dos procedimentos operacionais, da administração aeroportuária e do sistema de gerenciamento da segurança operacional.

As informações contidas no MOA devem demonstrar que as características físicas e as condições operacionais do aeroporto atendem à regulamentação aeronáutica brasileira, garantindo a segurança operacional das aeronaves. O referido manual permite que a Autoridade Aeronáutica faça uma avaliação do aeroporto quanto à operação da aeronave crítica, no caso desta pesquisa o A380-800, e a capacidade técnica e operacional da Administração Aeroportuária para receber o Certificado Operacional do Aeroporto.

Cabe ressaltar que o MOA constitui o principal documento a ser apresentado pela Administração Aeroportuária Local, visando à verificação e ao acompanhamento pela Autoridade Aeronáutica das suas condições de operação, por ocasião das inspeções aeroportuárias.

As Administrações Aeroportuárias Locais tiveram, até o dia 27 de novembro de 2003 para dar início ao processo de certificação operacional com a finalidade de cumprir o previsto no item 1.3 da Emenda 5 do Anexo 14 à Convenção de Aviação Civil Internacional, sob pena de, após este

período de transição, serem suspensos os serviços aéreos internacionais, regulares e não-regulares, e os serviços aéreos domésticos regulares de passageiros, utilizando aeronaves com mais de 60 (sessenta) assentos.

Um Certificado Operacional de Aeroporto somente é concedido após terem sido satisfeitas as exigências listadas no RBHA 139 e ter sido aprovado o respectivo Manual de Operações do Aeroporto (MOA).

Durante este processo de certificação existirão muitos aeroportos antigos, que apesar de anos de funcionamento, devem comprovar procedimentos operacionais até então rotineiros, mas quando confrontado com as regras estabelecidas se mostram inadequados. Entretanto, as normas fizeram previsão para atender esta demanda e estabeleceram dois caminhos que são os desvios e os estudos aeronáuticos.

Segundo a Chefia do setor operacional do Aeroporto do Galeão o manual encontra-se na fase de aceitação final, visto que já foi apreciado pelo Departamento de Aviação Civil e retornou para os ajustes finais.

Este manual está sendo o primeiro a ser confeccionado no Brasil e o seu desenvolvimento, seguramente, será utilizado como base para os demais manuais necessários aos aeroportos brasileiros. No mês de setembro de 2005 o manual do Aeroporto do Galeão constituía-se de um compêndio de sete volumes, cuja quantidade de volumes retrata a complexidade operacional do Aeroporto.

Para a atual distribuição de posições de estacionamento no pátio de aeronaves a aeronave crítica é o 747-400 (COMB), com capacidade de 397t e envergadura de 64,94m, acompanhada pelo A340-600, com capacidade de 365t e envergadura de 63,45m.

#### **4.9.1 Desvios**

Quando um aeroporto brasileiro não atender às normas e aos procedimentos estabelecidos no RBHA 139, pode-se adotar procedimentos especiais pela Administração Aeroportuária Local. Neste caso, deve ser elaborado e apresentado um Estudo Aeronáutico com a finalidade de garantir um nível de segurança operacional equivalente ao que seria assegurado por aquelas normas ou procedimentos padronizados. Mas para que o estudo seja aceito, deve ser levado em consideração todos os aspectos relacionados com a segurança operacional. Os desvios das normas e dos procedimentos padronizados aprovados pela Autoridade Aeronáutica devem constar do MOA.

#### **4.9.2 Estudos Aeronáuticos**

O Estudo Aeronáutico, por definição, constitui-se em uma análise do impacto de uma não conformidade das características físicas e operacionais do aeroporto em relação aos padrões especificados no Volume I do Anexo 14, da OACI, ou na legislação aeronáutica brasileira. O objetivo é estabelecer procedimentos alternativos que garantam o mesmo nível de segurança para as operações da aeronave crítica. Esse Estudo deve fornecer todos os elementos para que a autoridade aeronáutica avalie a viabilidade quanto à adoção de desvios da legislação aplicável, compreendendo a análise dos seguintes riscos:

- colisão com outras aeronaves, veículos ou objetos;
- saída de aeronaves de superfícies pavimentadas; e
- perigo de ingestão em motores.

