



UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE FÍSICA DO AEROPORTO INTERNACIONAL
DO RIO DE JANEIRO - INTENSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PASSAGEIROS E
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Sergio Leal da Costa

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Rio de Janeiro

Março de 2012

UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE FÍSICA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DO
RIO DE JANEIRO - INTENSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PASSAGEIROS E
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Sergio Leal da Costa

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D.Sc.

Prof. Francisco Antônio de Moraes Accioli Doria, D.Sc

Prof. Amaranto Lopes Pereira, D.Sc

Prof. Ricardo Silva Kubrusly, D.Sc

Prof. Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, D.Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2012

Costa, Sergio Leal da

Utilização da Capacidade Física do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro – Intensificação do Tráfego de Passageiros e Sustentabilidade Econômico-Financeira /Sergio Leal da Costa. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2012.

XII, 148 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2012.

Referências Bibliográficas: p. 147-148.

1. Capacidade Aeroportuária. 2. Tráfego de passageiros. 3. Otimização da utilização. I. Cosenza, Carlos Alberto Nunes II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

Aos meus pais

Faustyno (In Memoriam) – Arquiteto (UFRJ – 1957)

Olga – Ex-secretária (EBA- UFRJ)

À minha Esposa e filhos

Elizabeth – M.Sc. em Psicologia (UFRJ – 1988)

Sergio Jr. – M.Sc. em Engenharia Civil (COPPE-UFRJ)

Isabella – M.Sc. e Doutoranda (PPE - COPPE – UFRJ)

Guilherme – Advogado – Pós-Graduado (PUC-RJ)

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS SINCEROS

Ao estimado **Orientador, o Ilustre Professor Emérito Carlos Alberto Nunes Cosenza**, que tem acompanhado e demarcado meus passos acadêmicos por mais de quarenta e seis anos

Aos **Ilustríssimos Professores: Francisco Antônio de Moraes Accioli Dória (D.Sc.) ; Amaranto Lopes Pereira (D.Sc.) ; Ricardo Silva Kubrusly (D.Sc.) e Paulo Victor Rodrigues de Carvalho (D.Sc.)**, por terem aceitado o convite que lhes foi formulado para comporem a Banca Examinadora,

Ao Ilustre Amigo, **Coronel – Aviador Humberto Antunes Tancillo** que, com sua larga experiência na inspeção em vôo, orientou a análise das condições operacionais aéreas dos aeródromos envolvidos nos estudos;

À **Designer Roberta das Chagas Tancillo** (Filha do Coronel Tancillo) pelo prestimoso auxílio na edição da presente Tese;

Ao **Coronel – Aviador Jorge Schettini Seabra, (Administrador Aeroportuário)** pela gentil contribuição com a disponibilização dos dados e informações referentes ao Aeroporto Internacional de Cabo Frio

À **Presidência e Superintendência da INFRAERO no Rio de Janeiro** pelo irrestrito acesso aos dados e informações atinentes ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (AIRJ), o quê permitiu o desenvolvimento do presente trabalho;

À Gerência Técnica de Operações das Barcas S A, na pessoa de seu **Gerente-Chefe, Sr. Anderson Costa Reis** pela disponibilização de dados e informações sobre o transporte marítimo na Baía de Guanabara;;

À minha **Esposa** e incentivadora **Elizabeth da Silva Vaz Leal da Costa** e meus **Filhos, Sérgio Leal da Costa Júnior, Isabella Vaz Leal da Costa e Guilherme Vaz Leal da Costa** ,pelo apoio e estímulo na busca de mais este patamar na escalada do saber;

Ao **Engenheiro Jorge Roberto Abraão Hajar (D.Sc. / UFRJ)** , por ter-se colocado à disposição para compor a Banca Examinadora

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE FÍSICA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO - INTENSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO DE PASSAGEIROS E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Sergio Leal da Costa

Março/2012

Orientador: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Programa: Engenharia de Produção

O estudo aqui apresentado foi motivado pela observação do moderado tráfego de passageiros nos terminais do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (AIRJ), com a conseqüente subutilização de sua capacidade física. Admitiu-se que tal capacidade tenha sido convenientemente estabelecida no planejamento da construção do AIRJ, em função da previsão de demanda pelo transporte aéreo na localidade onde se situa e compatível com a capacidade operacional do aeródromo, fixada para o nível de segurança desejado. Posto isto, foram levantados dados e informações junto a fontes fidedignas, de modo que, após as devidas análises, o que se achava no plano da simples observação fosse efetivamente confirmado. O atual tráfego de passageiros no AIRJ encontra-se muito abaixo de sua capacidade física e deve ser incrementado. Para tal, foram desenvolvidas soluções no sentido de intensificar o referido tráfego, visando buscar a otimização da utilização da capacidade física do AIRJ, proporcionando, simultaneamente, a ampliação de sua sustentabilidade econômico-financeira. Com o objetivo de propiciar a adoção e implementação dessas soluções, foram relacionadas ações e providências necessárias e identificadas as correspondentes competências. Finalmente, foram apontadas, através de uma visão prospectiva, as conseqüências da implementação das soluções desenvolvidas e analisadas, as quais contemplam, de modo efetivo, os segmentos: social, econômico e tecnológico, abrangendo, ainda, as esferas governamentais (federal, estadual e municipal) e a iniciativa privada.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

USE OF PHYSICAL CAPACITY OF INTERNATIONAL AIRPORT OF RIO DE
JANEIRO - RENEWAL OF PASSENGER TRAFFIC AND ECONOMIC
SUSTAINABILITY

Sergio Leal da Costa

March /2012

Advisor: Carlos Alberto Nunes Cosenza

Department: Industry Engineering

The study hereby presented was motivated by the perception of moderate traffic of passengers at the International Airport of Rio de Janeiro (AIRJ) terminals with the subsequent underutilization of their physical capacity. It was assumed that such capacity was properly established in the design phase according to the forecast demand for the air transportation within Rio de Janeiro metropolitan area and compatible with the operational capacity of the airport, regarding the desired level of security. All the presented information and data were gathered among reliable sources, in a way that, the outcome of the performed analysis, could confirm what was simple observation previously. The actual traffic of passengers in the International Airport of Rio de Janeiro is much lower than expected and must be increased. With such purpose solutions were developed to intensify such traffic, aiming to help the optimization of physical capacity utilization and increase its economical and financial sustainability. In order to promote the adoption and implementation of these solutions, related actions and required providences were described, as well as the correspondent competency. Finally, through a perspective point of view, consequences of the implementation for the developed solutions were pointed out, which include, effectively, the social, economical and technological sectors, as well as, all governmental sphere (Federal, State and Municipal) and also the private initiative.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	6
1.1 Considerações Iniciais	6
1.2 Problema Identificado a Priori.....	6
1.3 Causas Prováveis do Problema.....	7
2 METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO.....	11
2.1 Revisão Bibliográfica – Capacidade de Terminais Aeroportuários, Demanda por Transporte Aéreo, Localização e Acessos a Aeroportos	11
2.2 Levantamentos e Disponibilização de Dados e Informações	11
2.3 Confirmação, Caracterização e Análise do Problema Identificado a Priori e de Aspectos Relacionados	13
2.4 Estudo e Desenvolvimento de Soluções / Alternativas / Propostas	15
2.5 Análise das Soluções / Alternativas / Propostas.....	16
2.6 Ações e Providências para Implementação das Soluções	20
2.7 Visão Prospectiva.	21
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
3.1 Considerações Preliminares.....	23
3.2 Importância da Previsão de Demanda por Transporte Aéreo.....	24
3.3 Previsões de Demanda pelo Transporte Aéreo.....	25
3.4 Capacidade de um Aeroporto	30
3.5 Metodologia para Determinação de Capacidade Aeroportuária.....	33
3.6 Localização de um Aeroporto.....	50
3.7 Acesso a um Aeroporto	53
3.8 Análise Comparativa de Aeroportos.....	56
4 LEVANTAMENTOS E DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES.....	71
4.1 Atendimento ao Tráfego de Passageiros e Cargas.....	71
4.2 Atendimento ao Movimento de Aeronaves	72
4.3 Atendimento ao Tráfego de Passageiros no AIRJ	74
4.4 Demanda por Transporte Aéreo (Projeção – INFRAERO).....	76
4.5 Deslocamento de Vôos com Origem no AIRJ.....	77
4.6 Localização das Empresas Aéreas	77

4.7 Aspectos Econômicos – Possível Influência na Localização das Empresas Aéreas	78
4.8 Localização dos Parques Logísticos e Tecnológicos das Empresas Aéreas.....	79
4.9 Rede Viária do Estado do Rio de Janeiro	80
4.10 Acessos ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (Rede viária local).....	81
4.11 Meios de Transporte para Acesso ao AIRJ	82
4.12 Localização dos Pólos Industriais, Aeroportos Aeródromos e Portos Hidroviários do Estado do Rio de Janeiro	83
5 CONFIRMAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA IDENTIFICADO A PRIORI E ASPECTOS RELACIONADOS	84
5.1 Subutilização da Capacidade Física do AIRJ	85
5.2 Centralização da Carga Aérea no AIRJ	89
5.3 Deslocamento de Vôos Internacionais	92
5.4 Acessos ao AIRJ – Rede Viária Local	93
5.5 Ausência de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas.	94
6 ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES	95
6.1 Descentralização da Carga Aérea	96
6.2 Incremento nas Frequências de Vôos Internacionais	98
6.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal.....	100
6.4 Localização de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas no Rio de Janeiro.....	103
7 ANÁLISE DAS SOLUÇÕES	105
7.1 Descentralização da Carga Aérea	105
7.2 Incremento nas Frequências de Vôos Internacionais no AIRJ	120
7.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal.....	123
7.4 Localização dos Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aérea no Rio de Janeiro	131
7.5 Conclusão da Análise das Soluções.....	134
8 AÇÕES E PROVIDÊNCIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES ...	135
8.1 Descentralização da Carga Aérea	135
8.2 Aumento das Frequências dos Vôos Internacionais no AIRJ	136
8.3 Acesso de passageiros ao AIRJ – Integração intermodal	137

8.4	Localizações de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas no Rio de Janeiro.....	138
8.5	Pólos Turístico Alternativo da Região dos Lagos – Grandes Eventos (Copa Mundial de Futebol – 2014 e Olimpíadas 2016).....	138
9	VISÃO PROSPECTIVA	140
9.1	Descentralização da Carga Aérea.....	141
9.2	Incremento das Frequências dos Vôos Internacionais no AIRJ	142
9.3	Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal.....	142
9.4	Localização dos Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas	143
10	CONCLUSÃO.....	143
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Alça de acesso ao aeroporto de Kansai.....	55
Figura 2 – Rede viária do Estado do Rio de Janeiro.....	80
Figura 3 – Rede viária local.....	81
Figura 4 – Pólos Industriais, aeroportos, aeródromos e portos hidroviários do Estado do Rio de Janeiro.....	83
Figura 5 – Mapa com localização do Aerodromo de Santa Cruz e Aeroporto Internacional de Cabo Frio	98
Figura 6 – Catamarã Seletivo.....	101
Figura 7 – Ligação Praça XV – Galeão.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Justificativa para a diferença entre a capacidade de pistas declarada.....pelo DECEA e a capacidade potencial teórica atuais.....	40
Tabela 2 – Classificação de aeronaves de acordo com envergadura e largura de.....trem de pouso.....	42
Tabela 3– Atributos de serviços e controle de medidas de performance.....de administração de aeroportos.....	63
Tabela 4 - Valores-padrões de termos lingüísticos representados por números.....“fuzzy” triangulares ou trapezoidais.....	64
Tabela 5 – Intervalos de valores de termos lingüísticos especificados por 20.....especialistas.....	66
Tabela 6 –Médias de pesos “fuzzy” atribuídos por especialistas em viagens.....	66
Tabela 7 –Índices de avaliações de desempenho e classificação de 7 aeroportos.....	67
Tabela 8 –Escopo da razão de eficiência “fuzzy” em cada “alfa-cut” para todos.....os departamentos avaliados.....	68
Tabela 9 – Ordem de classificação dos aeroportosatravés das avaliações não-fuzzy... e fuzzy.....	69
Tabela 10 –Tráfego de passageiros.....	71

Tabela 11 –Movimentação de carga.....	72
Tabela 12 – Movimentação de Aeronaves.....	73
Tabela 13 – Movimentação de Aeronaves Exclusivamente de Carga.....	74
Tabela 14 – – Movimentação de Aeronaves Exclusivamente de Passageiros.....	74
Tabela 15 –Capacidade de Atendimento pelo Complexo Pista/Pátio/TPS no AIRJ...75	
Tabela 16 – Percentuais de utilização por componente do TPS.....	76
Tabela 17 – Projeção de demanda por transporte aéreo (AIRJ).....	76
Tabela 18 –Tarifa de Embarque.....	78
Tabela 19 –Frequências de utilização dos meios de transportes.....	82
Tabela 20 – Estimativa de tráfego de passageiros.....	88
Tabela 21 – Emissões de CO ₂ para os diferentes níveis de substituição das viagens ... Terrestres pelas marítimas.....	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Capacidade do Binário Pista- Pátio.....	35
Quadro 2 – Método para dimensionamento da capacidade de pista.....	38
Quadro 3 – Metodologia para dimensionamento da capacidade operacional de.....pátio de aeronaves comerciais.....	42
Quadro4 – Reúne informações para cada componente de fluxos	45
Quadro 5 – Metodologia para dimensionamento de capacidade de terminal de Passageiros.....	48
Quadro 6 – Proporções típicas de ocupação dos componentes em terminais de.....importação INFRAERO.....	49
Quadro 7 –Método para dimensionamento de capacidade do terminal de cargas.....	50
Quadro 8 – Capacidade de atendimento pelo complexo pista/ pátio/ TPS.....	76

INTRODUÇÃO

As atividades logísticas de transporte sempre ocuparam lugar de destaque no atendimento às necessidades de deslocamento de pessoas e cargas, desde os primórdios das mais remotas civilizações.

As exigências de comunicação entre as sociedades que habitam as diversas áreas geográficas do globo terrestre sempre desafiaram a criatividade do homem que, ao longo de nossa história, tem sabido utilizar-se dos diversos meios de transporte e tem inventado os veículos que melhor se ajustam a esses meios.

Até pouco mais de um século atrás, a força motriz animal e veículos rústicos eram utilizados no transporte terrestre nas conexões porta-a-porta.

As ligações entre continentes se fazia através de vias aquáteis, em embarcações movidas pelo vento.

Mais recentemente, outras formas de energia passaram a movimentar novos engenhos, até que o mais pesado que o ar passou a cruzar o espaço aéreo, transportando passageiros e cargas.

No início do século passado, a baixa produtividade do transporte aéreo e o alto custo relativo das aeronaves, tanto no desenvolvimento e construção, quanto no aspecto operacional e de manutenção, limitavam a plena utilização desta modalidade de transporte.

Julga-se oportuno esclarecer que a produtividade acima referida é traduzida pela quantidade de carga, deslocada a uma determinada distância, na unidade de tempo.

Com o desenvolvimento tecnológico, as aeronaves tiveram sua produtividade substancialmente aumentada, não somente no que diz respeito ao transporte de cargas, mas também quanto ao transporte de passageiros e, mesmo, quanto à autonomia para longos percursos.

Tanto a indústria aeronáutica, quanto o sistema de apoio às atividades de transporte aéreo, têm procurado reduzir o custo do assento por quilômetro voado e da carga aérea transportada..

Em conseqüência, tem-se verificado um crescimento substancial da demanda pelo transporte aéreo de passageiros e de cargas. Cargas perecíveis e de alto valor agregado, inúmeras vezes, determinam a seleção desta modalidade de transporte como sendo a mais eficaz, em quase todos os aspectos.

A infra-estrutura aeroportuária não poderia deixar de acompanhar esta rápida evolução.

Os terminais destinados ao transporte aéreo requerem a conjugação e harmonização de componentes revestidos de rara complexidade, dentre os quais se inserem: o controle do tráfego aéreo, as condições operacionais dos aeródromos, as instalações aeroportuárias, o apoio às aeronaves no solo, o acesso de passageiros e cargas, os recursos humanos altamente especializados, dentre outros.

Em especial, no estudo em tela, os terminais necessários ao transporte aéreo, aeroportos e aeródromos, devem estar em condições de atender, de forma segura, eficiente e eficaz, a todas as exigências do tráfego de passageiros e cargas que desses terminais se utilizam.

Quanto ao acesso a terminais, este deve ser feito de forma rápida e segura, o que exige dos vários segmentos do poder público e da iniciativa privada esforços constantes no sentido de preservar e manter a acessibilidade a esses terminais.

O problema identificado a priori e que resultou no estudo aqui desenvolvido remonta há pouco mais de quatro anos, quando era possível observar alguns indícios de que a capacidade do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (AIRJ) não estaria sendo utilizada em sua plenitude. Um de seus terminais achava-se inoperante.

Entretanto, não se poderia descartar a possibilidade de super-dimensionamento das instalações do "landside" (lado terra) do aeroporto em relação à capacidade operacional do aeródromo.

Durante longo tempo, o AIRJ, antigo Aeroporto do Galeão, constituiu-se na única porta de entrada e saída das aeronaves em vôos internacionais.

As empresas aéreas possuíam grandes segmentos administrativos na cidade do Rio de Janeiro e a manutenção de suas aeronaves, quase que na totalidade, era realizada com recursos humanos e técnicos locais.

Os indícios de subutilização do AIRJ poderiam estar ligados a fatores de ordem econômica, política, social e tecnológica, mercedores, pois, de investigação.

Acrescente-se a isso que vários vôos internacionais foram deslocados para outras localidades, em grande parte para São Paulo, reduzindo o tráfego de passageiros no AIRJ, com todos os transtornos para estes, obrigados ao transbordo naquelas localidades.

Por outro lado, passageiros de vôos domésticos têm dirigido suas preferências para o aeroporto central (Santos Dumont).

Com o decorrer dos últimos quatro anos, as constatações aqui apontadas poderão estar diante de um novo cenário. As modificações no panorama econômico do país, certamente estarão causando reflexos no que tange à utilização da capacidade física do AIRJ.

Sabe-se que o transporte aéreo é extremamente sensível às tendências da economia.

Mudanças nessas tendências e políticas conjunturais (de governo) poderão ter alterado a utilização da referida capacidade física.

Os estudos desenvolvidos incluem o levantamento e análise de dados e informações que explicitem a situação mais atual e permitam a apresentação de soluções / alternativas / propostas que contribuam para otimizar a utilização da capacidade física do AIRJ, em especial durante a realização de eventos de grande vulto, tais como a Copa do Mundo de Futebol e as Olimpíadas (2014 e 2016), que se avizinham.

Tais soluções / alternativas / propostas objetivam, na medida do possível, possuir validade para os diversos níveis de utilização da capacidade física do AIRJ, ajustando tais níveis às variações da demanda pelo transporte aéreo na área do Rio de Janeiro.

Portanto, todos os esforços desenvolvidos no estudo têm como escopo a apresentação de contribuições inovadoras, passíveis de serem adotadas com o mínimo de esforços e recursos, na medida em que essas contribuições sejam adequadas, praticáveis e aceitáveis.

É possível que o problema não tenha sido apreciado em toda sua amplitude, consideradas certas limitações que determinam seja o mesmo delimitado, a fim de ser mantido o foco do estudo e se atinja seu final dentro do tempo disponível e razoável, isto é, para que o estudo seja considerado “oportuno”.

Após o desenvolvimento e análise das soluções / alternativas / propostas são elaboradas sugestões para implementação e relacionadas medidas e ações pertinentes, com as respectivas competências.

Além disso, fica apresentada uma visão prospectiva, o que busca evidenciar o impacto e as conseqüências acarretadas pela adoção e implementação das referidas soluções / alternativas / propostas.

É inegável a importância das atividades logísticas relacionadas ao transporte para o desenvolvimento nacional, em todas as suas modalidades.

O transporte aéreo destaca-se pelas rápidas transformações tecnológicas que lhe são afetas.

A infra-estrutura aeroportuária, conforme abordado, não pode ficar a reboque dessas transformações e evolução. Aliás, tal infra-estrutura deve ocupar a vanguarda dos esforços exigidos pelo desenvolvimento do transporte aéreo, a fim de que não se deixe de atender aos seus requisitos.

Em resumo, o estudo aqui apresentado visa ao melhor das contribuições que, certamente, serão de grande valia no contexto em que se inserem.

Trata-se, portanto, de contribuições efetivas, traduzidas em soluções / alternativas / propostas, que conduzam à intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, com vistas à otimização da utilização de sua capacidade física e à sua sustentabilidade econômico-financeira.

1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

1.1 Considerações Iniciais

Quando da seleção do tema que ora se aborda, era visível, ou pelo menos aparente, o modesto movimento de passageiros nos respectivos terminais do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (AIRJ).

Considere-se que, em passado recente, um de seus terminais de passageiros achava-se praticamente inoperante.

Tais observações foram possíveis, também, em horários de “pico”, levando a crer que a capacidade física dos terminais de passageiros estivesse sendo subutilizada.

É evidente que a constatação do quadro aqui apresentado depende da reunião e análise de dados e informações concretas e fidedignas e da evolução da demanda pelo modal aéreo, ao longo dos tempos, no AIRJ.

Sabe-se que a sustentabilidade econômico-financeira de um aeroporto passa pela utilização de sua capacidade física, de modo que, esforços devem ser sempre desenvolvidos para intensificação do tráfego de passageiros, evidentemente adstrito a essa capacidade.

A oportunidade do tema pode ser corroborada pelos eventos de grande envergadura programados para a Cidade do Rio de Janeiro nos anos de 2014 e 2016 (Copa do Mundo e Olimpíadas), o que está a exigir previsões e pronta atuação dos diversos segmentos envolvidos.

1.2 Problema Identificado a Priori

O problema identificado a priori e a ser tratado no presente estudo constitui-se na subutilização da capacidade física do AIRJ, considerado o reduzido tráfego de passageiros observado em seus terminais, com reflexos diretos na sustentabilidade econômico-financeira do aeroporto.

Sabe-se que tal sustentabilidade está intimamente ligada ao referido tráfego de passageiros pelas receitas oriundas das tarifas aeroportuárias e das concessões para exploração das atividades de apoio aos usuários.

Portanto, uma vez confirmado e caracterizado o problema aqui enunciado, sua solução global poderá passar por soluções que removam suas respectivas causas e que venham a conduzir à melhor utilização da capacidade física do AIRJ e à consolidação de sua sustentabilidade econômico-financeira, através da intensificação do tráfego de passageiros em seus terminais.

A confirmação e caracterização do problema serão feitas à luz de dados e informações coletadas junto a fontes pertinentes e absolutamente confiáveis.

1.3 Causas Prováveis do Problema

Neste ponto, julga-se oportuno elencar causas possíveis do problema identificado a priori.

É evidente que as causas relacionadas também dependerão de confirmação através de criteriosa análise dos dados e informações, disponibilizadas em procedimento análogo ao que será levado a efeito para confirmação e caracterização do problema.

Deve-se abrir um parêntesis para esclarecer que, após a referida análise, qualquer causa apresentada, ainda que não esteja ligada fortemente ao problema, ou não seja de grande influência sobre o mesmo, poderá ser preservada para estudo, quando será oportuno identificar o seu grau de importância e associar, à mesma, solução cujos efeitos decorrentes de sua adoção sejam considerados de apreciável pertinência, a fim de que não sejam desperdiçados esforços despendidos na análise correspondente.

1.3.1 Demanda pelo Transporte Aéreo no AIRJ

Admite-se que o tráfego de passageiros em determinado aeroporto, normalmente acompanhe a demanda pelo transporte aéreo na localidade em que se situa esse aeroporto.

Entretanto, o reduzido tráfego de passageiros “observado” nos terminais do AIRJ, uma vez confirmado, poderia não possuir causa exclusiva na baixa demanda pelo modal aéreo no Rio de Janeiro, na medida em que o aeroporto central, o Santos Dumont, estaria exercendo forte atração sobre a preferência dos usuários de vôos domésticos, considerada sua localização de fácil acesso.

Diante disso, essa preferência culminaria por influir na distribuição das freqüências dos vôos domésticos, tendendo a sobrecarregar o aeroporto central, com todas as conseqüências operacionais, inclusive quanto à segurança na operação de aeronaves de maior porte, as quais encontrariam no AIRJ condições bastante mais favoráveis, em especial, quanto a esse aspecto.

1.3.2 Dificuldade de Acesso ao AIRJ

É indiscutível que a malha viária, hoje utilizada para acesso ao AIRJ, tem se constituído em aspecto de extrema relevância, não somente pelos entraves impostos aos deslocamentos de usuários – em especial passageiros de vôos domésticos – mas, também, no que se refere ao transporte de cargas aéreas.

Acrescente-se que passageiros de vôos domésticos, conforme abordado, têm demonstrado preferência pelo aeroporto central, no caso o Santos Dumont, a par de o mesmo caminhar para o ponto de saturação e apresentar restrições operacionais que lhe são inerentes, com reflexos na segurança, a qual é inversamente proporcional ao porte das aeronaves que lá operam.

Portanto, é de se supor, previamente, que solução que busque melhorar o acesso ao AIRJ, hoje precário, certamente incentivará os embarques no Galeão, com incremento nas freqüências de vôos e intensificação do tráfego de passageiros em seus terminais.

1.3.3 Centralização da Carga Aérea no AIRJ

O tráfego de passageiros poderá estar concorrendo ou mesmo complementado pelo tráfego de carga aérea, com origem e destino no Estado do Rio de Janeiro e possivelmente centralizada no AIRJ.

Eventual incremento da utilização da capacidade física do AIRJ, pela intensificação do tráfego de passageiros, poderá vir a ser comprometida pela referida centralização.

Ainda que o movimento de carga aérea não esteja exercendo influência sobre o tráfego de passageiros, julga-se oportuno lembrar que os pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro encontram-se nas regiões leste e oeste, onde estão situados dois grandes aeródromos – o de Santa Cruz e o do Aeroporto Internacional de Cabo Frio (Região dos Lagos) – este último, próximo de onde se desenvolvem as atividades ligadas à prospecção e extração de petróleo da Bacia de Campos.

Sabe-se que componentes e, principalmente, sobressalentes de urgência para a indústria têm sido transportados, em boa parte dos casos, por via aérea.

Portanto, julgamos que tal aspecto integra as causas prováveis do problema e deve ser enfocado como tal.

1.3.4 Deslocamento de Vôos Internacionais

Passageiros que tinham o AIRJ como origem de vôos internacionais, têm sido obrigados ao desgastante deslocamento para embarque em outros aeroportos, com todos os transtornos acarretados pelos transbordos que culminam por prolongar em várias horas vôos de longa duração.

Muitos passageiros provenientes do Estado do Rio de Janeiro têm sido deslocados para embarque em São Paulo, o que lhes acrescenta pelo menos quatro horas no tempo total das viagens para o exterior, além dos transtornos de transferência de bagagens e prolongadas esperas.

Tal situação poderá estar relacionada à insuficiência de demanda pelo transporte aéreo no Estado do Rio de Janeiro, com prováveis reflexos na utilização da capacidade física do AIRJ, pela redução no tráfego de passageiros de vôos internacionais.

Acredita-se ser possível desenvolver solução para reversão desse quadro, uma vez confirmado, através de incentivos e estímulo ao aumento da demanda pelo transporte aéreo internacional de passageiros, no Estado do Rio de Janeiro.

1.3.5 Ausência de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas

Em passado não muito remoto, as empresas aéreas mantinham importantes pólos administrativos e grande parte de seus complexos logísticos, em especial o suprimento e a manutenção, no Rio de Janeiro.

Provavelmente, fatores de natureza econômica, tecnológica, social e incentivos governamentais levaram as empresas aéreas a estabelecerem os referidos segmentos organizacionais em outras localidades, em especial aquelas situadas no Estado de São Paulo.

Diante disso, admite-se que tais pólos passaram a exercer atração sobre as freqüências de vôos, visto que, as aeronaves sujeitas à manutenção necessitam dirigir-se aos respectivos complexos logísticos.

Portanto, solução que conduza à localização dos referidos segmentos das empresas aéreas no Rio de Janeiro, certamente concorrerá para o aumento das freqüências de vôos no AIRJ, com todas as vantagens a ela inerentes, inclusive a absorção dos recursos locais.

Neste caso, o tráfego de passageiros deverá sofrer incremento e a capacidade física do AIRJ deverá ser melhor utilizada.

2 METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

2.1 Revisão Bibliográfica – Capacidade de Terminais Aeroportuários, Demanda por Transporte Aéreo, Localização e Acessos a Aeroportos

Necessário se faz conhecer sobre a capacidade física dos terminais aeroportuários no atendimento à demanda por serviços necessários ao tráfego de passageiros e acompanhantes.

Os objetivos do estudo proposto não são concentrados sobre a capacidade operacional dos aeroportos. Entretanto, dados e informações sobre esta devem ser conhecidos, na medida em que tal capacidade de operação de aeronaves limita o tráfego de passageiros.

A par da capacidade de atendimento dos terminais, a evolução das necessidades de oferecimento de serviços aos usuários fica atrelada ao comportamento da demanda por transporte aéreo, o que estará a exigir o conhecimento de tal comportamento. Para tal, serão revistas, na “literatura” selecionada, técnicas e métodos de previsão dessa demanda.

Outros aspectos de suma importância dizem respeito à localização e acesso a aeroportos.

A revisão bibliográfica sobre esses aspectos deverá oferecer mais segurança no direcionamento e condução dos estudos desenvolvidos.

2.2 Levantamentos e Disponibilização de Dados e Informações

O problema apontado a priori e os aspectos relacionados somente poderão ser enfocados à luz de dados e informações confiáveis a serem obtidas junto a fontes fidedignas.

A obtenção desses dados e informações será objeto de capítulo próprio.

Desse capítulo deverão constar dados e informações relacionados à capacidade do terminal (AIRJ).

- Atendimento ao tráfego de passageiros e cargas
 - . Série temporal que explicita tal tráfego nos últimos dez anos.

- Atendimento ao movimento de aeronaves (pousos e decolagens)
 - Capacidade máxima de atendimento a aeronaves na unidade de tempo.
 - Série temporal que explicita o movimento efetivo de aeronaves na unidade de tempo.

- Comportamento da demanda pelo transporte aéreo.

- Aspectos econômicos e políticas empresariais.
 - Custos / tarifas aeroportuárias em que as empresas aéreas incorrem na utilização do AIRJ e do Aeroporto de Guarulhos (SP).
 - Identificação dos custos, incentivos e facilidades que poderiam acarretar deslocamento dos pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas para outras localidades, diversas do Rio de Janeiro.

- Aspectos logísticos.
 - Onde as empresas têm concentrado seus parques logísticos e tecnológicos.
 - Onde as empresas aéreas têm desenvolvido o fluxo logístico de suprimento, desde a determinação de necessidades, passando pela obtenção, recebimento, armazenagem e distribuição de equipamentos e sobressalentes.

- Movimento de carga aérea concentrada no AIRJ.

- Vôos cujas origens foram deslocadas do AIRJ para outros aeroportos.
- Acessos ao AIRJ e rede viária que o liga ao aeródromo de Santa Cruz e ao aeroporto da Região dos Lagos e, estes, às diversas regiões do Estado do Rio de Janeiro, em especial aos seus pólos industriais.
- Mapas com a localização dos aeródromos citados e ligações terrestres e marítimas (existentes e possíveis).
- Localização dos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro.

Os dados e informações coletadas deverão estar convenientemente armazenadas de modo a permitir o rápido acesso.

Deverão ser criados arquivos direcionados à facilidade de consulta.

Será necessária a tabulação de dados e informações e o estabelecimento de séries temporais a fim de que seja possível a identificação de tendências e a factibilidade de inferências e previsões através de modelos de regressões.

Será viável a associação de modelos probabilísticos aos dados observados de variáveis relevantes e inerentes às possíveis causas do problema em estudo.

2.3 Confirmação, Caracterização e Análise do Problema Identificado a Priori e de Aspectos Relacionados

É provável que se confirme o problema identificado a priori, ou seja, a utilização do AIRJ aquém de sua plena capacidade física.

À luz dos dados e informações coletadas e disponibilizadas, será possível tal confirmação, passando-se à caracterização e análise do problema com o objetivo de se o delimitar e conhecer as causas a serem removidas.

