

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

**ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS**

**CARLOS EDUARDO NIEMEYER TEIXEIRA  
EDUARDO EMERICK**

**ORIENTADORA: YAEKO YAMASHITA**

**MONOGRAFIA DO CURSO DE  
ESPECIALIZAÇÃO DE GESTÃO EM  
AVIAÇÃO CIVIL**

**PUBLICAÇÃO: E-TA-04A/2002  
BRASÍLIA/DF: JULHO/2002**

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

**ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS**

**CARLOS EDUARDO NIEMEYER TEIXEIRA  
EDUARDO EMERICK**

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

**APROVADA POR:**

---

**YAEKO YAMASHITA, PhD.(UnB)**  
(ORIENTADORA)

---

**JOSÉ ALEX SANT'ANNA, Dr.**  
(EXAMINADOR)

---

**JOAQUIM ARAGÃO, Dr.**  
(EXAMINADOR)

**DATA: BRASÍLIA/DF, JULHO DE 2002**

## ***FICHA CATALOGRÁFICA***

***TEIXEIRA, CARLOS EDUARDO NIEMEYER e EMERICK, EDUARDO***

**Acessibilidade a Aeroportos, Brasília, 2002**

**p., 210X297 mm (CEFTRU/UnB, Especialista, Aviação Civil, 2002).**

**Monografia de Especialização – CEFTRU, Universidade de Brasília**

## ***REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA***

***TEIXEIRA, Carlos Eduardo Niemeyer e EMERICK Eduardo (2002) Acessibilidade a Aeroportos, Publicação E-TA04A/02, Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília 78 p.***

### **CESSÃO DE DIREITOS**

#### **NOMES DOS AUTORES:**

**Carlos Eduardo Niemeyer Teixeira**

**Eduardo Emerick**

**TITULO DA MONOGRAFIA: Acessibilidade a Aeroportos**

**GRAU/ANO: Especialista / 2002**

**É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de especialização e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de especialização pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.**

---

**Carlos Eduardo Niemeyer Teixeira**

---

**Eduardo Emerick**

*A minha Família, com muito carinho*

## ***AGRADECIMENTOS***

Ao Professor Adyr da Silva que, ao perseguir o seu ideal com brilhantismo no desempenho profissional, em muito contribuiu para o desenvolvimento do transporte aéreo, quer seja no Brasil ou no exterior. E neste momento, sob a titularidade de MESTRE, por intermédio deste curso de especialização, propicia à comunidade aeronáutica e aos interessados diversos a disseminação dos conhecimentos adquiridos sobre transporte aéreo, aeroportos e aviação civil. Muito Obrigado.

Ao Coronel Hamilton que , com sua brilhante visão tanto como militar quanto administrador, sempre em busca do aperfeiçoamento contínuo de seus funcionários nos permitiu alcançar mais este ideal.

Aos amigos Edmilton Menezes, Carlos Fonteles e Jorge Silveira, pela troca de experiências e idéias.

As amigas Ana Lúcia e Marilda pela grande ajuda prestada.

A todas as pessoas que nos apoiaram, acreditaram no nosso trabalho e que, no momento oportuno, ofereceram um pouco de si, cooperando para sua execução.

Por fim, um especial agradecimento à Professora Yaeko Yamashita, pelo apoio e orientação em todos os momentos de elaboração deste trabalho.

# ***ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS***

## ***RESUMO***

Esta pesquisa apresenta, inicialmente, uma conceituação do que vem a ser acessibilidade a aeroportos, percorrendo os diversos fatores de planejamento que envolvem essa matéria. Posteriormente, será fornecida uma proposta para o desenvolvimento de estudos de acessibilidade para aeroportos de grande porte, e os aspectos a serem considerados neste tipo de análise. Destacando-se também, a importância que deve ser dada ao planejamento integrado do acesso de superfície aos aeroportos. Para a validação desta proposta, é apresentada uma análise da acessibilidade ao aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro, tendo em vista sua importância no contexto do transporte aéreo e na rede de aeroportos no Brasil, visando adequar os modos intervenientes às necessidades e aspirações do usuário. São fornecidos também os principais indicadores que destacam a relevância deste aeroporto dentro do sistema e o perfil do usuário que o utiliza. Pretende-se com este estudo chamar a atenção dos responsáveis pelo planejamento dos transportes urbanos para a necessidade de priorizar corredores que compõem estes acessos, através de medidas que venham proporcionar maior fluidez e redução nos tempos de viagem, bem como fornecer subsídios à administração aeroportuária para os problemas pontuais de fluxo na área de segmento final de acesso e sistema viário de entorno.

# ***AIRPORTS ACCESSIBILITY***

## ***ABSTRACT***

This study presents initially a concept, of the meaning of airport accessibility, through planning items of this matter. After, it will be given a propose to develop accessibility studies to large airports, and the aspects to be considered in this kind of analysis. It also be given, a special attention to the integrated planning for the surface transport to the airports. To assure the veracity of this study, will be presented an accessibility analysis of Santos Dumont Airport in Rio de Janeiro due to its importance in the air transportation context and airport network in Brazil, seeking to adequate this modality to user's needs. It also gives the main indicators that emphasize the importance of this airport in the air transportation system and the user's profile. This study intends to call the attention of the urban transportation planners to give priority to roads that are parts of road access system through solutions that give free-flow and reduce the time of the access, and also gives assistance to the airport authorities of the flow problems at the surrounding airport road system.

# SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
APRESENTAÇÃO.....	01
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	02
JUSTIFICATIVA.....	02
HIPÓTESE.....	03
OBJETIVO.....	03
METODOLOGIA.....	03
ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	03
<b>CAPÍTULO 2 - ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA.....</b>	<b>05</b>
2.1. – APRESENTAÇÃO.....	05
2.2 – ACESSIBILIDADE: CONCEITO.....	05
2.3 – ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA.....	06
2.3.1 – Sistema Aeroportuário.....	07
2.3.2 – Elementos da Análise Aeroportuária(Plano Diretor (geral)).....	10
2.3.3 – Planejamento de Transporte de Superfície.....	12
2.3.4 – Facilidades Intermodais no Acesso a Aeroportos.....	15
2.4. – TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	20
<b>CAPÍTULO 3 - PROPOSTA DE ESTUDO DE ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA</b>	<b>21</b>
3.1 – APRESENTAÇÃO.....	21
3.2 – ESTUDO DE ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA: UMA NOVA PROPOSTA.	21
3.2.1 – Diagnóstico.....	22
3.2.1.1 – Vias de Acesso.....	22
3.2.1.2 – Meio-fio Aeroportuário.....	23
3.2.1.3 – Sistema Viário de Entorno.....	23
3.2.1.4 – Ofertas de Modalidades.....	24
3.2.1.5 – Disponibilidade de Estacionamento.....	24
3.2.1.6 – Perfil do Usuário.....	25
3.2.1.7 – Outros Dados Pesquisados.....	27
3.2.2 – Proposta de Alternativas.....	28
3.2.2.1 – Ampliação de Capacidade e Adequação das Vias.....	29
3.2.2.2 – Integração de Modalidades.....	30
3.2.3 – Análise de Alternativas.....	31
3.3 – TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	32

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO 4 - ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS – ESTUDO DE CASO DO AEROPORTO SANTOS DUMONT.....</b>	<b>33</b>
4.1 – APRESENTAÇÃO.....	33
4.2 – ESTUDO DE ACESSIBILIDADE DO AEROPORTO SANTOS DUMONT.....	33
4.2.1 – Aspectos Gerais do Aeroporto em Análise .....	35
4.2.2 – Diagnóstico.....	36
4.2.2.1 – Vias de Acesso.....	37
4.2.2.2 – Meio-fio Aeroportuário.....	40
4.2.2.3 – Sistema Viário de Entorno.....	41
4.2.2.4 – Ofertas de Modalidades.....	42
4.2.2.5 – Disponibilidade de Estacionamento.....	42
4.2.2.6 – Perfil do Usuário.....	42
4.2.2.7 – Outros Dados Pesquisados.....	47
4.2.3 – Proposta de Alternativas.....	48
4.2.3.1 – Ampliação de Capacidade e Adequação das Vias.....	48
4.2.3.2 – Integração de Modalidades.....	56
4.2.4 – Análise de Alternativas.....	60
4.2.5 - Proposta de Implantação.....	61
4.3 – TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	62
<b>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>64</b>
5.1 – AVALIAÇÃO DA PROPOSTA.....	64
– LIMITAÇÃO DA PROPOSTA.....	64
– ANÁLISE DAS CONSTATAÇÕES DO ESTUDO DE CASO.....	64
– SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	65

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

## LISTA DE QUADROS

	<b>Página</b>
<b>Quadro 3.1</b> –Características do Usuário e dos Diferentes Modos de Transporte	26
<b>Quadro 4.1</b> –Informações Complementares.....	35
<b>Quadro 4.2</b> –Estimativas dos Tempos de Viagem.....	36
<b>Quadro 4.3</b> – Tempos Médios de Viagem no Corredor em Estudo.....	38
<b>Quadro 4.4</b> – Projeções da Demanda de Passageiros Aéreos na Hora-Pico.....	39
<b>Quadro 4.5</b> –Projeções dos Veículos em UCP.....	39
<b>Quadro 4.6</b> –Velocidades Média no Rio de Janeiro.....	40
<b>Quadro 4.7</b> – Principais Motivos de Viagem ao Aeroporto.....	42
<b>Quadro 4.8</b> – Divisão Modal no Acesso ao Aeroporto.....	43
<b>Quadro 4.9</b> –Média do Tempo Gasto no Serviço de Entrada do Estacionamento	49
<b>Quadro 4.10</b> – Tempo Gasto por Passageiros no Desembarque dos Diversos Modos no Meio-fio do Terminal Aeroportuário.....	51

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 2.1</b> – Zoneamento do Aeroporto.....	09
<b>Figura 2.2</b> –Setorização do Aeroporto.....	09
<b>Figura 2.3</b> –People-mover no Aeroporto de Frankfurt.....	16
<b>Figura 3.1</b> – Fluxograma de Estudo de Acessibilidade.....	22
<b>Figura 3.2</b> – Carro computadorizado para atendimento do estacionamento remoto do Aeroporto de Schipol - Holanda.....	24
<b>Figura 4.1</b> –Principais Vias do Município.....	37
<b>Figura 4.2</b> - Avenida Silvio de Noronha no Acesso a Escola Naval.....	41
<b>Figura 4.3</b> –Proposta do Plano Diretor do Aeroporto Santos Dumont.....	45
<b>Figura 4.4</b> –Propostas a Médio Prazo do Aeroporto Santos Dumont.....	46
<b>Figura 4.5</b> – PONTO CRÍTICO 1 – Estacionamento da INFRAERO.....	50
<b>Figura 4.6</b> – PONTO CRÍTICO 2 – Área de Embarque.....	50
<b>Figura 4.7</b> - Portão de Embarque do Aeroporto.....	51
<b>Figura 4.8</b> - Táxis Especiais e Comuns no Meio-fio do Aeroporto.....	52
<b>Figura 4.9</b> – Bolsão de Táxis na Praça e, Táxis e Ônibus no Meio-fio Aeroportuário.....	53
<b>Figura 4.10</b> – PONTO CRÍTICO 3 – Táxis e ônibus no Meio-fio Aeroportuário	53
<b>Figura 4.11</b> – Via de Entorno.....	54
<b>Figura 4.12</b> – Sistema Viário Periférico.....	55
<b>Figura 4.13</b> –Rovercraft na Conexão Galeão-Santos Dumont.....	56
<b>Figura 4.14</b> –Linhas de Metrô e Ferrovia com Link Proposto de People-mover	58
<b>Figura 4.15</b> –Proposta de Implantação de Porto para Barcas.....	59

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego

CTA – Controle de Tráfego por Área

DER – Departamento Estadual de Estradas de Rodagem

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

FAA – U.S. Federal Aviation Administration

HCM – Highway Capacity Manual

HST – High Speed Train

IAC – Instituto de Aviação Civil

IATA – International Air Transport Association

ICAO – International Civil Aviation Organization

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária

IPLAN-Rio – Instituto de Planejamento Urbano

ISPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

ISTEA – Ato de Eficiência no Transporte de Superfície Intermodal (1991)

NPV – Núcleo de Proteção ao Vôo

NS – Nível de Serviço

PAA – Parque de Abastecimento de Aeronaves

PDIR – Plano Diretor Aeroportuário

PVA – Plano de Vias de Acesso

SECINC – Serviço de Combate à Incêndio

TEPAX – Terminal de Passageiros

# CAPÍTULO 1

## INTRODUÇÃO

### –APRESENTAÇÃO

Nas últimas décadas, a oferta na infra-estrutura viária nas cidades brasileiras não tem acompanhado o crescimento da frota de veículos (para este trabalho, a terminologia veículo será aplicada relativo ao modo rodoviário), como consequência, agravam-se os congestionamentos nas áreas centrais implicando em um aumento nos tempos de viagem. Dentre os diversos objetivos de acesso da população urbana, existe um equipamento urbano que apresenta características peculiares, já que este é um terminal de transporte com perfis de usuários diferenciados em um ambiente complexo, o Aeroporto.

Com a evolução da tecnologia que envolve a aviação e o processamento nos terminais aéreos, foi possível nas últimas décadas - do lado ar - a redução nos tempos de voo. Contudo, para muitos aeroportos, os tempos de acesso aumentaram, configurando um tempo total de viagem muito elevado, não correspondendo aos avanços conquistados pelo transporte aéreo. Este fato se faz sentir, principalmente, em viagens regionais entre grandes cidades e de curta distância. Na medida em que providências venham a ser tomadas através da criação de novos corredores de tráfego ou incremento nos transportes de massa derivados de um planejamento consciente, é possível que esta situação venha a ser revertida.

A eficiência do transporte aéreo está intimamente ligada à acessibilidade (sistemas viários de acesso e oferta de modos de transporte) aos seus terminais aeroportuários. Assim, espera-se que os modais de superfície ofereçam um nível de serviço adequado e compatível com o oferecido pelo modo aéreo no acesso aos aeroportos, principalmente no que tange à rapidez, promovendo a viagem porta-a-porta dos usuários e/ou seus bens e cargas.

Em um primeiro momento da análise destaca-se a distribuição espacial dos equipamentos urbanos geradores de tráfego. No caso dos aeroportos, por se tratarem de terminais de uma modalidade de transportes cuja característica básica é a rapidez, uma localização afastada em demasia dos centros geradores de tráfego, além de inadequada, compromete a eficiência e a qualidade do serviço.

É necessário então que o sistema de vias de acesso aos centros geradores de tráfego corresponda com nível de serviço equivalente, viabilizado, por exemplo, através de uma infraestrutura viária tipo freeway ou similar e eficientes serviços de transportes.

Assim, o sistema de transporte de superfície que atende aos aeroportos está recebendo atenção especial tanto das autoridades aeroportuárias quanto das agências regionais de planejamento de transportes. Além do mais, a necessidade de planejar facilidades adequadas para os aeroportos aumenta, devido aos impactos gerados pelo aeroporto sobre as vias do entorno e sobre os sistemas de rodovias, assim como as emissões geradas pelas viagens dos veículos, forçando com que os aeroportos dediquem uma maior atenção nas estratégias para reduzir ou mitigar estes impactos gerados pelo tráfego de superfície no acesso. Esta necessidade tem forçado as agências de transporte, em todos os níveis, a direcionar a integração dos diferentes modos em um sistema de transporte coerente, incluindo a interface entre os componentes aéreos e de superfície dos sistemas de transporte.

### **DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

Os estudos de acessibilidade a aeroportos no Brasil consideram apenas a ótica da engenharia de tráfego, ou seja, a capacidade da infra-estrutura viária, não se adequando as condições do sistema viário como congestionamentos, segurança e condições de intermodalidade e oferta de modalidades de transporte de acordo com o perfil e as necessidades do usuário.

### **JUSTIFICATIVA**

Os estudos de acessibilidade realizados nos dias de hoje são partes de estudos específicos, como os Planos Diretores Aeroportuários. Está também previsto a realização de um plano complementar a este primeiro (que nunca foi realizado) que seria o Plano de Vias de acesso. Tais estudos contemplam somente a necessidade de capacidade para atender a demanda prevista nos aeroportos em um horizonte de vinte anos. Com relação aos aspectos de intermodalidade, são feitas apenas alusões quanto a sua disponibilidade, não sendo consideradas: a viabilidade de implantação de propostas e nem as principais restrições existentes.

## **HIPÓTESE**

Elaborar diretrizes para um estudo de acessibilidade a aeroportos que leve em consideração as condições da infra-estrutura viária, como capacidade, congestionamento, segurança, integração modal voltada ao perfil do usuário, análise de viabilidade de implantação, restrições políticas, financeiras e ambientais a serem aplicados em grandes aeroportos.

## **OBJETIVO**

Desenvolver uma proposta que apresente diretrizes para a realização de um estudo de acessibilidade aeroportuária voltada principalmente a aeroportos de grande porte.

## **1.6 METODOLOGIA**

A fim de atingir o objetivo proposto, este estudo apresenta as seguintes etapas metodológicas:

Etapa 1 – Revisão bibliográfica e ordenamento de conceitos básicos necessários a fim de atingir os objetivos.

Etapa 2 – Definição de elementos intervenientes no processo de estudos de acessibilidade aeroportuário.

Etapa 3 – Definição da proposta.

Etapa 4 – Estudo de caso: Verificação da validade da proposta, aplicado em um estudo de caso do Aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro.

## **1.7 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA**

Esta monografia contém cinco capítulos, com a seguinte organização:

No **Capítulo 1**, foram desenvolvidos os itens relativos à apresentação, definição do problema, justificativa do tema, hipótese, objetivo, metodologia e estrutura da monografia.

O **Capítulo 2**, desenvolve uma abordagem da acessibilidade e seu conceito. Este capítulo é concluído com a apresentação de uma noção de planejamento de acessibilidade à aeroportos.

Já o **Capítulo 3**, apresenta uma proposta de análise para acessibilidade aeroportuária, sendo esta inovadora.

O **Capítulo 4**, apresenta a concretização desta proposta através de um estudo de caso da acessibilidade do Aeroporto Santos Dumont.

Finalmente, o **Capítulo 5**, apresenta as conclusões e recomendações para novas pesquisas.

## **CAPÍTULO 2**

### **ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA**

#### **2.1. – APRESENTAÇÃO**

A acessibilidade a aeroportos apresenta uma conotação diferenciada, visto que possui diversas peculiaridades inerentes ao seu tipo de operação, bem como aos seus usuários. Aeroportos, de uma maneira geral, geram uma demanda a qual não viabiliza investimentos vultuosos em uma modalidade específica de acesso e, ao mesmo tempo, atende a uma população exigente em conforto, confiabilidade e rapidez, apresentando também diversos tipos de restrições como deslocamento de bagagens, diversidade de horários, etc.

Outro aspecto diferencial, é que a acessibilidade a aeroportos necessita de apoio municipal para sua integração aos centros a que atendem. Esta necessidade cria um conflito de interesses e de responsabilidades entre as autoridades aeroportuárias e municipais.

Assim, a acessibilidade aeroportuária deve ser analisada por equipes multidisciplinares e envolvidas em atividades aeroportuárias para melhor adequá-la aos interesses dos usuários do transporte aéreo, e da população dos centros atendidos por este equipamento.

#### **2.2 – ACESSIBILIDADE: CONCEITO**

O conceito básico de acessibilidade, segundo o dicionário Michaelis, seria definido como facilidade de acesso. Este conceito permeia variações no meio em que é aplicado, seja no transporte de superfície, em web facilities, ou nos diversos documentos oficiais em que se aplicam esta terminologia, como por exemplo, a NBR 14273 da ABNT em que define o termo acessibilidade, como a possibilidade e condição de alcance da pessoa portadora de deficiência para utilização com segurança e, quando aplicável, com autonomia, de espaços aeroportuários e aeronaves. Assim, esta terminologia carece de disciplina pelo setor de transportes, uma vez que até mesmo neste segmento específico, apresenta controvérsias quanto a sua definição. Uma vez que este trabalho se direciona a acessibilidade a aeroportos, adotou-se dois conceitos que mais se aproximam ao ambiente de estudo.