Um Estudo Aeronáutico deve ser aprovado pela Autoridade Aeronáutica, quando os requisitos físicos e operacionais indicados na legislação não puderem ser atendidos no aeroporto. Tal estudo será desenvolvido preferencialmente durante o planejamento/projeto do aeroporto, de forma que os desvios sejam considerados no processo de homologação, ou no seu processo de certificação, para os seguintes casos:

- (1) distância entre os eixos de pista de pouso e de pista de táxi;

- (2) distância entre os eixos de duas pistas de táxi paralelas;
- (3) distância entre eixo de pista de táxi e objeto;
- (4) distância entre pista de táxi de pátio e objeto;
- (5) dimensões, pavimentos e acostamentos do sistema de pistas; e
- (6) proteção de motores contra danos provocados por objetos estranhos (FOD).

As análises técnicas devem prover justificativa para os desvios, com base na obtenção, por outros meios, de um nível de segurança operacional equivalente. Isto é geralmente aplicável em situações onde o custo da correção de um problema que viole os padrões é excessivo, mas onde os efeitos da insegurança podem ser superados por algum processo que ofereça soluções ao mesmo tempo viáveis e razoáveis.

Quando forem considerados procedimentos alternativos no processo de aprovação de desvios, esses procedimentos devem ser incorporados ao Certificado.

#### **4.9.3 Alterações requeridas no MOA do Aeroporto do Galeão**

Como definido anteriormente o Manual de Operações do Aeroporto deve conter as características físicas e as condições operacionais do aeroporto, conforme prevê a legislação em vigor.

Atualmente, a aeronave crítica no Aeroporto do Galeão é o Boeing 747-400 com o máximo de 397 toneladas de peso e envergadura de 64,94m. Para efetivar a operação do A380-800, não basta, simplesmente, a substituição no Manual do modelo de aeronave, deve-se incluir todas as modificações de procedimentos ou necessidades de novos, bem como os desvios que o acompanham.

Não será tarefa fácil, pois como visto pelo menos um estudo aeronáutico deve ser feito com relação à distância entre o eixo da pista de pouso e decolagem 15/33 e o eixo da pista de táxi. Não se pode deixar de mencionar a situação de reabastecimento de combustível para o caso de utilização do ponto de reabastecimento de uma posição de estacionamento adjacente, visto que a tubulação estará cruzando a área de manobra entre duas posições de aeronaves, portanto, para este caso, proteção sinalização e procedimentos específicos deverão constar do MOA.

#### **4.10 COMPROVAÇÃO DA HIPÓTESE**

Com os dados da Tabela 4.10 a seguir fica comprovada que pode haver a operação comercial de passageiros na aeronave A380-800, mediante adequações do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

Ao analisar a tabela, pode-se concluir que hoje já é possível o pouso eventual com embarque e desembarque de passageiros adequando alguns procedimentos existentes, como os a seguir:

- 1- Após identificação da aeronave A380-800 pelo centro de controle de tráfego do Galeão aumentar a separação entre aeronaves para se evitar a esteira de turbulência;
- 2- Designar o pouso na pista 15/33, pois tem categoria 4F;
- 3- Solicitar apoio do veículo “Siga-me” para o taxiamento da pista de pouso e decolagem até uma das posições de estacionamento de aeronave 9, 10, 11 do TPS1 ou 45, 46 do TPS2;
- 4- Restringir durante este táxi a operação de pouso ou decolagem na pista 15/33 em virtude da cauda do A380-800, durante o taxiamento, estar ultrapassando a rampa imaginária lateral da pista;
- 5- Preparar atendimento especial de reabastecimento combinando o emprego usual de hidrantes de abastecimento com caminhões tanque suplementares na medida do necessário.

