

PARÂMETROS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS ESTACIONAMENTOS DE AUTOMÓVEIS EM AEROPORTOS BRASILEIROS

Lenise Grando Goldner – PPGEC / UFSC

Nilton Goldner – AEROPLANOS

David Esteche Pedrozo- PPGEC

Este trabalho objetiva analisar os estacionamentos de automóveis nos aeroportos brasileiros. Para tal realizou-se uma ampla coleta de dados nos aeroportos Hercílio Luz em Florianópolis e Salgado Filho em Porto Alegre. Pesquisou-se o uso dos diferentes tipos de estacionamentos disponíveis nos aeroportos, o perfil do usuário do estacionamento, o tempo de permanência na vaga e as taxas de utilização dos mesmos. Para uma amostra global de 26 aeroportos administrados pela Infraero propõe-se um modelo de regressão linear que fornece o número de automóveis que utilizam o estacionamento por ano, mês e dia de maior movimento em função do número correspondente de passageiros embarcando e desembarcando no aeroporto. Todas estas informações propiciam ao planejador de transportes o dimensionamento adequado do número de vagas de estacionamento para aeroportos brasileiros, em expansão ou em novos empreendimentos.

Abstract

This paper aims to investigate the Brazilian airports parking lots. To reach this target were collected raw data from airports Hercílio Luz and Salgado Filho, located in the cities of Florianópolis and Porto Alegre, respectively. It was researched the use of different kinds of available parking places in these airports, parking user's profile, duration time on parking spaces and the rates of utilization of them. For one sample composed of 26 airports administered by Infraero, it was proposed one linear regression model that provides the number of vehicles which use parking spaces per year, peak month or peak day as function of the number of corresponding passengers embarking plus disembarking in the airport. These entire information permits transport planners the adequate dimensioning of the number of parking spaces for the Brazilian airports parking lots, in the expansion or construction of new airport.

1. INTRODUÇÃO

Os aeroportos destacam-se como um importante Pólo Gerador de Tráfego existente em áreas urbanas, que produzem e atraem um grande número de viagens terrestres, causando problemas na fluidez e segurança do tráfego dos acessos e na área do entorno, bem como a necessidade de um número significativo de vagas de estacionamento para automóveis.

Os aeroportos são, de maneira geral, sistemas complexos, dentre outras razões pela diversidade de seus usuários (passageiros, funcionários de companhias aéreas e da administração do aeroporto, visitantes, acompanhantes, etc.), pela inter-relação entre eles e pelos diferentes modos de transportes utilizados pelos mesmos.

Segundo afirmação de Keefer (1966) e Leher & Freeman (1998), que estudaram os acessos terrestres e os estacionamentos de aeroportos, torna-se difícil generalizar os modelos e parâmetros obtidos nos estudos, face à já citada complexidade e diversidade entre os aeroportos e a realidade das cidades no qual estão inseridos.

Ashford e Wright (1984) consideram que uma das maiores dificuldades encontradas pelo planejador de transportes é determinar a localização e o número de vagas de estacionamento de veículos de um aeroporto.

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; 1,0 vaga para cada 5 passageiros na hora de pico para o estacionamento de funcionários e 0,4 a 0,8 vagas por 1000 passageiros anuais para o aeroporto como um todo. Nos Estados Unidos, a FAA (Federal Aviation Administration) recomenda o oferecimento de 0,5 vagas por 1000 passageiros anuais.

Em relação ao tráfego das vias de acesso e solução para os congestionamentos existentes Schoenfeld (1979) propôs para o aeroporto Internacional de Los Angeles duas soluções: o fornecimento de estacionamento periférico à área do aeroporto e o estímulo à mudança do uso do automóvel para um sistema de vans, para o transporte deste estacionamento até o aeroporto.

Outros estudos, como do ITE (comitê 6A19,1980), de Mohr e Gosling (1997), de Foote et al (1997), de Shapiro (1998), e de Lehre (1998), abordaram os problemas de circulação pelos acessos terrestres aos aeroportos, e maneiras de incrementar o transporte coletivo (ônibus, vans, trens etc) como alternativa de locomoção até os aeroportos, procurando minimizar os congestionamentos e diminuir a necessidade de vagas de estacionamento para veículos nos aeroportos.

No Brasil, durante o período de 2000 a 2004 realizou-se uma ampla pesquisa sobre as viagens terrestres aos aeroportos, através do estudo de caso dos Aeroportos Hercílio Luz em Florianópolis e Salgado Filho em Porto Alegre. Foram levantados dados sobre a demanda de viagens aéreas e características de cada um destes aeroportos administrados pela INFRAERO, realizadas entrevistas com os seus usuários para obtenção do perfil deles e as características das viagens terrestres; além do levantamento do número de automóveis que utilizaram os estacionamentos, bem como o número de vagas oferecidas (Goldner, 2002).