Segundo Pavarino (1996) seria a qualidade do acessível. No entanto, este conceito ficou, por décadas, ligado a tentativa de equalização entre a capacidade viária e demanda que nela circula, de forma a adquirir uma fluidez no tráfego satisfatória. O estudo aplicado na análise de capacidade viária na região das américas, seria o HCM – Highway Capacity Manual (1965), o qual permitia a obtenção no nível de serviço nas vias analisadas que variavam em grau de A (fluxo livre) a F (totalmente saturada). Com o aumento da necessidade de deslocamento, passou-se a considerar a oferta de modalidades de transportes em cada pólo gerador de tráfego como opção no acesso. Assim, para a engenharia de tráfego, que se preocupa com as condições de fluidez e segurança, passa a estar associada à impedância, enquanto obstrução a impossibilidade de fluidez, caracterizando como problema de circulação, onde interferem aspectos relativos à capacidade de vias, à possibilidade de estacionamento ou ainda a segurança do deslocamento.

A acessibilidade é considerada o resultado das facilidades proporcionadas pela infraestrutura física do sistema de transportes (Linhares1989). Assim, sob a ótica da engenharia de tráfego, a acessibilidade pode ser melhor conceituada enquanto facilidade-de-deslocamento.

Todavia, a forma pela qual a acessibilidade é vista pela teoria do transporte pressupõe que sua avaliação seja feita com parâmetros homogêneos para diferentes pessoas, em diferentes lugares e momentos. Ou seja, os parâmetros utilizados na avaliação da acessibilidade – distâncias, tempos e custos – possuem sempre o mesmo valor, a mesma importância, enfim, o mesmo significado, o que demonstra a fragilidade deste sistema de avaliação (Linhares1989).

### **2.3 – ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA**

Este capítulo começa revendo a abrangência dos aspectos de planejamento no transporte de superfície, os impactos do tráfego gerado pelo aeroporto, do congestionamento das rodovias e a qualidade do ar, para a previsão de facilidades e serviços adequados no aeroporto. Isto leva a discussão de estratégias alternativas para melhorar as conexões intermodais nos aeroportos.

O capítulo é direcionado mais tarde para as ferramentas analíticas e dados necessários para avaliar adequadamente o alcance dos projetos de transporte de superfície que possam ser considerados em um aeroporto de modo a planejar a implementação dos que forem selecionados.

Estes aspectos incluem a condução do passageiro aéreo, o inventário do movimento de caminhões, o desenvolvimento de dados operacionais no sistema de acesso de superfície, o uso de escolha modal e modelos de fluxo de tráfego. Finalmente, conclui com uma discussão da necessidade da pesquisa na área do transporte de superfície.

### **2.3.1 – Sistema Aeroportuário**

No intuito de oferecer uma visão do sistema aeroportuário, será apresentada a estrutura operacional dos aeroportos e seus principais componentes aeroportuários.

Entende-se como componente aeroportuário (Documento Interno do IAC) toda instalação ou estrutura terrestre de apoio à infra-estrutura aeronáutica necessária ao desenvolvimento das atividades aeroportuárias.

Considerando um aeroporto básico, podemos identificar os seguintes componentes aeroportuários:

- pista de pouso e decolagem
- pista de táxi e ligação
- pista de táxi e rolamento
- pátio de aeronaves
- terminal de passageiros
- estacionamento de veículos
- posto de abastecimento de aeronaves
- núcleo de proteção ao vôo
- seção contra-incêndio

Cabe ressaltar que o dimensionamento e zoneamento apresentados a seguir, se limitarão a estes componentes aeroportuários.

Para detalharmos o zoneamento do aeroporto, devemos identificar no sítio aeroportuário duas áreas definidas em função do seu uso: lado ar e lado terra.

Lado Ar - área onde se situam as operações das aeronaves:

- sistema de pistas (pouso/decolagem, ligação e rolamento);
- pátio de aeronaves.

Lado Terra – área onde se realizam as atividades ligadas ao transporte de superfície e ao processamento de passageiros:

- terminal de passageiros;
- pontos de embarque e desembarque;
- sistema de vias de acesso;
- estacionamento de veículos;

conexões modais.

A filosofia de planejamento estabelecida permite a elaboração do Modelo Básico para Aeroportos, a fim de orientar a elaboração de modelos específicos adequado a cada localidade. A sua formulação (Documento Interno - IAC) incorpora o conceito de zoneamento, com o objetivo de promover as diretrizes da filosofia de planejamento, bem como de ordenar o crescimento dos setores que compõem a infra-estrutura aeroportuária.

O zoneamento do aeroporto (Documento Interno - IAC) consiste na definição de três áreas específicas e na adoção do conceito de linha de edificações, mantendo-se a independência das instalações e do seu desenvolvimento:

- Área de Movimento
- Área Terminal
- Área Secundária
- Linha de Edificações

A **Área de Movimento** é composta pela pista de pouso e decolagem, pista de táxi (perpendicular e paralela), pátio de estacionamento de aeronaves e áreas previstas para o seu desenvolvimento.

A **Área Terminal** inclui os sistemas terminal e de apoio, sendo o sistema terminal composto pelo terminal de passageiros (TEPAX) e estacionamento de veículos, e o sistema de apoio definido como a área destinada ao Núcleo de Proteção ao Vôo (NPV), Serviços de Combate à Incêndio (SECINC) e Posto de Abastecimento de Aeronaves (PAA).

A **Área Secundária** constitui-se no Sistema de Aviação Geral que é composto pelas áreas de hangaragem e de estadia.

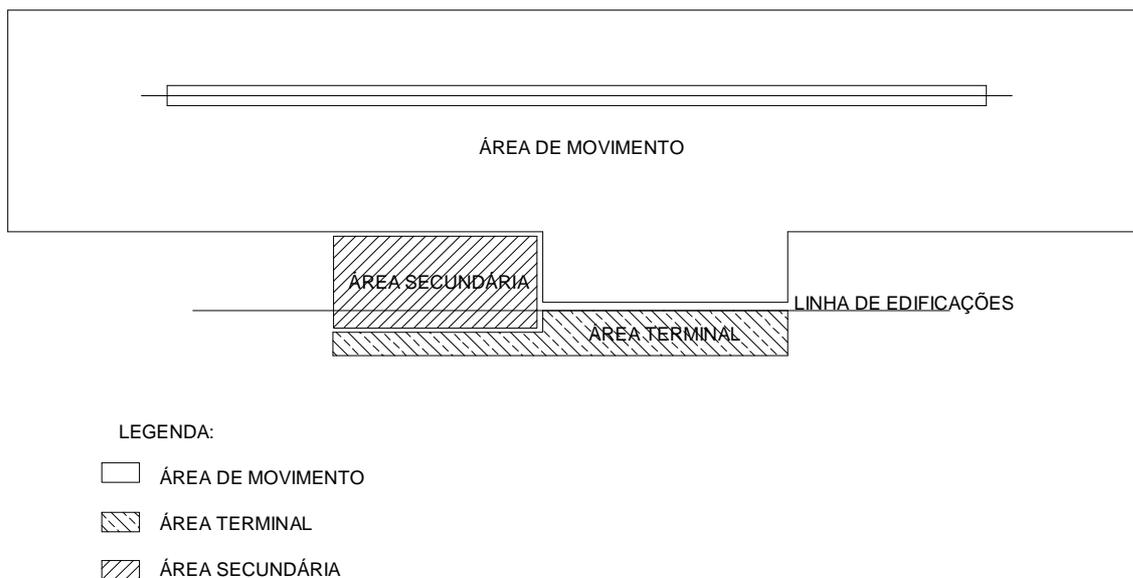


Figura 2.1 - Zoneamento do Aeroporto

A partir do zoneamento das áreas do aeroporto, é traçada a setorização que seria um detalhamento destas áreas de um modo específico, ou seja, após ter sido feita a setorização do aeroporto, os componentes aeroportuários são dimensionados separadamente, respeitando sempre a localização definida previamente e a independência entre eles., apresentada na Figura 2.2.

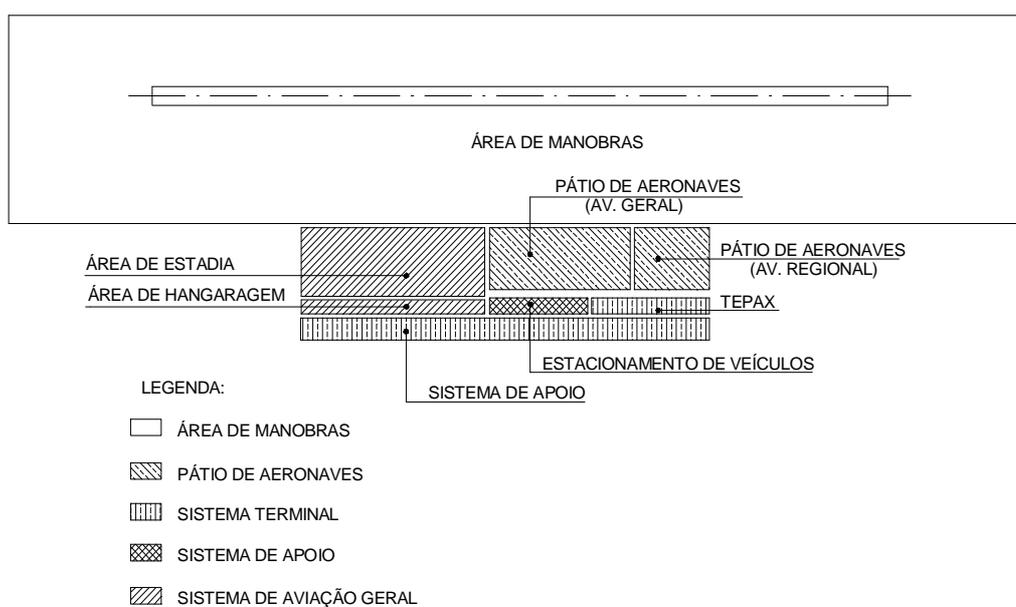


Figura 2.2 - Setorização do Aeroporto

### **2.3.2 – Elementos da Análise Aeroportuária (Plano Diretor Aeroportuário)**

No Brasil, os Planos Diretores Aeroportuários vem se apresentando como a única ferramenta analítica para a acessibilidade aeroportuária, sendo que este ainda se utiliza do mesmo tipo de conceito analítico citado no item anterior, ou seja, por engenharia de tráfego. Atualmente, este documento vem sendo elaborado de maneira sintética e fazendo apenas uma análise básica e superficial sobre os problemas encontrados nos sistemas de acesso em questão. Assim, foi criado um novo documento, o qual se utilizou da mesma estrutura dos Planos Diretores com relação à acessibilidade, porém com o objetivo de se fazer um estudo mais aprofundado. Este documento nunca foi colocado em prática e também deveria ser analisado pela ótica da engenharia de tráfego.

O Plano de Vias de Acesso deveria fornecer as diretrizes para promover a acessibilidade, incluindo as ligações do aeroporto com o sistema viário e de transportes. Objetivando integrar o transporte aéreo aos transportes de superfície, adequando a oferta do sistema viário e transportes, com as demandas previstas, atendendo aos principais pólos geradores do aeroporto com nível de serviço (N.S.) compatível. O PVA deveria ser um documento complementar ao Plano Diretor que detalhasse as diretrizes que promoveriam as facilidades de acesso ao aeroporto. Deveria também estar em acordo com os Planos Diretores Urbanos, de Transporte e Regionais. Para um melhor visualização de tal documento, será apresentado o detalhamento do Plano de Vias de Acesso:

Diagnóstico - dados de entrada:

A pesquisa do Perfil do Passageiro fornece dados para a análise de segmento final de acesso, bem como a identificação do principal pólo gerador de tráfego para o aeroporto, obtendo informações como:

- Local de origem na viagem ao aeroporto
- Modalidade usada no acesso
- Tempo da viagem de acesso
- Número de pessoas viajando juntas
- Utilização de meio-fio aeroportuário, estacionamento e outros
- Número de acompanhantes
- Companhia e horário da viagem
- Motivo da viagem e destino
- Frequência nas viagens aéreas
- Faixa de renda
- Quem pagou a viagem

Como ferramenta de diagnóstico, é feito um cadastro do sistema viário que levanta os seguintes dados:

- Caracterização dos principais corredores
- Localização dos pólos geradores
- Localização de outros terminais de transporte
- Condições operacionais das rotas de interesse
- Oferta de modalidade de transporte
- Número de vias, faixas, canteiro central, etc
- Existência de pontos negros/conflito no acesso
- Projetos existentes para o sistema

Análise de capacidade (HCM)

As demandas utilizadas nas análises de segmento final, são obtidas através de estudos de demanda aeroportuária levantando o número de Passageiros, Acompanhantes + Visitantes, Funcionários, Pessoas a serviço e Carga e correio, por horizontes de planejamento. E para o restante do sistema viário urbano, a contagem classificada dos veículos que circulam no principal corredor de acesso ao aeroporto e divisão modal observada neste segmento.

Para efetuar a análise do Plano de Vias de Acesso, são feitos os Estudos de Capacidade: que levam em consideração aspectos como: Volumes máximos na hora pico, capacidade/nível de serviço, divisão modal nas vias de acesso, estudo de rotas alternativas, facilidades de integração com outros modos, o sistema viário periférico e sua compatibilização, que é efetuada através da análise de demanda aérea e urbana com sistema viário, análise de capacidade por horizonte, outros sistemas alternativos de transporte, vagas de estacionamento e circulação na área terminal.

As propostas são feitas para o segmento final do acesso (até o meio-fio aeroportuário – área de integração do terminal aeroportuário com o transporte rodoviário), conexões com o sistema viário e adoção de medidas por horizonte de planejamento: vias expressas, faixas exclusivas, link para transporte de massa, faixas adicionais, recomendações operacionais, transportes urbanos – regulamentação, táxi e ônibus. Sua implementação dependeria de interações com órgão de transporte (DNER / DER / CEIPOT / Secretarias de Transporte e Planejamento, Prefeituras Municipais e outros) para ser finalmente revisado e adequado.

Também seriam efetuadas pequenas alusões às questões ambientais como, poluição provocada pelo tráfego de acesso ruído/trepidações/emissão de gases e questões de segurança: acidentes/atrasos.

Apesar desta abrangência de dados, o conceito ainda permanece em proposições de infra-estrutura viária e oferta de modalidades, permanecendo a ótica da engenharia de tráfego, já que não era avaliada a capacidade de integração de modos, bem como a análise de preferências do usuário ou as viabilidades políticas, ambientais e financeiras..

### **2.3.3 – Planejamento do Transporte de Superfície**

O planejamento do transporte de superfície no acesso tem que considerar um grande número de aspectos, que variam para cada aeroporto. Grandes aeroportos geram grandes volumes de tráfego nas vias de entorno e rodovias pertencentes aos corredores de acesso, criando impactos relacionados a este volume o qual não se aplicaria em aeroportos de médio e pequeno porte.

As pressões nos aeroportos para reduzir estes impactos podem surgir das comunidades afetadas ou agências responsáveis pelo sistema regional de vias (Ex. Aeroporto de Heathrow – O município limitou o crescimento da demanda aeroportuária para não carregar ainda mais as vias de acesso). Emissões de todas as fontes, incluindo veículos relacionados ao aeroporto, estão se transformando em uma política crescente em várias áreas urbanas.

Em várias áreas metropolitanas, cresce o número de regras desde as emendas do Ato do Ar Limpo de 1990 – USA, e estão exigindo dos aeroportos assumirem seus papéis como geradores de viagens de superfície, tanto quanto centro de empregos.

Apesar de estes aspectos poderem representar retração externa no desenvolvimento do aeroporto, a necessidade de estar apto a acomodar o volume de tráfego do próprio aeroporto deve ser considerada.

Deve ser fornecido estacionamento de veículos suficiente para atender a demanda pico, com capacidade adequada no meio-fio aeroportuário e nas vias do aeroporto para atender o fluxo de tráfego durante os períodos críticos. Congestionamento no meio-fio aeroportuário pode se tornar um problema particularmente difícil, como nível de crescimento do tráfego aeroportuário sobre aquelas para as quais os prédios terminais foram projetados. Contudo, a demanda para facilidades individuais irá depender da estratégia de preço, tanto quanto a qualidade do serviço oferecido. Deste modo a análise é exigida para entender as trocas financeiras envolvidas estipulando as tarifas e cobranças.

Estratégias alternativas para oferecer capacidade adicional incorrem em uma combinação diferente de custos capitais e operacionais, tanto quanto as diferentes correntes de lucro potenciais, assim necessita de uma avaliação cuidadosa. Em particular, deve-se tomar cuidado ao considerar o efeito da resposta do usuário às mudanças. Por exemplo, o aumento das tarifas de estacionamento para cobrir uma nova estrutura de estacionamento pode causar o afastamento dos passageiros deste aeroporto, ou criar um novo problema de congestionamento no meio-fio aeroportuário tanto quanto o aumento do número de viagens de veículos gerados pelo aeroporto.

O fornecimento de transporte público em aeroportos se torna um desafio duplo, de como fornecer um serviço economicamente viável para áreas que não geram muitas viagens, e também regulamentar um grande número de provedores do serviço em competição que podem atender mercados lucrativos (Gilbert et al. 1986).

Em grandes aeroportos, os volumes de viajantes podem justificar ou exigir facilidades específicas para melhorar as conexões com outros modos de transportes regionais ou a coordenação dos serviços de transporte de superfície nos aeroportos.

O aspecto de como cresce o fundo das facilidades dos transportes de superfície e serviços se mostra em várias maneiras. A maioria dos aeroportos continua a ver o transporte de superfície como uma fonte de lucro, primariamente com as tarifas de estacionamento e de aluguel de carros.

O gerenciamento aeroportuário é, contudo, sempre relutante para desenvolver programas que requeiram investimentos para implementar e, conseqüentemente, cortar este fluxo de lucros. Somado a isto, muitos operadores privados do transporte de superfície estão em um ambiente altamente competitivo, com uma pequena margem para contribuir com um aumento de tarifas ou expansão do fundo de serviço. A situação é sempre complicada pelo fato das autoridades aeroportuárias imporem restrições em muitas das fontes de fundos que seriam aplicados no desenvolvimento dos aeroportos através de projetos de transporte de superfície. Enquanto isso, agências de transporte de superfície são relutantes em apoiar projetos em que sentem ser de responsabilidade de um aeroporto.

O planejamento efetivo dos sistemas de transporte de superfície deve proceder de um entendimento claro dos objetivos que o sistema está tentando alcançar.

Os mais óbvios, são claro, para melhorar o acesso para os viajantes do aeroporto, seja do ponto de vista do tempo de viagem, custo, ou conveniência. Contudo, estas medidas freqüentemente envolvem dificuldade de investimento e retorno financeiro. O tempo de viagem ou a conveniência podem ser melhorados, mas aumentará o custo para o usuário, talvez indiretamente. Outros aspectos a serem considerados como, se devem ser fornecidos aos viajantes do aeroporto um melhor nível de serviço que os viajantes urbanos em geral e como equilibrar as necessidades de receita contra os desejos dos viajantes para uma viagem de acesso barata.

Um segundo grupo de objetivos reflete a necessidade na redução dos impactos do tráfego do aeroporto, seja no meio-fio aeroportuário, no sistema de vias urbanas ou no sistema de rodovias regionais. O congestionamento de tráfego pode ser relacionado à expansão das facilidades. Solucionar isto através de ampliações na infra-estrutura existente pode ser extremamente caro nos grandes aeroportos, ao invés disto, pode-se perseguir estratégias que reduzam os volumes de tráfego, alcançando custos mais efetivos.

Uma terceira consideração é o uso do custo efetivo e origem dos recursos, se são os fundos de desenvolvimento de aeroportos, fundos das agências de transportes, ou investimentos operacionais do setor privado. O planejamento efetivo deve considerar o custo total dos projetos propostos, pois apesar dos subsídios do governo serem vistos como investimentos a fundo perdido, o uso inadequado de tais fundos é como reduzir futuras alocações, impossibilitando-os de serem usados onde eles podem ser melhor aplicados socialmente. Similarmente, sendo estes custos provenientes do setor privado, serão simplesmente repassados ao viajante aéreo ou aos funcionários do aeroporto de certa forma.