Ainda que se não o confirme ou que a confirmação do problema se dê parcialmente, aspectos a ele relacionados serão enfocados:

- nível de utilização da capacidade física do AIRJ pelo transporte aéreo de carga;
- centralização da carga aérea no AIRJ;
- deslocamento de vôos internacionais para outros aeroportos;
- acessos de passageiros, principalmente os de vôos domésticos e de carga ao AIRJ, em função da malha viária hoje utilizada com seus pontos de “estrangulamento” e
- ausência de pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas, no Rio de Janeiro.

Tais aspectos merecerão a apreciação apropriada e, certamente ensejarão o desenvolvimento de soluções/ alternativas / propostas no que couber, as quais, após devidamente analisadas, deverão ser de grande valia para qualquer nível de utilização da capacidade física do AIRJ.

Ao se proceder à análise do problema identificado a priori e dos aspectos a ele relacionados, procurar-se-á identificar as causas , algumas evidentes e outras prováveis, as quais poderão ser de natureza política, econômica, social e tecnológica.

As soluções /alternativas / propostas a serem apresentadas, certamente visarão à remoção das causas identificadas e à adequação e aprimoramento dos aspectos relacionados.

Torna-se fácil constatar que os aspectos relacionados ao problema identificado a priori assumem real importância, qualquer que seja o nível de utilização da capacidade física do AIRJ.

As soluções / alternativas / propostas para esses aspectos poderão influir no incremento da utilização da referida capacidade física, como também se constituir em formas de alívio, em caso de esgotamento da mesma.

2.4 Estudo e Desenvolvimento de Soluções / Alternativas / Propostas

O estudo e desenvolvimento de soluções / alternativas / propostas para o problema identificado a priori e aspectos relacionados objetiva, em princípio, a remoção das causas identificadas.

Entretanto, os estudos deverão ficar restritos àquilo que for de maior relevância e passível de equacionamento.

Acessoriamente, serão desenvolvidas alternativas e propostas para o problema identificado e para os aspectos relacionados.

As soluções / alternativas / propostas deverão atender aos critérios de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade.

Adequadas enquanto demonstrem possuir afinidade com o problema e aspectos relacionados.

Praticáveis, na medida em que estejam ao alcance dos poderes público e privado e passíveis de realização na conjuntura existente.

Aceitáveis, no que se refere ao impacto que causarem à sociedade e às metas e objetivos conjunturais.

O Capítulo VI será consagrado ao estudo e desenvolvimento aqui abordado.

De antemão, as soluções / alternativas / propostas poderão permear as esferas federal, estadual e municipal e, ainda, a iniciativa privada.

Estas poderão estar afetas às áreas política, econômica, social e tecnológica, como por exemplo:

- incentivos fiscais;

- aprovação de investimentos em obras públicas, principalmente as que contemplem a malha viária relacionada ao AIRJ (acesso de passageiros e cargas);
- otimização da malha aérea pelos órgãos governamentais competentes;
- incentivos para aumento da demanda pelo transporte aéreo;
- redução de custos operacionais ;
- incentivo à concorrência entre empresas;
- incentivo ao melhor aproveitamento do potencial tecnológico e de mão-de-obra especializada existente no Rio de Janeiro;
- estabelecimento de pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas no Rio de Janeiro;
- descentralização da carga aérea para outros aeródromos;
- integração intermodal para o acesso de passageiros ao AIRJ, dentre outros.

2.5 Análise das Soluções / Alternativas / Propostas

Em princípio, tudo o que for desenvolvido visando à intensificação do tráfego de passageiros será designado por solução, o quê, dependendo do ponto-de-vista do leitor, poderá ser considerado, como uma alternativa ou uma proposta.

Concebidas as soluções, estas serão analisadas segundo os critérios de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade.

As soluções tangíveis serão analisadas à luz das tendências verificadas e comparações, onde seja possível optar pela ordem de grandeza.

O que for intangível ou de difícil dimensionamento quanto à ordem de grandeza deverá ser analisado através de métodos lógicos, que levem em consideração a vivência e conhecimento de especialistas.

Como exemplo de análise, poder-se-ia citar o caso em que fosse necessária a gradação dos níveis de satisfação a fatores considerados no exame e validação de escolha de localização de aeródromos, onde poderiam funcionar terminais de carga aérea para atendimento aos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro.

2.5.1 Análise de Adequabilidade, Praticabilidade e Aceitabilidade

Concebidas e desenvolvidas as soluções, estas serão analisadas segundo os critérios de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade (análise APA).

A análise designada por APA integra o “Processo Decisório”, método este, utilizado na Escola de Comando Estado-Maior da Aeronáutica Brasileira (item 17 das Referências Bibliográficas).

Tais análises, em princípio, não têm o objetivo primordial de extinguir qualquer das soluções e, sim, de consolidá-las, à exceção dos casos em que qualquer delas venha a ser considerada com absoluta falta de afinidade com a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ para otimização da utilização de sua capacidade física.

Em se concretizando tal hipótese (falta de afinidade), a solução será considerada inadequada e abandonada.

Considerando-se a forma criteriosa com que as soluções serão concebidas, a ocorrência de tal hipótese será pouquíssimo provável.

Esses critérios, além de enfocarem as soluções sob vários ângulos, permitirão que estas sejam preservadas e adotadas com maior segurança.

Portanto, uma solução é adequada na medida em que, quando adotada, gere condições necessárias para a concretização do que deva ser realizado para o atingimento do objetivo colimado, ou seja, “intensificar o tráfego de passageiros no AIRJ, a fim de otimizar a utilização de sua capacidade física”

2.5.1.1 Análise Quanto à Adequabilidade

a - Afinidade

A solução deve possuir a mesma natureza do que fazer para intensificar (aumentar) o tráfego de passageiros no AIRJ.

Conforme abordado, em não se verificando a afinidade a solução deverá ser abandonada (caso extremo).

b - Integralidade

Com relação à integralidade, devemos verificar em que grau a solução proporcionará a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, a conseqüente otimização da utilização de sua capacidade física e a sustentabilidade econômico-financeira

c - Âmbito

Ao se considerar o fator âmbito, devemos verificar se a solução se situa dentro dos limites que permitam a sua adoção e concretização.

Considere-se neste ponto que o problema está devidamente delimitado e que na concepção das soluções já se teve o cuidado de que estas, em princípio, não fugissem ao âmbito do que se imagina factível (ações e providências) com vistas às suas concretizações.

d – Oportunidade

A observação do fator oportunidade diz respeito ao “quando”(momento e prazo) deve ser realizado o previsto nas soluções para sua concretização.No caso em tela, da intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, no mais curto intervalo de tempo possível.

Cabe ressaltar que no caso em estudo não há fixação de prazo, ou seja, oportunidade não se constitui em fator extintivo da solução.

2.5.1.2 Análise Quanto à Praticabilidade

A análise de uma solução quanto à praticabilidade implica em considerar os meios disponíveis ou passíveis de obtenção em face dos óbices ou dificuldades para implementá-la.

Deve-se levar em consideração a quantidade e qualidade desses meios, tendo em vista a área de ação em que serão aplicados.

Em resumo, devemos indagar se a solução é passível de ser implementada..

a - Disponibilidade

Ao procedermos à análise quanto à praticabilidade é necessário que se verifique a disponibilidade dos recursos humanos, financeiros ou outros requeridos, isto é, se tais meios estarão disponíveis para a implementação da solução no prazo desejável.

b - Qualidade

No que diz respeito à qualidade, os meios disponíveis deverão atender a esse quesito, sejam esses meios materiais ou humanos.

No caso dos recursos humanos devem ser observadas a capacitação, a habilitação, o treinamento e a experiência para desempenho das funções pertinentes.

c – Ambiente

Quando a solução referir-se à utilização de determinado espaço físico, deverão ser analisadas as condições ambientais, não somente dessa área, mas, também, do meio-ambiente em que se acha inserida, inclusive os impactos causados e as intempéries a que essa área poderá estar submetida.

2.5.1.3 Análise Quanto à Aceitabilidade

A solução será considerada aceitável quando a importância dos benefícios auferidos compensa o esforço a ser despendido, o risco envolvido na sua implementação e a consumação de eventual de insucesso previsto.

Em resumo, a solução é aceitável se os resultados auferidos compensam os custos, os riscos assumidos e os eventuais insucessos.

Neste ponto deverão ser registrados aspectos a serem abordados no Capítulo 9, consagrado à visão prospectiva, ou seja, o que se espera venha a ocorrer em consequência da implementação das soluções.

2.5.2 Análise de Soluções Tangíveis e Intangíveis

Paralelamente à análise APA, as soluções que envolvam aspectos tangíveis ou passíveis de dimensionamento serão analisadas à luz das tendências verificadas e dos níveis de satisfação a fatores e requisitos a serem atendidos para a adoção e implementação das mesmas (soluções). Dessa forma será possível fazer opções em função da ordem de grandeza medida ou magnitude dos graus de satisfação apurados.

As soluções consideradas intangíveis serão analisadas, qualitativamente, utilizando o método de análise APA para formalização e tomada de decisões, descrito no item anterior, e através do exame e do julgamento conduzidos de forma lógica.

A análise de fatores e requisitos estritamente técnicos será conduzida com o concurso de especialistas capacitados e habilitados, a fim de oferecer o respaldo devido às respectivas conclusões.

2.6 Ações e Providências para Implementação das Soluções

Para implementação das soluções deverão ser explicitadas ações e providências pertinentes.

Certamente, tal implementação estará afeta a diversas esferas do poder público e da iniciativa privada.

Portanto, as ações e providências a serem estabelecidas deverão atender, além dos critérios considerados na análise das soluções, aqueles que visem à simplicidade, economia de meios e fácil coordenação entre os segmentos envolvidos.

2.7 Visão Prospectiva.

Julga-se pertinente que se vislumbre os efeitos da implementação das soluções e se antevêja os benefícios e impactos decorrentes dessa implementação.

Tal visão de futuro permitirá o planejamento e a adoção de medidas e procedimentos, com a devida antecedência, de modo a possibilitar eventuais correções de rumo.

Por exemplo, as variações no tráfego de passageiros e de cargas deverão exigir dos órgãos responsáveis pela manutenção e conservação da infra-estrutura aeroportuária maior agilidade em suas ações.

As empresas aéreas deverão adequar-se a eventuais mudanças e exigências, tanto no aspecto administrativo, quanto nos aspectos operacionais e logísticos de apoio às suas atividades.

As soluções destinadas à otimização do aproveitamento da capacidade física do AIRJ deverão trazer benefícios e desenvolvimento a outros segmentos de natureza econômica, social e tecnológica.

No aspecto econômico, a intensificação da atividade econômica como um todo.

No aspecto social, com a melhoria do apoio de transporte para a população e a possibilidade de criação de postos de trabalho, diretos ou indiretos, ligados ao transporte aéreo no Estado do Rio de Janeiro.

Quanto ao aspecto tecnológico, novas exigências poderão surgir com a variação de frequências de vôos que tenham o AIRJ como origem e/ou destino.

A intensificação do movimento de aeronaves, caso se verifique, deverá demandar novas exigências no emprego de mão-de-obra especializada.

A possível descentralização da carga aérea para localidades que melhor atendam aos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro, além do apoio às indústrias neles localizadas, deverá gerar necessidades e oportunidades nas áreas logísticas de recursos humanos, de material e de serviços, ligadas ao transporte, em todas as suas modalidades.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Considerações Preliminares

O problema identificado a priori diz respeito ao baixo tráfego de passageiros relativamente à utilização da capacidade física do AIRJ, levando-se em consideração que, à época da observação de tal aspecto, um de seus terminais encontrava-se praticamente inoperante.

O objetivo principal do estudo, diante de tal constatação, constitui-se em confirmar a aparente realidade da situação observada, ou seja, a subutilização da capacidade física do AIRJ e, diante de dados e informações fidedignas, desenvolver soluções que, a curto e médio prazos possam conduzir à otimização dessa utilização.

O presente estudo parte da premissa de que o projeto das instalações do AIRJ, aí incluídos o aeródromo, os terminais de passageiros e cargas (e suas interfaces), foram desenvolvidos e construídos de acordo com metodologia e técnicas cientificamente cristalizadas em ampla “literatura” existente sobre o assunto e as soluções apresentadas relativamente a tal premissa.

Entretanto, considera-se oportuno que se apresente contribuições através da abordagem de aspectos relacionados ao estudo e contidos em bibliografia consistente, a fim de oferecer indicações e subsídios aos órgãos encarregados do planejamento ou re-planejamento daquilo que se relacione à capacidade física do AIRJ, e de outros aeroportos, para atendimento ao tráfego de passageiros e cargas.

A abordagem do tráfego de aeronaves ficará restrita à influência que esse exerce sobre o tráfego de passageiros.

Sabe-se que o tráfego de passageiros acaba por ser limitado pela capacidade de atendimento às operações das aeronaves, em vôo e no solo.

3.2 Importância da Previsão de Demanda por Transporte Aéreo

Segundo Ashford e Wright (1979) previsões nas atividades desta modalidade de transporte não são simples, mas absolutamente fundamentais.

Tais previsões devem ser revestidas do máximo de confiabilidade, pois visam orientar os planejamentos de todas as atividades envolvidas, as quais exigem um alto grau de investimentos.

A demanda por transporte aéreo é sensível a cada momento ou estado da economia.

As variações no preço dos combustíveis, das passagens e das tarifas inerentes afetam substancialmente a demanda pelo transporte aéreo.

Ainda que as estimativas de demanda sejam difíceis, estas são extremamente necessárias pelas seguintes razões:

- orientar a indústria aeronáutica no planejamento e desenvolvimento de novos modelos de aeronaves para que se antecipem nas ordens de fabricação de acordo com as opções de aquisição;
- auxiliar as empresas aéreas no planejamento de médio e longo prazos no que se refere a equipamentos e recursos humanos;
- assistir os governos centrais no desenvolvimento ordenado do sistema nacional e internacional de linhas aéreas e auxiliar todos os níveis de governo no planejamento da infraestrutura, incluindo terminais aeroportuários de passageiros, facilidades para os usuários, vias de acesso, aeródromos e terminais de controle de tráfego aéreo.

No caso do Brasil, o planejamento se estende a todo o sistema de controle do espaço aéreo e não somente aos terminais de controle de tráfego aéreo.

O sistema integra a aviação civil e militar, o que tem despertado a atenção de outros países, os quais não consideram tal integração.

3.3 Previsões de Demanda pelo Transporte Aéreo

3.3.1 Sensibilidade da Demanda

Conforme já abordado, as tendências de demanda de passageiros pelo transporte aéreo é extremamente sensível a fatores conjunturais (políticas governamentais) e econômicos, fatores estes que apresentam alto grau de correlação entre si.

As variações no preço dos combustíveis e as tarifas inerentes ao transporte aéreo afetam sobremaneira a demanda.

Outros fatores devem ser considerados, quando possível, dentre eles o crescimento populacional.

Portanto, pelo fato de a demanda de passageiros pelo transporte aéreo ser sensível a diversos fatores e depender de variáveis, nem sempre facilmente identificáveis, as previsões tornam-se difíceis e, em certos casos, imprecisas.

3.3.2 Métodos Convencionais de Previsão

Convencionalmente, previsão de demanda futura de tráfego aéreo tem sido realizada, em escala macroscópica, visualizando a demanda como uma resposta para níveis gerais de mudança de um número de variáveis, sem examinar em detalhes os efeitos individuais de particulares variáveis. Esses métodos muito simples têm sido aplicados, com razoável sucesso, em nível local, nacional e internacional, onde taxas de crescimento de tráfego têm sido extraordinariamente constantes ao longo do tempo. Os métodos que têm sido usados incluem: julgamento, pesquisa de expectativas, previsão de tendências e previsão sobre base (de previsão).

3.3.2.1 Julgamento

Sob condições de crescimento muito limitado, um imperfeito, mas efetivo método de previsão, é a estimativa por julgamento feita por um previsor, o qual é identificado com o problema e apto a relacionar e integrar os fatores envolvidos na situação específica.

As chances de sucesso diminuem com o aumento da complexidade da situação e quando predomina a necessidade de previsões de longo prazo.

O uso do julgamento pode facilmente resultar em previsões por “palpites”, um procedimento que é abominável para planejadores analíticos.

3.3.2.2 Pesquisa de Expectativas

A pesquisa de expectativas é uma técnica não largamente usada, dirigida a indivíduos do setor do transporte aéreo que se admite estarem em posições que lhes permitam julgar futuras tendências. Pela seleção de uma ampla gama de interesses na seleção dos envolvidos, o previsor espera por uma visão equilibrada.

Um procedimento refinado, que está se tornando mais amplamente usado em planejamento de transportes em geral é a análise por aproximação “delphi”, para estimativa do futuro, através da aplicação de um procedimento interativo para pesquisa de expectativas

Nesse procedimento, “experts” fazem previsões e, então, recebem um “feed-back” dos resultados de todo o grupo de previsores. Após cada interação, a gama de variação das respostas tende a se estreitar (convergir) e o consenso é finalmente alcançado. Em geral, no entanto, pesquisas de expectativas são mais adequadas para integrar previsões no nível regional ou nacional, do que para individualizar estimativas a nível de aeroporto.

3.3.2.3 Previsão de Tendência

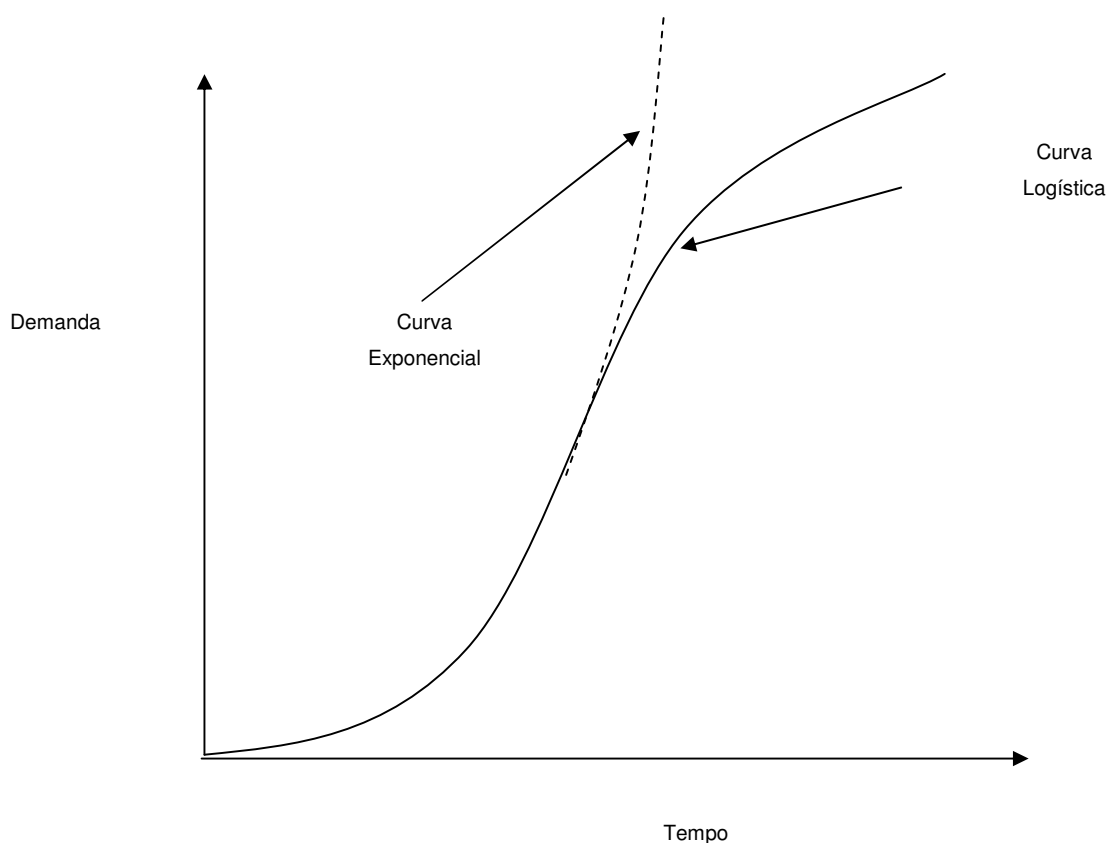
Previsão de tendência tem sido usada de forma extensiva, onde o planejador faz, simplesmente, uma extrapolação, baseando o julgamento no gráfico de crescimento passado. No curto prazo, essa técnica é razoavelmente confiável, especialmente quando

o procedimento de extrapolação é realizado com taxas de crescimento modificadas para considerar as alterações de curto prazo na tendência secular. No longo prazo, esse tipo de extrapolação é provavelmente menos confiável e teoricamente difícil de comprovar. Experiência passada com previsão de tendência de longo prazo tem sido menos satisfatória. Anteriormente, previsões de tendência foram extrapolações lineares, que eram, quase sempre, bastante baixas quando do rápido crescimento dos anos 50 e começo da década de 60.

Previsões feitas mais tarde, nos anos 60, obedeciam a uma curva exponencial.

A visão, agora, é mais conservadora, refletindo a concepção de que a curva aproxima-se da logística, que é a curva convencional histórica de demanda para uma nova tecnologia.

Gráfico 1 – Curva Logística



Fonte: ASHFORD e WRIGHT (1979)

3.3.2.4 Previsão com Base na Demanda Nacional

Suponha-se ser necessário avaliar, para a cidade A, o volume de passageiros nos anos 1965 a 1975. Admita-se que a cidade A disponha, há algum tempo, de um aeroporto, e que pareça necessária a ampliação das instalações existentes, tornando-se imprescindível a previsão do tráfego futuro. Dois métodos típicos, descritos a seguir, são usados para prever o número de passageiros embarcados anualmente:

a) Das estatísticas existentes, calcula-se a participação da cidade A no número de passageiros embarcados em todo o país. Essa proporção é ajustada, se preciso for, a fim de refletir o crescimento futuro da cidade A e permite uma previsão, ainda que sob a forma de proporção, a qual, aplicada ao número de passageiros previstos para todo o país, fornece a previsão para a cidade A. A previsão nacional é geralmente feita pelo governo federal.

b) Das estatísticas existentes, calcula-se o número de passageiros embarcados na cidade A, para cada 1.000 habitantes, o qual é comparado com os dados correspondentes para o país. Obtém-se, assim, a relação entre o índice da cidade A e o índice nacional (passageiros embarcados por 1.000 habitantes). Ajustando-se subjetivamente essa relação para levar em conta os fatores citados no parágrafo anterior, chega-se a uma relação que pode ser aplicada nos anos sucessivos aos índices nacionais. Ter-se-ão, assim, os índices da cidade A, os quais, aplicados às estimativas de população para os anos de 1965 a 1975, fornecerão o número previsto de passageiros a embarcar nesse anos.

3.3.3 Previsão Através de Análise de Regressão

A previsão de demanda de passageiros por transporte aéreo também é passível de ser feita utilizando-se a técnicas de regressão. Modelos estatísticos para análise de demanda têm sido amplamente usados por muitos anos na estimação de demanda de transportes urbanos. Quando aplicada ao transporte aéreo, uma relação é estabelecida

entre a quantidade demandada de viagens aéreas (variável dependente) e determinadas variáveis de estimação (variáveis independentes).

A análise é geralmente realizada através da observação da geração de viagens aéreas a partir do levantamento de dados e registros associados a níveis e mudanças de níveis de dados sócio-econômicos da área e as características físicas de deslocamento (origem-destino) do sistema global de transportes. Pelo uso de análise de correlação, análise fatorial, ou outro método de estatística multivariada, variáveis de predição adequadas são escolhidas de modo que pareçam ser as melhores, capazes de compor o modelo de geração de demanda por viagens aéreas. Então, os modelos de regressão podem ser construídos para descrever relações existentes e ser usados para previsão de demanda futura por viagens aéreas.

Tipicamente, os modelos de regressão de demanda por viagens aéreas podem ser da forma seguinte:

$$T = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n$$

Onde

T = número de passagens aéreas

X_1, X_2, \dots, X_n = variáveis independentes (ou de predição)

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ = constantes de regressão

Modelos dessa forma são adequados à análise de demanda nacional e de demanda local. Variáveis mais comumente usadas para projeção de geração de viagens em determinada área são: população, renda, tipo de emprego, e captação da população por acessibilidade ao aeroporto. Para a demanda agregada a nível nacional, o produto interno bruto tem-se constituído na variável mais utilizada.

É essencial que na modelagem das relações não haja somente correlação estatística, mas, também, lógica ou implícita relação causal entre a variável dependente e as variáveis independentes.

É, também, muito importante que as variáveis independentes sejam largamente independentes entre si.

3.4 Capacidade de um Aeroporto

3.4.1 Relação entre Tráfego de Aeronaves e o de Passageiros

Sabe-se que a capacidade de um aeroporto (aeródromo, terminais de passageiros / cargas e interfaces) é identificada, relativamente, ao tráfego de aeronaves e ao tráfego de passageiros (e suas necessidades de facilidades) e cargas.

Embora tais tráfegos guardem uma forte relação entre si, o estudo em desenvolvimento, conforme já esclarecido, focaliza, com maior ênfase, a capacidade de atendimento ao tráfego de passageiros, posto que as soluções visam à intensificação deste tráfego no AIRJ.

Sabe-se, ainda, que o tráfego de passageiros acaba por ficar limitado pela capacidade de atendimento ao tráfego de aeronaves, isto é, a capacidade de o sistema atender às operações de pousos e decolagens e apoio no solo na unidade de tempo, expressa por hora ou por ano.

É evidente que, embora atrativa, a capacidade de atendimento ao tráfego de aeronaves deve ser considerado como um referencial, de modo que, não se considera razoável, nem oportuno, que um aeroporto opere próximo do nível de saturação, principalmente por questão de segurança.

Por isso, os órgãos internacionais disciplinadores das atividades aéreas, consideram que a referida capacidade deve corresponder aos níveis razoáveis de espera nas atividades e procedimentos operacionais aéreos.

A título de ilustração, a capacidade de atendimento ao tráfego de aéreo sofre influência de inúmeros fatores, os quais podem ser grupados em quatro classes:

- controle de tráfego aéreo;
- características da demanda do tráfego aéreo, isto é, características das aeronaves que demandam apoio às suas operações;
- fatores ambientais, tais como: visibilidade local, ventos dominantes, condições das pistas, relevo e níveis de ruídos aceitáveis;
- fatores ligados à concepção do “layout” e características do projeto de pistas de pouso / decolagem, rolagem e estacionamentos de aeronaves.

3.4.2 Capacidade de Atendimento ao Movimento de Aeronaves

Entende-se por capacidade operacional aérea de um aeroporto o número de operações passíveis de serem atendidas por este aeroporto num determinado período, mantendo-se dentro de um limite aceitável a espera a que, em média, estão sujeitas as aeronaves. Como evidentemente a espera média cresce com o número de operações, para definir capacidade é necessário escolher um valor aceitável para essa espera. Geralmente, o período usado para fins de planejamento é de várias horas. Define-se como “operação” um pouso ou uma decolagem. O termo “vazão”, quando usado significa o número de pousosna unidade de tempo.

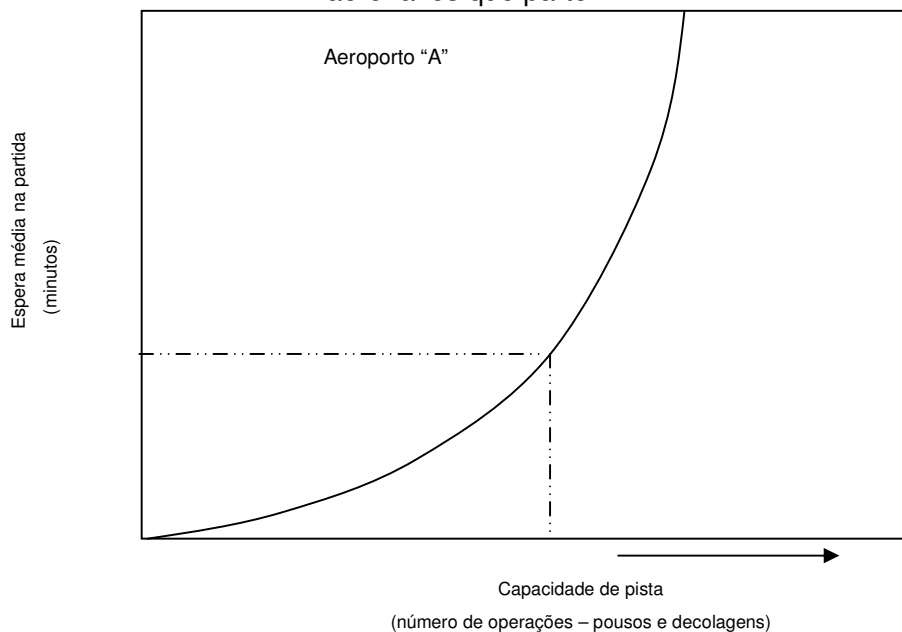
Para um conceito claro de capacidade de um aeroporto, é indispensável compreender como as aeronaves operam nas pistas.

Assim, considere-se uma pista única com diversas saídas (pistas de rolamento) e admita-se que somente uma aeronave possa encontrar-se na pista num dado momento. Nessas condições, a capacidade da pista dependerá do tempo que a ocuparem as aeronaves dos diversos tipos. A capacidade máxima absoluta, ideal, seria alcançada quando os intervalos de tempo entre operações sucessivas fossem iguais aos respectivos tempos de ocupação da pista pelas diversas aeronaves e não houvesse variações, nem nos intervalos entre as operações, nem nos tempos de ocupação da pista.

É evidente que, na prática, essas variações ocorrem sistematicamente. Nos períodos de “pico”, as aeronaves formarão filas, em espera. Portanto, a capacidade prática de operação de uma pista única, com suas várias saídas, poderá ser muito inferior ao máximo ideal, dependendo da grandeza da espera aceitável.

A análise matemática aplicada a observações experimentais possibilitou o estabelecimento de relações entre as operações numa pista única ou em mais de uma pista e as esperas previsíveis nas decolagens. O Gráfico 2 mostra esquematicamente uma relação típica. A curva indica que, quando as operações excedem um certo número, os tempos de espera resultantes começam a aumentar rapidamente. Na curva do citado gráfico, sendo X o número total de operações por hora que a pista pode atender, cada decolagem será retardada de Y minutos. Se essa espera média for considerada excessiva pelos operadores, a capacidade da pista terá que ser reduzida. Portanto, para definir praticamente a capacidade de um aeroporto, é necessária a escolha de uma espera média que, em um determinado local, deverá resultar da comparação econômica entre o custo das esperas e o custo das instalações que seriam necessárias para reduzi-las.

Gráfico 2 – Relação entre o número de operações e a espera média prevista para as aeronaves que partem



Fonte: HORONJEFF (1966)

Os fatores que mais influem na capacidade de um aeroporto são os seguintes:

- a) disposição das pistas (se mais de uma) e respectivas pistas de rolamento;
- b) características das aeronaves que utilizam o aeroporto e a proporção entre pousos e decolagens;
- c) condições meteorológicas;
- d) auxílios à navegação aérea de que dispõe o aeroporto (consideração importante em condições de pousos por instrumentos);
- e) experiência e recursos de que dispõe o pessoal de controle para o processamento de um grande volume de tráfego aéreo;
- f) obstáculos naturais e artificiais;
- g) espaço disponível nos pátios de embarque.

3.5 Metodologia para Determinação de Capacidade Aeroportuária

Os tópicos a seguir serão destinados à descrição da metodologia utilizada no cálculo de capacidade de pistas de pouso, de pátios de aeronaves comerciais de transporte regular de passageiros, de terminais de passageiros (TPS) e de terminais de carga (TECA) e aplicada a aeroportos brasileiros.

3.5.1 Capacidade do “Binário” Pista-Pátio

O “binário” pista-pátio constitui o “airside” do aeroporto, sendo pista e pátio integrados e interdependentes. Isso significa que, na prática, a capacidade de movimentação de aeronaves é determinada pela menor capacidade, comparando-se as relativas a pista e pátio isoladamente, consideradas as características da infraestrutura instalada (comparando potenciais teóricos atuais) e as características da infraestrutura potencial para o sítio (comparando potenciais teóricos máximos). Para que se entenda como ocorre esta conciliação em detalhes, é importante conhecer as nuances que envolvem a determinação das capacidades do complexo pista e do complexo pátio, discutida a seguir.

O potencial teórico atual refere-se à capacidade teórica da pista ou do pátio, levando-se em consideração apenas as características da infraestrutura já instalada no aeroporto, sem margens (“buffers”) para picos de movimentação. O potencial teórico máximo, por sua vez, diz respeito à capacidade teórica da pista ou do pátio considerando-se melhorias em sua infraestrutura e/ou melhorias operacionais possíveis de serem implantadas.

