

# **ESTUDO DO ESTACIONAMENTO DE AUTOMÓVEIS EM AEROPORTOS: O CASO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE FLORIANÓPOLIS – HERCÍLIO LUZ**

**Lenise Grando Goldner – ECV/CTC/UFSC  
Leonardo Guimarães de Andrade - LASTRAN/PPGEP/UFRGS**

## **1. INTRODUÇÃO**

Dentre os Pólos Geradores de Tráfego (PGT), existentes nas áreas urbanas, destacam-se os aeroportos, que normalmente produzem e atraem um grande número de viagens terrestres, causando problemas de fluidez e segurança no tráfego dos acessos e na área de entorno, bem como a necessidade de um número significativo de vagas de estacionamento para automóveis.

Os aeroportos são, de maneira geral, um sistema complexo, dentre outras razões pela diversidade dos seus usuários (passageiros, companhias aéreas, administração, visitantes etc.), pela inter-relação entre eles e pelos diferentes meios de transportes utilizados pelos mesmos.

ASHFORD e WRIGHT (1984) citam que uma das dificuldades encontradas pelo planejador de transportes é determinar a localização e o número de vagas de estacionamento de um aeroporto, por causa da escassez de estudos correlatos.

Neste trabalho objetiva-se realizar uma análise das viagens terrestres aos aeroportos, o perfil de seus usuários e do componente estacionamento, através do estudo da demanda de automóveis. A ótica da presente pesquisa será centrada na Engenharia de Tráfego, pois são escassos os estudos que analisam o aeroporto como um PGT.

Descreve-se neste artigo a experiência obtida com a pesquisa realizada no aeroporto Internacional de Florianópolis - Hercílio Luz. Este aeroporto é administrado pela INFRAERO, e constitui-se num dos principais aeroportos do sul do país, com papel importante no Mercosul, principalmente pelas características turísticas da cidade de Florianópolis, em Santa Catarina.

## 2. PESQUISAS NO LADO TERRESTRE DOS AEROPORTOS

GELLMANN (1975) define o lado terrestre de um aeroporto (“landside”) como a área que circunda o aeroporto, desde o ponto de entrada de passageiros pelos diferentes modos de transporte até o ponto em que o passageiro entra na aeronave. Isto inclui: acesso viário, estacionamento, meio-fio do terminal, o terminal de passageiros e a parte próxima da aeronave utilizada para embarque.

Em relação ao tráfego nas vias de acesso do aeroporto, SCHOENFELD (1979) estudou o congestionamento no Aeroporto Internacional de Los Angeles e definiu dois programas para a solução do mesmo: fornecimento de estacionamento periférico e motivação a mudança do uso de automóveis para um sistema de “vans”.

RUHL e TRNAVSKIS (1998) realizaram pesquisas nos aeroportos dos EUA e testaram modelos de correlação entre as variáveis: número de viagens por veículos entrando e saindo do aeroporto e número de passageiros diários com origem e destino no aeroporto, elaborando modelos com dados obtidos de 39 aeroportos comerciais.

Em relação aos acessos terrestres e a questão dos diferentes modais usados no acesso e egresso aos aeroportos podem ser citados, entre outros, os estudos internacionais do ITE (1980) dos EUA, de LACOMBE (1994), MONTEIRO e HANSEN (1996), MOHR e GOSLING (1997), FOOTE *et al* (1997), SHAPIRO (1998) e LEHRER (1998).

No Brasil, o Instituto de Aviação Civil (IAC) realizou na década de oitenta algumas enquetes para a obtenção do perfil do passageiro (modo de acesso, propósito de viagem, etc.), visando a elaboração de planos diretores dos aeroportos da Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária (INFRAERO).

Em novembro de 1990, a MBA Empresarial foi contratada pela INFRAERO para realizar pesquisas sobre o perfil do passageiro dos dois principais aeroportos de São Paulo, no aeroporto Internacional de São Paulo (AISP), em Guarulhos, e no aeroporto de Congonhas. No Rio de Janeiro essa mesma Empresa estudou o perfil dos passageiros no aeroporto Internacional do Galeão (AIRJ) e no aeroporto Santos Dumont.

GOLDNER (1991) pesquisou o perfil operacional do “passageiro aéreo no aeroporto”, com estudo de caso no aeroporto Pinto Martins, em Fortaleza e, também, no aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre.

Recentemente, GOLDNER (2002) realizou como parte de sua pesquisa, um estudo no aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, visando avaliar aquele aeroporto como um PGT e obter parâmetros para o dimensionamento do estacionamento de veículos em aeroportos.