No intuito de direcionar estes objetivos de planejamento, é necessário definir as maneiras de medir a eficácia do sistema e se está atendendo as necessidades dos seus usuários, tanto quanto projetos alternativos que possam contribuir para o sistema de acesso. Medidas potenciais da performance do sistema incluem:

- Ocupação média dos veículos
- Quilômetros de percurso por veículo por pessoa/viagem
- Emissões por pessoa/viagem
- Tempo de viagem
- Custo do usuário

Pode ser esperado que estas medidas de performance variem amplamente através dos diferentes modos, enquanto a performance relativa dos diferentes modos varie com o tamanho da parte aérea. Considerações também devem ser feitas quanto às áreas geográficas específicas ou grupos de usuários beneficiados.

#### **2.3.4 – Facilidades Intermodais no Acesso a Aeroportos**

Nos Estados Unidos, a ênfase na melhoria das facilidades intermodais resultantes do Ato Eficiência no Transporte de Superfície Intermodal (ISTEA) em 1991, tem criado novas oportunidades de fundo para melhoria nas ligações no acesso de superfície para aeroportos (Coogan, 1994). Em adição a uma maior flexibilidade na maneira que os fundos do transporte federal são usados, o ISTEA também reforça o processo de cooperativa de planejamento entre estados, organizações de planejamento metropolitano e autoridades aeroportuárias (Lacombe, 1994).

Contudo, os projetos de acesso a aeroportos devem ainda competir com outras prioridades, desenvolvendo projetos bem pensados capazes de gerar o apoio institucional necessário; e isto continua um desafio. Em outra parte do mundo, particularmente na Europa, a ênfase vem sendo dada ao desenvolvimento ou melhoria nos sistemas de trânsito de trem urbano e serviços de trem interurbano, visando obter a melhor maneira de ligar o aeroporto a estes sistemas, sem talvez dar muita consideração às estratégias alternativas. Normalmente, este planejamento parte da equipe do próprio aeroporto, assim como o investimento para executá-lo, havendo a interação com a municipalidade mais para aprova-lo.

Em muitas mentes, melhorar o acesso a aeroportos é sinônimo de extensão regional, ou mesmo, de sistema ferroviário interurbano para aeroportos. Um número crescente de aeroportos em volta do mundo possui tais ligações. Planos para desenvolver novas ligações estão sendo ativamente perseguidos em um grande número de aeroportos (Walters, 1991; Coogan, 1995; Kivett, 1996). Contudo, estender linhas férreas até as estações nas áreas terminais aeroportuárias pode ser extraordinariamente caro, particularmente se as facilidades ferroviárias tiverem que ser integradas a um complexo terminal existente. Isto quase invariavelmente envolve extensivos ajustes, podendo requerer a realocação de facilidades existentes e a reconstrução substancial de prédios terminais. Construir facilidades em campo aberto (Greenfield sites) é muito mais fácil, embora a inflexibilidade inerente de facilidades ferroviárias e a necessidade de integrar as estações como prédio terminal do aeroporto irá ainda requerer uma maior despesa de capital.

Este custo pode ser reduzido com a implantação de uma ligação de ônibus ou people-mover (Sistema de vagões de empuxo elétrico sobre trilhos de baixa capacidade de transporte) para a estação localizada fora do complexo terminal, embora este irá reduzir a atratividade do serviço, como pode ser visto na figura 3



Figura 2.3 – People-mover no Aeroporto de Frankfurt

Em vista dos altos custos envolvidos em fornecer ligações ferroviárias dedicadas ao aeroporto e a proporção relativamente baixa de viajantes para utiliza-los, fazer análises cuidadosas das trocas financeiras e dos custos efetivos das estratégias alternativas são usualmente garantidas.

No planejamento de ligações ferroviárias, considerações devem ser dadas em como os passageiros farão a viagem dos seus destinos finais atuais ao sistema ferroviário e vice-versa. Estações suburbanas podem precisar de estacionamentos seguros onde veículos possam ser deixados por vários dias.

A chegada de visitantes no aeroporto necessitará de informações sobre seus destinos e quais estações usar. Passageiros com bagagem terão dificuldades com escadas, roletas e escadas rolantes que envolvam troca de nível ou longas caminhadas. O projeto de estações deve fornecer plataformas de acesso para os carros de bagagem self-service nos aeroportos ou nos terminais ferroviários principais. Os vagões irão geralmente precisar de previsão especial para bagagem.

A integração do aeroporto com o tronco principal da rede ferroviária intermunicipal permite o acesso do passageiro aéreo das cidades distantes ao aeroporto, potencialmente trocando os vôos de curta duração por conexões ferroviárias.

Ainda que o serviço pare no aeroporto como em Frankfurt, Londres Gatwick, e a nova estação do TGV no aeroporto Charles De Gaulle em Paris, dar o serviço direto de para outras cidades, reduz a necessidade para passageiros viajarem em terminais centrais congestionados das cidades. Antes estas ligações eram vistas pelo aeroporto como uma competição modal, já que este absorvia parte da demanda aeroportuária de vôos de curta duração, porém nos dias de hoje, é visto como cooperação modal, já que também atrai a demanda de cidades distantes uma vez que os usuários podem buscar os aeroportos que oferecem um melhor serviço. Assim, tanto Frankfurt quanto o Charles De Gaulle, investiram 40 % do custo de desvio da linha dos trens-bala (HST – High Speed Train), e construíram as estações ferroviárias interligadas aos seus terminais.

Um único exemplo de integração ferrovia / ar é o Sistema Fly-luggage suíço, pelo qual o viajante aéreo partindo dos aeroportos de Basel, Genebra e Zurique na Swissair e um número de outras companhias aéreas podem despachar suas bagagens em algumas das 116 ferrovias ou estações de ônibus através da Suíça adiantado dos seus vôos (jud,1994).

As bagagens são depois transportadas pela Ferrovia Federal Suíça e despachadas para as companhias aéreas, enquanto os passageiros viajam por conta própria de trem para o aeroporto. Viajantes aéreos para Suíça podem também despachar as bagagens através da sua própria estação local de ferrovia ou ônibus.

Outro enfoque de como melhorar as ligações intermodais são terminais fora dos aeroportos ou remotos (ATA,1976). Estas facilidades estão localizadas nos centros de cidades ou perto de outras concentrações de destinos finais das viagens dos passageiros aéreos e fornecem transporte conveniente de/para o aeroporto e talvez a facilidade para despachar ou retirar a bagagem. Originalmente este foi desenvolvido pelas linhas aéreas como uma maneira de melhorar o serviço para seus clientes, mas recentemente eles têm sido visto como uma solução para os problemas de acesso de superfície em grandes aeroportos (US DOT, 1981; Gosling, 1987).

Em vários aeroportos, a maior proporção de viagens com veículos geradas pelos passageiros aéreos cresce não por aqueles que estacionam nos aeroportos mas por aqueles que são deixados ou pegos por parentes ou amigos.

Estas viagens além de não gerar receitas para o aeroporto, devido a viagem de retorno feita pelo motorista do veículo, contribuem com o congestionamento do meio-fio aeroportuário e isto equivale a  $\frac{3}{4}$  de toda viagem de veículos privados gerados pelo aeroporto. Estas viagens são, precisamente, as que vão tornar a idéia de um terminal fora do aeroporto (remoto) atraente.

A implementação de um programa de terminal fora do aeroporto (remoto) envolve um número de fatores operacionais que requerem cuidados no planejamento. Estes incluem o fornecimento, ou não, de check-in para as companhias aéreas, ligação de transporte de superfície entre o terminal remoto (terminal fora do aeroporto) e o aeroporto, previsão de estacionamento no terminal e serviço de marketing.

Em contraste com as ligações ferroviárias, que necessariamente envolvem grandes despesas dos fundos públicos, terminais fora do aeroporto (remoto) oferecem oportunidades para empregar capital privado nos problemas de acesso de superfície à aeroportos. Muitos terminais no passado foram desenvolvidos pelas companhias aéreas ou operadores privados de transporte de superfície e alguns continuam a operar lucrativamente até os dias de hoje.

Estes aspectos fornecem uma excelente ilustração tanto do benefício potencial quanto dificuldades de melhorar a coordenação modal e desenvolver as facilidades intermodais. Para desviar um grande número de usuários de veículos privados para ônibus expresso ou trens, terminais remotos não só reduzem o congestionamento no aeroporto e no sistema de rodovias como oferecem aos seus usuários uma maior conveniência e economia nos custos. A maior dificuldade é de encontrar quem investiria neste empreendimento, uma vez que os aspectos negativos como, aeroportos temerem perder a receita de estacionamento, as companhias aéreas verem terminais remotos apenas como mais um custo que não gera receita adicional e os operadores privados de transporte de superfície, que objetivam maximizar seus lucros, não se interessam em reduzir o tráfego nas rodovias.

Sendo que, encontrar um local para o terminal sempre colide com os interesses da comunidade local, afinal haverá um grande impacto do tráfego nas vias de entorno.

Alguns aeroportos têm proposto construir centros de transporte de superfície (terminais multi e intermodais de superfície) como forma de consolidar o serviço de transporte público e reduzir o congestionamento do meio-fio aeroportuário.

Estas facilidades podem ser ligadas por um people-mover ou esteira rolante para os terminais das companhias aéreas, podendo incluir estacionamento e outros serviços. Se propriamente projetado, eles poderiam fornecer um ambiente muito mais confortável, no qual se pode esperar por serviços com horários ao invés do serviço de meio-fio aeroportuário típico. Contudo, consideração deve ser dada à inconveniência de ter uma corrida em um people-mover ou ônibus do aeroporto para alcançar a facilidade, isto reduziria a posição competitiva daqueles modos localizados ali.

Pode ser esperado que os operadores de táxis argumentem fortemente para continuar o uso do meio fio, afinal caracteriza-se por um serviço de alto custo e porta-a-porta. Todavia, permitindo estes modos a continuarem seus usos do meio-fio aeroportuário, enquanto os modos de alta ocupação são transferidos para o centro de transporte de superfície, estimula o uso de transporte individual, carregando o sistema de vias e meio-fio aeroportuário, o que é contra o objetivo de aumentar o uso de modos de alta ocupação e a solução do problema.

Outro aspecto crítico no projeto é quando os centros de transporte de superfície estão localizados a alguma distância dos terminais sendo necessário transportar passageiros e bagagem de/para esta facilidade.

Se passageiros estão carregando suas bagagens em people-mover automáticos, o sistema precisa ser projetado para acomodar carrinhos de bagagem, o que previne o uso de escadas para troca de níveis (a não ser que carrinhos especiais sejam usados) e reduz a capacidade dos carros people-mover. A previsão de check-in de bagagem no centro de transporte de superfície soluciona este problema, mas requer pessoal de check-in na facilidade e significa ter a bagagem despachada para os sistemas de manuseio de bagagem das companhias aéreas nos terminais. Desenvolver maneiras para permitir os passageiros reaverem as bagagens processadas nos centros de transporte de superfície é extremamente problemático, mas se isto não for fornecido, existirá um fluxo direcional de carrinhos de bagagem, com o conseqüente problema de retorná-los para as áreas de recebimento de bagagem.

Existe correntemente uma falta de diretrizes nos padrões de projeto para os centros de transporte de superfície e a conseqüência é de que muitos aeroportos são parecidos em cometer erros custosos e desenvolver projetos que falham na sua execução.

## **2.4 – TÓPICOS CONCLUSIVOS**

Com a evolução dos meios de comunicação, o dinamismo da vida moderna e a competitividade do mercado, o conceito de acessibilidade adaptou-se a novas necessidades e exigências da população, a fim de orientar os planejadores do transporte de superfície em seus projetos e soluções, e a conseqüente viabilização de qualquer tipo de empreendimento.

A fluidez do tráfego nas vias de acesso e a oferta de modalidades, antes vistos como soluções ou metas de acessibilidade demonstraram ineficácia, já que separadamente e sem uma análise do perfil do usuário a que atenderão, estes itens podem se tornar infra-estruturas derivadas de investimentos vultuosos sem, no entanto, formular uma ligação porta-a-porta compatível com as aspirações do usuário dos transportes de superfície, bem como ao administradores de empreendimento que dependem do de uma acessibilidade com um bom nível de serviço.

Assim, seu conceito deve estar em constante mutação, se equalizando às exigências de mercado e ambientais.

## **CAPÍTULO 3**

### **PROPOSTA DE ESTUDO DE ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA**

#### **3.1 – APRESENTAÇÃO**

Atualmente, com o dinamismo dos mais variados padrões de vida, e a necessidade de mercado com relação à velocidade de informação e do deslocamento, sem contar com as influências ambientais, a acessibilidade em qualquer setor se tornou um aspecto de preocupação dos planejadores e gerenciadores dos mais diversos setores. Assim, o conceito de fluidez de tráfego passou a ser somente um dos fatores a serem considerados nas análises de acessibilidade, transformando a acessibilidade em um item fundamental e complexo na viabilização de qualquer empreendimento.

Para os aeroportos, a acessibilidade deixou de ser vista como um item de conforto para ser a viabilização dos aeroportos e da eficiência do transporte aéreo, bem como uma preocupação dos impactos gerados por seus sistemas de acesso.

#### **3.2 – ESTUDO DE ACESSIBILIDADE AEROPORTUÁRIA: UMA NOVA PROPOSTA**

Este conceito e terminologia aplicada deram lugar ao “tempo e qualidade de acesso”, sendo este fator dependente de uma boa oferta de infra-estrutura viária e de transportes, da oferta de modalidades, do seu custo de implantação e operação, viabilidade financeira, política e ambiental, bem como a informação ao usuário, adequando-se à realidade e exigência deste.

Assim, o abastecimento do sistema com informações obtidas através de pesquisas e levantamentos, validará as análises dos serviços que visam atender este tipo de exigência dos usuários. Para se obter uma metodologia para a acessibilidade a aeroportos, em primeira instância, deve-se ater a vários fatores componentes de um sistema complexo, que relaciona diversos itens a serem analisados, e podem ser divididos em diagnóstico, proposta de alternativas, análise de alternativas e implantação. Este sistema pode ser representado como descrito na figura 3.1:

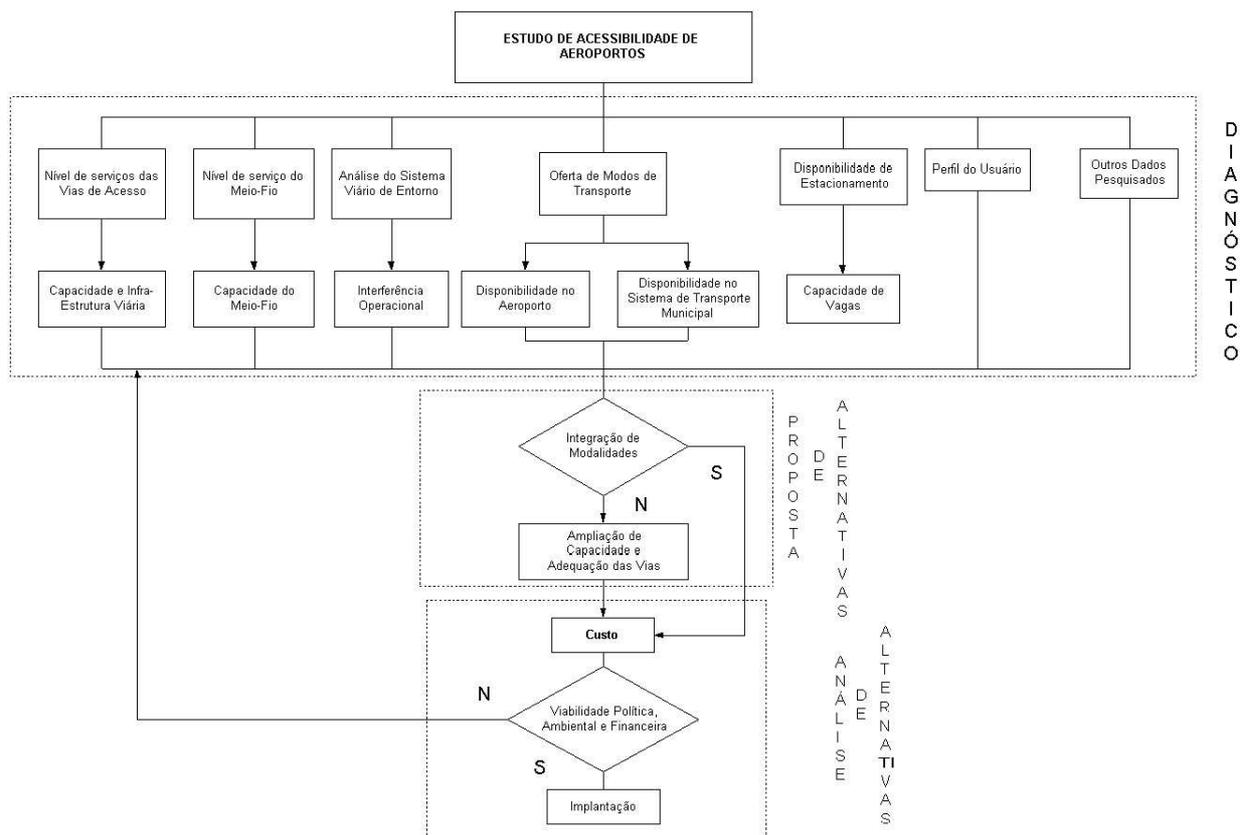


Figura 3.1 - Fluxograma de Estudo de Acessibilidade

### 3.2.1 – Diagnóstico

Na fase de diagnóstico, os aspectos de nível de serviço das vias de acesso, do meio-fio aeroportuário, análise do sistema viário de entorno, oferta de modos de transporte, disponibilidade de estacionamento e perfil do usuário, são em essência, levantados em campo, se utilizando das técnicas usuais citadas no item 2.3.2.

#### 3.2.1.1 – Vias de Acesso

Para análise do nível de serviço das vias urbanas, deve ser levantada a contagem de tráfego classificada através dos órgãos de gerenciamento viário em cada esfera administrativa referenciada a categoria da via (DNER, DER ou Secretarias de Trânsito ou Planejamento), e comparada com a capacidade viária instalada baseando-se no HCM. A projeção de demanda rodoviária, a fim de se avaliar a condição das vias a longo prazo para a viabilização de investimentos, deve ser efetuada através do índice percentual de crescimento de frota municipal através de uma análise de sua curva histórica de crescimento de frota.

Para o segmento final de acesso ao aeroporto, o nível de serviço também é baseado no HCM, porém a demanda rodoviária (em UCP - Unidade de Carros de Passeio/Hora) deve ser baseada no número de passageiros aéreos, seus acompanhantes, visitantes, funcionários e outros segmentos de população flutuante no aeroporto na hora-pico os quais podem ser obtidos em estudos específicos de demanda aeroportuária ou em anuários dos aeroportos como o Boletim de Informações Gerenciais elaborado pela INFRAERO e outros, e efetuada a quantificação de veículos através de dados extraídos da pesquisa de perfil de passageiros como a taxa de ocupação dos veículos e a divisão modal observada neste equipamento.

A projeção desta demanda, segundo Manual de Demanda – IAC (1997), é efetuada através de Modelos de Previsão qualitativos e quantitativos (econométricos) com tendências históricas que podem ser lineares, exponenciais, logarítmicas ou potenciais, baseadas em variáveis como consumo de energia elétrica, população, etc.

#### **3.2.1.2 – Meio-fio Aeroportuário**

O meio-fio aeroportuário representa uma peça fundamental de planejamento, visto que sua importância como área de integração do modo rodoviário de acesso, com o terminal aeroportuário. O dimensionamento correto do meio-fio aeroportuário traduz no conforto ao usuário do transporte aéreo, bem como rapidez no acesso a este.