A capacidade oficial do complexo pista é estabelecido pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), Organização pertencente ao Comando da Aeronáutica (COMAER), cuja atribuição é planejar, gerenciar e controlar as atividades relacionadas ao controle do espaço aéreo. Esta capacidade serve como referência aos controladores de voo em seu trabalho cotidiano e se alicerça nas características de operação atual do aeroporto, tais como espaçamento entre aeronaves nas aproximações para pouso e obstáculos físicos. Cabe, ainda, ao DECEA estabelecer o número máximo de “slots”, ou seja, quantas operações de pousos e decolagens são autorizadas no intervalo de uma hora.

Para se chegar ao potencial teórico atual, uma margem de 10% a 20% deve ser acrescida à capacidade declarada pelo DECEA. Essa margem visa acomodar eventuais vôos atrasados ou de alternativas, por exemplo, em função de intempéries climáticas. Além desse acréscimo, a diferença entre a capacidade declarada pelo DECEA e a teórica máxima se justifica pela infraestrutura instalada. A inexistência de táxi em toda a extensão de uma pista, dando acesso às cabeceiras, impede o complexo de pista de atingir sua capacidade potencial máxima.

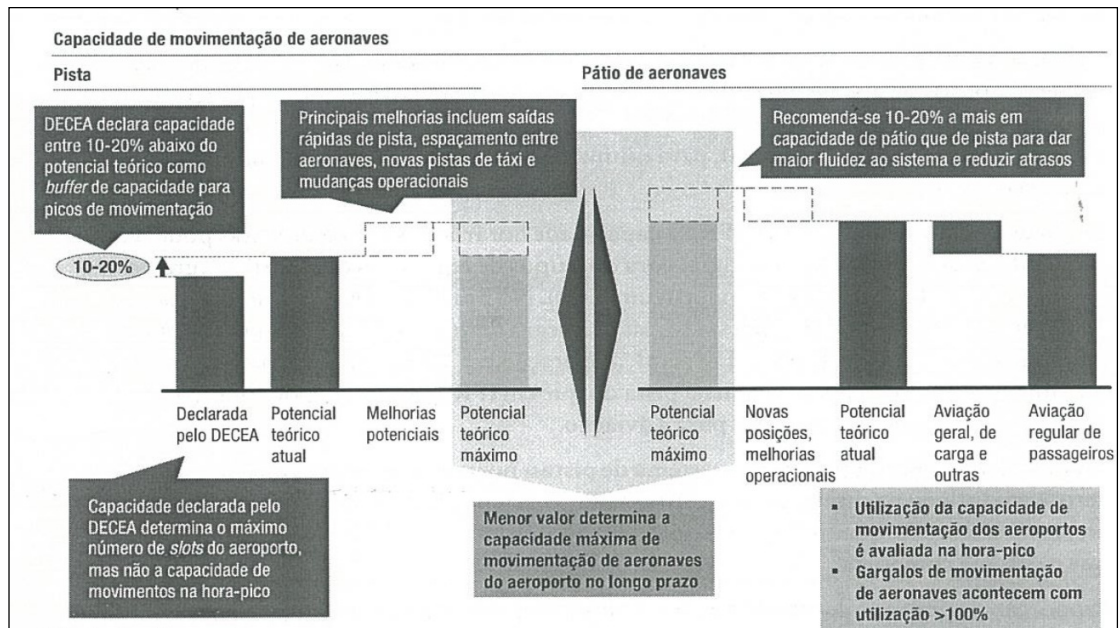
Conforme abordado, o complexo de pátios de aeronaves está integrado ao complexo de pistas. Considerando-se que a maior parte dos passageiros do modal aéreo se utiliza de aeronaves comerciais de linhas regulares, o estudo em desenvolvimento limita-se à análise da capacidade de pátios utilizados por tais aeronaves, considerando-se que existem pátios que atendem à operação da aviação geral, da executiva, da militar, e, eventualmente, a do setor industrial, tal qual o aeroporto de São José dos Campos, que serve à fábrica da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER). Isso explica a diferença entre a capacidade de pátio da aviação comercial regular e aquela capacidade relacionada ao potencial teórico atual.

Dessa forma, a capacidade potencial teórica atual do “binário” pista – pátio é utilizada para efeito de avaliação de gargalos de curto prazo. Em contraste, para planejamento de longo prazo, o potencial teórico máximo é mais adequado, pois pressupõe que as limitações de infraestrutura já tenham sido resolvidas.

Por fim, recomenda-se que o complexo de pátio tenha uma margem de capacidade de 10% a 20% maior que o complexo de pista, a fim de dar maior fluidez ao “airside” (parte do aeroporto relacionada à operação de aeronaves), principalmente nos momentos de congestionamento dos complexos pista e pátio.

A figura a seguir ilustra de forma resumida o processo de determinação da capacidade de atendimento ao movimento de aeronaves pelo “binário” pista – pátio.

Quadro 1- Capacidade do Binário Pista- Pátio



Fonte : DECEA, ITA, Análise de Equipe

3.5.2 Capacidade do Complexo de Pistas

A determinação da capacidade potencial teórica máxima do complexo de pistas é feita segundo método de cálculo recomendado pela “Advisory Circular 150/5060-5 ” , documento emitido pela “Federal AviationAdministration (FAA), órgão norte-americano subordinado ao “U.S.DepartmentofTransportation”. Essa circular se propõe a explicar como computar a capacidade de aeroportos e atrasos de aeronaves para planejamento e projeto de aeroportos.Para sua aplicação, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) adaptou tal método às regras e condições da aviação no Brasil.

Na circular AC-150/5060-5, capacidade horária é definida como uma medida do número máximo de operações de aeronaves que podem se utilizar das pistas em determinada hora. No método proposto na circular, esta grandeza depende diretamente de sete fatoresconforme descrito a seguir:

- Desenho geométrico do complexo de pistas refere-se ao número e à disposição geométrica das pistas de pouso no complexo (uma, duas ou três pistas), se estas são paralelas ou transversais e qual a distância lateral entre elas.

- Configuração de operação do complexo de pistas: quais pistas do complexo são destinadas apenas a pousos e decolagens e quais são destinadas a ambas as operações e para quais tipos de aeronaves. Em geral, para um mesmo número de operações de pousos e decolagens em uma pista, o ideal, para otimizar sua capacidade, é intercalar um pouso com uma decolagem.

- Regra de voo utilizada (VFR ou IFR): a capacidade horária do complexo de pistas pode ser calculada, segundo este método, para dois tipos de regras de voo – VFR (regra de voo visual e IFR (regra de voo por instrumentos). No Brasil, a programação dos vôos considera a operação em IFR e, portanto, esta é a regra adotada no estabelecimento de capacidade de pistas. Em geral, a operação em VFR permite acomodar mais movimentos de pousos e decolagens nas pistas do que em IFR, pois pressupõe condições meteorológicas mais favoráveis para a aviação.

- Mix de aeronaves em operação no complexo de pistas: porte das aeronaves que operam no aeroporto influencia diretamente a capacidade do complexo de pistas. Mantendo os demais fatores inalterados, quanto menor o porte das aeronaves, maior o número de operações que o complexo comporta.

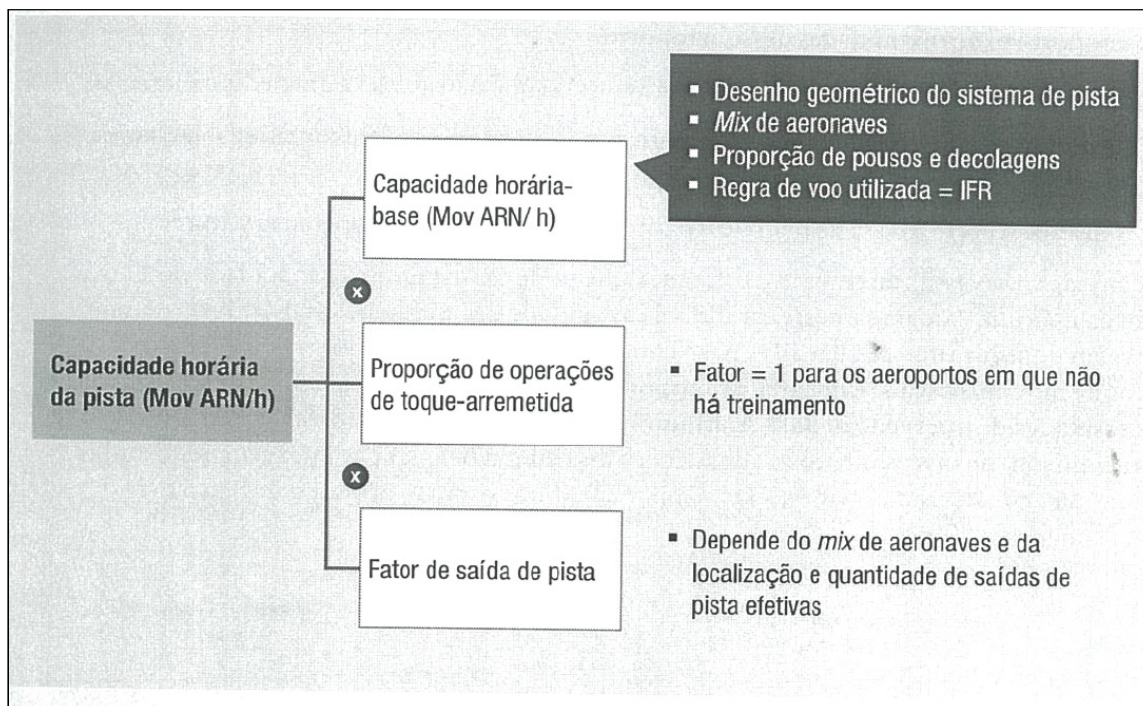
- Proporção de pousos e decolagens no intervalo de tempo apreciado: proporção de operações que ocorrem na pista, maior número de pousos ou de decolagens, afeta diretamente a capacidade horária da pista naquele intervalo de tempo. Como geralmente a operação de pouso demanda maior tempo de ocupação da pista, pois ela necessita estar livre enquanto a aeronave se aproxima da cabeceira, uma proporção mais elevada de pousos determina uma mais baixa capacidade do complexo de pistas de acomodar operações.

- Localização e quantidade de saídas de pistas efetivas: número de saídas em determinada faixa da pista de pouso é um dos fatores determinantes da capacidade de pista. Se adequadas ao tipo de operação, um maior número de saídas determinará um tempo de ocupação da pista mais baixo e, portanto, uma capacidade maior.

- Proporção de operações de toque e arremetida no complexo: este procedimento ocorre, em geral, em aeroportos onde há treinamento de pilotos, o que não costuma ser o caso

de aeroportos com elevado tráfego de passageiros. De qualquer forma, quando ocorre tal situação, a proporção de toque e arremetida influencia diretamente a capacidade. Considerando que operação desse tipo demanda menos tempo que um pouso mais uma decolagem de aeronaves distintas, quanto maior o número de operações dessa natureza, maior a capacidade da pista.

Quadro 2- Método para dimensionamento da capacidade de pista



Fonte: FAA / ITA / Análise de Equipe

Esses fatores compõem as variáveis que subsidiam consultas a tabelas e ábacos da circular, os quais foram gerados pela FAA através de simulações e são capazes de determinar a capacidade horária do complexo de pistas em consideração. As informações

necessárias para a determinação desses fatores foram extraídas de diversas fontes dentre as quais se destacam as plantas baixas do complexo de pistas, a base de dados do Sistema de Gerenciamento de Torre de Controle de Aeródromo (SGTC) do ano de 2008, que registra todas as operações ocorridas nas pistas no período e as visitas técnicas “in loco” efetuadas aos aeroportos passíveis de serem considerados.

Em consonância com as melhores práticas, os aeroportos devem ser projetados para atender os momentos de maior exigência do sistema, aqueles que externam as restrições do aeroporto de forma mais evidente e que se repetem freqüentemente em sua operação. Para isso, faz-se uso do conceito de “hora-pico”, o qual também será utilizado para alimentar a metodologia de capacidade e, posteriormente, cálculo da utilização do sistema aeroportuário, que consiste, basicamente, no confronto da demanda com a capacidade de atendimento a essa demanda. Admitiu-se para este conceito a “hora-pico”, do “dia-pico”, do “mês-pico”.

A fim de garantir que, em obediência a essa definição, nenhum pico de demanda fosse observado, os índices de movimentação obtidos foram comparados com a “hora-pico”, do “dia-médio”, do “mês-pico”. Nenhuma diferença significativa foi observada.

Finalmente, é importante ressaltar algumas premissas nas quais essa metodologia de capacidade de pista se apóia. Ela assume que os seguintes requisitos básicos de infraestrutura aeroportuária e aeronáutica são atendidos.

- O espaço aéreo na área de aproximação do aeroporto não sofre qualquer tipo de interferência de obstáculos físicos naturais ou artificiais, bem como da operação de outro aeroporto em suas proximidades;
- As pistas de pouso são atendidas por pistas de táxi que dão acesso a ambas as cabeceiras;
- As saídas de pista apresentam características que atendem adequadamente as operações na cabeceira a que estão associadas;
- A distância entre a pista de pouso e o pátio é suficiente para uma operação segura.

Premissas como essas justificam a diferença que pode existir entre a capacidade potencial teórica máxima calculada neste estudo e a capacidade declarada pelo DECEA com uma margem de segurança de 10 a 20% para compensar o desconto dado para comportar picos de movimentação. Uma análise em conjunto com o órgão foi feita para identificar as necessidades de intervenção para atingir o máximo teórico. (Quadro 1). Para efeito de planejamento de investimentos e adequações do complexo de pista, as intervenções listadas a seguir são consideradas prioritárias sempre que um aeroporto atingir a utilização de pista superior a 100%.

Obs: Diferença entre a capacidade de pista declarada pelo DECEA e a teórica se deve a limitações do complexo de pista e/ou “buffer” de nível de serviço.

Tabela 1– Justificativa para a diferença entre a capacidade de pistas declarada pelo DECEA e a capacidade potencial teórica atuais.

Aeroporto	Capacidade de Pistas		Justificativa da Diferença
	DECEA Declarada Mov/h	ITA Teórica Mov/h	
Galeão	48	58	Buffer para garantir nível adequado

Fonte : ANAC/ INFRAERO / ITA/DECEA/Análise de Equipe

3.5.3 Capacidade Operacional do Pátio de Aeronaves Comerciais

No tocante a pátios destinados à operação de aeronaves comerciais, é de efetivo interesse avaliar a capacidade operacional, ou seja, quantos movimentos (calço e descalço) de aeronaves comerciais de transporte regular de passageiros o complexo é capaz de suportar em uma hora. Esta métrica foi considerada a mais adequada por duas razões: ela trata do aeroporto em seu estado de processamento do tráfego de aeronaves (movimento) e, portanto, do tráfego de passageiros, bem como é compatível com a métrica de capacidade do complexo de pista utilizada (cada pouso de uma aeronave comercial regular de passageiros na pista corresponde a um calço no complexo de pátio

considerado). Entretanto, deve-se ter em mente que o complexo de pátio de aeronaves apresenta, ainda, outras dimensões de capacidade, tais como, a capacidade de pernoite de aeronaves e a capacidade de acomodação extraordinária de estacionamento e operação de aeronaves quando da ocorrência de incidentes de intempéries. Nenhuma das dimensões tem visibilidade direta para a métrica escolhida.

A metodologia apresentada a seguir é intuitiva e consagrada na literatura especializada. No intuito de torná-la adequada à realidade dos aeroportos brasileiros, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) desenvolveu pequenas adaptações que consideram as restrições operacionais de cada pátio para adequá-la à realidade de cada aeroporto em análise.

Antes da listagem dos fatores determinantes da capacidade de pátio, é oportuno lembrar que a capacidade horária do complexo de pátio é definida como uma medida do número máximo de operações de aeronaves, no pátio, que podem ser levadas a efeito em uma hora. Seu cálculo depende fundamentalmente de cinco fatores (Quadro 3) :

- Posições de estacionamento (Box): quantidade, tamanho e disposição geométrica das posições de estacionamento de aeronaves;

- Tempo de permanência: depende, dentre outros fatores, das características operacionais do aeroporto, da aeronave, da companhia aérea e do segmento de passageiros atendidos;

Em se tratando de operação normal do aeroporto, quanto menor o tempo de permanência das aeronaves, maior será a capacidade do pátio;

- “Mix” de aeronaves: refere-se ao porte das aeronaves que operam no aeroporto e guarda relação com o número de posições de estacionamento disponíveis e o tempo de permanência das aeronaves no pátio. Aeronaves maiores necessitam de mais espaço e, em geral, permanecem mais tempo estacionadas;

- “Mix” de segmentos: refere-se à proporção de vôos domésticos e internacionais que operam a partir daquele aeroporto. Considerando aeronaves de mesmo porte, em geral, vôos internacionais necessitam de mais tempo no pátio;

- Restrições operacionais ou de infraestrutura: são consideradas, caso a caso, por aeroporto. Alguns exemplos dessas restrições são: posições destinadas a vôos internacionais, posições com pavimento que suporta apenas aeronaves até determinada classe, posições favoráveis geometricamente a aeronaves de determinado porte, posições que não permitem a operação de “turnaround” da aeronave, ou seja, o encadeamento de procedimentos em série e/ou em paralelo que ocorrem desde ocaço até o descalço da aeronave. Entre tais procedimentos, estão o desembarque e o embarque de passageiros, descarregamento e carregamento de bagagens e cargas e reabastecimento da aeronave.

As características e restrições particulares de cada aeroporto são conhecidas através das visitas técnicas e entrevistas com os superintendentes operacionais de cada aeroporto conduzidas pelos especialistas do ITA.

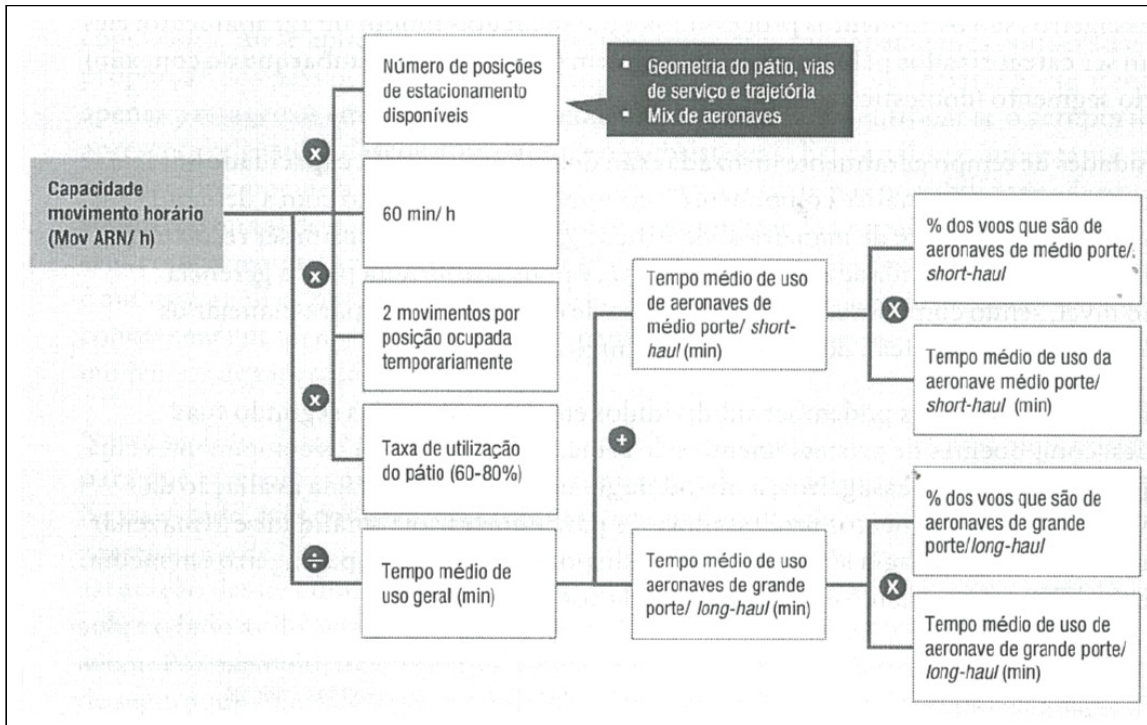
As aeronaves são classificadas de acordo com sua envergadura e largura de trem de pouso. Segundo classificação da ICAO, o estudo em desenvolvimento considera as classes de A a E, conforme Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Classificação de aeronaves de acordo com envergadura e largura de trem de pouso

Classe	A	B	C	D	E
Envergadura (m)	< 15	15 a < 24	24 a < 36	36 a < 52	52 a < 65
Largura do trem de pouso (m)	< 4,5	4,5 a < 6	6 a < 9	9 a < 14	9 a < 14

Fonte: ICAO

Quadro 3- Metodologia para dimensionamento da capacidade operacional de pátio de aeronaves comerciais



Fonte : ITA / KAZDA / Antonin / CAVES / Robert E. Airport Design and Operation, 2.ed , Cornwall:Emerald,2008 / Análise de equipe

As informações necessárias para a determinação desses fatores foram extraídas de diversas fontes, entre as quais destacam-se as plantas baixas dos complexos de pátios, a base de dados de calço e descalço da Infraero no ano de 2008, que registra todas as operações ocorridas no pátio no período e as visitas técnicas “in loco” ao aeroporto em estudo.

3.5.4 Capacidade do Terminal de Passageiros

O terminal de passageiros pode ser dividido fisicamente relativamente a dois fluxos: embarque e desembarque. Ambos os fluxos se desenvolvem através de um conjunto de componentes dispostos em série e/ou paralelo sob o ponto de vista de deslocamento de passageiros sujeitos a esses fluxos.

O terminal de passageiros é o complexo cuja análise deve ser detalhada, ensejando o exame de capacidade de cada um dos segmentos desse complexo. A capacidade de cada componente traduz-se na quantidade de passageiros que este componente é capaz

de atender na unidade de tempo, para cada nível de serviço, segundo metodologia recomendada pela “International Air Transport Association” (IATA).

Todos os componentes importantes dos fluxos de embarque e desembarque foram considerados quando da avaliação de suas capacidades de atendimento no período de uma hora. No fluxo de embarque, são considerados os seguintes componentes: “meio-fio”, saguão de embarque, “check-in”, controle de segurança, controle de passaportes, e sala de embarque. No desembarque, são estudados os seguintes componentes: controle de passaporte, restituição de bagagens, saguão de desembarque e “meio-fio”.

Para entendimento das inúmeras métricas pelas quais a capacidade de terminal pode ser representada, é importante que se tenha uma visão geral dos fatores determinantes do resultado. Os passageiros são os elementos submetidos aos fluxos e podem ser classificados pelo tipo de fluxo que percorrem (embarque ou desembarque ou, ainda, conexão) e pela categoria a que pertencem (domésticos e/ou internacionais).

As unidades de tempo geralmente utilizadas são duas: hora e ano. A capacidade horária é mais adequada para análise de componente a componente e confronto com a demanda (tráfego) em hora-pico do aeroporto, de maneira a identificar gargalos que precisam ser resolvidos no curto prazo. A capacidade anual, por sua vez, é mais apropriada para a gestão de alto nível, sendo confrontada com a projeção de demanda anual para planejamento dos investimentos de adequação da capacidade do aeroporto no longo prazo (ampliações, modificações, etc)

Por fim, os componentes podem ser subdivididos em duas categorias segundo suas funções: componentes de processamento e de “armazenamento”. Para os componentes cuja finalidade seja atender ao fluxo de passageiros (processamento), a metodologia se baseia na avaliação da disponibilidade dos elementos para atendimento ao fluxo, e para os componentes cuja finalidade seja “armazenar” passageiros, a metodologia se baseia na área disponível para cada passageiro, em média.

Quadro 4 – Reúne informações para cada componente dos fluxos.(embarque / desembarque)

Fluxo	Componente	Segmento	Tipo	Metodologia
Embarque	• Meio-fio	• Compartilhado	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores
	• Saguão	• Compartilhado	• Armazenamento	• Avaliação por área
	• <i>Check-in</i>	• Compartilhado	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores
	• Controle de segurança	• Doméstico, internacional ou compartilhado	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores
	• Sala	• Doméstico ou internacional	• Armazenamento	• Avaliação por área
Desembarque	• Controle de passaporte	• Apenas internacional	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores
	• Restituição de bagagens	• Ambos	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores e por área
	• Saguão	• Ambos	• Armazenamento	• Avaliação por área
	• Meio-fio	• Ambos	• Processamento	• Avaliação dos elementos processadores

Fonte :Infraestrutura aeroportuária (publicação)

Embora contenha adaptações feitas pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o cálculo das capacidades horárias dos componentes foi feito com parâmetros que o tornam equiparável ao nível B recomendado pela IATA. O nível de serviço B representa condições estáveis de fluxo e elevado nível de conforto para os passageiros, tendo sido adotado pelo estudo como “nível de serviço adequado”.

Antes de comparar a capacidade horária com a demanda atual ou projetada do aeroporto, a simples comparação das capacidades entre todos os componentes já suscita importantes conclusões. Ao se aplicar o princípio geral do equilíbrio das capacidades ponderadas pela proporção dos passageiros a que atendem (por exemplo - controle de passaportes atende apenas passageiros de vôos internacionais), já se é capaz de

identificar se o aeroporto apresenta relevantes desequilíbrios entre os componentes (subsistemas). Esta análise é importante, pois conduz diretamente a duas conclusões. A primeira consiste na possibilidade de atuação sobre o terminal de passageiros existente para equilibrar sua capacidade ao longo de seus componentes, tanto os do fluxo de embarque, quanto o fluxo de desembarque. A segunda é que esta análise é capaz, por si só, de indicar o(s) gargalo(s) do aeroporto, ou seja, o(s) componente(s) de menor capacidade, independentemente de o aeroporto já apresentar, ou não, momentos de saturação.

Nesse sentido, destaca-se a importância de elencar alguns componentes mais críticos, a fim de que recebam especial atenção do administrador do aeroporto e de seus colaboradores (parceiros).

Neste estudo, três componentes foram selecionados: “check-in”, controle de segurança e restituição de bagagens. A lógica para essa escolha é o potencial impacto que a saturação desses componentes pode ter sobre a operação de outros componentes ou sobre o “airside” do aeroporto, podendo, inclusive, acarretar em atraso na malha aérea. Por exemplo, uma eventual retenção no fluxo de passageiros pelo controle de segurança significará, em geral, um acúmulo maior de passageiros no saguão do aeroporto, aumentando a utilização desse componente e impactando a circulação de pessoas, ou ainda, acarretando atraso na chegada de passageiros aos seus portões de embarque e, portanto, atraso na partida das aeronaves.

A capacidade anual do terminal de passageiros foi estimada a partir de uma combinação de métodos. O primeiro considera a área do terminal disponível para estimar a capacidade do terminal conforme feito pela FAA, enquanto o outro é um método ajustado pelo ITA para considerar a capacidade atual de cada componente. A vantagem de se utilizar esta combinação é considerar, por um lado, o potencial que a área construída pode oferecer e, pelo outro, as condições atuais das instalações (layout, equipamentos, eficiência operacional, etc.).

A estimativa da capacidade atual considera o perfil de demanda do aeroporto atual, isto é, a curva que descreve a distribuição do tráfego de passageiros ao longo de um dia típico daquele aeroporto. Como o perfil de demanda evolui com o tempo, seja naturalmente ou

através de gerenciamento, o método ainda admite que os vales na curva de perfil de demanda, quando existentes, poderão ser eventual e parcialmente preenchidos.

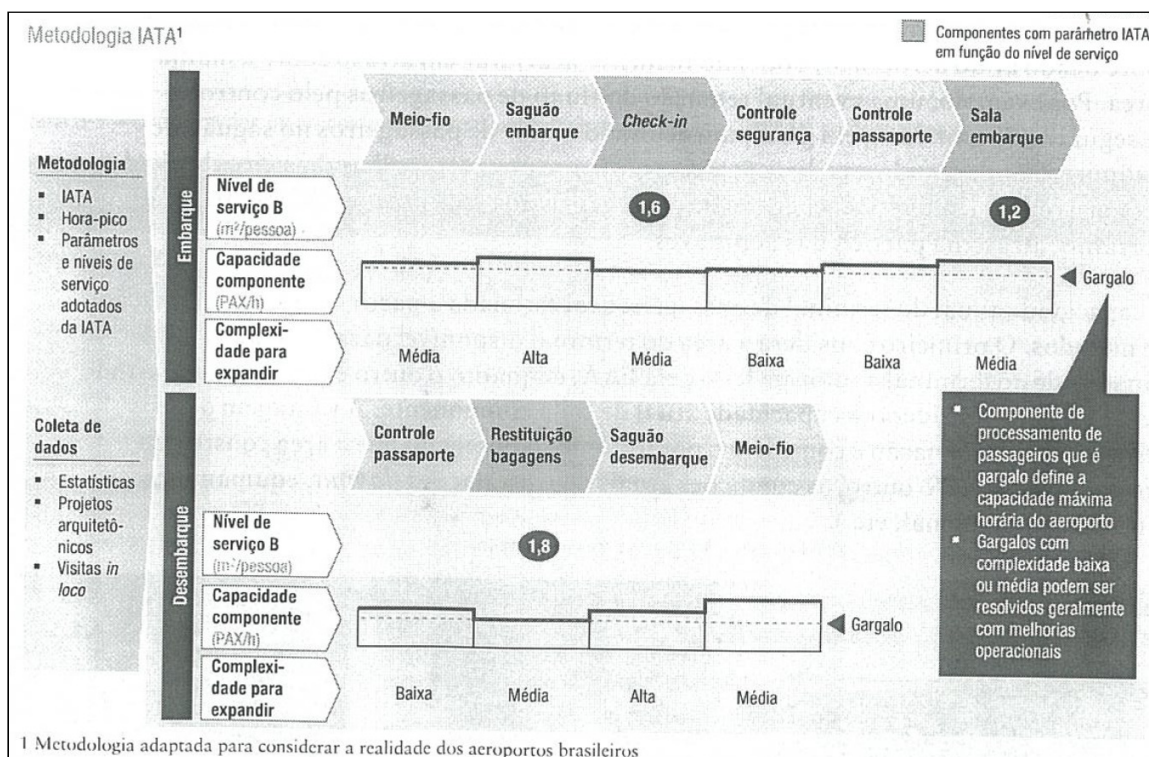
A principal função de se saber a capacidade anual de um aeroporto é o seu gerenciamento de longo prazo e, portanto, o subsídio do planejamento de investimentos. Ela cumpre esse papel na medida em que serve como instrumento para identificar a saturação do aeroporto, o que ocorre quando o tráfego anual neste aeroporto supera a sua capacidade.

É a partir desse evento que a concretização de medidas estruturantes (obras) é necessária.

Para finalizar, é importante mencionar que a INFRAERO está atualmente revisando sua estimativa oficial de capacidade dos terminais de passageiros.

O Quadro 5 descreve de forma ilustrativa a metodologia utilizada para dimensionar a capacidade do terminal de passageiros.

Quadro 5-Metodologia para dimensionamento de capacidade de terminal de passageiros.



Fonte ; ITA, Equipe de Análise

3.5.5 Capacidade do Terminal de Cargas

O terminal de cargas pode ser dividido em terminal de importação e terminal de exportação. Devido às diferentes características dos procedimentos burocráticos e operacionais a que as cargas em importação e em exportação se submetem, cada um dos terminais apresenta uma forma particular para cálculo de capacidade. Por não exigir, necessariamente infraestrutura de armazenagem no próprio aeroporto, a carga aérea doméstica ou de “porão” deixa de ser objeto do estudo.

O terminal de importação se subdivide em vários componentes que em geral se dispõem em termos de área ocupada conforme Quadro 6. Além desses, ainda há a área útil de armazenagem e a área de perdimento, que juntas correspondem à maior parte da área do terminal e que, por se destinarem, também, à armazenagem da maior parte da carga importada, serão os componentes que determinarão a capacidade do terminal.

Quadro 6 - Proporções típicas de ocupação dos componentes em terminais de importação da INFRAERO

Componentes	Proporção da área total (%)
• Armazenagem de cargas especiais (perecíveis, câmaras frigoríficas, cofres e cargas restritas)	5 a 10
• Atracação-desembarço	15 a 25
• Doca	5
• Conferência fiscal (Receita Federal), liberação e entrega	10 a 13
• Carga <i>courier</i>	0 a 10
• Carga em trânsito (para EADIs ¹⁰ , entrepostos industriais ou para outros TECAs)	0 a 25
• Administração e outros escritórios	6 a 10

Fonte: INFRAERO, 2010.