**Tabela 4.3 – Sinopse Tabulada dos Requisitos Para a Operação do A380-800.**

<b>FATORES RELEVANTES</b>	<b>NECESSIDADE</b>	<b>SITUAÇÃO</b>
Passageiros - PAX	Demanda no SBGL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localização privilegiada para multimodalidade;</li> <li>- 2º mercado consumidor do Brasil;</li> <li>- 36,1 % da população com mais de 11 anos de estudo;</li> <li>- Tendência a se tornar “hub” econômica;</li> <li>- 39% estrangeiros no Brasil se dirigem ao RJ;</li> <li>- Crescimento dos vôos charter;</li> <li>- Implantação do aeroporto indústria;</li> </ul>
Esteira de turbulência	Procedimento de separação	Existente – rememorar
Pista de pouso e decolagem	PCN > 70; Comprimento > 2800m; Largura > 60m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 15/33 atende</li> <li>- 10/28 necessita alargamento</li> </ul>
Pistas de táxi	Largura 30m; Afastamento 180m da pista de pouso e decolagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 15/33 largura atende; Afastamento (=140m) – procedimento operacional</li> <li>- 10/28 alargamento</li> </ul>
Curvas	Roda externa >ou= a 4,5m da borda	Curvas das pistas de táxi lado da 10/28 e 15/33 alargamento
Sinalização horizontal	Centralizada nas pistas de táxi	Não atende. Alternativa eventual utilizar o veículo “Siga-me”.
Pátio de aeronaves	Envergadura do A380-800 + 7,5m para cada lado	TPS1: 9, 10 e 11 atende posição alternada TPS2: 45 e 46 atende posição alternada
Pontes telescópicas	Mínimo 2 e máximo 3	Duas por posição (9, 10, 11, 45 e 46)
Apoio de solo	Similar ao 747	Sem restrição
Reabastecimento	Um bocal por asa do A380-800	Um por posição de aeronave; Adaptação à posição adjacente; Procedimento operacional;
Terminal de passageiros	Pico 555 PAX	Atende até 2 X 747
Carga	66.440 kg	Atende; Gerenciar “buffer” de carga.
Tarifa	Cálculo de valor	Regulamentado

Durante a pesquisa foram levantadas as características relevantes exigidas para a operação regular da aeronave A380-800 e do Aeroporto do Galeão. As penalidades a operação do A380 nos aeroportos de Guarulhos e Brasília motivam o acerto a elevada qualidade de escolha do Aeroporto do Galeão como: "o aeroporto do A380". Quanto à aeronave propriamente dita, os dados não puderam ser obtidos em publicações e bibliografias tradicionais. Nem mesmo jornais e revistas trouxeram informações consistentes para o desenvolvimento deste trabalho, pois suas informações eram simplórias, superficiais e geralmente comerciais. Diante disso, as buscas pelos principais dados foram direcionadas para o fabricante da aeronave.

Em relação ao Aeroporto do Galeão, além da pesquisa via mídia eletrônica, foram realizadas entrevistas abertas sem diretivas junto aos funcionários da INFRAERO, Instituto de Aviação Civil - IAC, DAC e empresários que trabalham com todos os tipos de prestação de serviço para aeronaves em trânsito. E, na procura de parâmetros básicos para instalações e operações aeroportuárias, foram pesquisados os Anexos 9 e 14 da Organização da Aviação Civil Internacional – OACI. Para a descrição dos requisitos operacionais foi adotado o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica de número 139 (RBHA 139) que estabelece o rito para a obtenção do certificado operacional de aeroportos e os requisitos mínimos para a confecção do Manual de Operação do Aeroporto.

Sobre o Aeroporto do Galeão, verificou-se que, nos idos de 1969, através do relatório final, denominado Estudo de Viabilidade Econômica do Principal Aeroporto Internacional do Brasil, houve um planejamento minucioso de demanda futura para passageiros, carga e aeronaves, cujos resultados apresentam-se nos dias de hoje na facilidade para adaptação da infra-estrutura instalada para variados tipos de aeronaves.

Ao analisar os resultados obtidos com a pesquisa, conclui-se que os requisitos para viabilizar o A380-800 em operação comercial regular de passageiros no Aeroporto do Galeão tem baixo nível de complexidade. Além disso, é financeiramente viável, em virtude da concepção do Aeroporto

ter sido detalhadamente planejado com visão prospectiva de longo prazo, demandando desta forma investimentos mínimos.

O Aeroporto do Galeão é uma demonstração de como um bom planejamento aeroportuário para atender demanda crescente de passageiros e carga, a logo prazo e leva à eficácia para adequações, quando na possibilidade de entrada em operação de equipamentos tecnologicamente evoluídos.

O planejamento da construção do A380 utilizou-se das características presentes nos maiores aeroportos internacionais em operação no mundo, buscando com isso não impactar a infraestrutura em uso, minimizando ou eliminando a necessidade de novas instalações ou modificações que tornaria inviável financeiramente a operação. Para isto, nos anos de 1998 a 2004, foram realizados estudos, pela Airbus, nos pavimentos das pistas de diversos aeroportos pelo mundo, principalmente na Europa e América do Norte, baseados no “Experimental Paviment Programme”. Ao final destes estudos sessenta aeroportos apresentavam-se aptos para receber a operação regular da aeronave com modificações irrelevantes.