Com relação a capacidade de meio-fio aeroportuário, deve ser utilizado métodos constantes no Manual de Capacidade elaborado pelo Instituto de Aviação Civil – IAC (documento interno) e o Anexo 14 da ICAO (International Civil Aviation Organization) - Aerodrome Design and Operations, Ed Montreal, 1990, Vol. 1, para a avaliação de sua capacidade e tentar equalizar a demanda existente ou modifica-la no intuito de preservar ou melhorar o seu nível de serviço.

#### **3.2.1.3 – Sistema Viário de Entorno**

O sistema viário de entorno do aeroporto deve ser analisado com atenção, uma vez que seu alinhamento viário pode não só interferir com a operação e segurança do aeroporto (Plano de Zona de Proteção) como pode também se tornar um forte indutor de ocupação urbana, o que pode ao longo do tempo inviabilizar a operação deste (ref. Portaria nº. 1.141 / GM5 de dez 87).

### 3.2.1.4 – Ofertas de Modalidades

Deve-se observar, a oferta de modalidades de transporte não só no aeroporto, mas também na oferta a nível municipal, pois a interação do terminal aeroportuário com os demais é factível, uma vez que se analise os modos existentes, bem como a utilização de modos alternativos ou mono-rails.

### 3.2.1.5 – Disponibilidade de Estacionamento

Um dos problemas existentes no aeroporto nos dias de hoje, também é sua principal fonte de renda. Os estacionamentos devem poder comportar a demanda exigida, uma vez que um sub-dimensionamento desta área acarreta problemas de fluxo no segmento final e no meio-fio aeroportuário. Aeroportos ao redor do mundo investem em um melhor aproveitamento das áreas para atender a demanda em estacionamentos, bem como, para a utilização das áreas próximas dos terminais para outros fins e que gerem outros tipos de receita, como exemplo do Aeroporto de Schipol na Holanda que investiu alto em pesquisas de carros computadorizados que atendessem a um estacionamento remoto para viabilizá-lo, e assim disponibilizando áreas próximas ao terminal para a criação de um centro de negócios. Como pode ser visto na figura 3.2.



Figura 3.2 – Carro computadorizado para atendimento dos usuários do estacionamento remoto do Aeroporto de Schipol - Holanda

### **3.2.1.6 – Perfil do Usuário**

O planejamento de acessibilidade requer um entendimento detalhado das características dos passageiros aéreos usando o aeroporto, tanto quanto daqueles que trabalham lá.

Dados das características dos passageiros aéreos e dos funcionários, bem como seus hábitos no acesso, são geralmente obtidas por pesquisas e/ou questionários sendo estes aplicados também em forma de entrevista, os quais podem ser aplicados pelas companhias aéreas ou pela gerência aeroportuária para os viajantes, e no caso dos funcionários do aeroporto, possivelmente pelos seus empregadores. Para esta forma de pesquisa, a fonte primária de dados é fundamental no processo de planejamento, sendo seu projeto e condução merecedores de atenção cuidadosa.

A experiência tem mostrado que desenvolver a instrumento de pesquisa que solicite a informação necessária de forma não ambígua é muito mais difícil do que possa parecer. A complexidade das informações exigidas, o grande número de respostas possíveis e o fato de que muitos viajantes não estarem familiarizados com a terminologia local, requer atenção cuidadosa para o projeto de palavras e questionários, tanto quanto o treinamento do grupo de pesquisa. Existe um conflito inerente entre o desejo de manter um questionário de pesquisa curto e a necessidade por informações detalhadas.

Devido ao tempo gasto para responder às questões, os passageiros pesquisados são normalmente conduzidos ao salão de embarque do aeroporto. Contudo, isto tenderá a direcionar a pesquisa àqueles passageiros que chegam mais cedo ao salão de embarque. Isto também faz com que a coleta de informação se torne difícil em passageiros no desembarque. Outro aspecto que dificulta a pesquisa é o fato de a mesma ser conduzida em público, pois dependendo da resposta a ser dada, o pesquisado pode ficar relutante em revelar uma situação onde outros possam ouvir. Pesquisas dentro de aeronaves podem evitar alguns destes problemas, entretanto requerem a cooperação de logística e pessoal das companhias aéreas, devendo ainda serem projetadas como auto administráveis.

A maioria das pesquisas de passageiros aéreos é considerada específica do local, isto seria visto como comportamento razoavelmente compatível de aeroporto para aeroporto, uma vez que maneiras próprias devem ser identificadas para cada segmento de dados.

Contudo, muito pouca atenção tem sido dada a este aspecto e isto permanece como um tema para futuras pesquisas. Em vista do custo envolvido na execução de uma pesquisa e as dificuldades de obtenção de dados de pesquisa em uma base regular, existe um valor significativo para poder estimar as características do viajante de um dado coletado rotineiramente.

A abrangência de estratégias possíveis e projetos que possam ser considerados para melhorar o sistema de acesso de superfície nos aeroportos de grande porte, sempre envolvem capital pesado e gastos operacionais, requerem ainda sofisticadas análises de capacidade para apoiar a avaliação e projeto, definindo objetivos apropriados do sistema e medidas de execução. É necessário desenvolver as ferramentas analíticas e recursos de dados necessários para executar os vários estudos de planejamento. A amplitude dos dados necessários para direcionar os aspectos que crescem no planejamento dos acessos de superfície dos aeroportos inclui padrões de tráfego e composição, características do usuário e características do serviço nos diferentes modos; conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 3.1: Características do Usuário e Características do Serviço dos Diferentes Modos

<b>TIPO DE DADO</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Distribuição do destino de viagens	Passageiros aéreos Funcionários Carga aérea	
Pico de tráfego	Passageiros aéreos Fluxo de Carga Viagem de veículos	
Padrões de uso dos modos	Passageiros aéreos Funcionários	Escolha modal Taxa de Ocupação
Características do Usuário	Passageiros aéreos	Tamanho da partição Duração da viagem Propósito da viagem Residente/visitante Natureza do destino final Impostos
	Funcionários	Padrões de expediente Tipo de trabalho
	Carga Aérea	Tamanho dos carregamentos Mercadorias Necessidade para o deslocamento
Dados do Serviço de transporte de superfície	Todos os modos	Taxas e tarifas
	Modos públicos	Rotas e horários Tarifas Porte dos veículos
	Sistema viário	Tempos de viagens Nível de serviço

Além dos dados na composição do tráfego de passageiros servidos pelo aeroporto, existe uma necessidade por um amplo volume de dados operacionais no sistema de acesso de superfície. Alguns destes dados são coletados em uma base de rotina, enquanto outros não o são, requerendo desta forma estudos especiais de tempo em tempo. Dados de pesquisas podem ser complementados por contagens de tráfego contínuas.

### **3.2.1.7 – Outros Dados Pesquisados**

Muito destes dados são rotineiramente coletados ao curso de operações diárias, embora nem sempre organizados de maneira apropriada a apoiar as atividades de planejamento. Finalmente, as autoridades aeroportuárias podem complementar os dados das operações dos transportes públicos, com estatísticas apostiladas dos serviços (de transportes públicos) que atendem ao aeroporto. Em contrapartida à facilidade de conseguir estes dados junto às agências públicas, os operadores privados podem não ter vontade de fornecer (ou não possuir) tais informações.

Por causa da importância em muitas atividades de planejamento no acesso de superfície, a exigência para os relatórios do tráfego regular devem ser uma previsão contratual nas permissões de operação no aeroporto.

Apesar da grande soma de dinheiro gasto nos projetos de acesso de superfície nos aeroportos do mundo e da sua importância para efetivar a integração do lado ar com o sistema de transporte de superfície. O desenvolvimento de informações e técnicas para o planejamento de acesso de superfície para aeroportos tem recebido relativamente pouca atenção das agências de pesquisas de transporte. Na tentativa de aumentar o conhecimento destas necessidades entre os gestores, um recente workshop financiado pela FAA - U.S. Federal Aviation Administration definiu uma agenda de pesquisas para apoiar um programa norte americano de desenvolvimento do acesso de superfície de aeroportos (Gosling, 1994). Isto identificou aproximadamente 15 estudos ou programas que são necessários para assegurar que tanto os gestores bem como planejadores, tenham informações apropriadas e ferramentas adequadas.

Estes provém dos documentos que explicam a importância do planejamento efetivo do acesso de superfície aos aeroportos e o relacionamento entre os diferentes acionistas envolvidos no desenvolvimento de ferramentas analíticas melhoradas.

Um rol de atividades relacionadas foram identificadas para assegurar que a informação existente esteja prontamente disponível para aqueles envolvidos no planejamento e operação dos sistemas de acesso de superfície. Estes podem ter a forma de estudos de caso, com facilidades específicas e programas.

Foi reconhecido que os aeroportos individuais ou agências regionais frequentemente desenvolvem informações valiosas na base de suas experiências, mas existe uma estrutura institucional inadequada para dividir esta informação com outras agências e o conhecimento é sempre perdido quando o pessoal é trocado.

Enquanto a comunidade de pesquisa tem uma estrutura bem estabelecida de publicações profissionais e conferências, aqueles envolvidos nas operações do dia-a-dia e do planejamento nem sempre participam destas atividades. Isto é composto pelas diversas naturezas das atividades de acesso de superfície, sem um único foco para o envolvimento profissional.

### **3.2.2 – Propostas de Alternativas**

A partir dos estudos realizados neste processo, devem-se utilizar modelos analíticos para a verificação e embasamento na elaboração das propostas. Apesar dos esforços para desenvolver métodos de análise, foi visto que existe uma necessidade significativa de melhorar as capacidades de modelar a demanda dos serviços de acesso de superfície. Isto poderia incluir uma avaliação comparativa de métodos existentes, tanto quanto um pacote mais eficiente destas ferramentas.

A necessidade de controlar os impactos de tráfego do aeroporto no sistema regional de rodovias, requer uma classe diferente de modelo, baseado na mais tradicional análise da rede de transportes urbanos. A maioria das agências de planejamento de transportes mantém tais modelos, os quais podem ser adaptados ou usados diretamente na medição dos impactos no tráfego do aeroporto. Uma classe mais detalhada de modelos é necessária para direcionar as condições de tráfego e o nível de serviço nas rodovias do aeroporto e área de meio-fio aeroportuário. Estes modelos necessitam incorporar as dinâmicas do fluxo veicular no nível de segmento de rodovias e interseções, podendo envolver também, a simulação dos tipos veículos que operam neste segmento.

O projeto de facilidades intermodais individuais pode necessitar de modelos de fluxo de passageiros e bagagens dentro da própria facilidade, ou a operação de sistemas de people-movers. Enquanto a simulação tem sido aplicada para estes aspectos, em vários outros casos de fluxos bastante simples, os modelos de fila são sempre mais apropriados.

Normalmente, os aspectos mais difíceis são a obtenção de dados na composição do tráfego, incluindo o horário-pico bem como o comportamento dos viajantes dentro da facilidade, até mais do que as próprias técnicas de modelagem.

É necessário dar mais atenção a confiabilidade das diferentes técnicas e maneiras de incorporar um entendimento melhorado do comportamento do viajante, particularmente relacionado ao projeto ou decisões políticas e os diferentes segmentos do mercado.

A coleta e o gerenciamento de dados foram também reconhecidos como áreas críticas, com a necessidade para melhorar métodos, particularmente para dados de carga aérea. Foi sugerido que a revisão de práticas existentes e desenvolvimento de diretrizes em uma prática melhor ajudaria a padronizar as técnicas, assim como identificar as áreas onde seja necessário mais trabalho. Desta maneira, a partir das ferramentas e informações precisas, pode-se avaliar a melhor aplicação de investimento, quer seja em infra-estrutura viária ou em transportes.

Assim, após a realização do diagnóstico, e com a identificação dos problemas, algumas propostas de soluções podem ser apresentadas atribuindo os desejos dos usuários às redes alternativas por modo e rota – Para isso são apresentadas alternativas a serem consideradas como: Ampliação de Capacidade e Adequação das Vias e Integração de Modalidades que serão descritas abaixo.

#### **3.2.2.1 – Ampliação de Capacidade e Adequação das Vias**

A ampliação da capacidade do sistema viário que atende a grandes equipamentos, como a um aeroporto, tem sido a solução dos problemas de acesso por décadas, porém nos dias de hoje, esbarram em impedimentos de natureza política, financeira e ambiental. Uma grande dificuldade encontrada é que para a ampliação de capacidade, é necessário a disponibilidade de recursos vultuosos para criação de faixas adicionais, bem como a novos alinhamentos e implantações de vias. Esta técnica, apesar de permanecer na visão de alguns planejadores, representa um desgaste político-financeiro para as autoridades responsáveis por esta ampliação.

Assim, estas autoridades estão preferindo investir em automatização no controle de tráfego, bem como na administração de fluxo nas vias para atender a demanda exigida (Ex. Mudança de sentido de vias na hora-pico).

A organização de fluxo e estacionamento nas vias urbanas podem ser soluções atraentes para a administração municipal para revitalizar a fluidez nas vias urbanas elevando a sua capacidade.

Assim, o sistema de vias que atendem ao aeroporto pode ser analisado em diferentes enfoques, se adaptando a realidade política e financeira dos gerenciadores responsáveis pela implantação das propostas, bem como seu planejamento.

### **3.2.2.2 – Integração de Modalidades**

O funcionamento efetivo do sistema de acesso de superfície é um componente crítico no sucesso do desenvolvimento de grandes aeroportos. Como mais atenção tem sido dada à melhoria da interface entre os sistemas de transporte de ar e superfície, existiu a necessidade crescente em desenvolver a coordenação entre uma grande gama de investidores. Ao mesmo tempo, a escala e complexidade dos vários projetos de acesso de superfície à aeroportos, demanda melhor entendimento de seus potenciais de contribuição para resolver problemas de acesso de superfície.

Existe uma recente ênfase dada à coordenação intermodal nos Estados Unidos e onde mais tenham sido criadas novas oportunidades para fundos de projetos de acesso de superfície à aeroportos. Contudo, a identificação de projetos apropriados que valham o fundo e que possam gerar o apoio institucional necessário, particularmente no clima de prioridades competitivas e reserva orçamentária, tem provado mais dificuldade. Enquanto a construção de melhores ou novas ligações ferroviárias são sempre vistas como a solução de problemas de acesso de superfície, na prática, estas são, usualmente, extremamente caras e tipicamente atraem uma proporção relativamente pequena de viajantes aéreos. Onde as ligações ferroviárias são fornecidas, deve se dar uma cuidadosa atenção ao seu projeto.

Em países onde existem extensos sistemas ferroviários interurbanos, ligando os aeroportos às conexões de superfície, e podem ser muito melhoradas através de uma estratégia alternativa envolvendo terminais remotos, que fornecem estacionamento remoto e serviço de ônibus expresso para o aeroporto. Isto tem sido mostrado ser efetivo em várias áreas metropolitanas.

O projeto de facilidades de interface nos aeroportos merece mais atenção e o desenvolvimento de centros de transporte de superfície integrados a um complexo terminal, tem sido considerado em grande número de aeroportos. Contudo, existem dificuldades operacionais e aspectos políticos que não têm sido totalmente resolvidos, pois na verdade, estariam deslocando o problema de convergência de tráfego para o centro urbano.

Estes problemas são complicados quando as facilidades têm que ser readaptadas dentro de estruturas existentes.

Assim, deve ser realizada uma análise cuidadosa do perfil do usuário do transporte aéreo, no intuito de diagnosticar a sua preferência modal para melhor absorver esta demanda com transportes de massa, bem como identificar a oferta municipal de outros modos que sejam compatíveis com o perfil identificado na pesquisa e planejar a ligação ao terminal aeroportuário.

### **3.2.3 – Análise de Alternativas**

Muitas áreas são direcionadas à necessidade de fornecer diretrizes políticas em diferentes níveis institucionais no gerenciamento do aeroporto, sendo feitas através das agências de planejamento de transporte regional, até as autoridades federais. Estes documentos podem alcançar uma diretiva nos relacionamentos entre o planejamento do aeroporto e o processo de planejamento do transporte regional, incluindo as responsabilidades estatutárias e a exigência por coordenação, de modo a adquirir a melhor prática que assegure um tratamento consistente dos conceitos de acesso de superfície através das diferentes agências.

Estes documentos estão sendo moldados à estrutura institucional e regulatória de cada país, porém existe uma necessidade por estudos comparativos de como estes aspectos são direcionados em países diferentes, para que o estabelecimento de políticas nacionais possam ser atualizadas com a experiência de outros países.

É recomendável a elaboração de estudos específicos de viabilidade nos aspectos político, ambiental e econômico para a avaliação das propostas elaboradas. Muitas vezes, o custo destes estudos se transforma em um empecilho para a elaboração dos estudos de acessibilidade. Assim, pode-se elaborar uma análise de seus potenciais, os quais ajudariam na opção destes estudos tal qual a negociação das propostas com os órgãos gerenciadores e municipais.

Os projetos devem também oferecer benefícios a uma gama de usuários, não só compostas pelos viajantes aéreos, mas pela comunidade a que servem, trazendo o lucro/benefício político, sem, no entanto, descartar o problema gerado por este atendimento, já que a segurança é um fator preponderante na escolha modal do usuário do transporte aéreo. Quanto maior for a abrangência física ou municipal do projeto, maior será a aceitação do administrador municipal.

Os aspectos ambientais, por outro lado, aparecem muitas vezes como obstáculos para o desenvolvimento de qualquer sistema de transporte, desta maneira o acréscimo de infraestrutura de transporte deve se ater à propostas menos impactantes possíveis, o que facilita a negociação com os órgãos ambientais para sua implantação. No caso de propostas mais impactantes, a elaboração de um plano diretor ambiental contendo propostas relacionadas a mitigação dos vários impactos gerados por este equipamento, o que ajuda na negociação dos projetos de transporte.

É importante a viabilidade financeira de qualquer proposta, já que as complicações institucionais e gerenciais crescem conforme a carência de recursos, assim, propostas que sejam atraentes a capitais privados, bem como as que possuam capacidade de retorno dos capitais investidos serão mais facilmente aceitas.

### **3.3 – TÓPICOS CONCLUSIVOS**

Finalmente, a complexidade dos aspectos de planejamento envolvidos nos projetos de acesso de superfície, exige dados extensivos e ferramentas sofisticadas de análise. Infelizmente, estes dados não estão prontamente disponíveis e a capacidade de análise existente não é amplamente usada.

Existe grande necessidade em melhorar a disseminação de informação, buscando melhorar tanto o entendimento dos aspectos envolvidos quanto as ferramentas analíticas para direcioná-los.

## **CAPÍTULO 4**

### **ACESSIBILIDADE A AEROPORTOS ESTUDO DE CASO DO AEROPORTO SANTOS DUMONT**

#### **4.1 – APRESENTAÇÃO**

O sistema rodoviário se destaca nas viagens de acesso aos aeroportos e, considerando que no caso brasileiro é o único sistema disponível para este fim, os problemas decorrentes da pequena oferta de serviços de transporte entre o aeroporto e os principais pólos geradores de viagem aérea traduzem-se na crescente utilização do veículo individual que, além de aumentar o custo da viagem, contribui radicalmente para a saturação do sistema viário de acesso.

Assim, não apenas a distância do aeroporto aos centros geradores de viagem se constitui em fator determinante da eficiência do transporte aéreo, como também o tipo de infra-estrutura viária e de serviços ofertados/providos pelo sistema de acesso, permitindo a complementação da viagem e determinando o desempenho do sistema como um todo.

Considerando ainda, que a localização do sítio aeroportuário interfere na estruturação urbana, a oferta da infra-estrutura viária está diretamente relacionada e comprometida com um planejamento integrado, que exige a participação dos diferentes órgãos de transporte.

Em relação à oferta do transporte público coletivo para acesso aos aeroportos, os requisitos básicos como confiabilidade, traçado racional de linhas, conforto, segurança e facilidade para o manuseio de bagagens não são encontrados normalmente nesta modalidade.

A qualidade dos transportes de superfície, sem dúvida, é diretamente responsável pela eficiência dos serviços oferecidos aos viajantes. Neste caso, por se tratar de uma grande região metropolitana, ocorre um paradoxo: se, por um lado, a localização deste aeroporto próxima ao centro administrativo da cidade, favorece um menor deslocamento para diferentes pólos, por outro, gera graves conflitos, ao ter seus principais corredores de acesso compartilhados com tráfegos de diversificados destinos e alta densidade.