A capacidade do terminal de importação depende de quatro fatores (Quadro 7), a seguir:

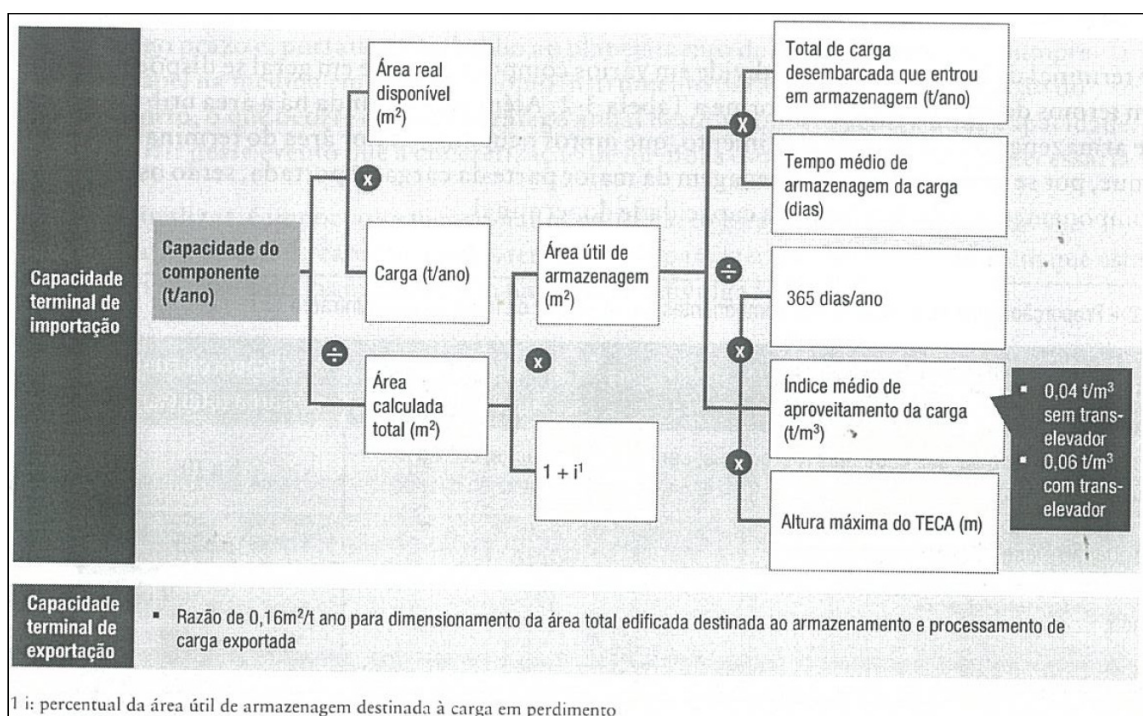
- Volume físico disponível na região de armazenagem real do terminal: depende da área de armazenagem real do terminal, que corresponde às áreas úteis de armazenagem e de carga em perdimento somadas, bem como da altura máxima de empilhamento.

- Tempo médio de armazenagem de carga: este fator também influencia diretamente a capacidade do terminal, pois quanto mais alta a rotatividade da carga armazenada, maior será a capacidade do terminal.

- Índice médio de aproveitamento da carga: traz uma razão entre a capacidade de armazenagem de carga por unidade de volume físico para os casos em que o terminal é ou não dotado de transelevador. Seu valor é 0,04 t/m³ para terminais sem transelevador e 6,06 t/m³ para terminais com transelevador.

- Proporção da carga recebida que é armazenada: quanto maior o volume de carga em trânsito, maior a quantidade de carga que o terminal será capaz de processar, mesmo com sua capacidade de armazenagem fixada.

Quadro 7 – Método para dimensionamento de capacidade do terminal de cargas



Fonte: ITA, INFRAERO, Análise da Equipe

A determinação da capacidade do terminal de exportação se baseia no índice Infraero de 0,16 m² por tonelada por ano. O levantamento das áreas dos terminais de exportação foi feito por meio das plantas-baixas disponibilizadas ou das visitas técnicas realizadas ao aeroporto em estudo.

3.6 Localização de um Aeroporto

Na fase de planejamento de um aeroporto, a localização constitui-se em aspecto fundamental e inclui fatores que necessitam ser analisados nos mínimos detalhes, visto que sua implantação deverá resistir às exigências por um longo intervalo de tempo.

Os estudos para localização de um aeroporto devem levar em consideração, dentre outros (conjunturais e econômicos), os seguintes fatores:

- condições ambientais relacionadas às operações aéreas, dentre elas: visibilidade, ventos dominantes e impacto dos diversos níveis de ruídos sobre a população;
- dimensões da área necessária à construção do aeródromo (pistas para pousos e decolagens, faixas de rolamento, pátios de manobra e de estacionamento), terminais de passageiros e cargas e áreas de circulação externas e internas;
- topografia da área a ser destinada à construção, incluindo as restrições do relevo e possibilidades de orientação das pistas para pousos e decolagens;
- localização das concentrações urbanas adjacentes, capazes de influir na segurança das operações aéreas;
- equidistância das concentrações urbanas geradoras de demanda pelo transporte aéreo, para melhor atendimento ao acesso dos usuários;
- condições de acesso ao aeroporto que garantam o atendimento aos horários de vôos, tanto pelos usuários, quanto pelo pessoal envolvido nas atividades nas atividades aéreas (tripulações, despachantes, pessoal de segurança e apoio no solo, controladores de tráfego e outros)
- possibilidade de expansão, em função das previsões de crescimento da demanda pelo transporte aéreo e conseqüente aumento do tráfego de passageiros e cargas e tráfego aéreo;
- proximidade de outros aeroportos, de modo a considerar as distâncias ideais entre eles, a fim de que não haja interferência recíproca no tráfego aéreo desses aeroportos e
- facilidades e economia na construção.

Dentre os locais que atendam igualmente aos demais fatores, deve ser escolhido aquele que conduza ao menor custo de construção, como, por exemplo: custo de terraplenagem, tipo de solo mais favorável (compactação) e disponibilidade de serviços públicos.

Grandes aeroportos necessitam de suprimentos em larga escala, tais como: água, energia elétrica, gás, combustíveis de aviação e para veículos automotores e, ainda, a existência de redes de tratamento e esgotamento sanitário e de águas pluviais.

O Aeroporto de Kansai, na Baía de Osaka, no Japão, constitui-se em relevante exemplo da importância da localização no planejamento de um aeroporto.

Sendo o Japão um país de pequenas dimensões territoriais e de altíssima densidade demográfica, inexistem áreas que possibilitem a ampliação, ou construção, de novos aeroportos.

Os estudos de localização, na fase de planejamento, culminaram por considerar, como alternativa, o uso do mar. Para tal foram efetuadas análises sobre o impacto ambiental e as melhorias sobre a economia das cidades.

Dessa forma, foi escolhida a Baía de Osaka para construção de uma ilha artificial com 4 km de extensão e 1 km de largura, que contém todo o complexo aeroportuário, além de um porto marítimo.

A nosso ver, ficam dúvidas quanto ao atendimento de alguns importantes fatores listados neste item, dentre outros, custo e facilidades de construção.

Entretanto, a maioria dos fatores parecem ter sido considerados no planejamento e atendidos.

O aeródromo de Kansai conta com pista de 3500 m de extensão, situadas a 15 m de altitude e as operações aéreas são liberadas durante as 24 horas do dia, considerando o pequeno impacto dos ruídos sobre as cidades próximas.

Aspecto de suma importância foi a necessidade de construção, prévia, de uma alça de ligação da ilha artificial à costa .

Há casos em que, embora a construção de um aeroporto seja precedida de criterioso planejamento, o crescimento urbano desordenado, em algumas cidades, passa a exercer enorme influência sobre o funcionamento. A segurança das operações fica comprometida pelas construções irregulares nas adjacências e o aumento da densidade populacional culmina por “estrangular” os acessos ao aeroporto e gerar insegurança nos deslocamentos dos usuários e dificuldade no atendimento aos horários dos vôos.

Portanto, o acesso a um aeroporto constitui-se em fator de capital importância para o seu funcionamento e pode afetar, de forma relevante, o tráfego de passageiros, principalmente quando estes podem optar por outro aeroporto mais acessível (Ex: AIRJ x Santos Dumont).

Esse aspecto relevante será abordado posteriormente.

3.7 Acesso a um Aeroporto

O fator tempo guarda íntima relação com o transporte aéreo.

As frequências dos vôos são previamente programadas e há absoluta necessidade de cumprimento dos horários pré-fixados para os mesmos (vôos), os quais não oferecem tolerância aos usuários.

Portanto, o atendimento aos horários de vôos depende essencialmente das condições de acesso aos aeroportos.

Conforme abordado, o crescimento urbano desordenado, principalmente quando há aumento considerável de densidade demográfica, culmina por congestionar as vias de acesso aos aeroportos. A situação se agrava quando há concentração populacional em suas adjacências (dos aeroportos) e em razão de a expansão urbana não ocorrer de forma planejada, o que se deveria verificar no sentido horizontal.

Tal situação tem-se configurado relativamente ao AIRJ, cujo acesso torna-se, a cada dia, mais difícil.

A título de exemplo, bastante positivo, pode-se citar o atendimento aos usuários de transporte aéreo na região que inclui Washington DC – USA.

A capital norte-americana é servida, basicamente, por três aeroportos, sendo dois internacionais - “DullesAirport” (Virgínia) e BWI -“Baltimore Washington International”- (Maryland) -e um doméstico - “Reagan Airport” (Centro de Washington) .

O “Dulles” é atendido por rodovias expressas que derivam do “cinturão rodoviário” que circunda Washington DC, cinturão este, que conta com inúmeras faixas de rolagem em dois sentidos (horário e ante-horário) e encontra-se, atualmente, em expansão.

O mesmo cinturão rodoviário atende aos outros dois aeroportos (BWI e Reagan).

O acesso ao BWI pode ser feito através de rodovias e ferrovia, as mesmas vias que ligam Washington DC a “New York “.

O aeroporto central (Reagan) é servido por rodovias e metrô, o mesmo que atende aos vários pontos de Maryland, Virgínia e Washington DC.

Por outro lado, a ocupação urbana em Maryland e Virginia é feita de forma horizontal e planejada, o que tem impedido o estrangulamento dos acessos aos aeroportos que atendem à região considerada.. Tais acessos sofrem contínuas atualizações.

No caso do citado Aeroporto de Kansai, na Baía de Osaka, no Japão, sua construção somente foi viabilizada com a ligação da costa à área marítima destinada à ilha artificial e ao complexo aeroportuário.

Uma alça de acesso ao terminal, com 3 km de extensão, teve sua obra finalizada em 1993, a um custo de US \$ 3 bilhões.

Figura 1 – Alça de acesso ao aeroporto de Kansai



Fonte: Google, 2011.

É possível chegar ao Aeroporto de Kansai através de trem, ônibus e automóvel.

Torna-se evidente que o acesso ao aeroporto de Kansai não apresenta dificuldades, não somente por ter sido convenientemente planejado, mas, também, pelo fato de ser um acesso exclusivo e o tráfego de veículos ser limitado à capacidade de utilização do complexo aeroportuário.

Diferentemente, o acesso ao AIRJ tornou-se bastante caótico por razões bem conhecidas, ou seja, pelo fato de o mesmo (acesso) ser comum a áreas de elevada densidade demográfica, tal qual, da própria Ilha do Governador.

Soluções que têm sido aventadas pelo poder público para adequação do acesso ao AIRJ exigem investimentos de grande monta e suas implementações somente seriam efetivadas em médio ou longo prazos.

Entretanto, há que se considerar que o AIRJ está situado na Ilha do Governador, no interior da Baía de Guanabara, cujas condições de navegabilidade são favoráveis ao modal aquático, durante todo o ano. A partir desta constatação, poderá surgir solução passível de adoção e de implementação em curto prazo e com baixo nível de investimentos.

3.8 Análise Comparativa de Aeroportos

A abordagem a seguir é devida a AwadA.Khireldin, M.Sc., da Academia Egípcia de Aviação e aos Professores HegazyM.Zaher e Atef M. AbdElmonein.

O texto original foi apresentado em Inglês, devendo-se ao autor do presente estudo a tradução para o Português.

Trata-se do emprego da “Lógica Fuzzy” para análise comparativa de aeroportos através da avaliação dos níveis de desempenho gerencial e dos níveis de qualidade dos serviços prestados pelos mesmos.

Há que se considerar que, nem todos os aspectos que são passíveis de explicitar o desempenho gerencial e a qualidade dos serviços são tangíveis e, nesse caso, podem ficar adstritos à percepção e sensibilidade dos que têm a missão de avaliá-los.

3.8.1 Uma Abordagem “Fuzzy” para Avaliação de Desempenho Gerencial e de Qualidade de Serviços Aeroportuários

Há que se considerar que, ao objetivarmos estabelecer uma análise comparativa dos níveis de desempenho gerencial e de qualidade de serviços entre aeroportos, estaremos diante de dados difusos que dependem do conhecimento e da percepção dos envolvidos na análise, os quais, além disso, deverão estar, tanto quanto possível, ligados aos processos e atividades relacionados aos aspectos sob análise.

Portanto, os participantes da sistemática de avaliação deverão ser “experts” nos referidos processos e atividades.

Um “Global Performance Indicator” (GPI), - Indicador de Desempenho Global- para aeroportos é obtido incorporando-se avaliações dos níveis de serviços de aeroportos estabelecidos por especialistas e através de avaliações “difusas” feitas por passageiros.

Esse indicador auxilia os responsáveis pelas decisões em aeroportos a perceberem suas posições relativas em termos de qualidade dos serviços que lhes estão afetos.

A avaliação dos serviços a passageiros providos pelo aeroporto requer monitoramento contínuo para manutenção do elevado nível de qualidade dos serviços, através de determinado número de atributos.

Para identificar áreas em que deve ocorrer a melhoria de serviços, a avaliação deve ser baseada em processo comparativo, onde o resultado da avaliação possa ser usada como aferição do nível de qualidade dos serviços prestados e ferramenta de gestão para aeroportos.

Há duas organizações internacionais que conduzem estudos compreensivos e promovem a comparação de performance de serviços prestados em aeroportos internacionais, especialmente em “Landsides” (terminais e estacionamentos) onde ambas conduzem o “Monitoramento Global de Aeroportos”:

- a. International Air Transport Association (IATA) e
- b. Airport Council International (ACI)

Estudos prévios resultaram em índices de performance de serviços prestados nos principais aeroportos internacionais, através de pesquisas junto a passageiros internacionais, considerados os atributos de serviços do complexo aeroportuário terrestre (Landside)

Apesar de uma ampla investigação através de indicadores de desempenho para serviços aeroportuários, nenhuma tentativa foi feita no sentido de desenvolver um índice integrado global de qualidade de serviços.

3.8.2 Análise Envoltória de Dados (AED)

A maioria dos estudos relativos a aeroportos e companhias aéreas se utilizam como principal ferramenta, da “Análise Envoltória de Dados” (AED), que é uma extensão da idéia de Farrell (1957) de associar a determinação da eficiência técnica com fronteiras de produção. O primeiro modelo AED foi desenvolvido por Charnes Cooper e Rhodes (1978) (CCR), que determina a eficiência técnica relativa de uma empresa, calculando a razão entre a soma ponderada de suas saídas e a soma ponderada de suas entradas. O programa é executado separadamente para cada empresa a fim de identificar o conjunto de pesos de entrada e saída, que maximize a eficiência dessa empresa sob a condição de que nenhuma empresa possa ter um escore de eficiência relativa maior que a unidade para o referido conjunto de pesos que tenham as seguintes características:

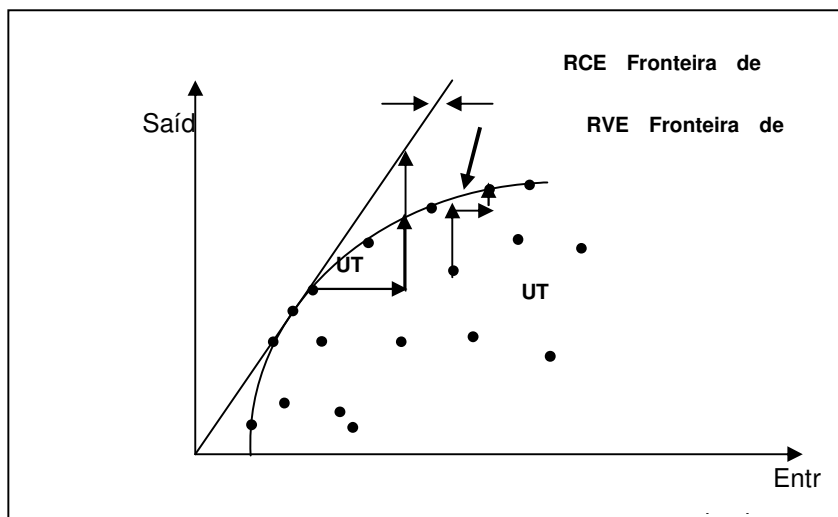
- eles maximizam a eficiência da empresa para a qual essa eficiência é calculada e
- eles são viáveis para todas as empresas

Além de calcular os escores de eficiência, AED também determina o nível e o quanto de eficiência para cada uma das entradas e saídas. Esse quanto de eficiência é determinado para comparação com uma combinação convexa de duas ou mais “DecisionMakingUnits” (DMUs) – Unidades de Tomada de Decisão (UTDs), que se encontrem na fronteira de eficiência, se utilizem do mesmo nível de entradas e produzam o mesmo ou mais elevado nível de saídas.

No Gráfico 3, dois modelos são mostrados: o primeiro explicita uma fronteira de eficiência de “Constant ReturntoScale (CRS) – Retorno Constante para Escala – que é representado através de uma linha reta TG, passando pela origem. A segunda é uma “VariableReturntoScale (URS)” – Retorno Variável para Escala.

Por exemplo, DMU_2 na fronteira de eficiência pode-se escolher uma rota de desenvolvimento levando à posição (i_2, p_6) a qual pode ser alcançada pelo incremento de i_1 para i_2 e estabelecendo meta de saída para p_6 – a “literatura (Ganley e Cubbin, 1992) aponta para esse tipo de procedimento como uma visão de longo prazo.

Gráfico 3 - Caminhos para incremento de performance



Fonte: Awad A. Khireldin, Hegazy M. Zaher e Atef M. AbdElmoneim

3.8.3 Formulação do Problema em Ambiente “CRISP”

Consideremos um conjunto de DMUs com m entradas e s saídas, ambas (entradas e saídas) Crisp. Então a eficiência para DMU_k pode ser minimizada como se segue:

$$MinEff_k = Min (\theta_k - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_i^+)$$

tal que,

$$x_{ik} \theta_k - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j - s_i^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{rk} \quad j = 1, \dots, n \quad \text{Modelo(1)}$$

$$\lambda_j, s_r^-, s_r^+ \geq 0 \quad \text{para todo } i, j, r.$$

A desvantagem do modelo CCR é que este compara DMUs baseados somente na eficiência global, admitindo retorno constante para escala. Ele ignora o fato de que diferentes DMUs poderiam operar em diferentes escalas. Para superar este inconveniente, Banker, Charnes e Cooper (1984) desenvolveram o modelo BCC, o qual considera retornos variáveis para escala e compara DMUs com base puramente na eficiência técnica.

3.8.4 Análise Envoltória de Dados em Ambiente “Fuzzy”

No que se refere a variáveis “fuzzy, relativamente ao”landside” – lado terra-- , mais precisamente ao complexo aeroportuário terrestre, destinado a passageiros, os métodos de classificação usados para avaliar o desempenho incluem : grau de satisfação, distância “Hamming”, “alfa - cut”, função de comparação, média e amplitude “fuzzy”, proporção ideal, valores à esquerda e à direita dos intervalos, índice central, mensuração de área, método lingüístico,...etc. O método utilizado nesta abordagem é o de mensuração de área, o qual é baseado no método Chen e Klein. Entani, Maeda e Tanaka (2002) propuseram um modelo de análise envoltória de dados (DEA) com intervalos de eficiência. Este modelo foi o primeiro desenvolvido por dados “crisp” e, então, estendido para intervalo de dado “fuzzy”. Também Kao e Lin (2000) propuseram a transformação de dados “fuzzy” em intervalos de dados, aplicando os conjuntos “alfa – level” (chamados alfa – cuts). Essa abordagem também é adotada por Saati e Memariani (2005) de modo que todos os DMUs podem ser avaliados usando um conjunto comum de pesos sob um dado “alfa – cut”.

Wang, Greatbankasand Yang(2005), e Zhu (2003) propuseram modelos de análise envoltória de dados com intervalos, a fim de medir os limites inferiores e superiores da melhor eficiência relativa de cada “DMU” com intervalo e/ou dados “fuzzy” de entrada e saída, para números “fuzzy” A_{ij} e B_{rj} os quais são definidos no universo de domínio X_{ij} e Y_{ij} , respectivamente, as funções de pertinência U_{Aij} e U_{Bij} podem ser definidos como se segue:

$$\begin{aligned} \text{UA}_{ij} : X_{ij} & \quad [0,1] \\ \text{UB}_{ir} : Y_{ir} & \quad [0,1] \end{aligned}$$

Assim o modelo “DEA”(AED) “1” pode ser convertido no modelo “DEA”“fuzzy” “2” como se segue :

$$\text{MinEff}_k^{\alpha,L} = \text{Min} (\theta_k - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+)$$

Tal que;

Modelo (2)

$$\left[x_{ik}^{\alpha,L}, x_{ik}^{\alpha,R} \right] \theta_k - \sum_{j=1}^n \left[x_{ik}^{\alpha,L}, x_{ik}^{\alpha,R} \right] \lambda_j - s_i^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \left[y_{rj}^{\alpha,L}, x_{rj}^{\alpha,R} \right] \lambda_j - s_r^+ = \left[y_{rj}^{\alpha,L}, x_{rj}^{\alpha,R} \right] \quad j = 1, \dots, n$$

$$\lambda_j, s_r^-, s_r^+ \geq 0 \quad \text{para todo } i, j, r$$

Onde os índices “R” e “L” indicam os valores extremos à direita e à esquerda do domínio (universo de definição), respectivamente.

3.8.5 Análise Envoltória de Dadosem Ambiente “Fuzzy” - Aplicação”

O sistema aeroportuário global é composto de dois grandes complexos:

_ o “Landside” (lado terra) que inclui os terminais aeroportuários e os estacionamentos de veículos relacionados a esses terminais;

- o “Airside” (lado ar)

que inclui as pistas de pousos e decolagens, as pistas de táxi de aeronaves, pátios e avental.

Este estudo aplica uma Análise Envoltória de Dados (AED), em ambiente “fuzzy” como modelo de avaliação para os sete maiores aeroportos internacionais do Egito (Cairo,

Hurghada, Sharm Alshejh, Luxor, Aswan, Alexandria e BorgAlarab) baseada em entradas lingüísticas, representando atributos de serviços dispensados a passageiros e relacionados ao complexo aeroportuário destinado a estes (passageiros) e outras três entradas “crisp” relacionadas ao “airside” – lado ar- do aeroporto considerado.

A importância relativa desses atributos de serviços e as avaliações de desempenho de aeroportos são obtidas através de pesquisas junto a especialistas em viagens que usam regularmente os sete aeroportos mencionados.

3.8.5.1 Avaliação do Complexo “Landside” (Lado Terra) do Aeroporto

Este estudo utiliza a técnica “fuzzy” (*considerada a natureza dos dados) para avaliar o desempenho do “landside” – lado terra- dos sete aeroportos internacionais através do estabelecimento do “Level of Services (LoS)” – Nível de Serviços- oferecidos aos passageiros, os quais estão incluídos na área do terminal aeroportuário; assim, 500 questionários foram distribuídos aos passageiros em cada aeroporto e, também, a determinação do nível de serviços foi conduzida por 20 especialistas no campo da aviação e do turismo, assim como, administradores aeroportuários, funcionários governamentais e agentes de viagens no Egito.

Dois tipos de questionários destinados a passageiros estavam disponíveis para serem examinados e selecionados, a saber ;

a1 - o “Airport Service Quality (ASQ)” – Qualidade de Serviços Aeroportuários”- do “Airport Council International (ACI)”

a2 - Conselho Internacional de Aeroportos-, onde 6 (seis) atributos de serviços, incluindo 19 elementos, o qual foi selecionado, conforme disposto na Tabela 3

b - o questionário sobre qualidade de serviços da IATA.

No processo de pesquisa, dois conjuntos de termos lingüísticos são usados para identificar os pesos dos atributos e avaliações de desempenho, respectivamente, como se segue :

- pesos de atributos: { não importante, pouco importante, importante, muito importante, extremamente importante}

- avaliações de desempenho: { muito ruim, ruim, razoável, bom, muito bom}

Tabela 3 - Atributos de serviços e controle de medidas de performance de administração de aeroportos

Ser.	Atributos de Serviço	Medidas de Performance
1	Conforto	i. Limpeza,
		ii. iluminação e nível de ocupação de áreas e salas de espera,
		iii. ambiente do Aeroporto como um todo
2	Tempo de Atendimento	i. tempo total gasto com procedimento de imigração,
		ii. inspeção alfandegária,
		iii. recuperação de bagagem
3	Conveniência	i. Disponibilidade e acesso a banheiros,
		ii. lojas,
		iii. restaurantes,
		iv. casas de câmbio,
		v caixas eletrônicos,
		vi. carrinhos de bagagem e facilidades de aluguel
4	Cortesia dos Funcionários	Presteza, delicadeza e cortesia da equipe de funcionários do aeroporto
5	Visibilidade de Informação	i. clareza e/ou
		ii. freqüência de aparição de informações sobre vôos,
		iii. facilidades do aeroporto, e
		iv. postes de sinalização
6	Segurança	i. sensação de segurança por medidas adotadas pelo aeroporto e
		ii. facilidades destinadas à segurança

Cada especialista avalia a importância relativa dos atributos de serviços e o desempenho de cada aeroporto considerando cada atributo de serviço, usando um dos termos lingüísticos definidos no conjunto de termos correspondentes.

Cada termo lingüístico é caracterizado por um número “fuzzy” trapezoidal ou triangular, representativo de seu valor aproximado, o qual pode variar entre 0 e 100.

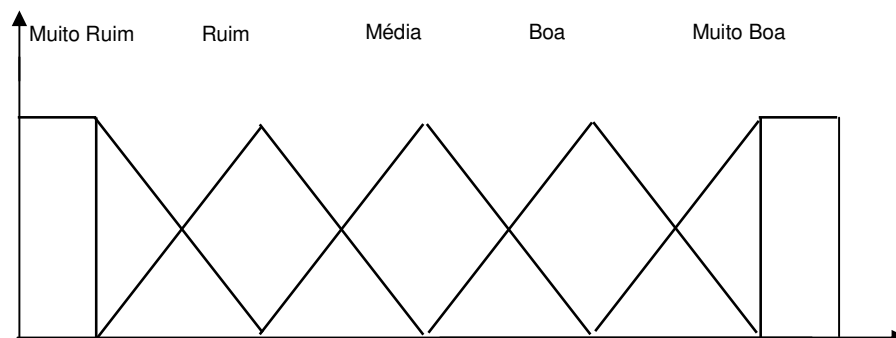
Os entrevistados podem ter diferentes percepções desses termos lingüísticos. Cada especialista tem a opção de definir um intervalo de valores para esses termos lingüísticos em suas avaliações.

As funções de pertinência estão definidas na Tabela 4 e apresentadas no Gráfico 4

Tabela 4 - Valores-padrões de termos lingüísticos representados por números “fuzzy” triangulares ou trapezoidais

Termos Lingüísticos	Muito Ruim (MR)	Ruim (R)	Média (M)	Boa (B)	Muito Boa (MB)
Função de Pertinência	(0,0, 10, 30)	(10, 30, 50)	(30, 50, 70)	(50, 70, 90)	(70, 90, 100, 100)

Gráfico 4 - Funções de pertinência de termos lingüísticos



A abordagem através da Análise Envoltória de Dados (AED) é usada para avaliar o complexo do “Airside” – Lado-ar – usando dados “crisp”, considerando as seguintes entradas para cada “DMU” :

- número de pistas de pousos e decolagens;
- áreas de avaral;

- número de pátios de estacionamento de aeronaves.

O algoritmo começa com a geração de uma matriz de desempenho, multiplicando-se o vetor de ponderação (pesos) “W” pela matriz de decisão “X” , com o uso dos números “fuzzy” triangulares. A operação de multiplicação é baseada no intervalo aritmético (Kaufmann e Gupta , 1991).

Usando o conceito de “alfa-cut” dos números “fuzzy” na matriz de desempenho e com base no método de medida de área , uma matriz de desempenho por intervalo é obtida conforme explicitado no modelo (2)

Quanto ao questionário de pesquisa de satisfação do cliente (parte “fuzzy”) este foi orientado para solicitar aos especialistas em viagens internacionais (administradores oficiais de aeroportos, guias turísticos,...etc.) para estabelecerem o seguinte :

- pesos para os seis atributos de serviços na Tabela 3 e

- níveis de desempenho dos sete aeroportos relativamente aos 6 atributos da Tabela 3, usando conjuntos de termos definidos na Tabela 4.

Os especialistas podem usar a faixa de valores especificados para esses termos lingüísticos conforme mostrado na Tabela 4 ou têm a opção de atribuir o intervalo de valores para cada variável entre 0 e 100, representado por uma função de pertinência “fuzzy” triangular.

Tabela 5 - Intervalos de valores de termos lingüísticos especificados por 20 especialistas em viagens

Estimativa de Especialistas	MR	R	M	B	MB
6	(0 , 0 , 25)	(20 , 30 , 40)	(35 , 55 , 65)	(60 , 70 , 85)	(80 , 100 , 100)
5	(0 , 0 , 15)	(15 , 30 , 45)	(40 , 50 , 65)	(55 , 70 , 85)	(75 , 100 , 100)
4	(0 , 0 , 20)	(15 , 25 , 45)	(40 , 50 , 60)	(55 , 65 , 85)	(80 , 100 , 100)
3	(0 , 0 , 30)	(25 , 35 , 45)	(35 , 50 , 60)	(55 , 70 , 90)	(85 , 100 , 100)
2	(0 , 0 , 20)	(15 , 25 , 45)	(35 , 50 , 60)	(55 , 65 , 80)	(75 , 100 , 100)
1	(0 , 0 , 35)	(25 , 40 , 50)	(45 , 60 , 75)	(65 , 80 , 90)	(85 , 100 , 100)

Onde : MR = Muito Ruim, R = Ruim, M = Média, B = Bom e MB = Muito Bom
 Questionários foram distribuídos para 20 especialistas em viagens internacionais no Egito. Esses especialistas especificaram os intervalos de valores de termos lingüísticos para suas avaliações conforme mostrado na Tabela 5. Outros 1000 questionários foram distribuídos para passageiros dos sete aeroportos.

As Tabelas 6 e 7 apresentam os resultados da pesquisa.

Tabela 6 - Médias de pesos “fuzzy” atribuídos por especialistas em viagens

Estimativa de Especialistas	C₁	C₂	C₃	C₄	C₅	C₆
Peso Atribuído Serviço	(50, 68, 88)	(54, 70, 80)	(64, 80, 92)	(78, 90, 96)	(55, 70, 81)	(69, 85, 93)

Tabela 7 - Índices de avaliações de desempenho e classificação dos 7 Aeroportos

Aeroporto	Conforto	Tempo de Atendimento	Conveniência	Cortesia dos Funcionários	Visibilidade e de Informação	Segurança	Média Global	Classificação
Cairo	64 (6)	82 (3)	62 (7)	70 (6)	95 (1)	90 (2)	77.2	3
Sharm Sheikh	80 (2)	90 (1)	95 (1)	84 (1)	60 (7)	93 (1)	83.7	1
Alexandria	74 (4')	82 (3')	81 (3)	75 (4)	73 (3)	70 (5)	75.8	6
Borg Alarab	64 (6')	74 (6)	76 (4)	73 (5)	64 (6)	62 (7)	68.8	7
Hurghada	87 (1)	88 (2)	70 (5)	68 (7)	81 (2)	80 (3)	79.0	2
Luxor	78 (3)	74 (6')	69 (6)	84 (1')	72 (4)	80 (3')	76.2	5
Aswan	74 (4)	81 (5)	83 (2)	84 (1')	70 (5)	64 (6)	76.0	4

3.8.5.2 Análise dos Resultados

Os resultados são alcançados em segundos através do uso do “software” apropriado. O processo de análise de avaliação e o resultado correspondente podem ajudar um aeroporto a identificar seus pontos fortes e fracos em áreas específicas de serviços dispensados a passageiros, em relação a outros aeroportos comparáveis em um contexto de decisão específico.