Em relação ao dimensionamento dos estacionamentos a Federal Aviation Administration (FAA) dos EUA recomenda para planejamento o oferecimento de 0,5 vaga para automóveis por 1.000 passageiros anuais.

No Brasil MULLER *et al* (1988) citam alguns índices para o dimensionamento dos estacionamentos: 1,5 a 2,0 vagas por passageiro na hora de pico e, complementando 1,0 vaga para cada 5 passageiros na hora de pico para estacionamento de funcionários do aeroporto, ou adotando-se 0,4 a 0,8 vagas para automóveis por 1.000 passageiros anuais para o aeroporto como um todo.

### 3. INFORMAÇÕES SOBRE O AEROPORTO HERCÍLIO LUZ

Através de um questionário apropriado foram coletados, junto à administração do aeroporto Hercílio Luz, dados gerais sobre o tráfego aéreo correspondentes ao ano de 1999. As principais informações são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Dados gerais do aeroporto Hercílio Luz

Movimento de Passageiros								
Ano de 1999	Internac	%	Doméstico	%	regional	%	Totais parciais	%
Embarcando	93934		270972		81280		446186	50,06
Desembarcando	93091		263541		86252		442884	49,69
Em conexão	191		1088		1005		2284	0,26
Soma dos Totais parciais	187216	21,00	535601	60,09	168537	18,91	891354	100,00
Mês de Janeiro de 1999	Internac	%	Doméstico	%	regional	%	Totais parciais	%
Embarcando	22559		40026		7714		70299	50,81
Desembarcando	29185		31660		7042		67887	49,07
Em conexão	9		41		108		158	0,11
Soma dos totais parciais	51753	37,41	71727	51,85	14864	10,74	138344	100,00
Dia maior movimento do mês 24/01/1999	Internac	%	Doméstico	%	regional	%	Totais parciais	%
Embarcando	2343		1545		67		3955	54,82
Desembarcando	2162		806		291		3259	45,17
Em conexão	0		0		1		1	0,01
Soma dos totais parciais	4505	62,44	2351	32,58	359	4,98	7215	100,00
Dia maior movimento do ano 14/02/1999	Internac	%	Doméstico	%	regional	%	Totais parciais	%
Embarcando	3149		683		67		3899	50,02
Desembarcando	2419		1185		291		3895	49,97
Em conexão	0		0		1		1	0,01
Soma dos totais parciais	5568	71,43	1868	23,96	359	4,61	7795	100,00

Hora maior movimento 15 às 16 h em 14/02/1999	Internac	%	Doméstico	%	regional	%	Totais parciais	%
Embarcando	358		12		4		374	54,12
Desembarcando	271		38		8		317	45,88
Soma dos totais parciais	629	91,03	50	7,24	12	1,74	691	100,00
<b>Movimento de Aeronaves</b>								
Ano de 1999	29.657							
Companhias operadoras	VARIG, TAM, TRANSBRASIL, GOL e VASP							

#### 4. RESULTADOS DA PESQUISA NO AEROPORTO HERCÍLIO LUZ

Em razão de ser uma cidade turística, que contempla inúmeras praias, Florianópolis tem o movimento no verão aumentado consideravelmente em função dos turistas brasileiros e argentinos que a visitam. Por esse motivo, a demanda por viagens aéreas possui um comportamento totalmente diferenciado no verão em relação aos demais meses do ano.

Por isso, optou-se em segmentar a amostra em dois períodos distintos: de pico e típico. A primeira parte da coleta de dados (200 entrevistas) foi realizada de 18 a 25 de fevereiro de 2001 – aqui denominado período de pico. A segunda etapa (198 entrevistas) foi realizada de 15 a 30 de abril de 2001, considerado como período típico.

As amostras estudadas foram obtidas através de entrevistas com os usuários do aeroporto Hercílio Luz, realizadas no saguão. O número total de enquetes proferidas foi 398, dimensionado segundo TAGLIACARNE (1978).

##### 4.1. Perfil da amostra

Os principais resultados obtidos, para os dois períodos, sobre as características dos usuários do aeroporto Hercílio Luz são mostrados nas tabelas a seguir.