#### **4.2 – ESTUDO DE ACESSIBILIDADE DO AEROPORTO SANTOS DUMONT**

Este capítulo tem por objetivo analisar o acesso ao aeroporto Santos Dumont - Rio de Janeiro integrante do sistema de aeroportos administrados pela INFRAERO, tendo em vista o tempo gasto dos transportes de superfície no tempo total da viagem.

Levando-se em consideração o usuário deste Aeroporto, bem como o motivo pelo qual a demanda é formada, observamos sua importância para a economia da região Sudeste e, em última análise, a economia do país. Deste modo, considera-se de fundamental importância atender às necessidades de rapidez deste usuário, proporcionado deslocamento de superfície até este aeroporto compatível com o nível de serviço e a dinâmica do transporte aéreo.

Para tal, serão levantadas algumas deficiências no referido acesso ao Aeroporto, bem como serão apresentadas as respectivas propostas de soluções. É ainda analisada, a possibilidade de uma evolução na categoria de aeroporto para um pólo intermodal, urbano ou de curta distância, o que permitiria além das vantagens da drenagem de grande parte do tráfego no centro da cidade, também a existência do primeiro modelo deste tipo no mundo. Esta evolução transformaria a área do referido aeroporto em um grande terminal intermodal e, ao mesmo tempo, a transformação do atual modelo obsoleto e problemático, no aeroporto brasileiro com a maior eficiência no sistema de acesso por superfície.

Assim, este trabalho visa estudar os problemas de acesso ao Aeroporto Santos Dumont através de análise da situação atual e a apresentação de soluções emergenciais, de médio e longo prazos. Não serão apresentadas plantas baixas de edificações, tampouco reposicionamento gráfico da malha de tráfego já existente. Entende-se que tais planejamentos interferem no plano diretor da cidade e envolvem diversos setores de desenvolvimento urbano e portanto alvo de inúmeras variáveis.

Este também irá apresentar soluções que devido à natureza específica e distante das matérias tradicionais na sociedade civil brasileira, não apresentam fonte de informação ou estudos mais aprofundados, buscando ainda, acompanhar o desenvolvimento do setor ao longo do globo.

Conscientes da obrigatoriedade que o Governo possui de proporcionar ao cidadão/usuário, um transporte público compatível com suas necessidades e com o interesse da coletividade, bem como, visando maior produtividade do modo aéreo como um todo e analisando-o sob o aspecto de serviço “porta-a-porta”, deve-se otimizar sua acessibilidade de superfície para que seja mantida a excelência do transporte aéreo, com o menor leque possível de investimentos, e de modo integrado à todos os órgãos gerenciais de transportes, para que torne factível todo e qualquer tipo de planejamento. A partir deste raciocínio, será sugerido a oferta de outras infra-estruturas de modalidades de transporte, assim como as diretrizes para sua efetivação.

#### 4.2.1 - Aspectos Gerais do Aeroporto em Análise

Outros dados que confirmam e destacam a posição deste aeroporto no cenário econômico do país estão apresentados no quadro 2 a seguir:

Quadro 4.1: Informações complementares  
*Ref.: INFRAERO 2002.*

AEROPORTO ▶ ASPETOS GERAIS ▼	SANTOS DUMONT
Demanda Anual (2000)	4.883.361
Mov. Total Aeronaves (2000)	109.891
Código IATA/Código ICAO	SDU/SBRJ
Pistas existentes (dimensões)	1320 m e 1260 m (Principal) (Auxiliar)
Aeronave da Ponte	B 737-300
Distâncias ao centro	< 1 km
Pólo Gerador Principal	Zona Sul
Corredor do estudo	Aterro do Flamengo, segmento final e sistema viário de entorno
N.º vagas estacionamento	1.058
Extensão do meio-fio aeroportuário	325 m (*)

(\*) Considerando o acréscimo do canteiro central (divisor de fluxos)

As características e demandas expressas no quadro anterior demonstram que o Santos Dumont, entre os aeroportos brasileiros, em decorrência principalmente da proximidade dos setores comerciais, está em 5º lugar tanto no movimento de passageiros quanto no de aeronaves, e 20º lugar em carga por não possuir movimento de correio (considerado nas análises de demanda). O quadro a seguir apresenta uma simulação das principais atividades, distâncias e tempos consumidos por um usuário da Ponte Aérea, tendo como origem o bairro de Copacabana, na Zona Sul do Rio de Janeiro, sendo este baseado em estatísticas apresentadas na V Conferência Nacional de Aviação Comercial (Nov 91), que apesar da data de execução, segundo levantamentos efetuados pelo IAC em 2001, não apresentaram variações:

Quadro 4.2: Estimativas dos Tempos de Viagem  
 Ref.: V Conferência Nacional de Aviação Comercial (Nov 91).

PROCESSAMENTO ▸ ATIVIDADES ▼	DISTÂNCIA (km)	TEMPO (min)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rio de Janeiro                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caminhada até o táxi</li> <li>▪ Espera pelo táxi</li> <li>▪ Viagem de táxi</li> </ul> </li> </ul>	<p>0.25</p> <p>**</p> <p>13.0</p>	<p>3,5</p> <p>4,5</p> <p>30,0</p> <p>(38.0)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminal (Santos Dumont)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compra de passagem</li> <li>▪ Check-in</li> <li>▪ Espera na sala de embarque</li> <li>▪ Embarque na aeronave</li> </ul> </li> </ul>	<p>**</p> <p>**</p> <p>**</p> <p>**</p>	<p>5,0</p> <p>2,0</p> <p>10,0</p> <p>2,0</p> <p>(19.0)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeronave (Santos Dumont)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Espera dentro da aeronave</li> <li>▪ Taxiamento/Liberação</li> </ul> </li> </ul>	<p>**</p> <p>**</p>	<p>10,0</p> <p>10,0</p> <p>(20.0)</p>
• Totais	**	77.0

Observa-se que o tempo efetivo de vôo muitas vezes se apresenta menor que o tempo de viagem de superfície, como por exemplo, a Ponte Aérea Rio - São Paulo.

#### 4.2.2 – Diagnóstico

Este diagnóstico será apresentado demonstrando a contextualização deste aeroporto no município do Rio de Janeiro, suas principais características, informações relevantes ao processo de análise e uma alusão ao perfil do usuário que utiliza o transporte aéreo neste aeroporto. Finalmente serão apresentadas as principais deficiências de acesso e segurança operacional relativo ao fluxo de veículos e as propostas para otimizar o serviço de transporte de superfície.

#### 4.2.2.1 – Vias de Acesso

Tendo em vista os pólos geradores de tráfego para este aeroporto distribuírem-se por todos os bairros do Rio de Janeiro, para efeito desta análise foi eleito um local considerado mais representativo e tradicionalmente consagrado como de interesse de grande parte da demanda aérea. Assim, foi considerado o bairro de Copacabana na Zona Sul do Rio de Janeiro devido ao seu potencial hoteleiro e por ser um bairro que permite a ligação dos Bairros de Ipanema e Leblon com o Aeroporto Santos Dumont.

Localizado a menos de um quilômetro do centro financeiro do Rio, o Aeroporto Santos Dumont dispõe de fácil acesso rodoviário para todos os pontos de interesse da cidade, inclusive com percentual de viagens a pé até o centro, em função de sua localização privilegiada. Em relação a Copacabana, o bairro é bem atendido por sistemas viários, dispondo como corredor preferencial a Av. Infante Dom Henrique no Aterro do Flamengo, com características de via expressa, duas pistas e quatro faixas de rolamento por sentido, além de contar com a recente expansão da Linha 1 do metrô, através da ligação entre as estações Cardeal Arcoverde em Copacabana e Cinelândia no Centro.

A Av. Perimetral, continuação das Avenidas Gal. Justo e Infante Dom Henrique, permite a ligação do Santos Dumont com o Aeroporto Internacional Maestro Antônio Carlos Jobim e demais setores da Região Metropolitana com relativa facilidade, contudo apresentando retenções nos horários de pico. Como pode ser visto na figura 4.1.

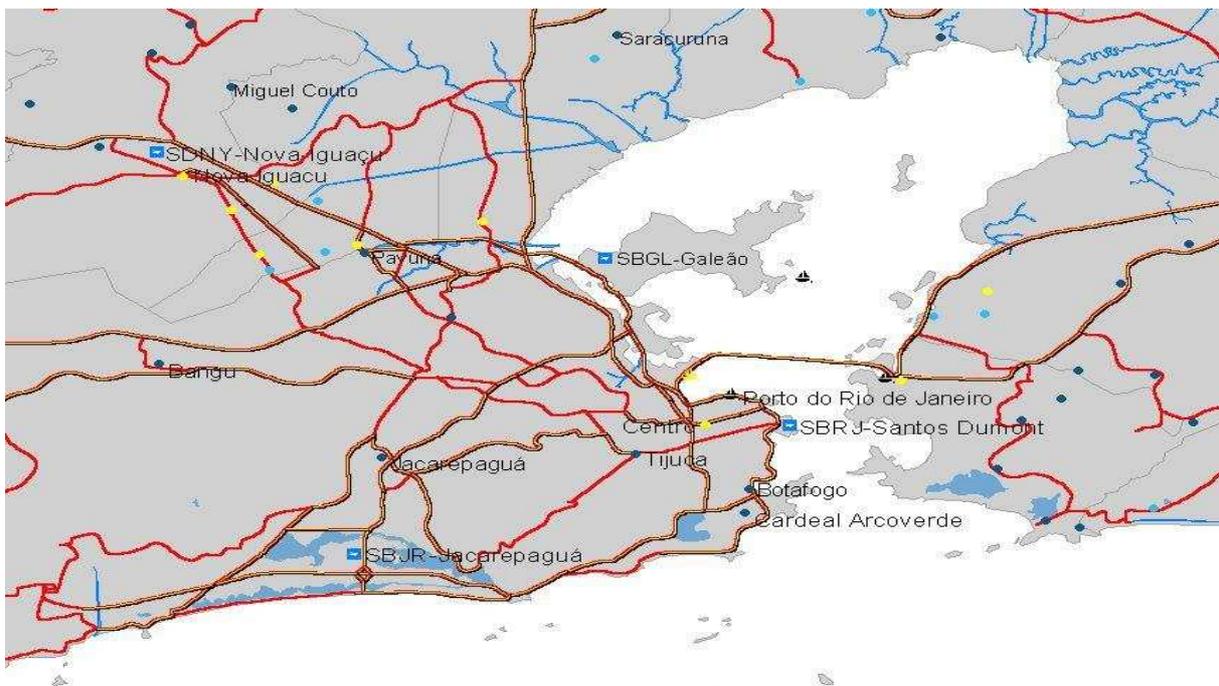


Figura 4.1 - Principais Vias do Município

Dados fornecidos pela CET – Rio - Companhia de Engenharia de Tráfego apresentam um volume diário do tráfego acima de 150.000 veículos no Aterro do Flamengo na proximidade do aeroporto. A hora-pico do tráfego urbano, situada entre 18 e 19 horas, apresenta volume médio acima de 9.000 veículos no sentido Centro – Copacabana, ilustrando a alta densidade neste corredor.

Considerando que a capacidade de uma via é a medida da sua possibilidade de acomodação do volume de tráfego, do ponto de vista de suas características físicas, observa-se que este corredor (Aterro do Flamengo) já se encontra no limite de sua capacidade. A Av. Gal. Justo, apesar de apresentar quatro faixas de rolamento, tem o seu cálculo de capacidade diferenciado, já que apresenta duas faixas com fluxo contínuo na direção da Av. Perimetral e duas faixas com retenção de semáforo na direção da Praça XV. Assim, de acordo com a análise baseada no Highway Capacity Manual – HCM, a capacidade desta via já se encontra no limite de saturação com nível de serviço “E” nos horários mais carregados devido a sua alta densidade de fluxo.

No caso do Aeroporto Santos Dumont, destacam-se retenções na Av. Gal. Justo no pico da manhã em direção à Zona Sul e no pico da tarde no sentido inverso. Medidas na área de Engenharia de Tráfego poderão minimizar o problema através do remanejamento de pontos de ônibus e melhorias na sinalização.

Já no segmento final de acesso ao Aeroporto a principal retenção ocorre em consequência da entrada de veículos no estacionamento da INFRAERO, que repercute do segmento final até o acesso do aterro, impedindo o fluxo. Assim como, a área de embarque, que devido a sua pequena dimensão cria uma paralisação do fluxo derivado do estacionamento concentrado, forçando os demais veículos a estacionarem na pista de fluxo contínuo para efetuar desembarque, paralisando assim a segunda pista.

Quadro 4.3: Tempos Médios de Viagem no Corredor em Estudo  
*Ref.: Estudos e Planos Diretores do IAC*

TEMPOS MÉDIOS	SANTOS DUMONT
Hora-pico	30 min
Fora do pico	15 min

As variações nos tempos médios de viagem fornecem indicadores da instabilidade no tráfego de acesso neste corredor, sendo que algumas vezes chegam a exceder o tempo aceitável em relação a distância do percurso, este tempo elevado seria relacionado ao congestionamento do tráfego.

O Quadro 5 apresenta o total de pessoas na hora-pico (Coluna: \* Pax) - considerando todos os vôos deste aeroporto: Ponte Aérea, Regional e Aviação Geral, já a (Coluna:\*\* Total) correspondendo ao acréscimo dos demais segmentos: acompanhantes e visitantes; considerando o cenário mais otimista. Estes dados serão utilizados no cálculo de total de veículos em UCP/hora no segmento final de acesso ao aeroporto.

Quadro 4.4: Projeções da Demanda de Passageiros Aéreos na Hora-Pico  
*Ref.: Estudos de Demanda para a hora-pico – IAC (1998)*

AEROPORTO ▸ HORIZONTE ▼	SANTOS DUMONT	
	* Pax	** Total
1999	1721	2065
2002	1999	2399
2007	2568	3082
2017	4241	5089

Para a estimativa do total de pessoas (Coluna\*\* Total), de acordo com estudos de Planos Diretores Aeroportuários estes valores correspondem em até 30 % do total de passageiros. No caso dos aeroportos centrais, o acréscimo de 20 % no total de passageiros é função do menor número de acompanhantes - característica de aeroportos onde predominam as viagens curtas a trabalho.

As premissas adotadas para a projeção de demanda rodoviária são as de que os valores e tendências serão mantidos em todos os horizontes de estudo. O quadro 6 apresenta o total de veículos em UCP que estará se dirigindo a este aeroporto no horário mais carregado.

Quadro 4.5: Projeções dos Veículos em UCP  
*Ref.: Estudos e Planos Diretores do IAC. .*

HORIZONTE	SANTOS DUMONT
1999	1676
2002	1946
2007	2502
2017	4126

Os valores do quadro 4.5: foram obtidos da seguinte maneira:

$$\text{N}^\circ \text{ de Veículos em UCP} = \frac{\text{Total de Pessoas (Quadro. 5) X Divisão Modal (Quadro. 9)}}{\text{Taxa de Ocupação de Veículos (Quadro 9)}}$$

Admitindo-se que metade destes veículos trafegue apenas em um sentido das vias, ou seja, 50 % por sentido da via, caso coincida com o horário de pico urbano, este fato representa já no primeiro horizonte cerca de 21 % no volume que se dirige à Zona Sul do Rio, o que é bastante significativo.

Quadro 4.6: Velocidades Média no Rio de Janeiro  
Ref. IPEA (*Estudos do Instituto de Pesquisa Econômico – 1998*)

VELOCIDADES MÉDIA (hora-pico)	RIO DE JANEIRO
Automóvel	23 km/h
Ônibus	17 km/h

Os valores acima (levantados pelo IPEA) demonstram que as velocidades médias na hora-pico nestas cidades são baixas, implicando custos anuais com engarrafamentos superiores a R\$ 75 milhões no Rio de Janeiro, o que mostra ainda que o trânsito deixa de ser apenas um problema de desconforto, mas também um problema econômico.

Estes estudos do IPEA apresentam, no dia em que as pessoas perdem 40 minutos além do normal no trajeto para o trabalho, a produtividade cai de 14% a 20%, reforçando ainda mais a necessidade de melhorar a fluidez de tráfego nestas cidades.

Assim, devido ao grande tempo gasto para efetuar este percurso, pode-se concluir que os usuários do serviço aéreo são diretamente afetados por esta situação, já que, no excesso de tempo gasto no acesso ao Aeroporto Santos Dumont, este também deixa de produzir e ajuda a alimentar as cifras citadas.

Caso não venham a ser tomadas medidas adequadas para a melhoria deste panorama, provavelmente irá ocorrer um agravamento desta situação. Uma destas medidas diz respeito à adoção de serviços de transportes de massa para aeroportos centrais, como no caso em estudo.

#### 4.2.2.2 – Meio-fio Aeroportuário

Como visto anteriormente, o meio-fio do aeroporto Santos Dumont possui 320 metros de extensão, sendo 155 metros como meio-fio aeroportuário primário (de acesso direto ao terminal).

Apesar da grande extensão, a presença excessiva de táxis comuns e especiais, bem como os ônibus de companhias aéreas e de turismo, inviabilizam sua utilização para o embarque e desembarque de passageiros de veículos particulares e também da operação de ônibus urbanos.

Estes estacionamentos e a pequena dimensão dos portões de embarque e desembarque (10 metros) que concentram o fluxo de veículos, impedem o fluxo contínuo do segmento final, congestionando o tráfego em todo o segmento de vias no entorno da Praça Senador Salgado Filho.

#### 4.2.2.3 – Sistema Viário de Entorno

O sistema viário de entorno também apresenta problemas com relação a segurança das operações aeroportuárias e aeronáuticas (safety and security), já que não existe nenhum controle de tráfego na Av. Almirante Silvio de Noronha no acesso à Escola Naval, estando esta via inclusive na área de faixa de pista. Por não haver controle, permite o fluxo de veículos durante o pouso e decolagem de aeronaves, pondo em risco a segurança de ambos, como pode ser visto na figura 4.2:



Figura 4.2 – Avenida Silvio de Noronha no acesso a Escola Naval

Outro problema nesta via é em relação ao estacionamento ilegal em toda a sua extensão, o que prejudica o fluxo em direção a Escola acima citada, bem como ao portão de acesso a área secundária e de movimento do aeroporto, que também se localiza nesta via.

O estacionamento ilegal no posto localizado nesta via, e os portões da VARIG e VASP, fazem com que as manobras de acesso a estes impeçam o fluxo nesta via.

#### 4.2.2.4 – Ofertas de Modalidades

Atualmente, o aeroporto dispõe somente de transporte rodoviário, seja particular ou público sendo coletivo e individual. Existe um ponto de metrô na Cinelândia no Centro, que devido a sua proximidade do aeroporto, permite o acesso à pé, mas não existe nenhum modo de integração entre estes terminais.

Outra questão seria da proximidade da estação das barcas de ligação a Niterói, o que permite a utilização deste modo através de barcas e aero-barcos na Praça XV que se localiza a um quilômetro do terminal aeroportuário, o qual também não possui integração.

#### 4.2.2.5 – Disponibilidade de Estacionamento

Este aeroporto apresenta nos dias de hoje, uma carência de vagas de estacionamento, pois o estacionamento atual apresenta somente 1.058 vagas, sendo 761 vagas do estacionamento rotativo e 297 do estacionamento mensalista. Outro fator que prejudica o passageiro aéreo seria a falta de conforto, já que este estacionamento é aberto e nos dias de chuva, o passageiro não tem proteção, e não possui carrinhos para o transporte da bagagem. Este estacionamento também é utilizado por pessoas que trabalham no Centro, o que prejudica sua utilização dos passageiros aéreos.

#### 4.2.2.6 – Perfil do Usuário

No intuito de oferecer uma base melhor no aspecto de escolha e oferta modal e suprir com dados a base deste planejamento, serão apresentados agora alguns dados de relevância para o entendimento do perfil de usuários que se utilizam deste equipamento nos quadros 8 e 9:

Quadro 4.7: Principais Motivos da Viagem  
*Fonte: Perfil do Passageiro (INFRAERO/MBA Empresarial-1990)*

MOTIVO (%)	SANTOS DUMONT
Trabalho	83
Turismo	9
Visita	5
Outros	3

Observa-se que existe uma predominância no perfil dos passageiros, voltados para as atividades comerciais, o que geralmente sugere a preferência de utilização para um modo confortável, disponível e rápido.