Os resultados na Tabela 7 mostraram que o Aeroporto Internacional Sharm Sheikh (SSH) alcançou o melhor desempenho no país e isso está de acordo com a real situação, onde este é o primeiro aeroporto egípcio a obter o “AirportCertification”(AC) (Certificado Aeroportuário) . -.

Relativamente a outros aeroportos, o “BorgAlarabInternationalAirport” (BRG) exige melhoria em seu desempenho em todos os atributos de serviços, especialmente segurança (C6) e visibilidade de Informação (C5).

O “Cairo InternationalAirport” ocupa a terceira posição ; é excelente em visibilidade de informação (C5) e, também, em segurança (C6) mas, ainda, necessita grande melhoria em conforto (C1) e conveniências (C3) e isso reflete a situação atual onde este atende cerca de 14,5 milhões de passageiros, possuindo limite de capacidade fixado em 11 milhões de passageiros/ano, antes da entrada em operação do terminal 3, o quê piora a satisfação dos passageiros.

Usando os modelos (1) e (2) e incrementando o “Alfa-value” (Alfa-valor), gradualmente, de 0 até 1, através de 0,1, obtém-se o escopo da razão de mínima e máxima eficiência $[Eff_k^{\alpha,L}, Eff_k^{\alpha,R}]$ e os resultados estão dispostos na Tabela 8 ,abaixo.

Tabela 8 - Escopo da razão de eficiência “fuzzy” em cada “alfa-cut” para todos os departamentos avaliados

Aeroporto	Níveis de α - cut							Classif.
	$\alpha = 0.0$	$\alpha = 0.1$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.9$	$\alpha = 1.0$	
CAI	[0.64, 1.00]	[0.66, 1.00]	[0.69, 1.00]	[0.74, 0.98]	[0.78, 0.98]	[0.82, 0.83]	[0.82, 0.83]	3
SSH	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	[1.00, 1.00]	1
ALX	[0.43, 1.00]	[0.45, 1.00]	[0.49, 0.97]	[0.53, 0.83]	[0.57, 0.73]	[0.61, 0.67]	[0.64, 0.64]	6
BRG	[0.31, 0.78]	[0.36, 0.69]	[0.83, 0.94]	[0.40, 0.63]	[0.45, 0.58]	[0.49, 0.54]	[0.51, 0.51]	7
HUG	[0.82, 0.98]	[0.84, 0.98]	[0.87, 0.98]	[0.91, 0.98]	[0.95, 0.98]	[0.95, 0.98]	[0.97, 0.97]	2
LXR	[0.64, 0.89]	[0.64, 0.87]	[0.64, 0.82]	[0.64, 0.78]	[0.68, 0.71]	[0.68, 0.71]	[0.69, 0.69]	5
ASN	[0.53, 1.00]	[0.55, 1.00]	[0.59, 0.94]	[0.63, 0.87]	[0.72, 0.77]	[0.72, 0.77]	[0.74, 0.74]	4

Enquanto o método de classificação “fuzzy” desenvolvido por Chen e Klein é usado para determinar a ordem de classificação dos sete DMUs de acordo com a Tabela 9, a avaliação “non fuzzy” – não-“fuzzy” – que utiliza as entradas e saídas “Crisp”, gera a razão de eficiência “Crisp”.

De acordo com o Gráfico5, o Aeroporto SSH vem sempre em primeiro lugar com diferentes níveis de eficiência , tanto sob avaliação “non fuzzy” (airside) - não “fuzzy”,

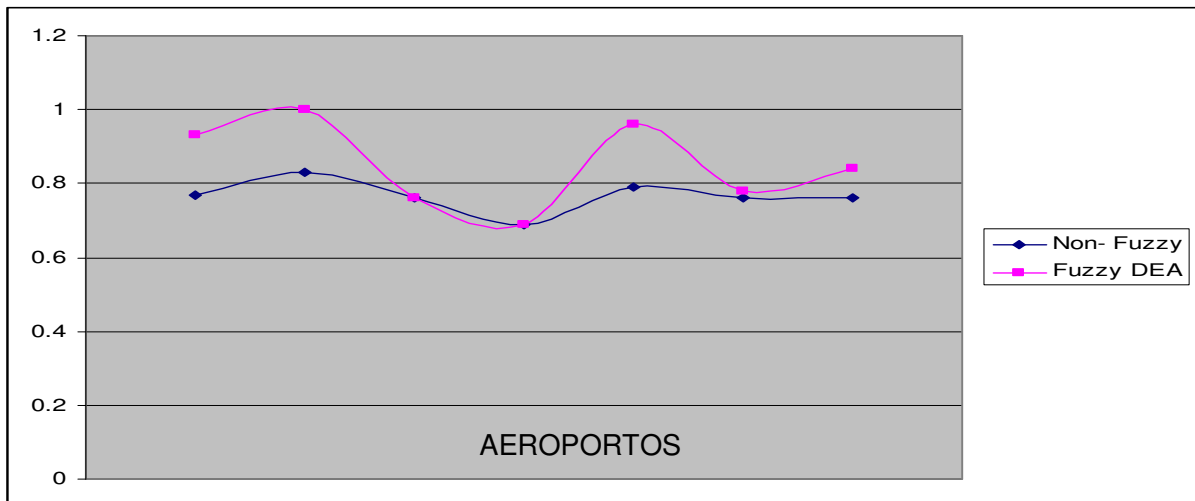
quanto sob avaliação “fuzzy DEA (landside) –Análise Envoltória de Dados “Fuzzy - onde Alfa - = 0 e lk = 1.

Enquanto isso, os aeroportos ALX e LXR são classificados em 6º e 5º lugares, respectivamente, em avaliação “non fuzzy”, mas suas classificações são alteradas em classificação “fuzzy DEA” - Análise Envoltória de Dados – devido ao fato de a função de pertinência $C_k - R$ para o aeroporto ALX tender para a esquerda mais que para o aeroporto LXR

Tabela 9 – Ordem de classificação dos aeroportos através das avaliações não-fuzzy e fuzzy

Aeroporto	Avaliação não-fuzzy (Airside)		Avaliação fuzzy DEA (Aeroporto)			
	Razão Eficiência	Classif.	α^+	α^-	GPI_k	Classif.
CAI	0.77	3	0.94	0.25	0.93	3
SSH	0.83	1	1.00	0.00	1.00	1
ALX	0.76	6	0.87	0.36	0.76	5
BRG	0.69	7	0.83	0.41	0.69	7
HUG	0.79	2	1.00	0.09	0.96	2
LXR	0.76	5	0.79	0.34	0.78	6
ASN	0.76	4	0.92	0.27	0.84	4

Gráfico 5 – Comparação de eficiência entre os aeroportos



4 LEVANTAMENTOS E DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES

Conforme previsto na metodologia, dados e informações que se destinem à confirmação, caracterização e análise do problema identificado a priori e dos aspectos relacionados deverão estar disponíveis.

Em destaque, neste capítulo estarão dispostos dados e informações imprescindíveis, aos quais deverá ser dado o devido tratamento com vistas à confirmação, caracterização e análise do problema identificado a priori e dos aspectos relacionados.

Os dados e informações dispostas neste capítulo foram obtidos junto à INFRAERO e ao Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias (SNAE).

4.1 Atendimento ao Tráfego de Passageiros e Cargas

4.1.1 Tráfego de Passageiros (Série Temporal)

A tabela 10 explicita o tráfego de passageiros, no AIRJ, desde o ano de 2000, até o ano de 2010.

Tabela 10 – Tráfego de passageiros.

PASSAGEIROS			
ANO	TOTAL	DOM	INT
2000	5061414	3079908	1981506
2001	5987053	3802273	2184780
2002	5269842	3334332	1935510
2003	4619229	2642414	1976815
2004	6024930	3745417	2279513
2005	8657139	6254196	2402943
2006	8856527	6706345	2150182
2007	10352616	8174469	2178147
2008	10754689	8532489	2222200
2009	11828656	9215475	2613181
2010	12338853	9212344	3126509

Fonte: INFRAERO, 2011

4.1.2 Movimentação de Carga

A tabela 11 apresenta os registros do movimento anual de cargas (em kg), acumulados pela INFRAERO, desde o ano de 2000, até 2010.

Tabela 11– Movimentação de carga aérea

Movimento Anual de Carga Aérea - kg					
Ano	Doméstico	%	Internacional	%	Total
2000	41873387	32%	90874947	68%	132748334
2001	35609403	32%	75985476	68%	111594879
2002	29969617	31%	65506865	69%	95476482
2003	24884274	31%	56578246	69%	81462520
2004	24343223	33%	50526266	67%	74869489
2005	26125406	33%	53481096	67%	79606502
2006	32764598	43%	43666314	57%	76430912
2007	25275246	35%	47560240	65%	72835486
2008	29886312	38%	48899987	62%	78786299
2009	22994726	30%	54744403	70%	77739129
2010	14996788	20%	59725192	80%	74721980

Fonte: INFRAERO, 2011.

4.2 Atendimento ao Movimento de Aeronaves

4.2.1 Movimentação de Aeronaves (Pousos e Decolagens)

A tabela 12 apresenta o movimento de aeronaves no AIRJ desde 2000, até 2010, de acordo com os registros disponibilizados pela INFRAERO.

Tabela 12–Movimentação de aeronaves (pousos e decolagens)

AERONAVES			
ANO	TOTAL	DOM	INT
2000	82532	54096	28436
2001	90075	64045	26030
2002	83731	60205	23526
2003	68806	46793	22013
2004	77530	52180	25350
2005	97332	72222	25110
2006	100895	78453	22442
2007	119892	93600	26292
2008	130597	105104	25493
2009	119287	93191	26096
2010	123458	90124	33334

Fonte: INFRAERO, 2011.

4.2.2 Capacidade Máxima de Atendimento ao Movimento de Aeronaves

A capacidade máxima de atendimento ao movimento de aeronaves segundo a INFRAERO encontra-se a seguir.

- **42 pousos e decolagens por hora**
- **367.000 pousos e decolagens por ano**

4.2.3 Movimentação de Aeronaves Exclusivamente de Carga (Pousos e Decolagens)

A tabela 13 explicita o número de pousos e decolagens de aeronaves exclusivamente de carga.

Tabela 13 – Movimentação de aeronaves exclusivamente de carga

AERONAVES			
ANO	TOTAL	DOM	INT
2008	4266	3931	335
2009	3062	2831	231
2010	3278	2855	423

Fonte: INFRAERO, 2011

4.2.4 Movimentação de Aeronaves Exclusivamente de Passageiros

A tabela 14 dispõe o número de pousos e decolagens exclusivamente de passageiros no período de 2008 a 2010.

Tabela 14– Movimentação de aeronaves exclusivamente de passageiros

AERONAVES			
ANO	TOTAL	DOM	INT
2008	126331	101173	25158
2009	116225	90360	25865
2010	120180	87269	32911

Fonte: INFRAERO, 2011.

4.3 Atendimento ao Tráfego de Passageiros no AIRJ

4.3.1 Capacidade para Atendimento ao Tráfego Anual Máximo de Passageiros no AIRJ

Considere-se que:

a – Em 2010 o total de pousos e decolagens de aeronaves exclusivamente de passageiros foi de 120.180 (tabela 5);

b – No mesmo ano (2010) o tráfego de passageiros foi de 12.338.853 (tabela 1),

c – A capacidade máxima de atendimento ao movimento de aeronaves é de 367.000 pousos e decolagens por ano (item 4.2.2);

À luz dos dados disponíveis foi feita uma estimativa da capacidade para atendimento ao tráfego anual máximo de passageiros pelo AIRJ. Os cálculos são apresentados a seguir.

120.180	→	12.338.853
367.000	→	X
X = 37.679.806 passageiros/ano		

Diante desses dados observados, deduz-se que a capacidade para atendimento ao tráfego máximo de passageiros /ano deverá situar-se entre 37.000.000 e 38.000.000.

4.3.2 Capacidade Atual de Atendimento ao Tráfego de Passageiros no AIRJ

Tabela 15 – Capacidade atual de atendimento ao tráfego de passageiros no AIRJ

Capacidade	N° de Passageiros
Anual (Embarque / Desembarque)	18 milhões
Embarques / hora	2032
Desembarque / hora	2420

Fonte: ITA / DECEA / Análise de Equipe

4.3.3 Capacidade de Atendimento pelo ComplexoPista / Pátio / TPS no AIRJ – Restrições

Verifica-se de acordo com o quadro abaixo, caso não sejam feitos investimentos no complexo pista / pátio / TPS (Terminal de Passageiros) o AIRJ apresentará restrições relevantes para atendimento ao tráfego de passageiros estimado pela demanda projetada para 2030.

Quadro 8 – Capacidade de atendimento pelo complexopista / pátio / TPS

Ano	Restrição
2009	Não
2014	Não
2020	Não
2030	Sim

Fonte: ITA / Análise de Equipe

4.3.4 Utilização dos Principais Componentes do TPS do AIRJ (Hora pico / 2009)

Tabela 16 – Percentuais de utilização por componente do TPS

Embarque		Desembarque	
Componentes	%	Componentes	%
Saguão	148	Restituição de Bagagem	110
Check-in	104	Saguão	36
Controle de Segurança	39		
Sala de Embarque	31		

Fonte: ITA / Análise de Equipe

4.4 Demanda por Transporte Aéreo (Projeção – INFRAERO)

A Tabela 17 apresenta estimativa feita, pela INFRAERO, para os anos nela dispostos.

Tabela 17– Projeção da demanda por transporte aéreo (AIRJ)

PROJEÇÃO DO MOVIMENTO DE PASSAGEIROS (AIRJ)						
Ano	Doméstico Regular	Internacional Regular	Doméstico Não Regular	Internacional Não Regular	Aviação Geral	Total
2014	11342539	3185628	250519	112803	22301	14913790
2019	14387159	4040730	317765	143082	28287	18917023
2029	22592708	6345313	498998	224688	44420	29706127

Fonte: INFRAERO, 2011

4.5 Deslocamento de Vôos com Origem no AIRJ

Segundo informações obtidas junto à INFRAERO, não houve deslocamento de vôos internacionais do AIRJ para outros aeroportos, nos últimos quinze meses (2010/2011).

Embora a INFRAERO não acuse tal deslocamento, segundo o SNEA, um grande número de vôos internacionais possui origem em Guarulhos, exigindo o transbordo de passageiros oriundos de outras localidades, inclusive procedentes do Rio de Janeiro.

Ainda, segundo o SNEA, tal aspecto é explicado pelo fato de São Paulo constituir-se em grande pólo econômico do Brasil e, como tal, grande gerador de demanda por transporte aéreo.

4.6 Localização das Empresas Aéreas

Segundo informações obtidas junto ao SNEA, as empresas aéreas, em grande maioria, estão localizadas em São Paulo, a saber:

TAM, GOL, AVIANCA – São Paulo (Capital)

AZUL e TRIP – Campinas

PASSAREDO – Ribeirão Preto

WEBJET -Rio de Janeiro.

Ainda, segundo o SNAE, a razão da concentração das atividades administrativas e logísticas das empresas no Estado de São Paulo, deve-se à proximidade dos locais de maior concentração de suas operações, a par da influência que os aspectos econômicos e tecnológicos exercem sobre essa concentração..

4.7 Aspectos Econômicos – Possível Influência na Localização das Empresas Aéreas

4.7.1 Tarifas de Embarque – Aeroportos de Categoria “A”(INFRAERO)

A Tabela 18 apresenta os valores das tarifas de embarque vigentes para o AIRJ.

Tabela 18 – Tarifas de embarque vigentes¹

TARIFAS DE EMBARQUE		
Categoria	Doméstica (R\$)	Internacional (US\$)
1 ^a	19,62	36,00
2 ^a	15,42	30,00
3 ^a	11,58	24,00
4 ^a	8,01	12,00

Fonte: INFRAERO, 2011.

4.7.2 Custos, Incentivos e Facilidades.

Informações obtidas junto à INFRAERO referem-se tão somente a tarifas de embarque fixadas para aeroportos de categoria “A”, conforme tabela acima.

Entretanto, pesquisa feita junto ao Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias (SNEA) já acusa algumas vantagens presentes no AIRJ, tais como menor preço do combustível de aviação (somente superado por CONFINS) e tarifas diferenciadas (com desconto) oferecidas em alguns horários.

Isso culmina por se constituir em antecipação do que se imaginava considerar quando do desenvolvimento das soluções (Capítulo 6).

¹OBS: Os valores da tarifa de embarque doméstica estão definidos na Portaria nº 905/DGAC, de 02/09/2005, e os da tarifa de embarque internacional na Portaria nº 955/DGAC, de 15/12/1997, obedecendo às categorias estabelecidas para os aeroportos, em função das facilidades disponíveis para os usuários. Não há política de incentivos fiscais. (INFRAERO)

Uma vez confirmada a subutilização da capacidade física do AIRJ, tais aspectos poderão contribuir para que o AIRJ venha a receber novos vôos.

O SNEA – Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias - já aponta o AIRJ como sendo o único a possuir disponibilidade para tal, considerando que as capacidades de Guarulhos, Congonhas, Brasília e Confins já se aproximam de seus limites de capacidade.

4.8 Localização dos Parques Logísticos e Tecnológicos das Empresas Aéreas

Ainda, de acordo com informações obtidas junto ao SNEA, os parques logísticos e tecnológicos das empresas aéreas estão localizados no Estado de São Paulo, à exceção do pertencente à WEBJET, que se situa no Rio de Janeiro.

Portanto, as atividades logísticas do fluxo de suprimento e manutenção das empresas aéreas são desenvolvidas, quase em sua totalidade, no Estado de São Paulo.

A razão dessa localização está ligada à proximidade dos locais de maior concentração das operações das empresas aéreas, conforme já citado.

4.9 Rede Viária do Estado do Rio de Janeiro

A figura a seguir contém a rede viária do Estado do Rio de Janeiro e permite identificar as interligações entre as diversas localidades do Estado do Rio e estados vizinhos, em especial aquelas localidades onde se situam as áreas industriais, os principais aeródromos e aeroportos e os portos hidroviários.

Permite, dentre outras, a identificação dos acessos aos aeroportos e aeródromos do Estado do Rio de Janeiro e das vias passíveis de utilização no deslocamento de passageiros e da carga aérea destinada aos mesmos..

Figura 2 – Rede viária do Estado do Rio de Janeiro

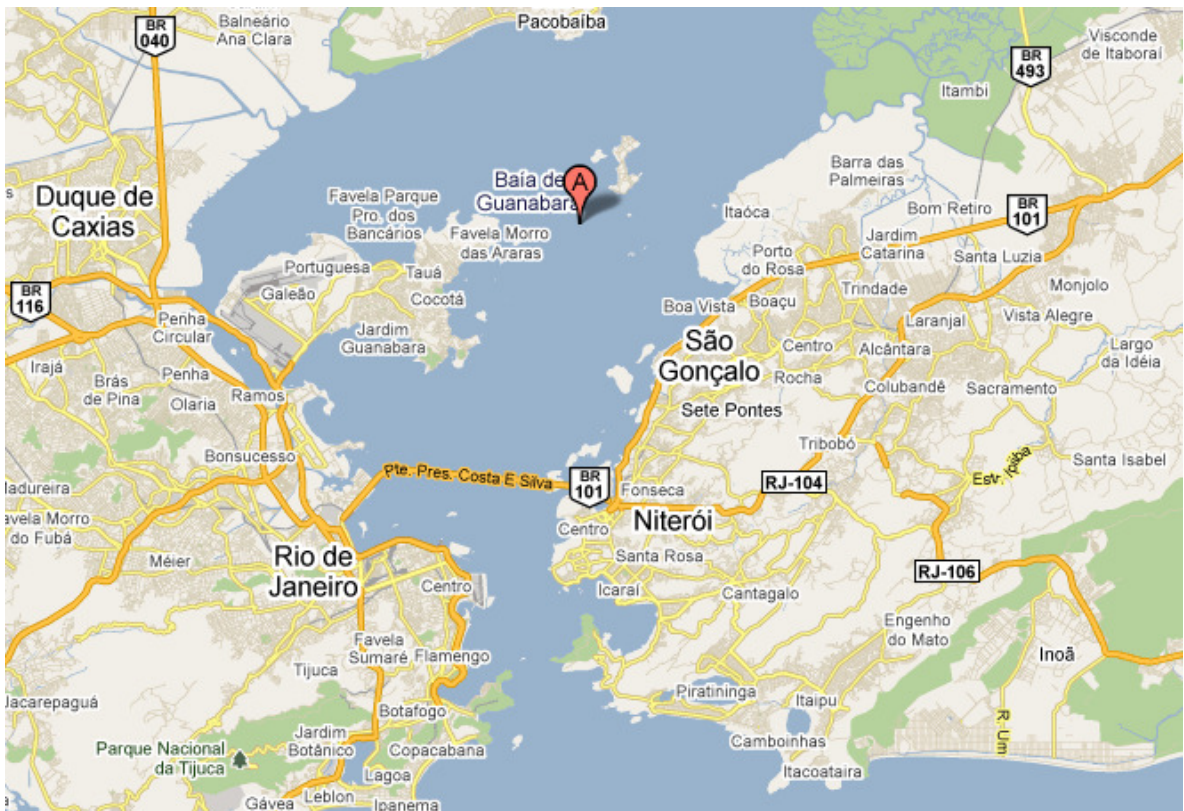


Fonte: Google

4.10 Acessos ao Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro(Rede viária local)

A figura a seguir explicita as vias atualmente utilizadas para acesso ao AIRJ e poderá indicar uma possível alternativa para tal acesso e que possa ser implementada em curto prazo e a baixo custo.

Figura 3 – Rede viária local



Fonte: Google maps, 2011.

4.11 Meios de Transporte para Acesso ao AIRJ

Tabela 19 – Freqüências de utilização dos meios de transporte

Meio de Transporte	Freqüência Absoluta	Freqüência Acumulada
Táxi	54	54
Compartilhado	10	64
Carro Próprio	16	80
Carro Empresa	6	86
Ônibus Interurbano	2	88
Carro Alugado	2	90
Outros	10	100

Fonte: Pesquisa (Origem / Destino); Análise de Equipe

Verifica-se que somente veículos automotores terrestres são utilizados para acesso ao AIRJ.

Levando-se em conta o número de embarques e desembarques de passageiros, teremos aproximadamente 24.000.000 de viagens de tais veículos.

Posto isto, será possível estimar a emissão total de CO₂ por esses veículos para o tráfego atual de passageiros.

4.12 Localização dos Pólos Industriais, Aeroportos Aeródromos e Portos Hidroviáriosdo Estado do Rio de Janeiro

A figura a seguir permite a identificação dos pólos industriais, aeroportos, aeródromos e portos hidroviários do Estado do Rio de Janeiro.

Figura 4 – Pólos industriais, aeroportos, aeródromos e portos hidroviáriosdo Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Google, 2011.

5 CONFIRMAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DO PROBLEMA IDENTIFICADO A PRIORI E ASPECTOS RELACIONADOS

Quando o tema foi proposto há aproximadamente três anos, a situação conjuntural a que o AIRJ estava submetido era , possivelmente, diferente da atual.

“Turbulências” ocorreram durante este intervalo de tempo, o que pode ter alterado determinados aspectos e parâmetros que estariam a sugerir o estudo ora em desenvolvimento.

Entretanto, tais alterações não deverão invalidar o referido estudo, o qual visa à otimização da utilização da capacidade física do AIRJ, o que se julga ser sempre possível.

Acrescente-se a isso o fato de os aspectos relacionados ao problema permanecerem inalterados ou agravados, como por exemplo, o acesso ao AIRJ, o qual a cada dia se torna mais caótico.

A situação atual e a tendência do tráfego de passageiros e carga examinadas à luz das séries temporais correspondentes.

Não há dúvidas de que as condições de acesso ao AIRJ, principalmente nos horários de “pico”, têm sido agravadas pelo aumento do número de veículos, considerando que tal acesso é feito exclusivamente por via terrestre.

Tais aspectos certamente estarão a desestimular o embarque em vôos domésticos no AIRJ.

Concluídas tais considerações, segue-se a confirmação, caracterização e análise do problema identificado a priori e aspectos que lhe são relacionados.

5.1 Subutilização da Capacidade Física do AIRJ

O que era e tem sido visível – a subutilização da capacidade física do AIRJ, através do moderado tráfego de passageiros - pode ser confirmado à luz dos dados estatísticos acumulados ao longo dos dez últimos anos.

Verifica-se que entre 2006 e 2010 houve um incremento significativo de 40% no tráfego de passageiros.

Entretanto, o total de 12.338.853 passageiros, correspondente ao tráfego verificado no ano de 2010, equivale, tão somente, a 1/3 da capacidade total, capacidade esta limitada a, aproximadamente 37.000.000 de passageiros por ano.

Segundo a capacidade de atendimento ao tráfego de passageiros, atualmente instalada, o que equivale a 18.000.000 de passageiros / ano, conforme disposto em 4.3.2, a capacidade física do AIRJ está sendo efetivamente subutilizada.

A utilização da capacidade atual (18 milhões) somente deverá ser atingida em 2019.

Julga-se oportuno considerar que, independentemente de a capacidade física do AIRJ ter condições de atender ao tráfego de passageiros previsto para 2019, medidas gerenciais já são necessárias para a regularização dos fluxos de embarque e desembarque de passageiros, onde alguns componentes desses fluxos estarão sendo exigidos acima de suas capacidades, em horários de “pico”.

Acrescente-se a isso que, segundo estudos realizados através de equipe técnica do ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica), restrições relevantes quanto à capacidade do complexo pista / pátio / terminal de passageiros, somente ocorrerá em 2030, caso não ocorram investimentos compatíveis.

Entretanto, não devem ser desconsiderados os eventos esportivos internacionais que serão sediados pelo Brasil em 2014 e 2016.

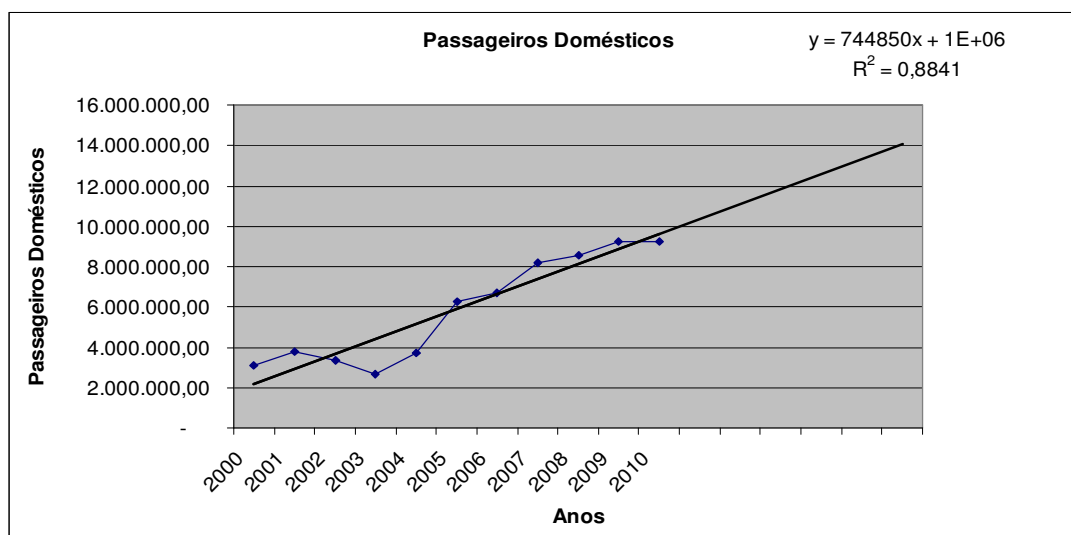
A par disso, ainda que o AIRJ venha a se constituir em porta de entrada para vôos domésticos e internacionais durante os referidos eventos, pode-se antecipar alternativa para alívio do movimento extraordinário a ser verificado nesse período ou

seja, o deslocamento de vôos para o Aeroporto Internacional de Cabo Frio, na Região dos Lagos. Isso será motivo de breve consideração futura.

Considerada a tendência apresentada pela série temporal disposta na Tabela 20, podemos concluir que em 2014 e 2016, anos para os quais estão programados grandes eventos para o Rio de Janeiro, as estimativas para o tráfego de passageiros deixam bastante espaço para o tráfego adicional a se verificar nos referidos períodos, o qual não deverá exceder 3 milhões , conforme previsão dos órgãos de turismo.

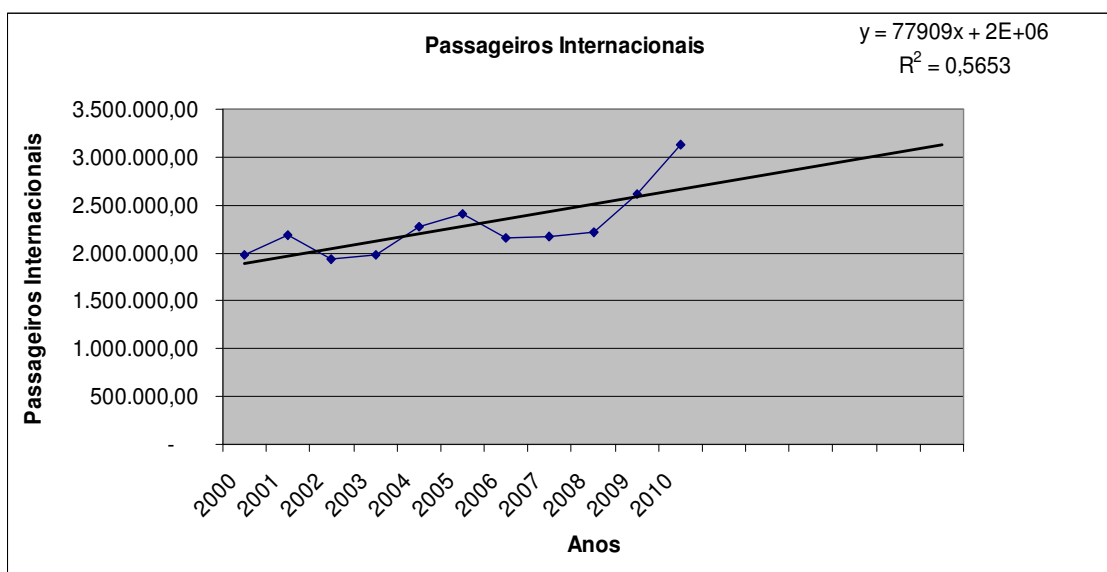
Basta que se explicite as estimativas através das regressões a seguir:

Gráfico 6– Tráfego de passageiros domésticos



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 7 – Tráfego de passageiros de vôos internacionais



Fonte: Elaboração própria

As estimativas contidas na Tabela 20 foram feitas sobre as regressões (Gráficos 6 e 7) estabelecidas, individualmente, para as séries temporais dos tráfegos de passageiros domésticos e internacionais, considerando os comportamentos diferentes verificados para cada uma dessas séries.

As referidas estimativas apresentaram valores muito próximos daqueles constantes da Tabela 17, elaborada pela INFRAERO.

Tabela 20 – Estimativa de tráfego de passageiros

Ano	Doméstico	Internacional	Total
-----	-----------	---------------	-------

	2000	3.079.908,00	1.981.506,00	5.061.414,00
	2001	3.802.273,00	2.184.780,00	5.987.053,00
	2002	3.334.332,00	1.936.510,00	5.270.842,00
	2003	2.642.414,00	1.976.815,00	4.619.229,00
	2004	3.745.417,00	2.279.513,00	6.024.930,00
	2005	6.254.196,00	2.402.943,00	8.657.139,00
	2006	6.705.345,00	2.151.182,00	8.856.527,00
	2007	8.174.469,00	2.178.147,00	10.352.616,00
	2008	8.532.489,00	2.222.200,00	10.754.689,00
	2009	9.215.475,00	2.613.181,00	11.828.656,00
	2010	9.212.344,00	3.126.509,00	12.338.853,00
Projeções de Tráfego de Passageiros	2011	10.350.796,38	2.745.027,20	13.095.823,58
	2012	11.095.646,35	2.822.936,49	13.918.582,85
	2013	11.840.496,33	2.900.845,78	14.741.342,11
	2014	12.585.346,30	2.978.755,07	15.564.101,37
	2015	13.330.196,27	3.056.664,36	16.386.860,64
	2016	14.075.046,25	3.134.573,65	17.209.619,90
	2017	14.819.896,22	3.212.482,95	18.032.379,16
	2018	15.564.746,19	3.290.392,24	18.855.138,43
	2019	16.309.596,16	3.368.301,53	19.677.897,69
	2020	17.054.446,14	3.446.210,82	20.500.656,95

Fonte: Elaboração própria

Portanto, podemos concluir que a capacidade física do AIRJ está sendo subutilizada e solução(s) no sentido de intensificar o tráfego de passageiros em seus terminais devem ser desenvolvidas, conduzindo, tanto quanto possível, ao aumento da sustentabilidade econômico-financeira.