Tabela 2 – Distribuição por tipo de usuário do aeroporto

Tipo de usuário	Período de pico		Período típico	
	Nº. Pessoas	%	Nº. Pessoas	%
Passageiro embarcando	101	50,50	113	57,07
Passageiro desembarcando	34	17,00	39	19,70
Passageiro em trânsito	13	6,50	0	0,00
Acompanhante de passageiro	33	16,50	24	12,12
Funcionário do Aeroporto/terra	5	2,50	3	1,52
Funcionário de Cia. Aérea	0	0,00	3	1,52
Visitante do aeroporto	2	1,00	2	1,01
Tripulação	2	1,00	2	1,01
Outros	10	5,00	12	6,06
Total	200	100,00	198	100,00

Tabela 3 – Distribuição por tipo de voo para os passageiros

Tipo de voo	Período de pico		Período típico	
	Pessoas	%	Pessoas	%
Doméstico	95	64,19	130	85,53
Internacional	45	30,41	8	5,26
Regional	8	5,41	14	9,21
Total	148	100,00	152	100,00

Tabela 4 – Distribuição por propósito de viagem para os passageiros

Propósito da viagem	Período de pico		Período típico	
	Pessoas	%	Pessoas	%
Negócios	39	26,35	71	46,71
Convenção	4	2,70	12	7,89
Turismo	60	40,54	23	15,13
Família	36	24,32	25	16,45
Outros	9	6,08	21	13,82
Total	148	100,00	152	100,00

Em relação às outras estatísticas, a seguir são elencados os resultados, numa síntese da pesquisa realizada:

- distribuição por sexo, 59% dos entrevistados era do sexo masculino e 41% do sexo feminino, em ambos os períodos analisados;
- a média de idade dos usuários é de aproximadamente 38 anos, para ambos os períodos;
- o número médio de acompanhantes por passageiro foi de 1,91 para o período de pico e 1,48 para o período típico;
- a escolaridade mais freqüente, em ambos os períodos, foi a de nível superior, acima de 67%. A de nível primário ficou abaixo de 5,5% no período de pico e 2,53% no típico;
- as categorias e profissões que mais se sobressaíram na amostra, no período de pico foram estudantes, engenheiros e do lar, nessa ordem. No período típico foram: engenheiros, comerciantes e professores; e
- a renda média bruta individual e familiar dos entrevistados, no período de pico foi de R\$ 2.316,00 e R\$ 4.283,00, respectivamente. No período típico foram inferiores, sendo R\$ 1.915,00 e R\$ 3.334,00 respectivamente.

## 4.2. Características das viagens terrestres ao aeroporto

As principais características das viagens terrestres de acesso e egresso ao aeroporto Hercílio Luz são apresentadas nas tabelas a seguir.

Tabela 5 – Distribuição por meio de transporte das viagens de acesso e egresso

Meio de transporte		Período de pico		Período típico	
Chegando	Origem	Soma	%	Soma	%
Carro/Automóvel	Florianópolis	71	46,41	79	49,07
	Interior	24	15,69	12	7,45
Ônibus de linha	Florianópolis	10	6,54	14	8,70
	Interior	6	3,92	3	1,86
Ônibus fretado	Florianópolis	3	1,96	1	0,62
	Interior	4	2,61	0	0,00
Táxi	F.polis/Interior	22	14,38	39	24,22
Van	Florianópolis	4	2,61	4	2,48
Outro	F.polis/Interior	9	5,88	9	5,59
Total		153	100,00	161	100,00
Saindo	Destino	Soma	%	Soma	%
Carro/Automóvel	Florianópolis	15	46,88	15	46,88
	Interior	3	9,38	3	9,38
Ônibus de linha	Florianópolis	3	9,38	3	9,38
	Interior	1	3,13	1	3,13
Ônibus fretado	Florianópolis	1	3,13	1	3,13
	Interior	0	0,00	0	0,00
Táxi	F.polis/Interior	4	12,50	4	12,50
Van	Florianópolis	0	0,00	0	0,00
Outro	F.polis/Interior	5	15,63	5	15,63
Total		32	100,00	32	100,00

Tabela 6 – Tempo médio de viagem chegando e saindo do aeroporto por terra

Tempo médio de viagem (minutos)					
Veículos		Período de pico		Período típico	
		Florianópolis	Interior	Florianópolis	Interior
<b>Todos</b>	chegando	33,38	120,00	26,64	124,74
	saindo	27,40	123,00	30,00	97,50
<b>Carro</b>	chegando	32,96	118,96	26,61	142,92
	saindo	25,67	120,00	30,00	73,00

Em relação às viagens terrestres de acesso ou egresso dos usuários ao aeroporto, têm-se:

- quanto às origens e os destinos das viagens dentro de Florianópolis, em ambos os casos o bairro “centro” aparece como principal gerador de viagens;

- quanto às viagens para o interior do estado, no período de pico, as origens e os destinos são, principalmente, outras cidades turísticas próximas da capital (Balneário Camboriú, Bombinhas etc.); e
- na maior parte dos casos, o tempo médio de viagem de dentro de Florianópolis até o aeroporto foi de 30 minutos e deste para o interior foi de 120 minutos.