Quadro 4.8: Divisão Modal no Acesso ao Aeroporto  
*Fonte: Perfil do Passageiro (INFRAERO/MBA Empresarial-1990)*

AEROPORTO ▶ MODO ▼	SANTOS DUMONT	
	Percentual	Tx. Ocupação
Auto Particular	58	1.3
Táxi	40	1.1
Ônibus	02	30

Segundo os dados do perfil, apresenta-se uma preferência pelo modo de transporte individual, sendo este compatível com o dado apresentado no quadro 8 , podendo esta preferência ser explicada em relação à localização (central) e motivo da viagem no perfil do usuário deste aeroporto.

De acordo com o perfil do passageiro que utiliza o Aeroporto Santos Dumont, em sua maioria realizando viagens de negócios, o tempo de viagem se constitui em fator relevante na escolha do modo, sendo portanto, a acessibilidade aos aeroportos fator decisivo para o sucesso da viagem.

#### **4.2.2.7 – Outros Dados Pesquisados**

##### **Plano Diretor Aeroportuário**

O Plano Diretor Aeroportuário é o documento mestre do planejamento em aeroportos, este documento envolve um diagnóstico aprofundado e propostas nos horizontes de planejamento de 5, 10 e 20 anos, envolvendo também os aspectos de acessibilidade a este equipamento. Assim, com relação aos problemas já detectados no sistema de acesso a este aeroporto, existem algumas propostas elaboradas pelo Instituto de Aviação Civil, sintetizando abaixo as mais relevantes, a saber:

##### **Análise da Situação Atual (item do Plano Diretor)**

Em se tratando do tráfego de acesso ao Aeroporto Santos Dumont, notadamente em torno da Praça Senador Salgado Filho, são observados atualmente vários pontos de conflito que contribuem para o baixo nível de serviço, com retenção de fluxo e longas filas de espera formadas por veículos ao longo do meio-fio aeroportuário.

Esses pontos de conflito têm origem, em parte, na bifurcação existente para acesso ao aeroporto, Escola Naval, instalações de apoio às companhias aéreas e aos depósitos de carga, situados na Av. Almirante Sílvio de Noronha e, por fim, no eixo viário norte-sul – Av. Gal. Justo / Infante D. Henrique (Aterro do Flamengo).

O trevo existente na área, além de ser utilizado para acesso ao aeroporto, também é compartilhado com todo o tráfego de demanda ao centro da cidade (Castelo, Lapa, Glória e outros bairros).

A adequação do desenho atual esbarra no tombamento existente para o Aterro do Flamengo que impede a realização de obras que modifiquem o projeto original, elaborado nos anos 60. O tombamento efetuado pelo ISPHAM abrange inclusive a Praça Senador Salgado Filho.

Somam-se a este fator outros de ordem operacional, decorrentes do estacionamento de táxis comuns e especiais no entorno da Praça Senador Salgado Filho, cujo excesso de oferta congestiona o trânsito da área.

O posicionamento e a concepção operacional do estacionamento da INFRAERO também contribuem para o agravamento do problema.

### **Plano Diretor - Propostas**

De acordo com o desenvolvimento proposto no Plano Diretor do Aeroporto Santos-Dumont (PDIR/SBRJ/11-89), o lado terra, constituído pelo meio-fio aeroportuário, estacionamento de veículos e acesso terrestre, deveria integrar-se, de forma harmônica, com o desenvolvimento previsto para este complexo aeroportuário em todas as fases de expansão.

A complexidade do sistema viário urbano na área próxima ao aeroporto e o incremento previsto para o tráfego de veículos no acesso ao terminal, com conseqüente crescimento da utilização do estacionamento, conduziram à proposição de um edifício garagem no PDIR aprovado, visando ao pleno desenvolvimento do Aeroporto Santos Dumont.

Dentro deste contexto, o Plano Diretor apresenta um elenco de ações para reformulação deste importante componente do sistema, apresentadas na Figura. 4.3, destacando-se:

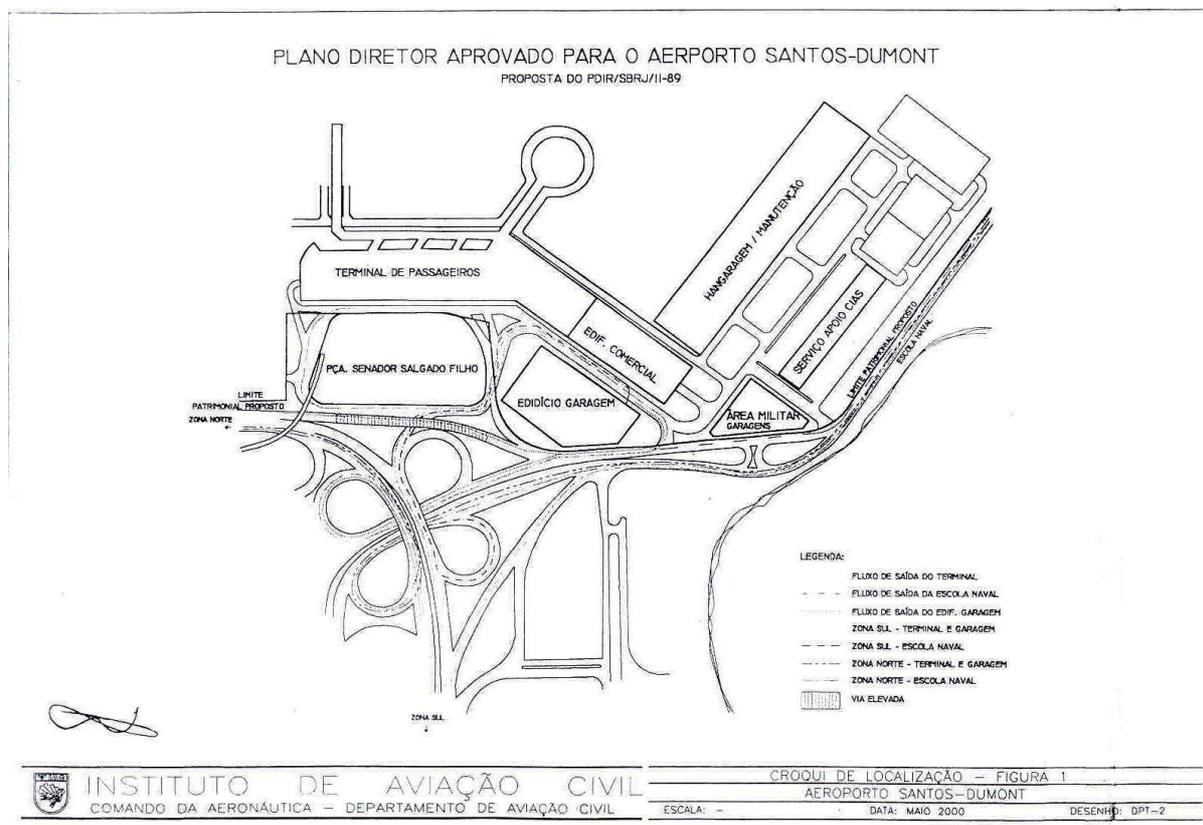


Figura 4.3 - Proposta do Plano Diretor do Aeroporto Santos Dumont – Fonte: IAC (1989)

transferência das instalações militares (garagem) para área prevista neste plano;  
 inclusão das necessidades de estacionamento de veículos, utilizados pelas organizações sediadas no aeroporto, no programa básico do edifício garagem;  
 alteração do sistema viário urbano nas proximidades do edifício garagem;  
 implantação de vias elevadas para permitir uma melhor definição dos fluxos;  
 admissão de saídas do edifício garagem que facilitassem tanto o acesso à zona sul quanto à zona norte da cidade;  
 mudança do traçado da Av. Almirante Sílvio de Noronha (acesso à Escola Naval) para atender à expansão proposta das edificações dos serviços de apoio às companhias, PAA, etc;  
 rebaixamento do acesso ao subsolo do terminal de passageiros de forma a permitir a continuidade do meio-fio aeroportuário quando da expansão do mesmo;  
 transferência dos pontos de ônibus para o andar térreo do edifício garagem.

## Outras Propostas Existentes - Medidas de Médio e Curto Prazo – Informação Técnica nº 008/DPT/00 de 15 de junho de 2000

Considerando que as mudanças físicas e estruturais propostas no Plano Diretor do Aeroporto Santos Dumont, em vigor desde 1986, não ocorreram ao longo deste período, faz-se necessária uma atualização das diretrizes inicialmente traçadas, haja vista muitas delas extrapolarem a competência do Comando da Aeronáutica e da INFRAERO por serem de responsabilidade institucional do Estado e Município. Contudo, medidas a médio e curto prazos poderão vir a ser viabilizadas em parceria entre a INFRAERO, IPLAN-Rio e CET-Rio, no intuito de minimizar os problemas existentes.

Uma dessas medidas, apontadas neste trabalho, diz respeito a uma pequena intervenção física na Praça Senador Salgado Filho, apresentada na figura 4.4, visando criar uma área para estoque e espera de táxis, de forma a liberar e retirar do meio-fio aeroportuário em frente ao terminal o acúmulo de táxis hoje verificado.

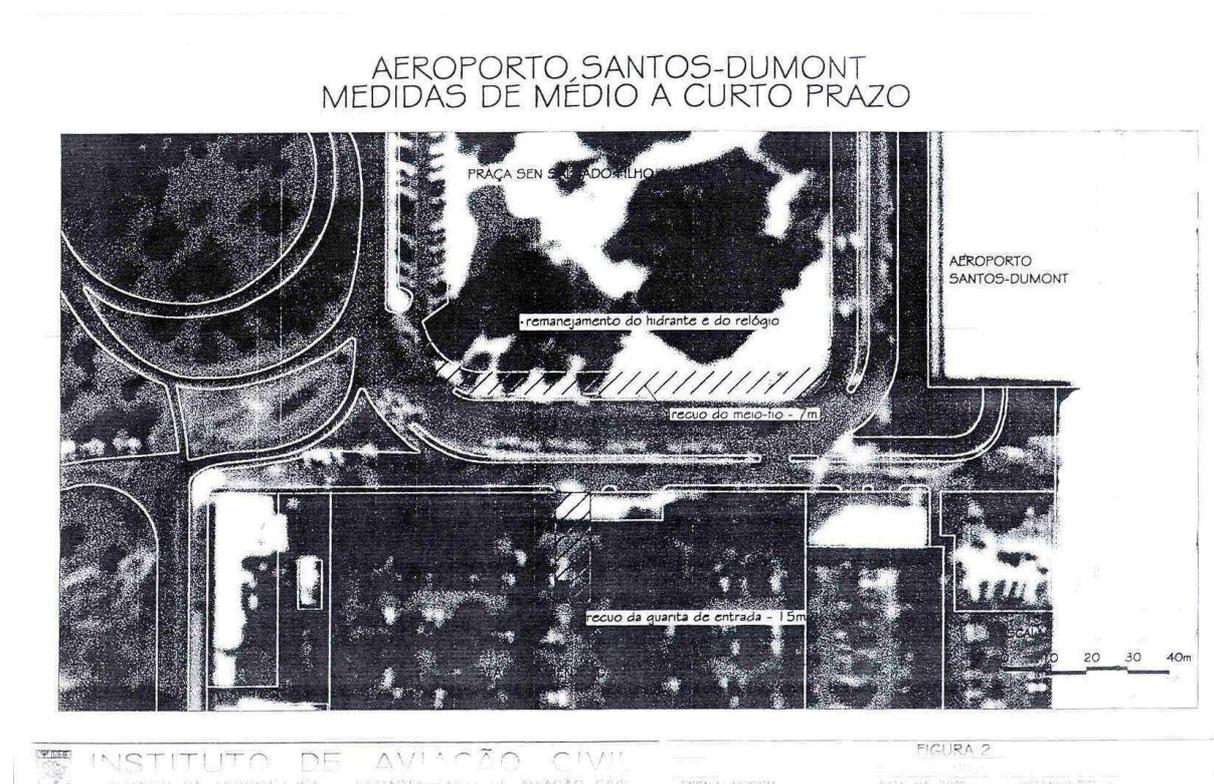


Figura 4.4 - Propostas a Médio Prazo do Aeroporto Santos Dumont –Fonte: IAC (2000)

Do ponto de vista da engenharia de tráfego, outras medidas adicionais de fácil implementação a curto prazo podem vir a ser viabilizadas para minimizar o problema. São elas:

remanejar a cabina de controle na entrada do estacionamento de veículos da INFRAERO, de forma a permitir a passagem imediata dos veículos, evitando a formação de filas que retêm o tráfego e bloqueiam os demais fluxos, principalmente o que se dirige à Escola Naval, instalações de apoio do aeroporto e saídas para as áreas norte e centro. A automatização do serviço pode contribuir para reduzir ou evitar a formação de filas;

promover, em conjunto com a Polícia Militar, responsável pela organização do fluxo de veículos na área, ações efetivas em todos os horários do dia, visando à organização e fluidez do fluxo na Praça, notadamente em relação ao meio-fio do terminal e repressão do estacionamento irregular de táxis e veículos particulares;

limitar o número de táxis que atualmente fica estocado na Praça Senador Salgado Filho, aguardando a oportunidade de atender aos passageiros desembarcados, contribuindo para a redução do escasso espaço físico existente que poderia ser destinado à circulação de veículos. Há inclusive um excesso de oferta de táxis especiais no local.

#### **Considerações Finais da Informação Técnica nº 008/DPT/00 de 15 de jun 2000**

A excelente localização do Aeroporto Santos Dumont no contexto metropolitano do Rio de Janeiro exerce influência decisiva na opção de escolha por seus usuários, o que explica, em parte, os conflitos hoje existentes em relação à acessibilidade. Por esta razão, a contribuição dos transportes de superfície deve ser objeto de contínua atenção por parte dos planejadores, de forma a promover um planejamento integrado entre todos os órgãos responsáveis pelos transportes urbanos e pelo aeroporto.

Contudo, somente através de alterações significativas no sistema viário urbano e nos acessos ao terminal de passageiros, poderiam ser solucionados problemas existentes no tráfego. Nesta Informação Técnica, são sugeridas algumas alternativas que visam minimizar os conflitos atualmente verificados no segmento final do acesso viário ao Aeroporto Santos Dumont, por intermédio de ações na área da engenharia de tráfego e de pequenas intervenções geométricas, que permitirão a médio e curto prazos promover as melhorias desejadas.

Também em relação à proposta aprovada no PDIR/SBRJ/11-89, verifica-se a necessidade de atualizá-la quando da revisão do referido Plano, na qual deverão ser incorporadas medidas e ações de longo prazo para atendimento da demanda futura. Este trabalho sugere ainda, salvo melhor juízo, a realização de contatos com os órgãos estaduais e municipais já mencionados, com vistas à celebração de convênio visando à implementação de projeto conjunto que apresente soluções adequadas à questão.

### **4.2.3 – Proposta de Alternativas**

Como descrito anteriormente, o Aeroporto Santos Dumont apresenta uma série de deficiências em termos de sistema viário e transportes, no entanto apresenta também um enorme potencial para integração de modos e melhoria de fluxo, assim podemos formular tais alternativas.

As propostas até então elaboradas, se apresentam eficientes, porém permeiam medidas que requerem recursos vultuosos para sua efetivação, assim soluções emergenciais de baixo custo de implantação podem resolver tais problemas durante um prazo médio, permitindo assim, a arrecadação de fundos suficientes para a viabilização das propostas de longo prazo.

#### **4.2.3.1 – Ampliação de Capacidade e Adequação das Vias**

##### **Corredores de Acesso**

Segundo o Plano Diretor, a solução seria de acréscimo de faixas de rolamento no aterro do Flamengo, e a extensão do viaduto da Perimetral, porém estas soluções esbarrariam no tombamento do aterro. Assim, acordos com a CET-Rio para a facilitação do fluxo nos pontos críticos do aterro localizados na Praça XV e da Perimetral (sentido Av. Brasil e sentido Niterói) com controle através do CTA (Controle de Tráfego por Área). Esta medida se faz necessária na otimização do acesso ao Aeroporto na hora-pico. Outrossim, priorizar o fluxo da Av. Pres. Antônio Carlos (sentido Pres. Vargas) facilitaria o fluxo de saída do aeroporto no sentido Zona Sul através do mesmo sistema.

As vias que compõe o sistema de acesso a este aeroporto, apresentam problemas de fluxo na hora-pico, principalmente a Av. Nossa Senhora de Copacabana. Grande parte deste problema se encontra no excesso de oferta de linhas de ônibus que trafegam neste corredor. Cerca de 50 linhas com uma frequência de 5 minutos nos horários mais carregados, o que traduz em cerca 2.100 veículos em UCP/hora trafegando com uma ocupação média de 35%. Este fluxo seria suficiente para saturar duas faixas de rolamento da referida via. Assim, para evitar este carregamento, a Prefeitura deveria organizar um “pool” das companhias de ônibus para a implantação de ônibus articulado com frequência de um minuto, fazendo o trajeto da Avenida Ataulfo de Paiva no Leblon, passando pelo Aterro do Flamengo, Av. Presidente Vargas (Central de ônibus) e Av. 24 de Maio e, a partir dos centros de transporte, fazer as distribuições locais. Esta medida reduziria para 480 UCP/hora, ampliando o nível de serviço das referida vias.

## Segmento Final

Os maiores ponto críticos do segmento final de acesso ao aeroporto, o sistema viário no entorno da Praça Senador Salgado Filho, são a entrada do estacionamento da INFRAERO, que repercute até o acesso do Aterro do Flamengo, e a movimentação dos veículos no portão de embarque. Outro aspecto seria a disponibilidade de um número excessivo de unidades de táxi no meio-fio do desembarque e a parada do ônibus também no meio-fio aeroportuário. Assim, para o melhor desempenho da análise deve-se avaliar estes itens separadamente, a saber:

### PONTO CRÍTICO 1 – Estacionamento da INFRAERO

A disposição do portão de acesso ao estacionamento, bem como maior tempo demandado para o acesso (ver Quadro 10) provocado por este tipo de cobrança (efetuada com operador), geram rotineiramente engarrafamentos no acesso a este aeroporto que, na maioria das vezes, bloqueia o acesso dos demais veículos ao terminal e à Av. Almirante Silvio de Noronha, como pode ser visto na figura 4.5.

Quadro 4.9: Média do Tempo Gasto no Serviço de Entrada do Estacionamento (em segundos)

TEMPO ▶ TIPO ▼	TEMPO POR BILHETE/CARRO
ESTACIONAMENTO DA INFRAERO	27
SHOPPING DOWNTOWN	12

Sendo assim, deve-se adotar o serviço self-service com um recuo de 15 metros para espera dentro da área de estacionamento com pelo menos 3 cancelas eletrônicas, para evitar tais transtornos, bem como realocar a entrada do estacionamento para a via lateral de acesso da Av. Almirante Silvio de Noronha, devendo ainda duplicar o número de faixas existentes nessa via. Esta medida também desviaria todo o tráfego de saída do estacionamento da área terminal, desafogando ainda mais este sistema.