5.2 Centralização da Carga Aérea no AIRJ

Verifica-se que o tráfego de passageiros no AIRJ é complementado, de certa forma, pelo tráfego de carga aérea.

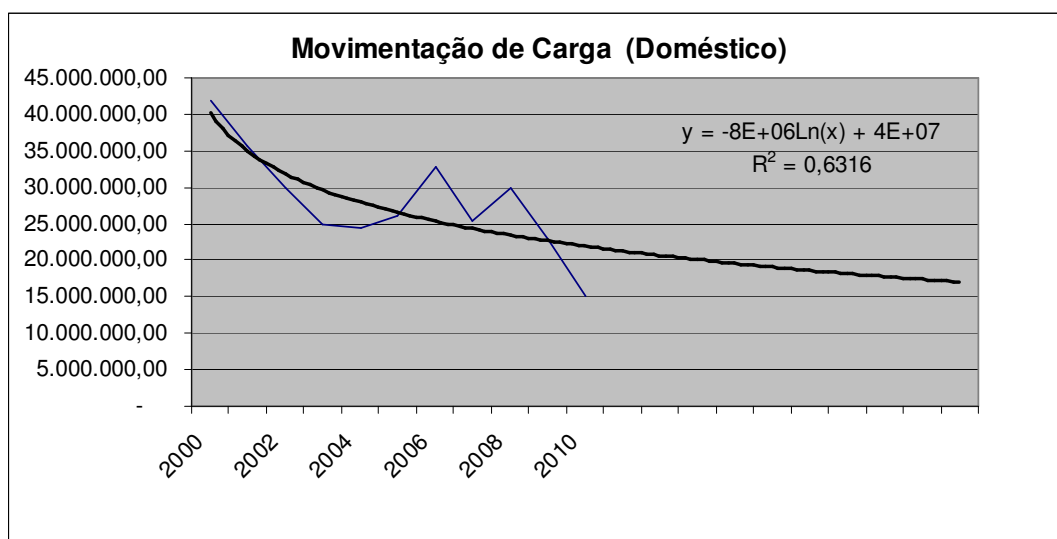
Neste ponto, à luz dos dados estatísticos obtidos, torna-se possível investigar, embora sem precisão, em que dimensão o tráfego de carga concorre com o tráfego de passageiros, na medida em que se vislumbra, desde já, solução para tal tráfego no AIRJ, qualquer que seja sua tendência, considerando-se que importantes pólos industriais estão situados fora das adjacências do AIRJ (Santa Cruz e Região dos Lagos / Macaé).

Para tal, julga-se oportuno verificar o comportamento do movimento de carga aérea ao longo dos anos.

Tal comportamento pode ser enfocado, simultaneamente, através da movimentação de carga propriamente dita (Tabela 11) e pelo movimento de aeronaves exclusivamente de carga (Tabela 13)

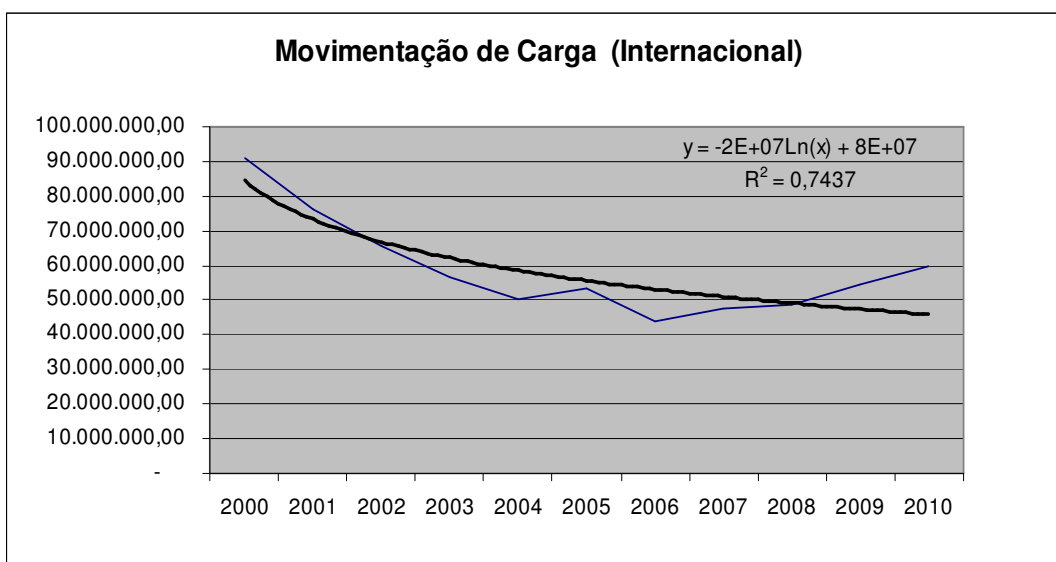
Considere-se, pois, o comportamento das séries temporais correspondentes.

Gráfico 8 – Movimentação de carga (doméstica)



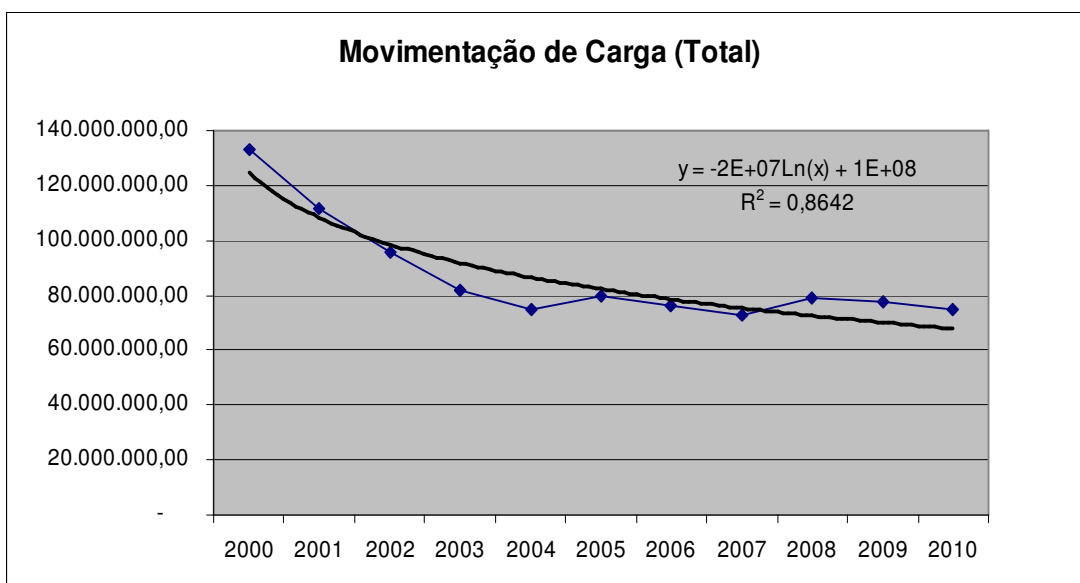
Fonte: Elaboração própria

Gráfico 9 – Movimentação de carga (Internacional)



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 10 – Movimentação de carga (total)



Fonte: Elaboração própria

Quanto à movimentação de carga propriamente dita, os dados disponíveis apresentam uma tendência decrescente se considerada a série temporal correspondente (Tabela 11 e Gráfico 10).

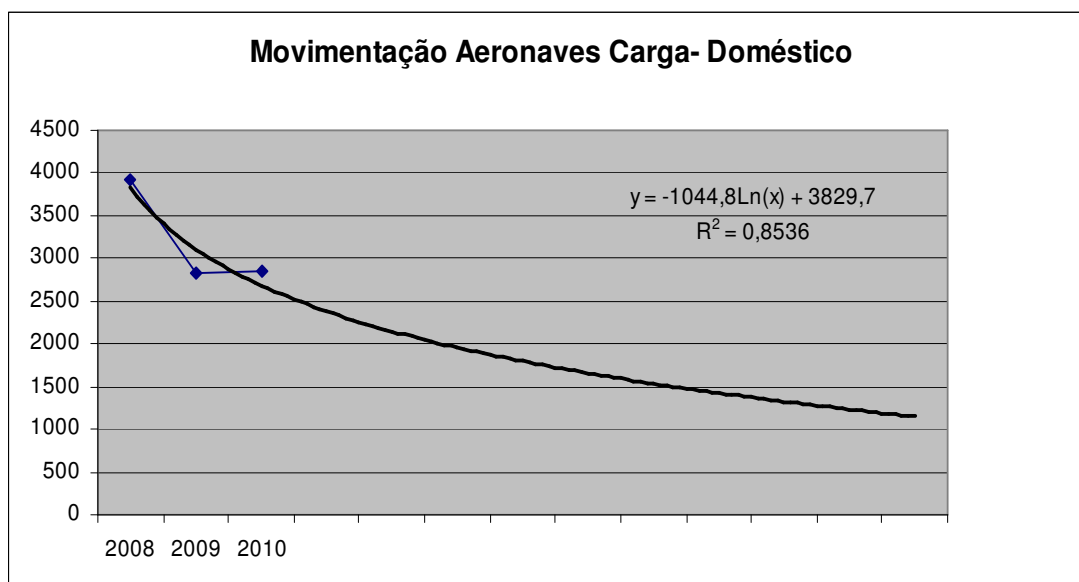
Entretanto, o movimento anual de carga internacional (Tabela 11) apresentou um significativo aumento de 36% a partir de 2007.

Isso poderá ser consequência da tendência da economia no período, o quê poderá ser confirmado, ou não, nos próximos anos.

Pelos dados obtidos junto à INFRAERO, torna-se difícil tal previsão, na medida em que, o movimento de aeronaves exclusivamente de carga (Tabela 13) foi disponibilizado somente para os três últimos anos.

Por outro lado, verifica-se um decréscimo no movimento de aeronaves exclusivamente de carga doméstica, o quê se reflete no decréscimo do movimento total de aeronaves de carga (Tabela 13).

Gráfico 11– Movimentação de aeronaves carga (doméstica)



Fonte: Elaboração própria

Diante de tais constatações, não se vislumbra, em curto espaço de tempo, impacto significativo do movimento de aeronaves exclusivamente de carga (Tabela 13) no movimento de aeronaves exclusivamente de passageiros (Tabela 14), os quais, em 2010, guardaram uma relação de apenas 3%.

A par de tudo, julga-se pertinente solução que contemple o deslocamento da carga aérea para aeródromos que melhor possam atender aos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro, não somente pela proximidade dos usuários, mas, também pela

facilidade de escoamento da carga, hoje tão dificultado pelas péssimas condições de acesso ao AIRJ.

Solução nesse sentido será desenvolvida no capítulo próprio.

5.3 Deslocamento de Vôos Internacionais

A par do que foi informado pela INFRAERO afirmando que não houve deslocamento de origem de vôos internacionais do AIRJ para outros aeroportos nos últimos quinze meses, sabe-se que, não raras interligações de vôos internacionais exigem o transbordo em Guarulhos, embora os passageiros sejam oriundos do Rio de Janeiro. Tal aspecto deve estar ligado à demanda pelo transporte aéreo internacional no Rio de Janeiro, ainda insuficiente para preencher os assentos de vôos na origem.

Entretanto, somente entre 2007 e 2010, a demanda por vôos internacionais (Tabela 10) sofreu um incremento de 44%, o que se julga bastante expressivo, na medida em que nos últimos dez anos o incremento foi de apenas 57%.

É possível que a rápida evolução da economia e estímulo às empresas aéreas para que intensifiquem suas atividades administrativas, comerciais e logísticas no Rio de Janeiro, venham a reverter tal quadro e os vôos internacionais passem a ter suas origens verdadeiramente no AIRJ.

Ainda com relação aos vôos internacionais, analisando a série temporal contida em 4.2.1, verificamos um incremento de 28% no movimento de aeronaves internacionais, somente em 2010.

Tal constatação pode estar ligada ao momento econômico internacional, que tem atraído novos passageiros e devido ao câmbio favorável ao real.

Aliás, o SNEA acusa algumas vantagens concedidas, direta e indiretamente, às empresas aéreas para operarem no AIRJ, ou seja, o menor preço do combustível de aviação e tarifas com descontos em determinados horários.

Tais incentivos antecipam medidas a serem sugeridas para intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, relativamente aos vôos internacionais, os quais deixaram de apresentar expressiva evolução durante longo período (Tabelas 10 e 12).

5.4 Acessos ao AIRJ – Rede Viária Local

A rede viária local apresentada em 4.10 mostra que os acessos ao AIRJ passam, necessariamente, pelas linhas Amarela e Vermelha, pela Av. Brasil e pelas pontes que asligam à Ilha do Governador.

Tais acessos se constituem em verdadeiros gargalos, pois tais vias apresentam constantes retenções e congestionamentos durante a maior parte do dia, o que desestimula, sobremaneira, a preferência de passageiros pelo embarque no AIRJ, em especial aqueles de vôos domésticos.

Com relação à carga aérea, a situação não é diferente e o deslocamento daquelas de grandes dimensões acabam por exigir verdadeiras “operações de guerra”.

Ainda com relação aos passageiros de vôos domésticos, a opção pelo aeroporto central, o Santos Dumont, deve-se à sua localização, eqüidistante de todas as zonas da Cidade do Rio de Janeiro e à proximidade das áreas econômicas e culturais .

Não há dúvidas de que os acessos aqui considerados são caóticos e estão a exigir especial atenção no sentido de oferecer aos usuários do AIRJ maior conforto e segurança nos seus deslocamentos.

Portanto, diante de tal quadro, vislumbra-se solução inovadora de baixo custo, bastante diferente das que têm sido propaladas e que certamente contribuirá para o incremento significativo do tráfego de passageiros no AIRJ, otimizando a utilização de sua capacidade física, que é o objetivo maior do estudo.

5.5 Ausência de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas.

Ao se identificar o problema a priori, não havia a certeza de que as empresas aéreas mantivessem seus pólos administrativos e logísticos (RH, suprimento e manutenção) fora do Estado do Rio de Janeiro.

Uma vez confirmada tal hipótese de localização, poderíamos estar relacionando um fator contribuinte para a subutilização da capacidade física do AIRJ.

Informações obtidas junto ao SNEA culminaram por comprovar que as empresas aéreas, quase que na totalidade, se situam em São Paulo, à exceção da WEBJET, que está localizada na Cidade do Rio de Janeiro. Isso se deve à proximidade dos locais de maior concentração das operações das empresas, além da influência dos aspectos econômicos e logísticos favoráveis existentes em São Paulo.

Entretanto, paralelamente a isso, o SNEA acusa a saturação dos aeroportos de Guarulhos, Congonhas, Brasília e Confins, os quais experimentam utilização próxima do limite de capacidade, restando o AIRJ como sendo o único com disponibilidade para receber novos vôos, o que culminaria por influir nas decisões das empresas aéreas em deslocarem ou expandirem seus pólos administrativos e logísticos para o Rio de Janeiro, com o conseqüente incremento do tráfego de passageiros e otimização da utilização da capacidade física do AIRJ.

6 ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES

Os estudos desenvolvidos a partir deste ponto visam gerar soluções para o problema identificado a priori e aspectos relacionados, o que foi confirmado à luz da análise dos dados e informações obtidas junto às fontes competentes.

Portanto, o que era apenas visível ou aparente foi devidamente comprovado e caracterizado – “O AIRJ está funcionando muito abaixo de sua capacidade física instalada, ou mais precisamente, o tráfego de passageiros situa-se em, aproximadamente, 30% de sua capacidade total, estimando-se que atinja os 50% nos próximos dez anos”.

Constatou-se paralelamente a isso, conforme citado, que o SNEA (Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias) indica o AIRJ como sendo, atualmente, o único aeroporto em condições de receber novos vôos, considerando que os aeroportos de Guarulhos, Congonhas, Brasília e Confins encontram-se próximos do ponto de saturação, quanto ao número de vôos e ao tráfego de passageiros.

Imaginava-se que o movimento de carga aérea pudesse constituir-se em entrave ao crescimento do tráfego de passageiros no AIRJ, mas foi constatado que se verifica tendência decrescente desse movimento e que possibilidades existem para aliviar eventuais pressões de crescimento.

Vislumbra-se como possível a descentralização da carga aérea para outros aeródromos no Estado do Rio de Janeiro e, a isto, será dedicado tópico específico neste capítulo.

Em resumo, as soluções desenvolvidas a seguir objetivam “o incremento do tráfego de passageiros no AIRJ, com a conseqüente otimização da utilização de sua capacidade física”, abordando, convenientemente, os aspectos relacionados, de modo que sejam consideradas as possibilidades seguintes: descentralização da carga aérea para outros aeródromos do Estado do rio de Janeiro; incremento da freqüência de vôos internacionais no AIRJ; facilidade de acesso ao Galeão, favorecendo os passageiros de vôos domésticos com alívio do Santos Dumont e incentivos para que as empresas aéreas localizem, no todo ou em parte, seus pólos administrativos e logísticos no Rio

de Janeiro, como causa e conseqüência de seus vôos que tenha o AIRJ como origem e destino.

Considera-se oportuno abrir um parêntesis para esclarecer que, julga-se pertinente deixar que o leitor, sob sua ótica, ao considerar cada solução isoladamente, possa identificá-la como uma alternativa ou uma proposta, na medida em as soluções (alternativas ou propostas) consideradas de forma integrada, buscam resolver o problema identificado a priori, devidamente analisado, confirmado e caracterizado.

6.1 Descentralização da Carga Aérea

Quando o problema foi identificado a priori, seria lógico imaginar que a aparente subutilização da capacidade física do AIRJ tivesse como aspecto relacionado o movimento de carga aérea, o que pudesse estar influenciando no movimento de aeronaves de passageiros e, conseqüentemente na baixa utilização da capacidade física do AIRJ.

Tal hipótese não foi confirmada e, ao contrário, as análises feitas sobre os dados e informações disponíveis apontaram para um sensível declínio no movimento de carga aérea no AIRJ.

É evidente que o crescimento econômico do país e a preferência pelo transporte aéreo de carga poderão exercer eventuais pressões sobre o tráfego de passageiros, mas, as tendências verificadas não apontam para que isso venha a se consumir em futuro próximo.

A par dessas considerações, temos que, a centralização da carga aérea no AIRJ culmina por constituir-se, por si só, em problema a ser solucionado.

Considere-se que o AIRJ está situado em uma ilha (Ilha do Governador) que possui, até o momento, uma única ligação terrestre, ou seja, as pontes.

Julga-se oportuno lembrar que, certa vez, o deslocamento de equipamento de grandes dimensões, adquirido pela PETROBRÁS e destinados à Bacia de Campos, exigiu operação de transporte de grande complexidade.

Devemos ter em mente que, os pólos industriais para os quais está previsto o transporte aéreo de carga, estão situados nas áreas adjacentes a Santa Cruz e nas áreas que atendem à prospecção e extração de petróleo na Bacia de Campos.

Considere-se, pois, que esses pólos industriais podem ser atendidos pelo Aeródromo de Santa Cruz e pelo Aeroporto Internacional da Região dos Lagos, mais precisamente o de Cabo Frio.

Em resumo, a carga aérea, que hoje tem o AIRJ como origem e destino, poderá ser descentralizada para Santa Cruz e para Cabo Frio.

Acrescente-se a isso que as ligações terrestres deverão ser facilitadas com a conclusão do “Arco Metropolitano” que permitirá a integração dos referidos pólos industriais, incluindo o Pólo Petroquímico de Itaboraí.

No caso do Aeroporto Internacional de Cabo Frio, não se deve descartar a utilização do transporte intermodal - aéreo, terrestre e marítimo – considerando-se a existência do Porto de Arraial do Cabo, contíguo à Cabo Frio.

As condições de operação do Aeródromo de Santa Cruz e do Aeroporto Internacional de Cabo Frio serão submetidas a análise apropriada, a fim de que sejam validados como opções para atendimento ao objetivo indicado, ou seja, venham a ser utilizados no atendimento à carga aérea oriunda e destinada aos pólos industriais de onde se localizam.

A figura a seguir indica a localização do Aeródromo de Santa Cruz e do Aeroporto Internacional de Cabo Frio.

Figura 5 – Mapa com localização do Aeródromo de Santa Cruz e do Aeroporto Internacional de Cabo Frio



Fonte - Google

6.2 Incremento nas Frequências de Vôos Internacionais

É devidamente sabido que, até meados de da década de 80 (1980), os vôos internacionais possuíam origem e destino no AIRJ.

Cabe lembrar que o Aeroporto de Cumbica, onde hoje se concentra o maior número de vôos internacionais, teve sua construção iniciada nos anos 80.

Ainda que em pesquisa realizada junto à INFRAERO, esta tenha informado que nos últimos quinze meses nenhum vôo internacional haja sido deslocado do AIRJ para outro aeroporto, sabe-se que inúmeros desses vôos possuem como origens e destinos aeroportos situados no nordeste do país, em São Paulo, Confins e Brasília.

Conforme previsto pelo SNEA (Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias), alguns desses aeroportos possuem seus movimentos próximos do ponto de saturação e, naturalmente, o AIRJ deverá absorver os vôos excedentes.

A par dessa tendência natural, iniciativas de estímulo ao aumento das frequências de vôos internacionais no AIRJ devem ser levadas a efeito.

Sabe-se que algumas dessas iniciativas foram recentemente adotadas, tais como o menor preço do combustível de aviação e as tarifas aeroportuárias menores em horários apropriados.

Medidas que favoreçam a intensificação dos vôos domésticos no AIRJ concorrerão, paralelamente, para o incremento na frequência dos vôos internacionais e vice-versa, visto que, em muitos casos são necessárias conexões entre esses vôos, de modo a atender passageiros oriundos ou com destino a localidades não servidas por vôos internacionais.

Não restam dúvidas de que a opção pelo transporte aéreo fica adstrita à capacidade econômica do usuário.

Esta é a causa efetiva do deslocamento de vôos internacionais do AIRJ para outros aeroportos situados em localidades onde a capacidade econômica da população favorece a opção pelo transporte aéreo em maior escala.

Portanto, a busca por valores mais acessíveis para os preços das passagens aéreas deve ser incessante.

Não somente as empresas aéreas devem perseguir tal objetivo. O poder público, por sua vez, deve participar desse esforço, oferecendo incentivos às empresas aéreas nesse sentido.

No caso do AIRJ, o aumento do tráfego de passageiros poderá ocorrer, conforme aqui apresentado, com a intensificação das frequências dos vôos internacionais, paralelamente à dos vôos domésticos, estimulado, ainda, pela participação do poder público através de:

a – investimentos em obras públicas , algumas das quais de pequena monta, no sentido de melhorar o acesso ao AIRJ, favorecendo usuários que , atualmente, optam pelo uso do Aeroporto Santos Dumont e, ainda, proporcionar a descentralização da

carga aérea , integrando os pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro, conforme abordado, com a conclusão do Arco Metropolitano;

b – benefícios fiscais e tarifários para que as empresas possam estabelecer, no todo ou em parte, suas atividades administrativas e logísticas no Rio de Janeiro, com aproveitamento dos recursos tecnológicos (universidades) e recursos humanos já existentes e passíveis de serem capacitados pela rede de ensino local (Universidades, SENAI, SENAC, Escolas Técnicas, EAPAC ... etc)

Os aspectos abordados em a- e b- acima tomarão espaço na análise das soluções e nas ações e providências para implementação das mesmas.

6.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal

Sabe-se que o acesso de usuários ao AIRJ é feito, atualmente, através de vias terrestres, conforme apresentado em 4.10 - .

Tais vias atingiram seus pontos de saturação, principalmente nos horários de “pico”.

O tráfego, em tais vias, tem desestimulado a opção de passageiros pelos vôos que se utilizam do AIRJ, em especial com relação aos vôos domésticos, cujos usuários, em grande número, dirigem-se ao Rio de Janeiro, a serviço.

Tais passageiros preferem optar, sempre que possível, pelo aeroporto central, o Santos Dumont.

As soluções que têm sido apresentadas para o acesso ao AIRJ prevêm a utilização de transportes exclusivamente terrestres – rodoviários ou sobre trilhos - deixando de considerar o alto custo das obras necessárias e o longo tempo de duração das mesmas.

Buscando apresentar solução inovadora, foi idealizada a contemplação do transporte intermodal para acesso ao AIRJ, ou seja, integração dos modais terrestre e marítimo.

Para o trajeto marítimo poderão ser aproveitados os terminais existentes na Praça XV e na Praia de São Bento (Galeão).

Alternativamente ao terminal da Praça XV, poderá ser construído, a baixo custo, um pequeno “pier” ou plataforma flutuante na cabeceira da pista do Aeroporto Santos Dumont.

O terminal marítimo da Praia de São Bento (Galeão) já existe e poderá ser disponibilizado para essa ligação, ainda que necessite sofrer algumas adaptações.

O veículo marítimo a ser considerado poderá ser o “Catamarã Seletivo”, embarcação já utilizada em algumas linhas na Baía de Guanabara.

A figura 6 contém o veículo aquático citado e alguns dados técnicos são listados a seguir, com vistas à análise.

Figura6 - Catamarã Seletivo



Fonte: Barcas S/A – Rio de Janeiro, 2012.

Dados Técnicos do Catamarã Seletivo

- Capacidade : 237, 310 e 430 passageiros
- Linha em Operação: Pça XV – Charitas (Niterói)
- Velocidade Média: 22 nós (40 km/hora)
- Tempo de Viagem (Pça XV – Galeão) : aproximadamente 15 minutos
- Material de Construção: Alumínio
- Calado : 1,52 m
- Profundidade na Atracação: 2,50 m

- Potência do(s) Motor(s): (2x) 1.050 KW
- Combustível : Óleo Diesel Marítimo
- Consumo : 20 litros por milha navegada

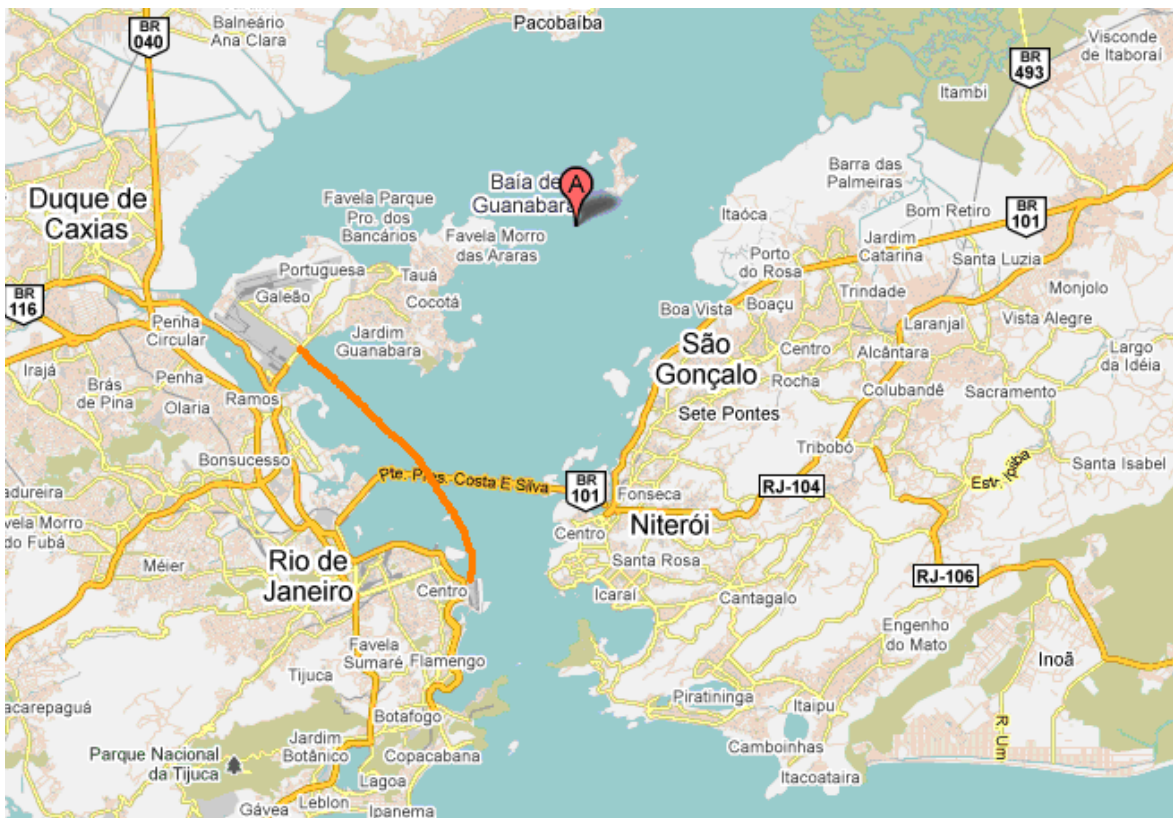
A distância estimada para o trajeto Praça XV – Galeão é de aproximadamente 7,5 milhas náuticas = 14 km.

As ações e providências necessárias à implementação desta solução estão relacionadas no Capítulo 8 .

Com relação aos trechos terrestres, ligando-os aos aeroportos (Santos Dumont e AIRJ), os percursos deverão ser feitos através de ônibus, semelhantes aqueles utilizados em diversos aeroportos e dotados de locais para bagagens .

O acesso aqui indicado será analisado no capítulo próprio, mas, certamente apresentará vantagens em sua adoção e nas conseqüências esperadas, incluindo, principalmente, o que se almeja no trabalho em desenvolvimento - o incremento no tráfego de passageiros no AIRJ .

Figura 7 – Ligação Praça XV - Galeão



Fonte: Google maps,2011.

6.4 Localização de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas no Rio de Janeiro.

Informações obtidas junto ao SNEA confirmam que, dentre as empresas aéreas de maiores dimensões, somente a WEBJET possui suas atividades administrativas e logísticas concentradas no Rio de Janeiro.

É certo que a localização de tais pólos se constitui em fator de grande influência no estabelecimento das freqüências de vôos, principalmente no que se relaciona à manutenção dos equipamentos e de tudo aquilo que lhe é afeto.

Além de o AIRJ constituir-se, naturalmente, em única alternativa para realocação de vôos de outros aeroportos em vias de saturação, há que se considerar o espaço físico disponível para instalação de parques logísticos (suprimento e manutenção) das empresas aéreas.

Algumas condições para que as empresas aéreas se estabeleçam no Rio de Janeiro são favoráveis e pré-existentes.

Dentre essas condições temos o suporte tecnológico e a disponibilidade de recursos humanos capacitados e especializados, considerada a existência de universidades de alto nível (UFRJ, UFF, UERJ, PUC/RJ, IME e outras), de escolas técnicas federais e estaduais e, ainda, de importantes instituições, tais como o SENAI, SENAC, EAPAC (Galeão).

Portanto, a localização das empresas (no todo ou em parte) no Rio de Janeiro passaria a exercer forte atração sobre os vôos para o AIRJ com o conseqüente aumento do tráfego de passageiros.

7 ANÁLISE DAS SOLUÇÕES

7.1 Descentralização da Carga Aérea

Ao se proceder ao desenvolvimento das soluções, levando em consideração a análise dos dados e informações obtidas nos levantamentos, foi constatado que o movimento de carga aérea não exerce influência sobre o tráfego de passageiros de forma significativa.

Entretanto, julga-se procedente a manutenção desta solução para que seja efetuada a “descentralização da carga aérea para outros aeródromos”, embora cientes de que isso não se faça urgente para o “incremento do tráfego de passageiros no AIRJ”. Além disso se constituir em contribuição futura, nesse sentido, proporcionará melhores condições para o transporte da carga com destino / origem no AIRJ e atendimento aos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro.