Tabela 7 – Distribuição por local de estacionamento para quem chega ou sai do aeroporto de automóvel

Local de estacionamento	Período de pico		Período típico	
	Veículos	%	Veículos	%
Estacionamento no Aeroporto	81	51,92	62	37,80
Estacionamento próximo ao aeroporto	11	7,05	13	7,93
Meio-fio de embarque e desembarque	63	40,38	88	53,66
Outro	1	0,64	1	0,61
Total	156	100,00	164	100,00

## 5. ESTUDO DO ESTACIONAMENTO

Apresenta-se a seguir os estudos referentes ao estacionamento de veículos do aeroporto Hercílio Luz, Florianópolis – SC, cujo componente é arrendado para exploração através de empresa privada.

### 5.1. Demanda por vaga de estacionamento

A partir dos dados fornecidos pela INFRAERO, sobre o movimento de automóveis no estacionamento do aeroporto, elaborou-se a tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Movimento de automóveis no estacionamento do aeroporto Hercílio Luz

Movimento de Automóveis no Estacionamento	
Ano de 1999 – Total	139.399 automóveis
Mês de maior movimento	21.532 automóveis
Dia de maior movimento – 10/01/99	958 automóveis
Hora de maior movimento do dia de maior movimento – 13:00 às 14:00 horas	122 automóveis
Número total de vagas no estacionamento	450 vagas

O mês de janeiro foi o de maior movimento de automóveis representando 15,45% do volume total anual. O dia de maior movimento de janeiro, ocorreu num domingo, significando 4,45% do volume total mensal, foi também o dia de maior movimento de automóveis do ano. A hora de maior movimento, do dia de maior movimento de automóveis, representou 12,73% do total diário. Este percentual é denominado genericamente de Percentual de Pico Horário (PPH). A partir dos valores da tabela 8 foram calculadas as taxas de estacionamento considerando-se o número de passageiros embarcados e desembarcados da tabela 1.

Tabela 9 – Cálculo das taxas de utilização do estacionamento

Taxas sobre Utilização do Estacionamento	
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – ano de 1999	0,16
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – janeiro de 1999	0,16
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – dia de maior movimento de janeiro de 1999	0,13
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – hora de maior movimento	0,18
Vagas oferecidas no estacionamento por número de automóveis – dia de maior movimento do ano.	0,47
Rotatividade das vagas para o dia de maior movimento	2,13

## 5.2. Tempo de permanência no estacionamento

Com relação ao tempo de permanência dos veículos no estacionamento, foram observadas as seguintes estatísticas, apresentadas nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10 – Distribuição do tempo de aproximado de estacionamento no aeroporto

Tempo estacionado	Período de pico			Período típico		
	Veículos	%	% AC	Veículos	%	% AC
Até 30 minutos	17	18,28	18,28	15	20,00	20,00
De 30 minutos à 1 hora	31	33,32	51,60	22	29,33	49,33
De 1 a 2 horas	20	21,51	73,11	21	28,00	77,33
De 2 a 4 horas	13	13,98	87,10	6	8,00	85,33
De 4 a 8 horas	7	7,53	94,62	2	2,67	88,00
De 8 a 12 horas	0	0,00	94,62	0	0,00	88,00
De 12 a 24 horas	0	0,00	94,62	0	0,00	88,00
Maior que 24 horas	5	5,38	100,00	9	12,00	100,00
Total	93	100,00	-	75	100,00	-

Obs.: % AC = Percentual Acumulado



Tabela 11 – Tempo médio de permanência por período

Tipos de média	Período de pico	Período típico
Média da amostra total	2,78	3,97
Média – Curta duração	1,19	1,09
Média – Longa duração	13,50	20,73

Para o cálculo destes tempos, levou-se em consideração o ponto médio dos intervalos da tabela 10 e os pontos extremos com valor 0,25 e 24 horas.

## 6. CONCLUSÕES

As amostras estudadas foram obtidas respectivamente num período de pico e num período típico para o aeroporto Internacional de Florianópolis - Hercílio Luz.