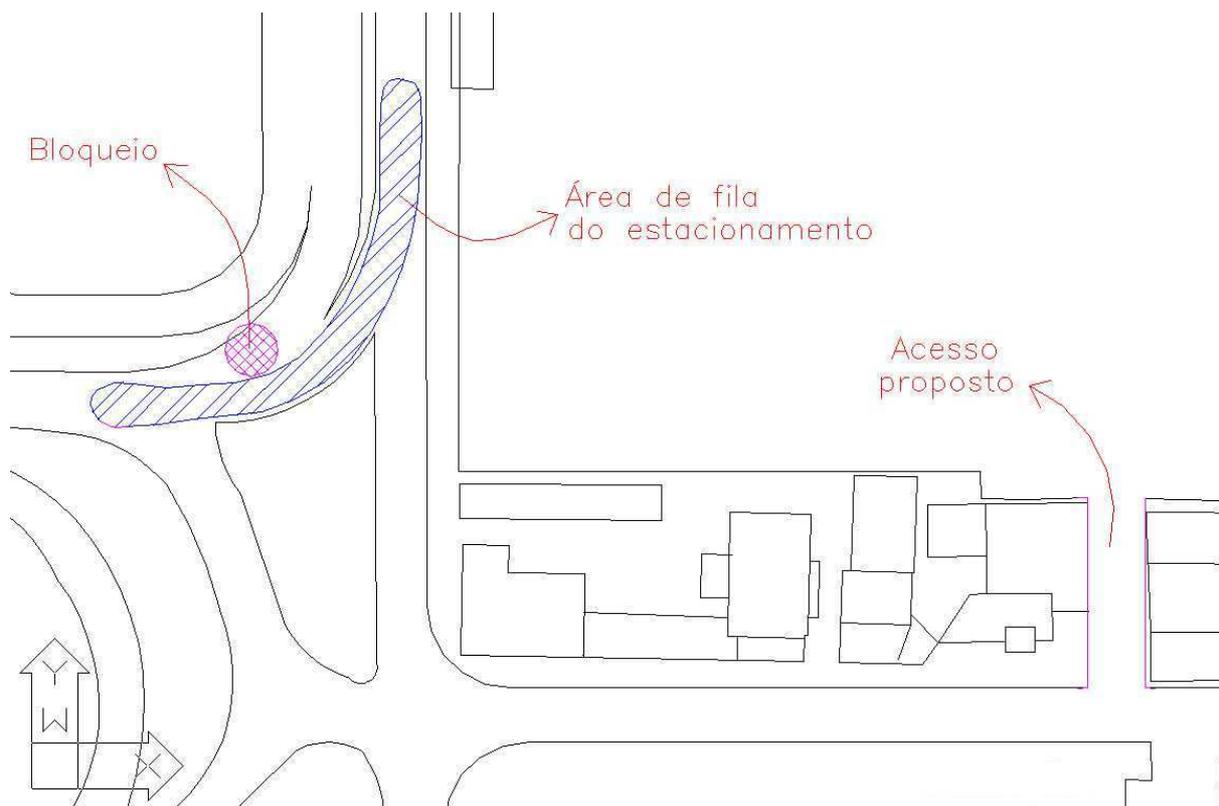


Figura 4.5 – Ponto Crítico 1 – Estacionamento da INFRAERO

#### PONTO CRÍTICO 2 – Área de Embarque

O portão de embarque deste aeroporto possui somente 10 metros de extensão e se localiza na extrema direita do terminal, fazendo com que os passageiros a serem deixados no embarque se aglomerem na área próxima a este portão, esta operação retém a passagem dos demais veículos em ambas as pistas, como pode ser visto nas figuras 4.6 e 4.7.

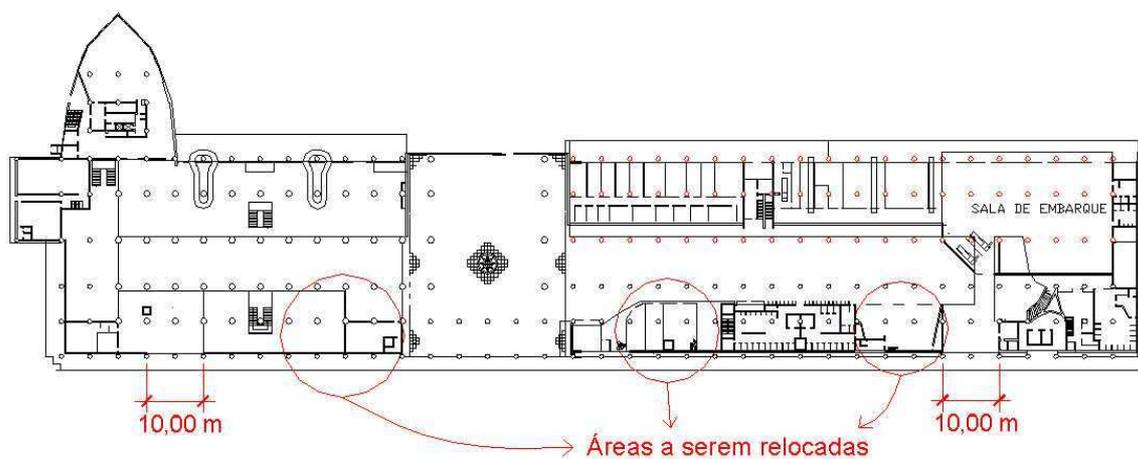


Figura 4.6 - Ponto Crítico 2 – Área de Embarque

A figura abaixo ilustra a situação atual do portão de embarque:



Figura 4.7 – Portão de Embarque do Aeroporto

Visto acima, a extensão do meio-fio aeroportuário primário (155 m) poderia absorver uma maior demanda se sofresse uma maior desconcentração do fluxo na área do portão. O tempo médio dos passageiros por unidade é de:

Quadro 4.10: Tempo Gasto por Passageiros no Desembarque dos Diversos Modos no Meio-fio do Terminal Aeroportuário (em segundos)

MODO ▶ NÚMERO DE PAX ▼	TÁXI	CARRO PARTICULAR	ÔNIBUS
1 PASSAGEIRO	40	50	-
MAIS DE 1 PASSAGEIRO	60	75	143

O desenho atual do terminal limita a utilização do meio fio primário em sua totalidade, já que os portões de acesso apresentam uma pequena extensão e se localizam nos extremos da edificação, sendo assim deve-se modificar o desenho da área térrea da fachada abrindo o máximo possível do vão central do prédio, deslocando assim a área de lanchonete, Sodiler, loja de discos e caixas eletrônicas para áreas sub-utilizadas do terminal, permanecendo somente as área de banheiros e escadas protegidas.

Esta modificação, apesar do tombamento, pode ser efetuada uma vez que devido ao incêndio neste aeroporto, o terminal já sofreu alterações na estrutura existente. Outrossim, uma vez que é de exigência da Prefeitura que a INFRAERO solucione do sistema de acesso do Aeroporto Santos Dumont, como pode ser visto no Decreto Municipal nº 20178 de 06 de Julho de 2001, o próprio tombamento seria de mais fácil negociação. Estas áreas estão demonstradas na figura 4.6.

Assim, uma melhor ordenação do meio-fio aeroportuário ampliará sua capacidade, bem como permitirá o fluxo livre neste sistema viário. Outro aspecto a ser considerado é o ordenamento do fluxo ininterrupto na pista externa em frente ao terminal, onde hoje acontecem desembarques, estacionamento de ônibus de turismo e de companhias aéreas. Estes tráfegos poderão ser fiscalizados através de serviço policial ou de sensores eletrônicos de multa (pardais).

### PONTO CRÍTICO 3 – Táxis e ônibus no Meio-fio Aeroportuário

Atualmente, nos horários-pico, permanece uma oferta de 18 veículos de táxi comum e 10 veículos de táxi especial na área de desembarque, além de outros 12 táxis comuns em frente ao portão de estacionamento da INFRAERO. Como pode ser visto na figura 4.8.



Figura 4.8 - Táxis Especiais e Comuns no Meio-fio do Aeroporto

Já existe para estes veículos um bolsão de estocagem no outro extremo da Praça Sen. Salgado Filho. Somente este serviço ocupa 80 metros lineares de meio fio operacional. Outro enfoque é que há disponível no meio-fio aeroportuário 30 metros de estacionamento de ônibus especial, que apresenta uma frequência de 20 minutos. Como ilustrado na figura 4.9:



Figura 4.9 – Bolsão de Táxis na Praça e, Táxis e Ônibus no Meio-fio do Aeroporto

Assim, deve-se diminuir a oferta no meio-fio aeroportuário de unidades de táxi para 03 comuns e 02 especiais, e instalar um serviço de interfone para o bolsão de estocagem para solicitação de mais unidades no meio-fio aeroportuário, evitando assim o estacionamento destas unidades na espera de passageiros, deve-se prever também a efetivação de um segundo bolsão na área em frente à garagem do DAC para alimentar o primeiro bolsão, sendo este, rádio-operado.

Com relação aos ônibus, este ponto deve ser deslocado para o bolsão no final do terminal (desembarque) e implantado uma cobertura para o acesso ao terminal. Estas propostas podem ser melhor visualizadas na figura 4.10.

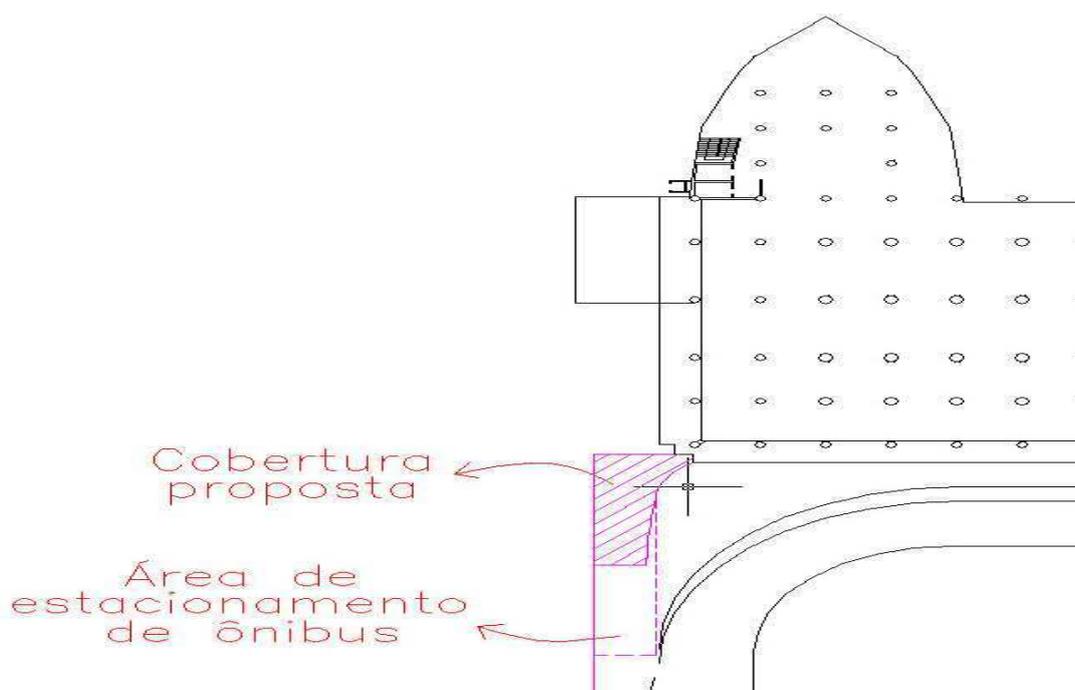


Figura 4.10 – Ponto Crítico 3 – Táxis e Ônibus no Meio-fio Aeroportuário

Outra opção para o atendimento de táxis e carro de aluguel, seria através do aproveitamento da via de serviço do terminal (subterrânea) como primeiro bolsão de espera, e manter o existente como o segundo. Com a cobertura a ser implantada para o atendimento dos ônibus, serviria também para atender os táxis para fora da área do meio fio, centralizando os serviços de transporte de superfície ou permitindo o acesso à área subterrânea por intermédio de uma escada rolante, o que descarregaria ainda mais o meio-fio aeroportuário, pois o fluxo de táxis não mais passaria em frente ao terminal. Uma opção de controle e organização dos táxis na área de espera e estocagem, bem como evitar os estacionamentos ilegais, seria a adoção, por parte da INFRAERO, de um sistema de infração semelhante ao utilizado pelo Conselho Nacional de Trânsito, ou seja, a cada infração, a unidade veicular de táxi receberia um número de pontos, os quais quando atingissem um limite, suspenderia a operação daquela unidade por um tempo determinado ou até mesmo seu descredenciamento para operar no aeroporto. Para efetivação desta proposta, necessitaria do apoio da cooperativa de táxis.

### **Sistema Viário Periférico**

O sistema viário de entorno apresenta problemas na Av. Almirante Silvio de Noronha, tanto no sentido de fluxo, quanto na operação aeroportuária, já que o prolongamento desta via permite o acesso à Escola Naval. Esta situação permite o acesso de transeuntes à área de segurança aeroportuária, comprometendo este serviço (security). Isto pode ser visto através das figuras 4.11 e 4.12.



Figura 4.11 – Via de Entorno  
*Fonte: Revista Aeroportos (1996)*

Com relação ao acesso à Escola Naval, deve-se implantar uma guarita com duas cancelas e acionamento elétrico em ambas as extremidades da pista, sendo esta acionada somente através de permissão por rádio da torre de controle do aeroporto, ademais estender a cerca até a primeira cancela. Como pode ser visto na figura 4.12.

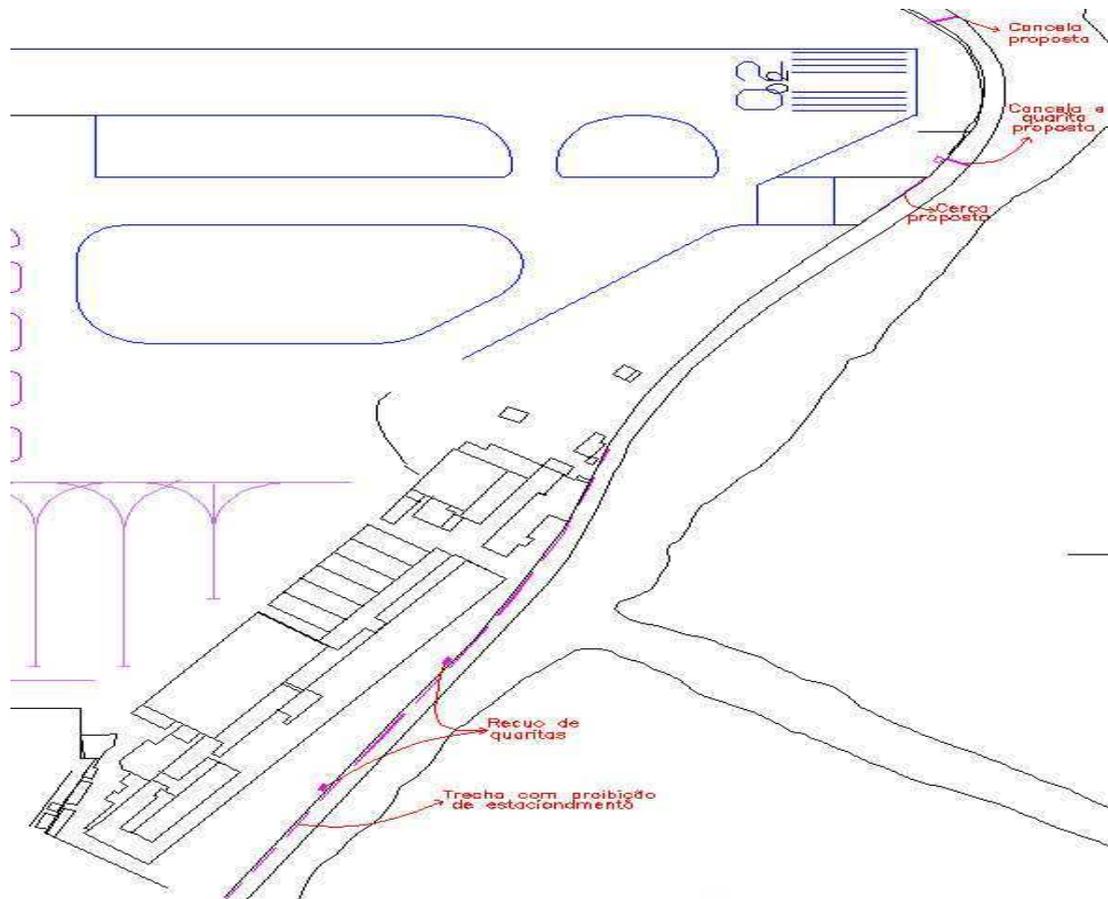


Figura 4.12 – Sistema Viário Periférico

Como investimento futuro, a criação de um mergulhão, viabilizaria ainda mais este fluxo e poderia ser negociado o apoio financeiro da Escola Naval.

Para facilitar o fluxo nessa via, deve-se impedir o estacionamento ao longo de seu curso e afastar os portões de acesso em no mínimo 8 metros, tanto da VARIG quanto da VASP, evitando a permanência de veículos atravessados na pista enquanto aguardam identificação e posterior abertura de portões. Impedindo também o funcionamento do estacionamento ilegal realizado no posto de gasolina nessa via. Este estacionamento dificulta o acesso ao posto, fazendo com que os veículos que desejam utilizar tais serviços parem nessa via e impeçam o fluxo livre.

#### 4.2.3.2 – Integração de Modalidades

Para a viabilização econômico-financeira das propostas existentes, que são a extensão de linha de metrô e a implantação do HSST (High Speed Surface Train) ligando a Zona Sul e a Barra da Tijuca, deve-se avaliar esta demanda modificando primeiro a rota dos ônibus executivos (frescão) acessando ao metrô da Cinelândia, implantando também tarifa integrada para a utilização do sistema ônibus-metrô (já existente nos ônibus PADRON desta cidade).

Outro objeto em estudo seria da integração entre o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim e o Santos Dumont com ROVERCRAFT (Figura 4.13), porém pode-se estudar a implantação de aerobarcos com ponto de desembarque no aeroporto e integração entre terminais através de serviço de ônibus interno (shuttle service), devendo ainda estender dois pontos nesta rota, na Praça XV e Ilha do Governador e criando até uma possível ligação à Barra da Tijuca, o que viabilizaria financeiramente este serviço, bem como o capital a ser investido. Em relação aos demais modos, este aeroporto já está com unidades suficientes para atender a demanda.

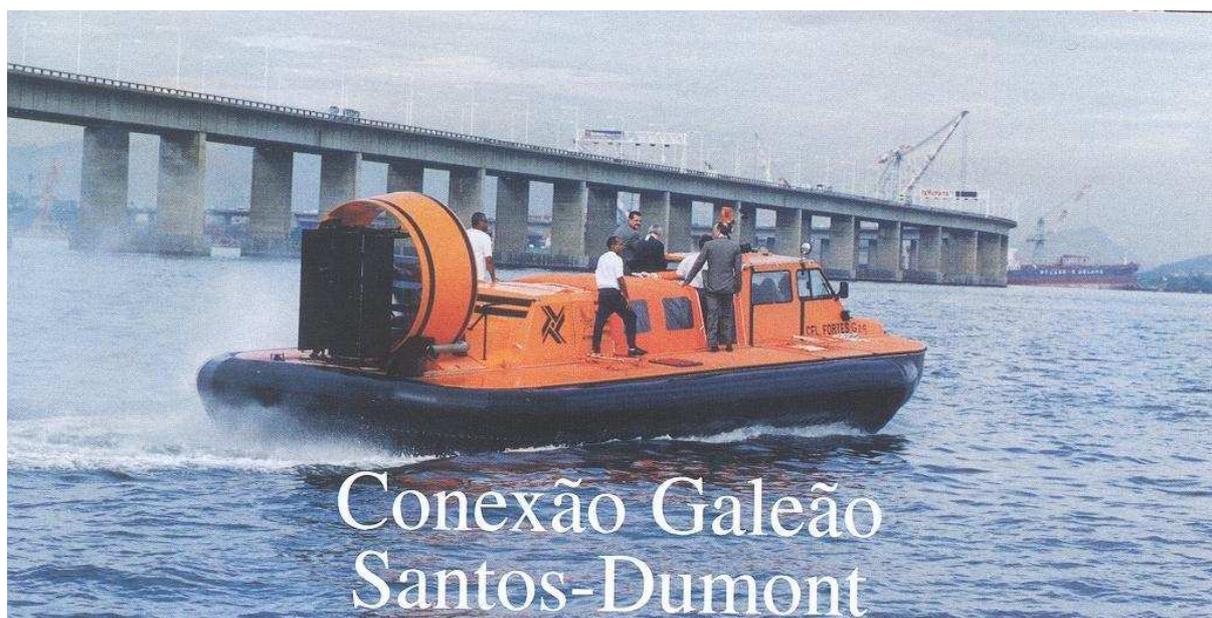


Figura 4.13 – Rovercraft na Conexão Galeão-Santos Dumont  
*Fonte: Revista Check-in n.º. 48 (2001)*

#### **Potencial de ser um Pólo Intermodal**

A principal característica deste aeroporto é a sua localização privilegiada e sua oferta de infra-estrutura viária, este apresenta um grande potencial para se tornar o primeiro pólo intermodal de passageiros da América Latina.