Esta Monografia registra publicamente a primeira abordagem ampla do tema no Brasil, pois durante a pesquisa foi observado que até mesmo o estudo sobre pavimentos realizado pelo fabricante, sobre a possibilidade de operação do A380 nos aeroportos, não contemplou a América Latina ou a África.

A quantidade de dados técnicos sobre a aeronave já disponíveis e ainda não analisada é imensurável. Os dados operacionais do mesmo modo. A administração dessas vertentes constitui rico e farto campo de pesquisa para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, principalmente nas áreas operacional, gerencial e de engenharia. Portanto, pode-se sugerir alguns temas correlatos que se furtaram a minuciosidade desta pesquisa:

- 1) Dentro das perspectivas levantadas com este trabalho de pesquisa e considerando aspectos relativos à carga como: volume, peso transportado e sua movimentação a 5,40m no piso principal e a 8,00m no piso superior. Qual seria a adaptação requerida para a operação exclusivamente cargueira da aeronave A380 no Aeroporto do Galeão?

- 2) Já na área de engenharia, quais seriam as implicações para a construção de uma terceira ponte telescópica no Aeroporto do Galeão, considerando-se uma variação de altura da ponte de 7,5m a 8,5m do solo e raio de alcance de 40m projetada no ar?
- 3) Seria viável a implantação de uma logística específica para atender com conforto e segurança passageiros oriundos de navios cruzeiros para embarque e desembarque em aeronaves fretadas no Aeroporto do Galeão?

Resumidamente, as seguintes conclusões decorrem da presente pesquisa:

- 1- A operação do A380 é viável atualmente com a infra-estrutura disponível;
- 2- O Galeão é o único no Brasil que apresenta condições de operação plena sem restrições operacionais ou de receita de vôo;
- 3- O fluxo da operação apresentado é viável e pode ser garantido com facilidade;
- 4- Alguns melhoramentos poderão beneficiar a operação e devem ter o custo-benefício avaliado;
- 5- O ente regulatório não deve ter hesitações em autorizar a operação do A380 no Galeão;
- 6- Canal estreito de cooperação e de comunicação entre fabricante e instituições brasileiras é benéfico, pois há possibilidade dessa operação é real.

A380 Changing the game. Will the world look different after the A380? **Flight International**, Survey, jun. 2005. Edição Especial.

AIRBUS INDUSTRIE. **A380: airplane characteristics for airport planning**. Blagnac, 2003

\_\_\_\_\_. **A380: facility planning manual maintenance facility planning**. Blagnac, 2004.

BRASIL, Departamento de Aviação Civil. **Certificação operacional de aeroportos** (RBHA 139). Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. Departamento de Aviação Civil. **Manual de operações do aeroporto** (IAC 139-1001). Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. Departamento de Aviação Civil. **Níveis de proteção contra-incêndio em aeródromos** (IAC 92-1001). Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo. Divisão de Informações Aeronáuticas. **Resistência de pavimentos de aeródromos**. (AIC N09/01). Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Engenharia da Aeronáutica. **Níveis de proteção contra-incêndio em aeródromos**. (ICA 92-1). Rio de Janeiro, 2000.

CENTRO DE INFORMAÇÕES E DADOS DO RIO DE JANEIRO. **Anuário estatístico do Estado do Rio de Janeiro**, 2001-2003.

COMPANHIA DE TURISMO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **O Estado do Rio de Janeiro no pódio**. Disponível em: [http://www.turismo.rj.gov.br/noticia\\_padrao.asp](http://www.turismo.rj.gov.br/noticia_padrao.asp). Acesso em 02 set. 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. **Plano de desenvolvimento do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, Maestro Antônio Carlos Jobim**. Rio de Janeiro: INFRAERO, ENGEVIX, 2003.

\_\_\_\_\_. Superintendência Regional do Leste. Coordenação de Planejamento Operacional. **Informações básicas**. Rio de Janeiro, 2005.

HIDROSERVICE. **Estudo de viabilidade técnico-econômica do principal aeroporto internacional do Brasil** (Relatório Final HE69-R5-1269). São Paulo, 1969.

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. **Desenho e operação de aeródromos** (Anexo 14), 4. ed. Montreal, 2004. V.1.

\_\_\_\_\_. **Facilitação** (Anexo 9). 11. ed. Montreal, 2002.

SILVA, Adyr da. **Aeroportos e desenvolvimento**. Rio de Janeiro; Belo Horizonte: INCAER, Villa Rica, 1991.