A descentralização proposta considera que o Aeródromo de Santa Cruz e o Aeroporto Internacional de Cabo Frio passariam a atender a carga aérea, principalmente com origem e destino em tais pólos.

7.1.1 – Análise Quanto à Adequabilidade

7.1.1.1 – Afinidade

É evidente que, em algum momento, a “descentralização da carga aérea” permitirá o “incremento do tráfego de passageiros no AIRJ”, com a redução de pousos e decolagens de aeronaves cargueiras, em prol do movimento de aeronaves de passageiros.

Portanto, a solução em análise tem absoluta afinidade e é da mesma natureza do que se pretende, que é o aumento do tráfego de passageiros, com vistas à otimização da utilização da capacidade física do AIRJ.

7.1.1.2 – Integralidade

Ficou claro que a descentralização da carga aérea, no momento, não contribuirá, em alto grau, para a intensificação do tráfego de passageiros, mas isso pode ocorrer em momentos de grande movimento, tais como aqueles esperados para os grandes eventos programados para o Rio de Janeiro em 2014 e 2016 (Copa do Mundo de Futebol e Olimpíadas).

7.1.1.3 – Âmbito

A adoção da descentralização da carga aérea encontra-se absolutamente dentro dos limites de atuação de quem necessite desenvolver ações e providências para sua implementação, isto é, os mesmos segmentos incumbidos de promover a intensificação do tráfego de passageiros.

7.1.1.4 – Oportunidade

A descentralização da carga aérea é oportuna no momento atual, não somente para abrir espaço para a intensificação do tráfego de passageiros, mas também, para que se crie maior facilidade para o transporte da carga destinada aos pólos industriais, levando em conta as já citadas restrições de acesso ao AIRJ, considerada a saturação das vias terrestres, atualmente existentes.

Relembre-se que o AIRJ é atendido, atualmente, através de uma única ligação (pontes), o que culmina por limitar, sensivelmente, o transporte logístico terrestre.

7.1.2 - Análise Quanto à Praticabilidade

7.1.2.1 – Disponibilidade

Com relação a esse fator, temos convicção de que os recursos necessários à descentralização estarão disponíveis quando necessário.

Lembramos que os aeródromos indicados para o recebimento dos vôos oriundos da descentralização já existem (não há necessidade de construção).

Quanto aos recursos técnicos de operação, é possível que o aeródromo de Santa Cruz venha a requerer adaptações para o atendimento a aeronaves cargueiras de grande porte, pois sabe-se que o Aeroporto Internacional de Cabo Frio já opera amplamente nesse sentido.

As exigências referentes aos recursos humanos ficam adstritas às quantidades, considerando que os operadores dos equipamentos aéreos são os mesmos existentes e já altamente especializados. Quanto aos operadores de terra, as exigências quanto ao nível de capacitação e treinamento são bem menores e tais recursos são de mais fácil obtenção.

Relativamente aos recursos financeiros, admite-se que poderão ser disponibilizados, na medida em que não será necessária a construção de novos aeródromos e, sim, possíveis adaptações nos já existentes para atendimento a exigências operacionais aéreas e logísticas.

Tais necessidades poderão ser atendidas com o aporte de recursos da iniciativa privada interessada.

Com relação ao Aeroporto Internacional de Cabo Frio, tem-se conhecimento de que o mesmo está sendo dotado, progressivamente, de instalações e equipamentos logísticos de última geração para atendimento à carga aérea..

Os aspectos de localização e técnicos dos aeródromos envolvidos serão tratados em tópico específico destinado, destinado à análise de operacionalidade aérea e logística.

7.1.2.2 – Qualidade

No respeito à qualidade dos meios exigidos e disponíveis, não se vislumbra óbices, na medida em que os recursos materiais, técnicos e humanos são aqueles inerentes às atividades aéreas, as quais já possuem atendidas, naturalmente, as suas exigências, considerado o rigor com que se desenvolvem (precisão, segurança, etc..)

É possível que seja necessária a obtenção, capacitação e o treinamento de recursos humanos para funções de menor complexidade, tais como aquelas desenvolvidas em terra, para operação dos terminais logísticos.

7.1.2.3 – Ambiente

Em princípio, não se vislumbra restrições com relação ao ambiente em que se inserem os aeródromos em apreço.

Tanto o Aeródromo de Santa Cruz, quanto o AICF já se acham instalados e operam normalmente e não exercem influência significativa sobre as populações adjacentes , em especial quanto aos níveis de ruídos

Entretanto, a par dessa visão, este aspecto será abordado em tópico específico e será submetido a análise que tratará da operacionalidade dos aeródromos (operação, tráfego aéreo, etc...).

7.1.3 - Análise Quanto à Aceitabilidade

Certamente, a descentralização da carga aérea trará benefícios significativos aos usuários desta modalidade de transporte.

Os terminais estarão mais próximos dos pólos industriais para onde se destina e onde se origina grande parte da carga aérea no Estado do Rio de Janeiro.

Não se prevê riscos na adoção desta solução, considerando que o deslocamento de vôos constitui-se em rotina nas revisões das malhas aéreas, em especial se tratando de carga aérea.

É evidente que algum investimento deverá ser feito na construção e adaptação de terminais logísticos, mas instalações para esse fim não costumam ser de alto custo (galpões, estacionamentos, pátios) e o equipamento de manuseio de cargas é móvel e pode ser remanejado em casos de necessidade.

Portanto, o que aqui se propõe deve ser considerado perfeitamente aceitável e, além dos benefícios apontados, em algum momento a descentralização da carga aérea poderá ser absolutamente necessária em conseqüência do incremento no movimento de aeronaves exclusivamente de passageiros e no tráfego de usuários no AIRJ.

Paralelamente a isso, vislumbra-se o melhor e mais eficaz atendimento aos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro.

Concluída a análise segundo os critérios de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade e seus fatores integrantes, optamos por validar a presente solução.

É oportuno ressaltar que, ao procedermos à análise de praticabilidade, julgou-se pertinente o aprofundamento da mesma relativamente aos requisitos operacionais aéreos e logísticos, a fim de revesti-la de maior consistência.

7.1.4 – Análise de Localização e Operacionalidade dos Aeródromos

O Aeródromo de Santa Cruz e o Aeroporto Internacional de Cabo Frio, passam a ser submetidos à análise quanto aos requisitos de localização e operacionais aéreos e logísticos, a fim de que sejam validadas as opções de utilização dos mesmos para recebimento e atendimento às aeronaves de carga (cargueiros), que habitualmente operam no AIRJ e aos usuários desse tipo de transporte.

O atendimento aos requisitos de localização e operacionais levará em conta os fatores que os integram, de modo a propiciar uma classificação quanto ao nível em que tais requisitos possam ser satisfeitos.

A presente análise abordará, tão somente, os requisitos de localização e operacionalidade relativos à carga aérea e será feita de forma absoluta, considerando que a solução em análise não foi implementada, inviabilizando uma análise comparativa.

Vislumbra-se a possibilidade de, no futuro, ser desenvolvida uma análise comparativa de satisfação aos citados requisitos, através de “Análise Envoltória de Dados”. Isto ficará adstrito ao funcionamento dos aeroportos e aeródromo que prestem atendimento à carga aérea, simultaneamente.

Tal análise consta do item 3.8.4, o qual considera a AED em ambiente “Fuzzy” e a classificação a seguir constitui-se em passo intermediário, visto que os requisitos de

localização e operacionais aéreos e logísticos estão devidamente identificados e relacionados.

A classificação quanto à possibilidade de satisfação aos requisitos de localização e operacionalidade será feita através dos seguintes níveis:

Muito Ruim	MR
Ruim	R
Satisfatório	S
Bom	B
Muito Bom	MB

Ainda, com relação à análise dos requisitos operacionais, será tomada como referencial uma aeronave do modelo 747, utilizada exclusivamente para carga, fabricada pela empresa norte-americana Boeing. Espera-se que aeronaves deste porte ou menor continuem operando durante os próximos 10 anos (curto e médio prazos).

Os requisitos que sejam considerados críticos, ou seja, os que, uma vez não atendidos, invalidam a opção, dentro da solução, são identificados com (*) .

Antes que se inicie o estabelecimento dos níveis de satisfação aos requisitos de localização e operacionais aéreos e logísticos, serão reunidos dados e informações técnicas, de modo a possibilitar uma classificação mais fidedigna por parte dos especialistas.

7.1.4.1 – Aeródromo de Santa Cruz

a- Requisitos de Localização e Operacionais Aéreos

- Pista(s) de Pousos e Decolagens (*)

O aeródromo é dotado de pista com aproximadamente 3.000m de comprimento, o que permitirá a operação segura de pousos e decolagens de aeronaves do porte fixado para a análise em curso (Boing 747 / cargueiro)

- Pátios (*)

Sabe-se que o aeródromo está dotado de pátios para atendimento a aeronaves militares

Para o atendimento ao movimento de aeronaves de carga, provavelmente tais pátios tenham que ser adaptados ou mesmo, novos pátios tenham que ser construídos.

- Condições Climáticas Operacionais (*)

As condições climáticas são coincidentes com aquelas a que ficam submetidos os aeroportos situados na Cidade do Rio de Janeiro.

Considere-se que tais condições são conhecidas há décadas, de modo que não se constituem em óbice à operação de quaisquer aeronaves.

- Controle de Tráfego Aéreo (*)

O controle de tráfego aéreo, atualmente se destina à operação de aeronaves militares e será passível de adequação à operação de aeronaves comerciais, desde que haja a dotação de novos equipamentos e recursos humanos especializados.

- Condições Operacionais para Pousos e Decolagens (*)

Não se vislumbra nenhum óbice que inviabilize as operações de pousos e decolagens, considerando a topografia favorável do local e a eventual interferência de outros aeródromos.

- Equipamentos de Auxílio a Pousos e Decolagens (*)

Os equipamentos atualmente existentes destinam-se ao auxílio às operações de pousos e decolagens de aeronaves militares.

No caso de aeronaves comerciais de grande porte, em especial as de transporte de cargas, os equipamentos de auxílio possuem outras características. Para que tais aeronaves passem a operar regularmente no Aeródromo de Santa Cruz novos equipamentos deverão ser instalados, para o quê não se estima grandes investimentos, nem mesmo longo período de tempo.

- Apoio a Aeronaves no Solo

O apoio no solo destina-se, atualmente, a aeronaves militares.

Aeronaves de grande porte requerem equipamentos apropriados, os quais poderão ser disponibilizados através de aquisição ou remanejamento.

Será necessária a obtenção de operadores especializados

Entretanto, tais necessidades não inviabilizam a solução.

b – Requisitos de Localização e Operacionais Logísticos

O Aeródromo de Santa Cruz está localizado junto ao pólo industrial do Estado do Rio de Janeiro a que deverá atender, o qual inclui localidades a serem servidas pelo Arco Metropolitano, dentre estas Itaguaí e Seropédica.

Não se deve excluir a possibilidade de atendimento às indústrias do Vale do Paraíba do Sul.

- Vias de Acesso ao Aeródromo

A ligação do aeródromo ao pólo industrial correspondente é feita através de vias não tão congestionadas como aquelas que levam ao AIRJ.

A antiga ligação do aeródromo à malha ferroviária federal é passível de estudo pelo órgão federal de transportes.

- Instalações Alfandegárias (PF / RF)

O aeródromo necessita ser dotado de instalações alfandegárias (Polícia Federal e Receita Federal)destinadas ao desembarço alfandegário de cargas provenientes do exterior.

- Instalações Logísticas

O aeródromo precisará ser dotado de terminais de carga (TECAS), sendo parte com cobertura para armazenagem de cargas sensíveis ou que requeiram cuidados especiais.

- Áreas para Movimentação de Cargas e Equipamentos

Deverão ser destinadas áreas para movimentação de cargas e equipamentos de apoio no solo.;

- Equipamentos de Manuseio de Cargas

Haverá necessidade de disponibilização de equipamentos de manuseio de cargas através de remanejamento ou aquisição (empilhadeiras, rampas, caminhões, ...etc).

- Operadores de Solo

Será necessário o concurso de operadores dos equipamentos de apoio no solo, ora inexistentes.

Para satisfação dos requisitos de localização e operacionais aéreos e logísticos, constata-se que há necessidade de aporte de recursos financeiros, materiais e humanos, a fim de que o Aeródromo de Santa Cruz possa atender à carga aérea destinada ao pólo industrial em que se situa.

A localização de grandes indústrias verificada na região, certamente justifica a descentralização da carga aérea do AIRJ para esse aeródromo.

Segue-se o estabelecimento dos níveis de satisfação aos requisitos relacionados.

c – Classificação dos Requisitos

Requisitos de Localização e Operacionais Aéreos	Níveis de satisfação
Pista (s)(*)	MB
Pátios para Operação de Aeronaves (*)	S
Condições Climáticas Operacionais	B
Controle de Tráfego Aéreo (*)	S
Condições Operacionais para Pousos e Decolagens (*)	B
Equipamentos de Auxílio a Pousos e Decolagens (*)	S
Apoio às aeronaves no solo	S

Requisitos de Localização e Operacionais Logísticos	Níveis de satisfação
Proximidade do Pólo Industrial	MB
Vias de Acesso ao Aeródromo	B
Instalações Alfandegárias (PF / RF)	S
Instalações Logísticas (TECAS))	S
Áreas de Movimentação de Cargas	S
Equipamentos de Manuseio de Cargas	S
Operadores de Solo (Recursos Humanos)	S

Fonte: Elaboração própria

7.1.4.2 – Aeroporto Internacional de Cabo Frio (AICF)

a- Requisitos de Localização e Operacionais Aéreos

- Pista (s)

O AICF possui pista para pousos e decolagens cujas dimensões são : 2550 m de comprimento por 45 m de largura, pavimentada em asfalto, possuindo resistência exigida para operações de aeronaves do porte estabelecido nos critérios de análise.

As operações de pousos e decolagens podem ser feitas durante as 24 horas do dia, Entretanto, o horário de funcionamento normal vai do nascer do sol ao pôr do sol. O funcionamento noturno é feito a pedido.

Pátio (s)

O AICF é dotado de pátios de embarque e desembarque e de estacionamento de aeronaves, sendo 30.400 m² pavimentados em asfalto.

- Condições Climáticas Operacionais

Sabe-se que Cabo Frio está situada na “Costa do Sol”, designação devida à predominância de condições climáticas favoráveis durante a maior parte do tempo.

- Controle de Tráfego Aéreo

O CTA está devidamente instalado e o AICF está homologado pela Agência de Aviação Civil (ANAC).

O controle de tráfego aéreo tem condições de atender aeronaves de diversos modelos, dentre elas aquelas similares à escolhida para orientar a análise (Boing 747/cargueiro)

- Condições Operacionais de Pousos e Decolagens

O AICF é dotado dos equipamentos básicos exigidos para as operações de pousos e decolagens.

As condições operacionais são favoráveis devido à topografia local, visto que o aeródromo encontra-se quase ao nível do mar (7 m) e o relevo não oferece obstáculos a tais operações.

- Equipamentos de Auxílio a Pousos e Decolagens

Os equipamentos instalados no AICF propiciam operações de pousos e decolagens em condições adversas (IFR).

A descrição de tais equipamentos, seus dados e informações técnicas constam dos anexos.

- Apoio a Aeronaves no Solo

Segundo dados e informações obtidas, o apoio no solo é provido sem restrições..Permite a manobra de aeronaves, o abastecimento com diferentes combustíveis e os equipamentos de apoio no solo estão disponíveis.

A discriminação desses recursos constam dos anexos.

b – Requisitos de Localização e Operacionais Logísticos

- Proximidade do Pólo Industrial

O AICF está localizado em área geográfica próxima à principal base logística que atende a Bacia de Campos; a Cidade de Macaé.

Paralelamente a isso, o AICF encontra-se nas proximidades do Porto Marítimo de Arraial do Cabo, tornando possível a ligação da Bacia de Campos através do intermodal aéreo – terrestre – marítimo.

- Vias de Acesso ao AICF

O acesso ao AICF é feito por vias municipais, estaduais e federais, não congestionadas durante a maior parte do tempo (exceto feriados prolongados).

A ligação à principal base logística (Macaé) inclui a estrada federal BR 101.

Conforme abordado, o AICF é interligado ao Porto Marítimo de Arraial do Cabo através de via intermunicipal, que liga Cabo Frio àquela localidade. Esta via não apresenta dificuldades ao tráfego terrestre , em dias normais.

Relembre-se a possibilidade da futura interligação aos demais pólos industriais através do “Arco Metropolitano” do Estado do Rio de Janeiro.

- Instalações Alfandegárias

O AICF conta com instalações aduaneiras e os serviços que lhes são inerentes funcionam regularmente : alfândega, vigilância agropecuária e vigilância sanitária.

- Instalações Logísticas

O terminal de cargas (TECA) possui 60.000 m², sendo 18.000 m² de área coberta.

O AICF está equipado com rampa ágil para o carregamento e descarregamento de cargas aéreas.

Existe área disponível para estacionamento de equipamentos de apoio de solo.

Existem, ainda, instalações para contêineres refrigerados ou frigoríficos.

Há disponibilidade de câmaras frigoríficas certificadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

Enfim, as instalações permitem a armazenagem de qualquer tipo de carga.

- Áreas para Movimentação de Cargas

O AICF possui áreas para movimentação de carga aérea e destinada aos equipamentos logísticos de apoio no solo.

- Equipamentos de Manuseio de Cargas

Dentre os equipamentos encontram-se empilhadeiras de diversas capacidades, esteiras, caminhões...etc.

A referida lista de equipamentos poderá ser obtida no “site” do Aeroporto Internacional de Cabo Frio.

Já foram manuseadas 22.000 ton. de cargas destinadas à indústria petrolífera , com estimativa de 3.800 ton. para 2012.

Portanto, não restam dúvidas de que o AICF encontra-se apto a absorver a carga aérea destinada ao pólo industrial contíguo, em especial aquela destinada às atividades de prospecção e extração de petróleo, inclusive a que, ora, transita peloAIRJ.

c – Classificação dos Requisitos

Requisitos de Localização e Operacionais Aéreos	Níveis de satisfação
Pista (s)(*)	MB
Condições Climáticas Operacionais	MB
Controle de Tráfego Aéreo (*)	B
Condições Operacionais para Pousos e Decolagens (*)	B
Equipamentos de Auxílio a Pousos e Decolagens (*)	B
Apoio às aeronaves no solo	MB
Requisitos de Localização e Operacionais Logísticos	Níveis de satisfação

Proximidade do Pólo Industrial	MB
Vias de Acesso ao Aeródromo	B
Instalações Alfandegárias (PF / RF)	MB
Instalações Logísticas (TECAS))	MB
Áreas de Movimentação de Cargas	MB
Equipamentos de Manuseio de Cargas	MB
Operadores de Solo (Recursos Humanos)	MB

Fonte: Elaboração própria

7.1.5 - Conclusão da Análise

Considerados os níveis de satisfação aos requisitos e fatores listados na análise, concluímos que os aeródromos de Santa Cruz e o Aeroporto Internacional de Cabo Frio podem ser considerados como passíveis de receber e atender às aeronaves de carga que, habitualmente, operam no AIRJ e de se constituírem em opções para os usuários regionais dessa modalidade de transporte.

Além de a análise “absoluta” haver conduzido a essa conclusão, considera-se oportuno ressaltar algumas vantagens sob o ponto-de-vista da operacionalidade logística (apenas), na medida em que uma análise “comparativa” de eficiência (3.8) entre os aeroportos e aeródromo envolvidos, somente seria possível se todos tivessem atendendo a carga aérea, simultaneamente, em sua plenitude.

Os requisitos de maior peso na decisão de descentralização da carga aérea para o Aeródromo de Santa Cruz e para o Aeroporto Internacional de Cabo Frio são:

- proximidade do pólo industrial, o quê ofereceria maior presteza no atendimento aos usuários;
- vias de acesso ao aeródromo / aeroporto, evitando os congestionamentos de tráfego verificados no entorno do AIRJ;
- aumento das opções nos roteiros de distribuição de cargas, inclusive com adoção do transporte intermodal, no caso do Aeroporto Internacional de Cabo Frio, com possibilidade de utilização do Porto de Arraial do Cabo;

- possibilidade de expansão das áreas de movimentação de cargas no aeroporto / aeródromo de descentralização, o que seria inviável no AIRJ, onde as áreas eventualmente disponíveis deverão dar lugar a novo (s) terminal (s) de passageiros, estacionamento de aeronaves e veículos e instalações de manutenção de aeronaves.

7.2 Incremento nas Frequências de Vôos Internacionais no AIRJ

A solução diz respeito às ações e providências para estímulo ao incremento das frequências dos vôos internacionais no AIRJ.

Conforme abordado, tal incremento deverá ocorrer, naturalmente, pelo aumento da demanda como, também, pela saturação de alguns aeroportos já citados.

A par disso, a frequência de vôos domésticos deverá experimentar, também, crescimento relacionado às necessidades de conexões de passageiros oriundos de localidades não servidas por vôos internacionais.

Portanto, consequência lógica será a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, de modo a otimizar a utilização de sua capacidade física.

7.2.1 – Análise Quanto à Adequabilidade

7.2.1.1 – Afinidade

O incremento nas frequências de vôos internacionais no AIRJ, certamente implicará na intensificação do tráfego de passageiros, de modo a otimizar a utilização da sua capacidade física.

Portanto, a solução em análise possui absoluta afinidade com o que se almeja e este aspecto (afinidade) fica perfeitamente satisfeito.

7.2.1.2 – Integralidade

O que aqui se propõe não deixa dúvida de se constituir em causa direta aumento do tráfego de passageiros no AIRJ.

O fator integralidade estará atendido em alto grau.

7.2.1.3 – Âmbito

Conforme foi abordado, o incremento de freqüências de vôos internacionais no AIRJ ocorrerá, naturalmente, pelo deslocamento dos vôos excedentes dos aeroportos em vias de saturação, conforme já abordado.

Medidas administrativas serão necessárias para promover o ajuste de tais freqüências.

7.2.1.4 – Oportunidade

A solução em análise não fica adstrita a prazo, mas espera-se que sua adoção se dê no menor prazo possível.

Quanto mais cedo forem incrementadas as freqüências de vôos no AIRJ, mais rapidamente teremos a intensificação do tráfego de passageiros e, conseqüentemente a otimização da utilização de sua capacidade física.

Portanto, quanto à adequabilidade, concluímos que a solução é absolutamente adequada.

7.2.2 – Análise Quanto à Praticabilidade

7.2.2.1 - Disponibilidade

Ao submetermos a solução em análise ao fator disponibilidade de meios, isto é, se os recursos humanos, financeiros, e outros requeridos estão disponíveis, temos que:

a - os recursos humanos já existem e são aqueles normalmente envolvidos nas atividades operacionais aéreas e de solo. Quanto ao pessoal de apoio no solo, poderá ser necessário pequeno acréscimo no efetivo.

b - os recursos financeiros já são normalmente orçamentados para as linhas passíveis de remanejamento ou de criação.

c – os recursos técnicos são os já existentes nas operações normais e se referem às operações aéreas e de solo. Eventualmente, o incremento de frequências poderá exigir acréscimo no número de equipamentos de solo.

Devemos considerar que os recursos exigidos estão disponíveis e, em casos de eventual necessidade, poderão ser obtidos.

Com relação ao prazo, este não é rígido e oferece margem de tolerância à implementação da solução em análise, inclusive para a obtenção dos recursos adicionais.

7.2.2.2 – Qualidade

No que concerne à qualidade dos meios exigidos, não restam dúvidas de que estes já são empregados em alto nível e os meios adicionais, eventualmente necessários, deverão seguir os mesmos padrões daqueles praticados nas atividades aéreas.

7.2.2.3 – Ambiente

As atividades atinentes à solução já são desenvolvidas em meio-ambiente conhecido e absolutamente controlado pelo poder público, inclusive no diz respeito à poluição do ar e à “poluição” sonora.

Entretanto, o meio-ambiente que envolve o acesso de usuários e pessoal de apoio ao AIRJ oferece dificuldades já conhecidas e que já influenciam as atividades que lhe são inerentes.

Conclui-se que o ambiente relativo à solução em análise não se constitui em óbice à sua adoção.

7.2.3 – Análise Quanto à Aceitabilidade

Quanto à aceitabilidade, não se vislumbra esforço considerável a ser despendido, nem mesmo risco que desaconselhe a adoção e implementação da solução, visto que a mesma deverá ser implementada, naturalmente pela tendência de saturação de outros aeroportos.

Entretanto, os benefícios decorrentes para os usuários e para o próprio AIRJ poderão ser antecipados através de ações e providências dos órgãos públicos em consonância com os interesses das empresas aéreas envolvidas.

Tais interesses das empresas aéreas poderão ser ampliados pela adoção das demais soluções desenvolvidas neste trabalho.

Concluimos, pois, que a solução analisada é perfeitamente adequada, praticável e aceitável, segundo os fatores envolvidos e que sua adoção certamente concorrerá para a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ e conseqüentemente para a otimização da utilização de sua capacidade física, hoje comprometida em aproximadamente 30%.

7.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal

Não remanescem dúvidas de que o acesso de passageiros tem-se constituído em óbice no que tange à preferência destes pelo AIRJ, principalmente os usuários de vôos domésticos,

O fator tempo ocupa lugar de destaque nas avaliações dos que se utilizam dos referidos vôos, pois muitos dos usuários são executivos em serviço no Rio de Janeiro e não desejam sujeitar-se ao longo tempo de deslocamento entre os centros empresariais e financeiros e o AIRJ, em especial nos horários de “pico”.

Diante dessa dificuldade atual, que se agrava a cada dia pelo congestionamento das vias terrestres de acesso à Ilha do Governador (Galeão), foi concebida a interligação do centro do Rio de Janeiro, mais precisamente da Praça XV / Santos Dumont ao AIRJ, através do transporte intermodal (terrestre – marítimo – terrestre).

Conforme idealizada, tal interligação dar-se-ia através de veículo terrestre coletivo para deslocamento dos usuários até os terminais marítimos localizados na Praça XV / Santos Dumont e na Praia de São Bento (Galeão).

A ligação marítima seria feita através de veículo aquático (Catamarã Seletivo), tendo o referido percurso duração aproximada de quinze minutos.

7.3.1 - Análise de Adequabilidade

7.3.1.1 – Afinidade

O acesso através do transporte intermodal ao AIRJ possui absoluta afinidade com a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ.

A facilidade trazida por tal solução culminará por cair na preferência dos usuários pelo AIRJ os quais, além de terem o tempo de deslocamento encurtado, contarão com melhores condições de operação do aeródromo em situações climáticas desfavoráveis, considerando os recursos operacionais e o comprimento das pistas.

A solução é de mesma natureza do almejado, ou seja, a intensificação do tráfego de passageiros.

7.3.1.2 – Integralidade

A melhoria das condições de acesso pelo transporte intermodal irá estimular a preferência dos usuários pelo AIRJ.

Portanto, a solução concorrerá em alto grau para a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ e, conseqüentemente, para a otimização da utilização de sua capacidade física.

7.3.1.3 – Âmbito

A solução em análise, ou seja, o transporte intermodal para acesso de passageiros ao AIRJ, situa-se perfeitamente dentro dos limites que permitam sua adoção e implementação.

Devemos acrescentar que foram tomados os devidos cuidados, já na concepção da solução para que esta fosse factível, consideradas as ações e providências necessárias à sua concretização.

Tais ações e providências são de baixo custo relativo e se resumem em adaptações e pequenas obras públicas, conforme far-se-á constar do Capítulo 8.

Julga-se oportuno acrescentar que as soluções aventadas e divulgadas pelos órgãos de comunicação incluem o acesso através de veículos sobre trilhos (de alto custo e baixa demanda relativa) e construção de novas ligações rodoviárias à Ilha do Governador, integradas à malha já saturada.

7.3.1.4 - Oportunidade

Com relação à oportunidade, a solução sob análise poderá ser concretizada em curto intervalo de tempo.

As adaptações e construções necessárias pela adoção do transporte intermodal não serão de grande vulto.

Uma vez implementada a solução, a intensificação do tráfego de passageiros deverá ser sentida de forma imediata, principalmente em função dos usuários de vôos domésticos que direcionarão suas preferências pelo AIRJ.

7.3.2 – Análise Quanto à Praticabilidade

7.3.2.1 – Disponibilidade

A implementação da solução não exige aporte financeiro de grande montase comparada a outras possibilidades de acesso aventadas pelo poder público, conforme abordado em 7.3.1.3 .

Considere-se que os terminais marítimos já existem e as adaptações necessárias para operação dos veículos terrestres (ônibus) requerem baixos investimentos, a serem destinados à construção de pequenos pontos de embarque / desembarque de usuários, nos terminais.

Ainda quanto aos terminais marítimos, estes poderão exigir pequenas obras de modernização e adaptações de baixo custo (eventualmente dragagem).

Os recursos humanos destinados aos veículos marítimos (Catamarãs Seletivos) poderão pertencer ao mesmo quadro de operadores dos que, atualmente, atuam nas linhas da Baía de Guanabara (Pça.XV – Charitas, ...etc).

Os operadores dos veículos terrestres e de funções relacionadas são de mais fácil obtenção.

Portanto, os meios exigidos para implementação da solução poderão estar disponíveis quando necessário.

7.3.2.2 – Qualidade

A qualidade dos meios exigidos e considerados passíveis de disponibilização, pode ser considerada compatível com o desejável.

Os equipamentos, ou melhor, os veículos marítimos e terrestres já operam normalmente e sem restrições no dia-a-dia.

Os recursos humanos para operação dos veículos marítimos já são capacitados e habilitados para o desempenho de suas funções em outras linhas.

Os operadores dos veículos terrestres já existem normalmente no mercado e poderão ser recrutados e treinados para atuação nos percursos terrestre de ligação aos terminais marítimos.

7.3.2.3 – Ambiente

A solução em análise contempla o acesso ao AIRJ através da integração dos modais de transporte terrestre e marítimo.

As atividades decorrentes serão desenvolvidas no contexto ambiental em que os usuários e os recursos materiais e humanos de operação já se acham inseridos.

Considere-se que os veículos terrestres e marítimos já operam em vias terrestres e marítimas existentes e não se vislumbra nada que venha estar em dissonância com o que já se exige do meio-ambiente.

Ainda com relação ao meio ambiente, é oportuno lembrar que, atualmente, somente veículos automotores terrestres são utilizados no transporte de passageiros que embarcam e desembarcam no AIRJ, sendo que, quase 90% destes se utilizam de transporte individual (táxi ou veículo próprio) (vide 4.11).

Diante disso, será possível estabelecer análise comparativa das quantidades de CO₂ emitidas para os diferentes níveis de substituição das viagens de veículos terrestres pelas viagens marítimas, através do “Catamarã Seletivo”, esperando-se com isso uma considerável redução nas emissões de CO₂ na atmosfera.

Algumas considerações são feitas para orientar a citada análise:

- somente passageiros de vôos domésticos fariam a opção de utilização do Catamarã pois, aqueles de vôos internacionais, normalmente portam bagagens mais volumosas e exigem veículos que ofereçam maior facilidade no manuseio dessas bagagens;
- o “Catamarã Seletivo”(Figura 6) escolhido pode acomodar 300 passageiros e consome 20 litros de Diesel marítimo por milha navegada;
- os veículos terrestres utilizam gás natural (GNV), com consumo médio de 1L / 10 km e transportam, em média, 1 passageiro por viagem;;
- os percursos escolhidos para os veículos terrestres e marítimos ligam a Praça XV ao AIRJ e à Praia de São Bento (Galeão), respectivamente;
- a distância percorrida, por viagem, em média, pelos veículos terrestres (táxis) é de 25 km e pelos Catamarãs é de 14 km;
- em 237 viagens de veículos terrestres são emitidos 2,37 tCO₂ e em cada viagem de Catamarã são emitidos 0,43 tCO₂;
- para fins da análise serão consideradas 10.000.000 viagens de táxis, anualmente, se somente este meio de transporte fosse utilizado.

As quantidades de CO₂ emitidas para os diferentes níveis de utilização dos meios de transporte em análise estão dispostos na Tabela 21, abaixo.