As características principais das viagens nos dois períodos foram as seguintes:

- grande proporção de vôos internacionais no período de pico, que representaram 30% da amostra, sendo que no período típico, os vôos domésticos representaram 85% do total;
- os propósitos principais das viagens foram turismo, família e negócios. O propósito motivado pelo turismo representou 40,54% do total no período de pico. No período típico, o propósito negócios representou 46,7% do total;
- o número de acompanhantes dos passageiros no período de pico foi maior (1,91) do que o índice do período típico (1,48);
- a renda individual e familiar dos usuários foi maior para o período de pico do que para o período típico, pois, acredita-se que a população seja formada principalmente de turistas brasileiros e argentinos com maior poder aquisitivo;
- no período de pico as viagens foram na sua maioria por automóvel, representando 62,10% do total. No período típico também houve predominância dessas viagens (56,52%), mas com alta utilização também do táxi, que representou 24,22%;
- acredita-se que o elevado número de utilização do táxi se justifique no período típico pelo grande número de viagens de negócios, o que corrobora também o grande número de usuários do meio-fio de embarque e desembarque do aeroporto;
- segmentando-se os períodos de estacionamento em curta e longa duração, observa-se que o tempo médio de permanência do de curta duração ficou entre 1,09 e 1,19 hora, enquanto que o de longa duração variou de 13,50 a 20,73 horas;
- no estacionamento do aeroporto existe predominância (aproximadamente 85% do total) do estacionamento de curta duração (período < 4 horas); e

- no período típico há um número maior de usuários com tempo de permanência maior que 24 horas, elevando a média global do tempo de permanência, de 2,78 horas do período de pico para 3,97 no período típico.

Segundo se observou, do exposto acima, o aeroporto Internacional de Florianópolis - Hercílio Luz apresenta distintas características entre o período de pico e o período típico.

As informações e os parâmetros, obtidos dessa pesquisa, poderão ser úteis ao planejador de transportes nos estudos de projetos e ampliações de aeroportos localizados em cidades similares à estudada. Dessa forma, os resultados do trabalho representam uma ferramenta útil e importante de planejamento para os técnicos envolvidos com o setor aeroportuário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHFORD, N. and WRIGHT, P.H., (1984), **Airport engineering**, John Wiley & Sons, Inc.
- FOOTE, P.J. and LABELLE, S. and STUART, D.G. (1997), **Increasing Rail Transit Access to Airports in Chicago**, Transportation Research Record No.1600: 1-9.
- GELLMANN, A. (1975), **Economic and financial aspects of airport landside development and operation**, Transportation Research Board Special Report No. 159.
- GOLDNER, L.G. (1994), **Uma metodologia para avaliação dos impactos de shopping center sobre o sistema viário urbano**, tese de doutorado, PET/COPPE/UFRJ.
- GOLDNER, L.G. (2002), **Uma análise dos aeroportos como pólos geradores de tráfego**, Relatório de pesquisa para o CNPq.
- GOLDNER, N. (1991), **Uma metodologia para identificar o perfil operacional do passageiro de transporte aéreo no aeroporto**, tese de mestrado, ITA.
- GOSLING, G.D. (1997), **Airport ground access and Intermodal Interface**, Transportation Research Record No.1600: 10-17.
- ITE (Institute of Transportation Engineering) (1980), **Data needs for planning airport access by public transportation**, ITE Journal, October.
- LACOMBE, A. (1994), **Ground access to airports: prospects for intermodalism**, Transportation Quarterly, vol.48, n.4: 381-392.
- LEHRER, H.R. and FREEMAN, A. (1998), **Intermodal airport-to-city-center passenger transportation at the 20 largest U.S. air carrier airport: the past, present and future**, Journal of Air Transportation World Wide, vol.3 n.1: 12-23.
- MBA Empresarial (1990), **Perfil do passageiro aspectos operacionais**, Relatório final.
- MOHR, E. and GOSLING, G.D., (1997), **Role of door-to-door vans in airport ground transportation**, Transportation Research Record No.1461: 54 – 63.
- MONTEIRO, A. B.F. and HANSEN, M. (1996), **Improvements to airport ground access and behavior of multiple airport system: BART extension to San Francisco International airport**, Transportation Research Record No.1562: 38-47.
- MÜLLER, C. e ALVES, C.J.P. e FORTES, C.N.B. (1988), **Planejamento de aeroportos**, apostila da divisão de infra-estrutura aeronáutica, ITA.
- RUHL, T.A. and TRNAVSKIS, B. (1998), **Airport trip generation**, ITE JOURNAL, May.
- SCHOENFELD, W. M. (1979), **Two programs to ease automobile congestion at Los Angeles International airport**, Transportation Research Record No. 732.
- SHAPIRO, P.S. and KATZMAN, M. (1998), **Relationship between airport activity and ground transportations needs**, Transportation Research Record No.1622: 8-12.

## **Endereço para Contatos**

Lenise Grando Goldner

Rua Almirante Lamego, 965/501 – Centro - 88.015-600 Florianópolis - SC

E-mail: [lenise@ecv.ufsc.br](mailto:lenise@ecv.ufsc.br) Fone: 48-225-00907 Res../48-331-9420 UFSC/Fax: 48-331-5191