Este equipamento é próximo do centro administrativo da cidade, tal qual do sistema de metrô disponível, é também atendido por vias expressas, assim como ladeado pela baía da Guanabara. Assim, este possui a infra-estrutura necessária para a integração de diversas modalidades.

A possibilidade de integração, estaria vinculada a construção de edifícios e obras de arte, as quais deveriam ser pesquisadas e aprovadas pelo ISPHAN – Instituto de Patrimônio Histórico e Cultural, uma vez que a Praça Salgado Filho, bem como o desenho do Aterro do Flamengo são tombados por este Instituto.

### Ônibus

Como visto anteriormente, este aeroporto apresenta, uma carência de vagas de estacionamento. A solução viável para este problema seria a construção de um edifício-garagem, no lugar do estacionamento atual, permitindo a utilização do andar térreo, como ponto de distribuição de linhas de ônibus urbano (rodoviária). Esta solução permitiria que os passageiros do transporte aéreo, bem como, das outras modalidades a serem implantadas, tivessem a facilidade de acesso a diversos pontos da área urbana, ao mesmo tempo o problema de estacionamento seria resolvido, e permitiria ainda uma ótima fonte de renda para o complexo aeroportuário. Deve-se ainda observar as restrições de gabarito preconizadas no Plano Específico de Zona de Proteção – PEZP relativo a este aeroporto (Portaria nº 903/GM4 de 21/out 86 – Referente ao Plano Específico de Zona de Proteção dos Aeroportos Antônio Carlos Jobim, Santos Dumont, Campo dos Afonsos e Jacarepaguá).

Com relação aos veículos, deveria ser negociado com os operadores deste modo, a disponibilidade de áreas de bagagens dentro dos ônibus, principalmente nos executivos, fornecendo também horários fixos de acordo com os horários dos vôos tanto no acesso quanto no desembarque e divulgar esta informação à comunidade. O Rio de Janeiro possui a maior e mais nova frota de ônibus do Brasil, devendo implantar uma administração mais eficiente deste serviço.

### Metrô

O atual traçado do metrô, passa nas proximidades deste aeroporto (Cinelândia), sem no entanto servi-lo. A solução mais viável, seria a implantação de um sistema de people-mover (trem elétrico suspenso), ligando o pólo intermodal a referida estação. Sua viabilidade seria adquirida através de propaganda ou taxas extras a serem cobradas neste complexo, bem como adicional tarifário no estacionamento. Como pode ser visto nas figuras 3.1 e 4.14:



Figura 4.14 - Linhas de Metrô e Ferrovia com Link Proposto de People-mover

#### Barcas

A área do aeroporto é ladeada pela baía da Guanabara, e próximo à Praça XV (onde existem as estações das barcas e aerobarcos que fazem a ligação à Niterói). Hoje existe uma demanda reprimida (SPILL) pela falta de oferta de um modo como este no acesso à Ilha do Governador, e para integração entre o Aeroporto Santos Dumont e o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim, bem como um acesso do centro da cidade à Barra da Tijuca.

Assim, a implantação de uma estação na área da Baía, atrás do Museu de Arte Moderna, onde existe uma estrutura de Píer implantada, não demandaria grandes investimentos iniciais, bem como as restrições ambientais seriam minimizadas. Como pode ser visto na figura 4.15:

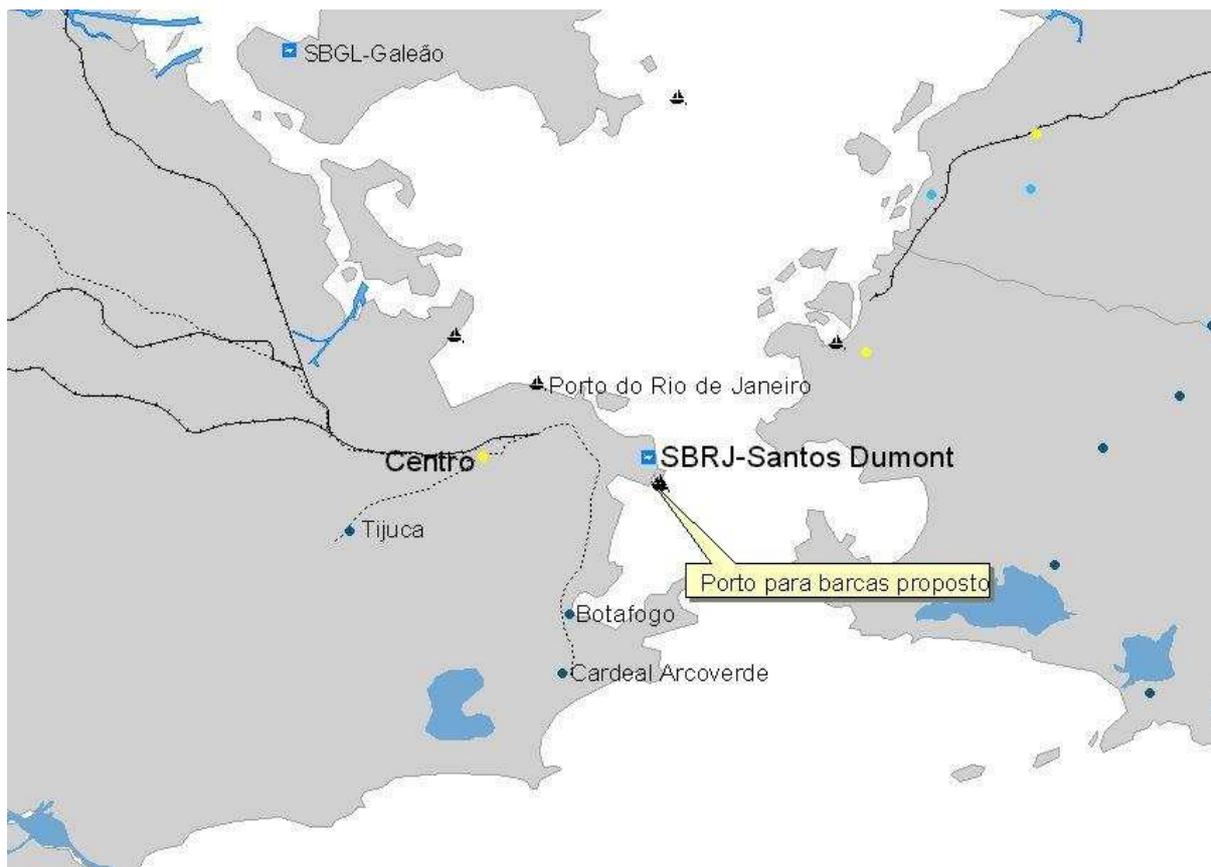


Figura 4.15 - Proposta de Implantação de Porto para Barcas

#### Integração

Todas as estações destas modalidades poderiam ser integradas através de passarelas telescópicas, facilitando o traslado dos passageiros, bem como o controle de seus fluxos.

#### Informação ao Usuário

Seguindo o exemplo de outros países, principalmente na Europa, seria fundamental a disseminação de informações sobre os transportes disponíveis, sendo esta de fácil acesso ao usuário. A informação é um fator de viabilidade da implantação das propostas de integração das modalidades. Assim, a disponibilização de áreas para a implantação de guichês de informação nas saídas (desembarques), com informação das ofertas de modos disponíveis, seus traçados e tarifas.

O potencial de integração seria uma grande ferramenta de viabilização dos sistemas e impulsionaria a utilização dos transportes de massa. Outro fator seria de, através de propagandas nos bilhetes aéreos, disseminar informação ofertando um número de telefone e e-mail deste guichê, para o usuário que for embarcar ter acesso também a estas informações, evitando assim a utilização de veículos particulares no acesso.

#### **4.2.4 – Análise de Alternativas**

Para a viabilização das propostas anteriormente citadas, deve-se considerar os aspectos políticos, ambientais e econômicos. Apesar da recomendação de se elaborar estudos de viabilidades específicas, não foi efetuado um estudo neste caso, apenas uma análise do potencial de viabilidade.

##### **Viabilidade Econômica**

Este empreendimento deverá concentrar a distribuição de modalidades e passageiros dos maiores pólos geradores de viagem da Cidade do Rio de Janeiro, que são o Centro e Zona Sul. Bem como dinamizar a distribuição de passageiros a trabalho (83% dos usuários) no maior eixo econômico do país.

A grande movimentação de passageiros interessa a boa parte dos empresários, os quais poderiam investir capital privado nesta empreitada. Assim, cada modalidade deverá receber seus próprios investimentos. Quanto ao aeroporto, o aluguel das áreas de implantação das estações, bem como o adicional tarifário a ser cobrado a unidade de estacionamento, viabilizariam financeiramente a implantação e manutenção do sistema de people-mover.

##### **Viabilidade Política**

A estrutura a ser implantada neste aeroporto para transformá-lo em um terminal intermodal, oferecendo benefícios ao município como um todo, o que facilitaria a negociação com a Prefeitura, bem como outros órgãos envolvidos. A melhoria do fluxo na cidade, criado pela concentração de um terminal intermodal, faria com que o interesse da comunidade apoiasse sua efetivação, com um custo relativamente baixo.

##### **Viabilidade Ambiental**

As modificações propostas, não se atêm a aumento de infra-estrutura viária e nem a aterros. Não se mostrando efetivamente impactante ao meio ambiente.

Devemos também levar em consideração a melhoria da qualidade do ar nas proximidades do aeroporto, bem como nos principais eixos de acesso, já que sem retenções a descarga de poluentes no ar seria bem menor. A implantação de transportes públicos/privados de massa confortáveis, rápidos e seguros em contraposição ao uso de táxis e veículos de pequeno porte traz evidentes benefícios ao meio ambiente.

#### **4.2.5 - Proposta de Implantação**

Atualmente, já são consideradas precárias as condições de acesso ao Aeroporto, por apresentar nas horas-pico um baixo nível de serviço e volumes de tráfego no corredor próximos à saturação. A tendência é de crescimento para estes volumes de tráfego, o que implica a tomada de medidas que venham minimizar os conflitos existentes.

Dentre as medidas apontadas, o aumento da fluidez do tráfego em frente ao terminal não irá solucionar o problema de acessibilidade como um todo. Assim, estudos que contemplem modificações na divisão modal, através da oferta de transporte coletivo ou mesmo um link de metrô até a rede já implantada, devem ser considerados.

Observa-se para o aeroporto considerado no estudo, o Santos Dumont, facilidades para implementar uma extensão do sistema metroviário até seus terminais, pela proximidade das redes e também pela presença da demanda potencial em suas áreas de entorno, o que antes pode ser facilmente avaliada.

A tendência mundial de suprir os terminais aéreos com serviços de transporte de massa (sistemas metroviários), além de facilitar acesso adequado a todos os segmentos de mercado, integra os aeroportos com toda a região por ele servida, minimiza os congestionamentos nos corredores de acesso e contribui para a melhoria da qualidade de vida. Esta e outras medidas só poderão ser viabilizadas através do planejamento integrado entre todos os setores de transporte, dinamizando o acesso aos pólos geradores de tráfego das cidades servidas por esses aeroportos.

A excelente localização do aeroporto Santos Dumont no contexto metropolitano do Rio de Janeiro exerce influência decisiva na maciça opção da escolha por seus usuários, razão pela qual a contribuição dos transportes de superfície deve ser objeto de atenção para ser incorporada ao planejamento de todos os órgãos responsáveis pelos transportes urbanos.

Observam-se tempos médios de 45 minutos nos acessos aos aeroportos internacionais das Regiões Metropolitanas do Rio de Janeiro, pelo fato do aeroporto em pauta estar situado muito mais próximo ao centro, configura a necessidade de um planejamento mais efetivo a ser dispensado aos acessos.

Considerando as localizações, assim como o tempo despendido nas viagens aéreas, pode-se concluir que há excesso de tempo gasto no deslocamento para este aeroporto.

Se forem utilizados como referência, os tempos médios dos vôos internacionais para a América do Norte ou Europa, em torno de 8 a 12 horas, nota-se que a contribuição do transporte de superfície é de apenas 6% no tempo total, enquanto que na Ponte Aérea esta contribuição ultrapassa o tempo total de vôo.

Outro fator a ser considerado diz respeito ao perfil do usuário da Ponte Aérea (Quadro. 8), que necessita de deslocamentos rápidos e eficientes em sua maioria, devido a realização de viagens de negócios (83 %), implicando pronto atendimento para o sucesso de seus empreendimentos.

Pretende-se com estas observações chamar a atenção dos planejadores de transportes urbanos para a necessidade de priorizar os corredores que compõem os acessos ao Aeroporto Santos Dumont em seu planejamento, através de medidas operacionais que assegurem a fluidez do tráfego com intervenção na área de engenharia de tráfego ou ainda em projetos mais ambiciosos como os que contemplam a implementação de transporte de massa até estes aeroportos. A proximidade das linhas de metrô já implantadas representa grande facilidade em ambos os casos.

Com relação aos problemas pontuais, (os pontos críticos encontrados neste complexo aeroportuário), a INFRAERO deve se ater a solucionar estes problemas através das medidas apresentadas nos item 4.2.3 – Proposta de Alternativas, pois estes otimizariam o fluxo na área terminal com baixo custo de implantação, isto dependeria também de um esforço administrativo da própria INFRAERO junto aos órgãos gerenciais de transporte e órgãos municipais com uma intervenção direta no sistema viário de entorno.

#### **4.3 – TÓPICOS CONCLUSIVOS**

Os impactos gerados pelas propostas descritas se apresentaram facilmente solucionáveis, uma vez que não haveria impactos ambientais para tais implantações, financeiramente se mostrariam viáveis e politicamente favoráveis ao administrador municipal, já que a proposta integrada atenderia a uma grande área do município e melhoraria o fluxo nas vias municipais e ofereceria uma organização em setores do transporte urbano e implementaria novos segmentos.

Assim, dentre as medidas sugeridas para melhor atender às necessidades do usuário deste aeroporto e aumentar a produtividade do serviço aéreo, no que diz respeito ao acesso, encontram-se àquelas relacionadas com intervenções na área de Engenharia de Tráfego ou ainda a integração dos terminais aeroportuários ao sistema de transporte de massa, sem esquecer, no entanto, dos problemas operacionais dos transportes de superfície e a infraestrutura disponível para este fim.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

#### **– AVALIAÇÃO DA PROPOSTA**

Este tipo de análise se atém aos problemas gerados em um aeroporto em diversos níveis, sejam globais ou pontuais. A acessibilidade vista como um sistema, onde os fatores componentes envolvem a observação no contexto aeroportuário e municipal, bem como a adequação aos seus usuários, tem maior probabilidade de se tornar um planejamento eficiente e obter resultados positivos, não se atendo somente ao planejamento limitado da engenharia de tráfego. A análise do Aeroporto Santos Dumont, demonstrou que soluções viáveis podem ser encontradas para ambos os tipos de problemas, e que com um planejamento consciente, resultam em soluções factíveis.

Assim, concluindo este tipo de estudo, o planejamento consciente é a principal necessidade para a viabilização de grandes empreendimentos, incluindo os aeroportos.

#### **– LIMITAÇÃO DA PROPOSTA**

Este tipo de análise, requer um investimento na área de pesquisa e grupos de estudos, para adequar os sistemas de transportes a realidade da alta e complexa demanda aeroportuária. Para pequenos aeroportos, sua aplicação seria viabilizada, uma vez que a efetivação de propostas demandaria investimentos aos quais a demanda aeroportuária não justificaria ou viabilizaria. Assim, para pequenos aeroportos deveria se proceder análises com outro tipo de enfoque, observando matriz de origem/destino, bem como modos alternativos de baixa densidade disponíveis no município em questão, necessitando assim, a elaboração de um novo estudo.

#### **- ANÁLISE DAS CONSTATAÇÕES DO ESTUDO DE CASO**

Pôde-se observar que, o Aeroporto Santos Dumont, apesar de ser dotado de uma excelente localização, ótima infra-estrutura viária e uma grande oferta de modalidades de transporte, se encontra em estado crítico de acesso. Vários aspectos de fluidez e segurança operacional necessários para uma boa acessibilidade são carentes no cotidiano deste empreendimento.

Notadamente, o descaso da administração municipal e aeroportuária mantém o baixo nível no acesso a este aeroporto.

Assim, baseado no perfil do usuário deste complexo, pode-se desenvolver propostas a serem aplicadas tanto no contexto aeroportuário como no municipal, visando a formulação do planejamento integrado para posterior aplicação em parceria de ambas as administrações.

O resultado desta análise foram propostas factíveis e principalmente viáveis, econômica, política e ambientalmente em função do novo conceito de acessibilidade apresentado neste trabalho.

### **SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS**

A pesquisa de obtenção de um perfil de passageiros de forma detalhada é uma importante ferramenta analítica para a elaboração de um planejamento eficiente, e deveria ser melhor estudado. Tanto em seu conceito quanto em sua estrutura operacional.

Quanto a acessibilidade, deveriam ser estudadas formas de planejamento para o acesso a aeroportos de pequeno porte, por este apresentar características adversas e específicas. A aplicação de transportes alternativos e abastecimento remoto de unidades veiculares são algumas dos elementos a serem considerados.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Allemander, J. P. F. (1991)** — “A utilização de aeronaves a jato em vôos de curta duração do transporte doméstico regular nos aeroportos centrais das grandes cidades brasileiras” - V Conferência Nacional de Aviação Comercial - Nov 91.

**Allemander, J. P. F. e Silva, M. E. (1998)** - Paper na XII ANPET - ACESSIBILIDADE AOS AEROPORTOS SANTOS DUMONT E CONGONHAS – 1998

**Decreto Municipal nº 20178 de 06 de Julho de 2001**

**HCM – Highway Capacity Manual – (1965) – MACTRANS – USA**

**IAC - Instituto de Aviação Civil (2000)**- Informação Técnica nº 008/DPT/00 de 15 de junho 2000.

**IAC – Instituto de Aviação Civil (1998)**- Estudos de Demanda Detalhada 1998.

**IAC – Instituto de Aviação Civil - Manual de Capacidade (Documento Interno)**

**IAC – Instituto de Aviação Civil - Manual de Demanda – Análise e Previsão de Demanda (Documento Interno)**

**IAC – Instituto de Aviação Civil (1989)** - Plano Diretor do Aeroporto Santos Dumont (P.DIR/SBRJ/11-89).

**ICAO (International Civil Aviation Organization), Anexo 14 da (1990)**- Aerodrome Design and Operations, Ed Montreal, 1990, Vol. 1

**INFRAERO/MBA Empresarial - S.P (1990)**.- Perfil do Passageiro/Aspectos Operacionais - Relatório Final - 1990.

**INFRAERO (1997/2000)** - Boletim de Informações Gerenciais da INFRAERO (BIG) – Dez.97 e 2000.

**IPEA (1998)** - Estudos do Instituto de Pesquisa Econômico – 1998.

**Linhares, P.T. F. S. (1989)** – Acessibilidade: Definições, críticas e possibilidades – Tese de Mestrado PET/COPPE/UFRJ – Dez 1989

**ABNT – NBR 14273** – Acessibilidade da pessoa portadora de deficiência no transporte aéreo comercial

**Pavarino (1996)** – Acessibilidade -Tese de Mestrado PET/COPPE/UFRJ – Dez 1996

**Portaria nº 903/GM4 de 21/out 86** – Plano Específico de Zona de Proteção dos Aeroportos Antônio Carlos Jobim, Santos Dumont, Campo dos Afonsos e Jacarepaguá).

**Portaria nº 1.141/GM5 de 08 de Dezembro de 87** – Zonas de Proteção e Plano Básico de Zoneamento de Ruído

**Revista Check-in** nº. 48 de fevereiro de 2001

**Revista Aeroportos** nº 10 de Dezembro de 1996