Tabela 21 - Emissões de CO₂ para os diferentes níveis de substituição das viagens terrestres pelas marítimas

Veículos terrestres (Táxis)			
%	Número de viagens	Emissões tCO ₂ e por viagem	Emissões totais (táxis)
100	10.000.000,00	0,01	76.250,00
90	9.000.000,00	0,01	68.625,00
80	8.000.000,00	0,01	61.000,00
70	7.000.000,00	0,01	53.375,00
60	6.000.000,00	0,01	45.750,00
50	5.000.000,00	0,01	38.125,00
40	4.000.000,00	0,01	30.500,00
30	3.000.000,00	0,01	22.875,00
20	2.000.000,00	0,01	15.250,00
10	1.000.000,00	0,01	7.625,00
0	-	0,01	-

Fonte: Elaboração própria

Veículos marítimos (Catamarã)			
%	Número de viagens	Emissões tCO ₂ e por viagem	Emissões totais (catamarã)
0	0	-	-
10	3.333,33	0,43	1.420,00
20	6.666,67	0,43	2.840,00
30	10.000,00	0,43	4.260,00
40	13.333,33	0,43	5.680,00
50	16.666,67	0,43	7.100,00
60	20.000,00	0,43	8.520,00
70	23.333,33	0,43	9.940,00
80	26.666,67	0,43	11.360,00

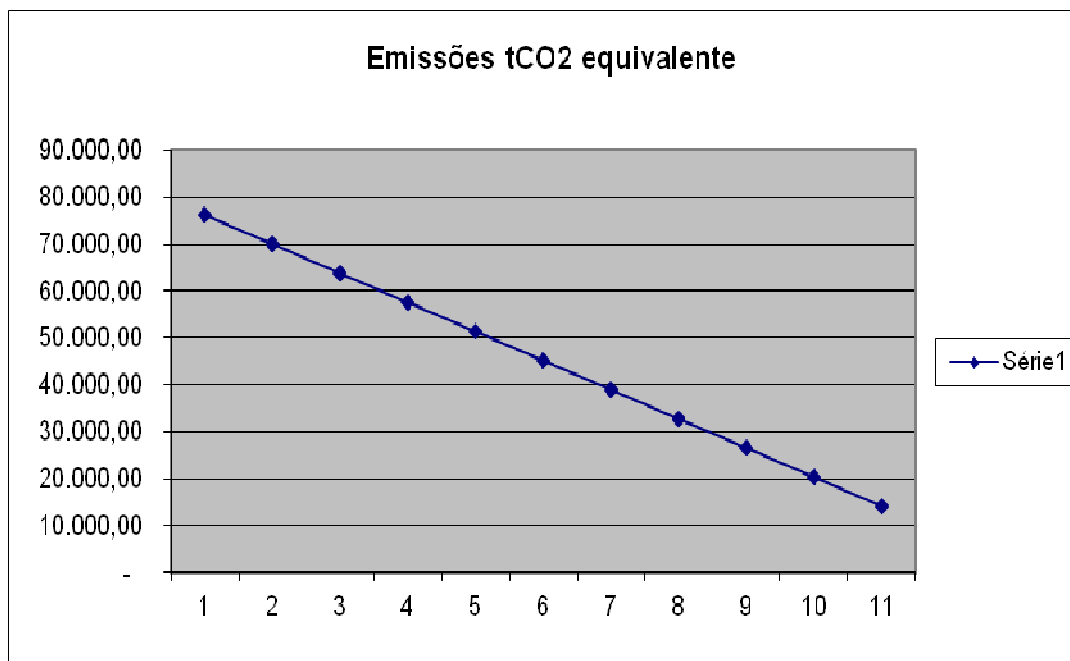
90	30.000,00	0,43	12.780,00
100	33.333,33	0,43	14.200,00

Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 12 permite a visualização das quantidades totais emitidas de CO₂ para os diversos níveis de utilização dos veículos terrestres e marítimos considerados.

Fica patente que a substituição das 10 milhões de viagens de táxis por Catamarãs reduzirá a quantidade emitida de CO₂ a menos de 20% do total, o que estará em absoluta consonância com os objetivos de preservação ambiental.

Gráfico 12 - Quantidades emitidas de CO₂



Fonte: Elaboração própria

7.3.3 – Análise Quanto à Aceitabilidade

Conforme explicitado durante a análise sob os demais critérios e seus fatores pertinentes, a solução em exame pode ser considerada aceitável, simplesmente sob os pontos-de-vista lógicos (benefícios a serem auferidos), ainda que ações e providências devam ser adotadas, entretanto de pequena magnitude.

Julga-se oportuno recordar que os recursos de toda ordem, exigidos para implementação, da solução são de pequena monta.

Os benefícios são indiscutíveis e coincidem com aqueles que seriam proporcionados pelas outras possibilidades de acesso ao AIRJ aventadas pelo poder público, embora com exigências de recursos infinitamente maiores.

A solução deve ser considerada absolutamente aceitável.

Concluimos, pois, que a solução submetida à análise sob os critérios de adequabilidade, praticabilidade e aceitabilidade, atende a todos sem restrições e concorrerá, de forma incontestável, para a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, com a conseqüente otimização da utilização de sua capacidade física.

7.4 Localização dos Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas no Rio de Janeiro

7.4.1 – Análise Quanto à Adequabilidade

7.4.1.1 – Afinidade

A localização dos pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas no Rio de Janeiro , sem sombra de dúvidas, acarretará a intensificação do movimento de aeronaves no AIRJ.

As manutenções programadas dentro das atividades logísticas das empresas exigirão o aumento das freqüências de vôos, juntamente com o tráfego de passageiros.

Logo, é total a afinidade desta solução com o que se almeja - a intensificação do tráfego de passageiros com a conseqüente otimização da utilização da capacidade física do AIRJ

7.4.1.2 – Integralidade

A solução que implica no aumento das freqüências de vôos no AIRJ atenderá integralmente ao desejado, conforme abordado no item anterior.

Acrescente-se a isso que, o aumento das freqüências de vôos no AIRJ é um corolário do que se verifica, atualmente, em outros aeroportos que atingem o ponto de saturação. Tais aeroportos encontram no AIRJ, pelo menos no momento, a única alternativa para os vôos que excedam às suas capacidades de operação.

7.4.1.3 – Âmbito

É evidente que a solução em análise encontra-se totalmente inserida dentro dos limites das ações e providências passíveis de serem adotadas para sua implementação.

Essas ações e providências incluirão incentivos do poder público e estarão afetas, também, à política das empresas, embora, conforme já se afirmou, tais ações e

providências poderão ser antecipadas naturalmente pela evolução da economia e saturação de outros aeroportos.

7.4.1.4 – Oportunidade

Não há prazo julgado “fatal” para concretização desta solução.

Tanto mais rapidamente se a concretize, mais rapidamente teremos a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ e a confirmação da oportunidade da mesma (solução).

7.4.2 – Análise Quanto à Praticabilidade

7.4.2.1 – Disponibilidade

É evidente que, consideradas as estruturas organizacionais das empresas aéreas, estas poderão não estar dotadas de recursos materiais e humanos para que ativem, de imediato, suas funções administrativas e logísticas no Rio de Janeiro.

Para tal, serão necessárias instalações prediais, equipamentos e recursos humanos especializados. Esses recursos poderão ser obtidos através de remanejamento, construção e contratação, no caso de pessoal.

Será fundamental a participação do poder público, a quem cabe o oferecimento de incentivos de toda ordem e de facilidades com a disponibilização de espaços físicos, em especial na área do aeródromo.

Conforme abordado, os recursos humanos poderão ser obtidos através de remanejamento e, ainda, através de recrutamento, seleção e treinamento, tanto para as funções administrativas, quanto para as funções técnicas.

Julga-se oportuno acrescentar que os recursos humanos especializados estão disponíveis em universidades e escolas técnicas federais, estaduais e institucionais (EAPAC, SENAC e SENAI) e absorção desses recursos será de extrema importância para o mercado de trabalho do Rio de Janeiro.

Portanto, os recursos estão disponíveis, sendo necessária a conveniente “mobilização”.

7.4.2.2 – Qualidade

É indiscutível que os recursos exigidos para as atividades consideradas deverão apresentar elevado nível de qualidade.

As atividades logísticas ligadas à aviação requerem elevado grau de capacitação dos recursos humanos. Isso poderá ser obtido através da condução das políticas nesta área.

Com relação aos recursos materiais, estes são padronizados e, necessariamente, de elevada qualidade. Tais recursos, uma vez disponíveis, dependerão de adequada operação e manutenção preventiva, corretiva e modificadora.

7.4.2.3 – Ambiente

A localização dos pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas no Rio de Janeiro deverá ocorrer em ambiente em que já se desenvolvem atividades análogas, em perfeita harmonia com este (ambiente).

É evidente que, a intensificação das atividades aéreas acarreta o aumento de emissões na atmosfera. Isto deverá ocorrer, inevitavelmente, pela própria evolução da economia, com o crescimento da demanda pelo transporte aéreo.

O escopo do presente trabalho está focado na intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, mas é lógico que, localidades próximas ao Rio de Janeiro poderiam estar ligadas por meio de transporte menos poluente e de elevada produtividade, ou seja, o ferroviário de grande produtividade com utilização da energia elétrica.

7.4.3 – Análise Quanto à Aceitabilidade

A localização dos pólos administrativo e logístico das empresas aéreas no Rio de Janeiro, a par dos esforços a serem despendidos pelas mesmas, trará benefícios incontestáveis.

Desta solução decorrerá a intensificação do tráfego de passageiros pelo aumento das freqüências de vôos no AIRJ. Isso se constitui em benefício imediato, considerado o problema, objeto do estudo em desenvolvimento.

Outros benefícios mediatos serão alcançados, tais como: novas opções de vôos para os usuários, abertura de novos postos de trabalho no Rio de Janeiro, melhor utilização das áreas disponíveis no AIRJ, fortalecimento da economia do Estado do Rio de Janeiro em vários segmentos e outros.

Em síntese, a solução é perfeitamente aceitável.

7.5 Conclusão da Análise das Soluções

Após a submissão das soluções a acurado processo de análise, em que critérios e fatores de larga abrangência foram considerados, chega-se à conclusão de que todas (soluções) merecem ser adotadas e implementadas e conduzirão à intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, de modo a propiciar a otimização da sua capacidade física e aumento de sua sustentabilidade econômico - financeira.

Inúmeros benefícios deverão ser alcançados e estarão apontados com um pouco mais de detalhes no capítulo destinado à visão prospectiva ou visão de futuro, caso as soluções venham a ser adotadas e implementadas.

8 AÇÕES E PROVIDÊNCIAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES

O presente capítulo dispõe as ações e providências julgadas necessárias à implementação das soluções passíveis de serem adotadas.

Associadas a essas ações e providências estão listados os órgãos aos quais as mesmas deverão ser atribuídas.

8.1 Descentralização da Carga Aérea

Ações / Providências	Competências
1- Redistribuição das frequências de vôos regulares de cargueiros	. ANAC . Empresas Aéreas
2 – Adaptação / complementação de equipamentos de controle de tráfego aéreo	. COMAER / DECEA
3 – Adaptação / complementação de equipamentos de auxílio à navegação (aproximações / pousos / decolagens)	. COMAER / DECEA
4 – Adaptação / construção e operação de armazéns “alfandegados”	. Min. Just. / PF . Min. Faz. / RF . INFRAERO
5 – Adaptação / construção de armazéns para armazenagem temporária.	. INFRAERO . Empresa Concessionária . Empresas Aéreas
6 – Adaptação / construção de pátios e locais para embarque e desembarque de cargas	. INFRAERO . Empresa Concessionária
7 – Aquisição / Complementação de equipamentos de manuseio de cargas	. INFRAERO . Empresa Concessionária . Empresas Aéreas
8 – Obtenção / treinamento de recursos humanos para atividades de apoio no solo (aeronaves e cargas)	. INFRAERO . Empresa Concessionária . Empresas Aéreas
9 – Obtenção / treinamento de recursos humanos para atividades ligadas ao apoio às operações aéreas	. COMAER / DECEA . INFRAERO . Empresa concessionária . Empresas Aéreas

10 – Construção / reforma / manutenção de vias terrestres federais, estaduais, e municipais (ex: arco metropolitano)	. Governo Federal . Governo Estadual . Governos Municipais
--	--

8.2 Aumento das Freqüências dos Vôos Internacionais no AIRJ

Ações/ Providências	Competências
1 – Redistribuição das freqüências de vôos internacionais	. Min. Defesa / ANAC . COMAER / DECEA . INFRAERO . Empresas Aéreas
2 – Alocação de recursos humanos para “fiscalização” de passageiros de vôos internacionais	. Min. Just. / PF . Min. Faz. / RF
3 – Alocação de recursos humanos para embarque / desembarque de passageiros de vôos internacionais	. INFRAERO . Empresa Concessionária . Empresas Aéreas
4 - Alocação de recursos humanos para apoio às aeronaves no solo	. INFRAERO . Empresa Concessionária . Empresas Aéreas

8.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração intermodal

Ações/ Providências	Competências
1 – Ativação da linha de catamarãs para ligação da Praça XV / Aeroporto Santos	. Gov. Est. do RJ / Sec. de Transportes . Prefeitura Municipal do RJ

Dumont ao Galeão	. Empresas Operadoras
2 – Construção / adaptação do terminal marítimo na Praça XV (Possibilidade 1)	. Gov. Est. do RJ / Sec. de Transportes . Prefeitura Municipal do RJ
3 - Construção / adaptação do terminal marítimo no Aeroporto Santos Dumont (próximo a cabeceira da pista) (Possibilidade 2)	. Gov. Est. do RJ . Prefeitura Municipal do RJ . INFRAERO
4 – Adaptação / construção do terminal marítimo / terrestre no Galeão	. Gov. Est. do RJ . Gov. Municipal do RJ / Sec. Obras
5 – Ligação terrestre do terminal marítimo / terrestre do Galeão ao AIRJ através de ônibus adaptado	. Gov. Municipal do RJ . Sec. de Transportes/Obras . INFRAERO
6 – Veículos adaptados para transporte de passageiros no Santos Dumont (Centro) e Galeão	. INFRAERO

8.4 Localizações de Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas no Rio de Janeiro

Ações/ Providências	Competências
1 – Oferecimento de incentivos para estabelecimentos de segmentos administrativos e logísticos das empresas	. Governo Federal . Governo Estadual do RJ . Governo Municipal do RJ

aéreas no Rio de Janeiro	
2 – Disponibilização de espaço físico no AIRJ para instalações logísticas das empresas aéreas	. Governo Federal / SPU . INFRAERO
3 – Reestruturação organizacional das empresas aéreas (instalações / recursos materiais e humanos)	. Empresas Aéreas . Universidades . Escolas Técnicas . Empresas ligadas ao setor
4 – Revisão das frequências de vôos para o AIRJ em consequência da localização dos segmentos logísticos das empresas aéreas	. ANAC . INFRAERO . Empresas Aéreas

8.5 Pólo Turístico Alternativo da Região dos Lagos – Grandes Eventos (Copa Mundial de Futebol – 2014 e Olimpíadas 2016)

Ações/ Providências	Competências
1 – Adequação do Aeroporto de Cabo Frio para receber vôos não regulares nos períodos de grandes eventos . Requisitos operacionais . Manutenção e conservação	. ANAC . COMAER / DECEA . Empresas Aéreas . Prefeitura de Cabo Frio . Empresa Concessionária
2 – Adequação da rede hoteleira e incentivos governamentais	. Gov. Estadual / Sec. Turismo . Prefeituras Municipais (Região dos Lagos) . Rede hoteleira
3 – Promoções turísticas e apoio ao turista	. Prefeituras Municipais (Região dos Lagos) / Sec. Turismo / Transportes . Iniciativa privada
4 – Obras públicas	. Gov Estadual / Sec. de Obras . Prefeituras Municipais / Sec. de Obras e Urbanismo
5 – Medidas de segurança	. Gov Estadual do RJ . Prefeituras Municipais

9 VISÃO PROSPECTIVA

A implementação das soluções desenvolvidas no presente estudo, consideradas como um todo, isto é, de forma integrada, certamente implicará na intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ e, conseqüentemente, na otimização da utilização de sua capacidade física.

Conforme comprovado, a utilização dessa capacidade física encontra-se, atualmente, em torno dos 30%.

Do atingimento do objetivo-foco dos estudos deverão decorrer vários benefícios.

Entretanto, a intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ poderá, em algum momento, exigir providências adicionais e, por exemplo, vôos internacionais não regulares, tendo como destino o Rio de Janeiro, poderão ser dirigidos a outros aeroportos, tais como o de Cabo Frio.

Considere-se que Cabo Frio e municípios adjacentes, dentre eles: Búzios, Arraial do Cabo e outros, formam um dos pólos turísticos mais atrativos do Brasil e se constituem em excelentes alternativas para acolher turistas que se destinem a grandes eventos a se realizarem no Rio de Janeiro, a exemplo da Copa do Mundo de Futebol (2014) e das Olimpíadas (2016)

È evidente que o aeroporto de Cabo Frio deverá ser adequado ao tráfego adicional de passageiros e às exigências operacionais decorrentes.

Os referidos municípios turísticos deverão ter suas redes hoteleiras aprimoradas, a fim de suportarem o aumento da demanda e atenderem aos requisitos de qualidade.

As prefeituras municipais, através de suas secretarias de turismo, obras públicas e outras, deverão propiciar á iniciativa privada os incentivos pertinentes.

A partir deste ponto procurar-se-á desenvolver uma visão de futuro para cada solução, identificando o quê possa decorrer da respectiva implementação e indicar, quando for o caso, medidas corretivas para óbices eventuais.

9.1 Descentralização da Carga Aérea

Em princípio, a descentralização da carga aérea para os aeródromo de Santa Cruz e Aeroporto Internacional de Cabo Frio, deverá aliviar o movimento de aeronaves exclusivamente de carga, em proveito do movimento de aeronaves de passageiros no AIRJ.

A carga aérea destinada aos pólos industriais contíguos aos aeródromos de destino enfrentará menores dificuldades em seu transporte, devendo percorrer distâncias mais curtas e rodovias menos congestionadas.

No caso do aeródromo de Santa Cruz, não somente a área industrial que abrange os municípios de Itaguaí, Angra dos Reis, e outros. Tal área possui ligação à Via Dutra (Km 47) que atende ao noroeste do Estado do Rio de Janeiro e ao Vale do Rio Paraíba do Sul.

O Aeroporto Internacional de Cabo Frio, por sua vez, estará atendendo com maior facilidade e presteza a área industrial onde se desenvolvem as atividades ligadas à prospecção e exploração petrolífera da Bacia de Campos.

Considere-se, ainda, que a carga a ser transportada para o complexo da Bacia de Campos, através do intermodal aéreo-terrestre-marítimo, encontrará vias terrestres menos congestionadas e terminais marítimos em Arraial do Cabo e Macaé.

A par disso, esforços do governo estadual poderão ser intensificados para concretização da interligação dos referidos pólos industriais, com a conclusão do chamado Arco Metropolitano. A entrega desta via ao tráfego possibilitará a integração dos demais pólos industriais àquele previsto para Itaboraí.

Por outro lado, cargas de grandes dimensões deixarão de transitar pelas vias de acesso ao AIRJ, em especial pelas pontes que o ligam ao “continente”, poupando enormes transtornos que atualmente se verificam nos deslocamentos.

9.2 Incremento das Frequências dos Vôos Internacionais no AIRJ

Ficou comprovado que as frequências de vôos internacionais no AIRJ têm experimentado significativo crescimento.

Além disso, conforme já abordado, segundo o SNEA, o AIRJ constitui-se em única alternativa para os vôos que, em futuro próximo, excederão as capacidades dos aeroportos de Guarulhos, Congonhas, Confins e Brasília.

A par das causas naturais que impliquem no aumento das frequências dos referidos vôos, decisões advindas da ANAC, conjuntamente com as empresas aéreas, nesse sentido, seriam extremamente benéficas para os usuários e para a otimização da utilização da capacidade física do AIRJ. Julga-se oportuno lembrar que, usuários de

inúmeros vôos internacionais ficam sujeitos , atualmente, a desgastantes transbordos em outros aeroportos.

A demanda por vôos internacionais tem apresentado tendência fortemente crescente, bastando que se examine o incremento no movimento de passageiros entre os anos de 2007 e 2010, que foi aproximadamente de 43%. Tal incremento deverá acarretar a abertura de novos postos de trabalho a serem preenchidos com recursos humanos locais.

É certo que a INFRAERO não poderá ficar à margem dos esforços decorrentes da implementação da solução, os quais exigirão atendimento aos usuários de nível compatível com a envergadura do AIRJ.

9.3 Acesso de Passageiros ao AIRJ – Integração Intermodal

A cada dia, o acesso de passageiros ao AIRJ torna-se mais difícil e isto tem-se constituído no principal motivo para a preferência dos usuários de vôos domésticos pelo aeroporto central do Rio de Janeiro, o Santos Dumont.

A solução em tela prevê a ligação do centro da Cidade do Rio de Janeiro ao AIRJ, através do transporte intermodal e as análises confirmaram sua absoluta validade.

É fácil prever que, uma vez implementada, vôos domésticos, que atualmente são programados para o Santos Dumont, poderão ser alocados no AIRJ e passarão a cair na preferência dos usuários.

As aeronaves de maior porte passarão a operar com maior segurança, pelas próprias características do AIRJ, considerando, ainda, que o mesmo é dotado de pistas de pouso mais longas.

Isto cederá espaço para que aeronaves de menor porte e da aviação designada por geral possam utilizar-se do Aeroporto Santos Dumont.

Além de outros aspectos, a ligação marítima Centro - Galeão poderá ser feita em aproximadamente quinze minutos, tempo muito inferior ao verificado na ligação terrestre, principalmente nos horários de “pico” e nos casos dos constantes congestionamentos e interrupções do trânsito.

9.4 Localização dos Pólos Administrativos e Logísticos das Empresas Aéreas

Espera-se que a adoção e implementação desta solução venha a intensificar o tráfego de passageiros e concorrer para a otimização da utilização da capacidade física do AIRJ.

Isto deverá ocorrer com o aumento das freqüências de vôos, principalmente em decorrência das manutenções programadas nos parques logísticos a serem instalados pelas empresas aéreas, no Rio de Janeiro.

Paralelamente, deveremos contar com o melhor aproveitamento das áreas ociosas disponíveis no AIRJ.

Os serviços técnicos exigirão, tanto na área administrativa, quanto na área logística, recursos humanos especializados, os quais poderão ser disponibilizados pelas universidades e escolas técnicas existentes no Rio de Janeiro, implicando na abertura de inúmeros postos de trabalho.

Não somente benefícios deverão decorrer da implementação da solução. Com relação ao meio-ambiente, teremos um aumento de emissão de gases nocivos pelas aeronaves que passarão a operar no AIRJ.

Os órgãos de controle de tráfego aéreo e proteção ao vôo e os encarregados de prover apoio às aeronaves no solo terão que desenvolver esforços adicionais.

Entretanto, a adoção e implementação da solução em consideração deverá apresentar um saldo bastante positivo, relativamente aos benefícios visualizados, em especial para a economia do Estado do Rio de Janeiro como um todo, a qual estará sendo efetivamente fortalecida.

10 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento tecnológico o transporte aéreo teve sua produtividade sensivelmente aumentada, cabendo lembrar que produtividade é caracterizada pela capacidade de um veículo deslocar determinada quantidade de “carga”, a uma dada distância, na unidade de tempo. Não somente a produtividade tem colocado o transporte aéreo em lugar de destaque entre as modalidades existentes mas, também, o aumento da autonomia dos veículos empregados, a qual lhes permite o deslocamento entre pontos separados por longas distâncias.

Portanto, a economia dos países passou a depender substancialmente do nível de desenvolvimento desta modalidade de transporte.

Há que se considerar, entretanto, que o transporte aéreo apresenta um sistema de grande complexidade em todos os seus segmentos, desde os veículos empregados, dotados de alta tecnologia, até os terminais aeroportuários, passando pelo controle e coordenação do tráfego aéreo.

Considerando-se o alto custo do referido sistema, torna-se imperioso que seus elos passem a ser geradores de recursos, de modo a se tornarem, ao máximo auto-sustentáveis, bem como venham a contribuir para a sustentabilidade do sistema de maneira global.

Os estudos aqui apresentados foram desenvolvidos, integralmente, sob esta ótica, embora tenham ficado restritos ao tráfego de passageiros e à utilização da capacidade física dos terminais (de passageiros) do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (AIRJ) com reflexos em sua sustentabilidade econômico-financeira.

Tais estudos foram motivados pela simples observação de que os referidos terminais estivessem sendo utilizados muito abaixo de suas capacidades, o que dependia, efetivamente, de confirmação à luz de dados e informações fidedignas. Somente após tal confirmação o problema observado, a priori, foi devidamente caracterizado e delimitado, passando-se, então ao desenvolvimento de soluções que conduzissem à intensificação do tráfego de passageiros no AIRJ, com a conseqüente otimização da utilização da capacidade física de seus terminais e da referida sustentabilidade.

Com o objetivo de que este trabalho fique vivo na mente daqueles que, eventualmente venham a consultá-lo, julga-se adequado e oportuno que se faça uma resumida retrospectiva do árduo e longo caminho percorrido e se relembre os passos dados em seu percurso.

É imperativo que todo trabalho a ser desenvolvido seja precedido do respectivo planejamento, aqui, consubstanciado em sólida metodologia .

Inicialmente, foi cumprida uma etapa fundamental, através da qual tornou-se possível a absorção da “cultura” relativa ao assunto, o quê foi feito através de uma adequada revisão bibliográfica, a qual enfeixou os diversos aspectos envolvidos no tema, a saber:

- . demanda por transporte aéreo e métodos de previsão, destacando-se a análise de regressões;

- capacidade de um aeroporto relativamente ao atendimento a aeronaves e a passageiros;

- . localização de aeroportos e critérios a serem atendidos e

- . acessos a um aeroporto.

- . análise comparativa entre aeroportos

O passo seguinte constituiu-se dos levantamentos e disponibilização de dados e informações destinados à confirmação e caracterização do problema identificado a priori e dos aspectos a ele relacionados

Concluídos os levantamentos, passou-se à análise dos dados e informações que culminaram por confirmar o quê se antecipara, ou seja, a subutilização da capacidade física do AIRJ, considerado o modesto tráfego de passageiros, expresso pelas séries temporais elaboradas nos últimos dez anos.

As projeções de demanda, tanto para passageiros, quanto para a carga aérea, foram feitas através de regressões, cujas funções e respectivos gráficos estão efetivamente disponíveis e ilustram as tendências verificadas.

Diante das constatações, foram desenvolvidas soluções que promovessem a intensificação do tráfego de passageiros e conduzissem à otimização ou, pelo menos, à melhor utilização da capacidade física do AIRJ e ao aumento de sua sustentabilidade econômico-financeira.

É possível que nem todas as soluções apresentadas conduzam diretamente ao efeito colimado, mas certamente gerarão condições para tal e trarão conseqüências extremamente benéficas, consideradas as análises a que foram submetidas após suas concepções.

Julga-se oportuno recordar, resumidamente, as soluções desenvolvidas, a fim de que, aqueles que detenham o poder de adotá-las e implementá-las reforcem suas convicções quanto à oportunidade, validade e benefícios dessas soluções, os quais foram explicitados de forma criteriosa em detalhada visão prospectiva.

É indiscutível que a descentralização da carga aérea para aeródromos próximos dos pólos industriais do Estado do Rio de Janeiro acarretará um melhor atendimento aos usuários, promoverá o alívio do tráfego de aeronaves exclusivamente de carga em prol da intensificação do tráfego de aeronaves de passageiros e contará com uma malha viária -terrestre e marítima - muito menos congestionada do que aquela que, atualmente, leva ao AIRJ.

Quanto ao incremento nas freqüências de vôos internacionais no AIRJ, os benefícios gerados, além de favorecerem aos usuários que ora ficam obrigados a transbordos em outros aeroportos, culmina por se constituir na única alternativa para os aeroportos que estão em vias de atingir o ponto de saturação.

É absolutamente verossímil que o acesso ao AIRJ tornou-se caótico e o deslocamento de passageiros através da integração intermodal (ônibus -"Catamarã"-ônibus) , interligando o Centro do Rio de Janeiro à Ilha do Governador (Galeão) passou a se constituir em solução absolutamente adequada, praticável e aceitável. Para tal, considere-se, dentre outros, o baixo nível de esforço a ser despendido e o pequeno aporte de recursos necessários à implementação desta solução.

Encerrando o elenco de soluções desenvolvidas, temos a localização dos pólos administrativos e logísticos das empresas aéreas no Rio de Janeiro.

Não remanescem dúvidas de que o estabelecimento desses segmentos das empresas aéreas, no Rio de Janeiro, trará amplos benefícios em praticamente todos os aspectos - econômicos, tecnológicos e sociais - conforme ficou evidenciado na análise das soluções e na visão prospectiva.

É evidente que ações e providências são necessárias à implementação das soluções propostas e, para tal, as mesmas foram devidamente relacionadas e indicadas as respectivas competências, de modo a facilitar, em primeiro plano, a identificação e o acionamento dos segmentos, setores e órgãos a serem envolvidos na referida implementação.

Ao final deste trabalho, cumpre esclarecer que o mesmo foi orientado no sentido de oferecer soluções simples, mas dotadas de criatividade e objetividade, de modo que se constituíssem em efetivas contribuições à sociedade como um todo, ao Brasil, num momento em que o País está a exigir praticidade, celeridade e economia em suas conquistas e, ainda, alívio das pressões que ora são exercidas sobre a Nação Brasileira, através do alto custo para alcance dessas conquistas.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- N.Ashford and P.H.Wright. Airport Engineering. John Wiley & Sons, New York, 1979.
- 2- Robert Horonjeff. Planning and Design of Airports. McGraw-Hill Book. 1962. Tradução e Adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Programa de Publicações Didáticas – USAID Rio de Janeiro, 1966.
- 3- Airport System Capacity-Strategic Choices. Special Report 226. Transportation Research Board. National Research Council. Washington, D.C., 1990.
- 4- Measuring Airport Landside Capacity. Special Report 215. Transportation Research Board. National Research Council. Executive Committee. Washington, D.C. 1987.
- 5- Planning the Metropolitan Airport System, FAA Advisory Circular AC 150/5070-5, May 1970.
- 6- Airport Aid Program, FAR, Part 152, December, 1974.
- 7- Federal and Federally Assisted Programs : Evaluation, Review and Coordination, Office of Management and Budget, Circular No. A-95, November 28, 1974.
- 8- Procedure for Considering Environmental Impacts, U.S. Department of Transportation Order 5610.1A, October 4, 1971.
- 9- Requirement for Public Hearings in the Airport Development Aid Program, FAA Advisory Circular AC150/5100-7A, February 25, 1972.
- 10- Congressional Budget Office, April 1984. Financing U.S. Airports in the 1960s, Washington, D.C. Techniques for Determining Airport Airside Capacity and Delay, Report FAA F4RD-74-124, FAA, U.S. Department of Transportation, June 1976.
- 11- R. deNeufville, Airport Systems Planning – A Critical Look at Methods and Experience, Macmillan Press, London, 1976.
- 12- Transportation and Traffic Engineering Handbook, 2nd ed. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C., 1982.
- 13- R. Horonjeff and F.X. McKelvey. Planning and Design of Airports, 3rd ed. McGraw-Hill, New York, 1983.
- 14- S. Mumayiz and N. Ashford, Methodology for Planning and Operations Management of Airports Terminal Facilities, In Transportation Research

- Record 1094, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1986, pp.24-35.
- 15- W. Hart. The Airport Passenger Terminal. Wiley and Sons, New York, 1985.
- 16- Planning and Design Considerations for AirportTerminalBuilding Development, Advisory Circular 150/5360-7A, FAA, U.S. Department of Transportation
- 17- Processo Decisório, Estudo de Estado-Maior, Análise de Soluções, 3302EE-04, Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, 11 Maio 2004.
- 18- AwadA.Khireldin (M.Sc.), Academia Egípcia de Aviação, Prof. HegazyM.Zaher e Prof. Atef M.AbdElmonein. Análise Comparativa de Aeroportos, Análise Envoltória de Dados- Uma Abordagem “Fuzzy”,
- 19- Chung-HsingYeh and Yu-LiangKuo (Faculty of Information Technology, MonashUniversity,Clayton, Victoria 3800, Australia), Yu-Hern Chang (Department of Transportation and Communications Management (National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan). “Fuzzy Multiattribute Evaluation of Airport Performance” . International Conference of Fuzzy Systems, June 27-30, 2011, Taipei, Taiwan.
- 20- Infraestrutura Aeroportuária, Equipe de Análise e Desenvolvimento com colaboração de Especialistas do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
- 21- Barcas S/A – Rio de Janeiro, 2012. Disponível em www.barcas-sa.com.br acessado em março de 2012.