Enviou-se, também, um questionário ao superintendente dos demais aeroportos administrados pela INFRAERO no país, para coleta de dados sobre seus estacionamentos. Como resposta, obteve-se informações de 24 aeroportos, que somados aos de Florianópolis e Porto Alegre constituíram uma amostra de 26 aeroportos estudados.

Estudou-se ainda a probabilidade de escolha entre os tipos de estacionamentos oferecidos em função da tarifa adotada, através da calibração do Modelo Logit e o uso da técnica de preferência declarada (SP), além do estudo de modelos de escolha dos meios de transportes terrestres, em função das variáveis tempo de viagem e custo da viagem, com o uso do modelo Logit Multinomial (Goldner, 2004). Os resultados destes dois últimos estudos citados não serão objetos de apresentação neste artigo.

O objetivo deste trabalho é, portanto, condensar as informações sobre a demanda dos estacionamentos de automóveis dos aeroportos brasileiros estudados através da amostra mencionada, bem como sugerir taxas de utilização e modelos de previsão deste volume de automóveis como subsídios para o planejamento adequado das vagas de estacionamento para aeroportos do país.

Para os aeroportos Hercílio Luz e Salgado Filho apresentam-se as distribuições das viagens terrestres por meio de transporte, o local de estacionamento utilizado pelos usuários e as taxas de utilização dos estacionamentos para o ano, para o mês de maior movimento, para o dia de

maior movimento e para a hora de pico; relacionando o número de automóveis com a demanda de passageiros embarcando e desembarcando para os períodos correspondentes, bem como a distribuição do tempo de permanência dos automóveis nas vagas.

Numa segunda etapa, agregou-se a estas informações os dados dos demais aeroportos da amostra apresentando-se um modelo de regressão linear que relaciona o número de automóveis no estacionamento (anual, mensal e diário) com o número de passageiros embarcando e desembarcando no período no aeroporto.

2. COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DO ESTUDO

Os aeroportos pesquisados em detalhe, através de questionário para a administração, entrevistas “in loco” com os usuários e levantamentos de dados sobre a movimentação de veículos nos estacionamentos foram os aeroportos Salgado Filho e Hercílio Luz, ambos localizados em capitais no sul do Brasil.

O aeroporto Hercílio Luz em Florianópolis (Fpolis), no estado de Santa Catarina, é administrado pela INFRAERO e possui um importante papel no cenário brasileiro e do Mercosul (Mercado Comum entre Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai), principalmente pela atração turística que a cidade exerce sobre o público brasileiro e argentino.

No ano de 1999 o citado aeroporto movimentou um total de 891.354 passageiros, com 21% do tipo internacional, 60% do tipo doméstico e 19% do tipo regional. O aeroporto possui um único estacionamento, descoberto, com um total de 450 vagas. Em 2004, o número de passageiros embarcando e desembarcando foi de 1.382.577, sendo 94 % em vôos domésticos.

O aeroporto Salgado Filho, localizado na cidade de Porto Alegre (POA), estado do Rio Grande do Sul, tem um papel importante no cenário nacional, sendo administrado também pela INFRAERO, e foi destacado em oitavo lugar na classificação dos aeroportos brasileiros, no que se refere ao tráfego doméstico, segundo dados analisados por Pereira Filho et al em 1999. No ano de 2004, ocupou o sétimo lugar no ranking nacional.

No ano de 1999, o aeroporto Salgado Filho apresentou um movimento total de passageiros de 2.337.614, sendo que destes 8,20% são do tipo internacional, 70% doméstico e 21,80% regional. Em setembro de 2001, foi inaugurado o novo terminal de passageiros do aeroporto, com dois tipos de estacionamentos, um descoberto, com 770 vagas e um edifício garagem, com 1440 vagas. Em 2004 o número de passageiros embarcando e desembarcando neste aeroporto foi de 3.215.546, com 91,8 % em vôos domésticos.

Os demais aeroportos da rede administrada pela INFRAERO, que são em número de 66, foram contatados via correio, para o preenchimento de um questionário padrão, sobre a movimentação de passageiros e de veículos nos estacionamentos. Desta forma, obteve-se resposta de 26 aeroportos (incluindo o Hercílio Luz e o Salgado Filho). A tabela 1, a seguir, apresenta a listagem dos aeroportos que compõem a amostra total estudada.

Tabela 1: Aeroportos que responderam ao questionário enviado

Nº	Aeroporto	Nº	Aeroporto
1	Aeroporto de Ilhéus (BA)	14	Aeroporto Intern. Pinto Martins (CE)
2	Aeroporto Intern. Tancredo Neves (MG)	15	Aeroporto de Petrolina (PE)
3	Aeroporto Regional do Cariri (CE)	16	Aeroporto de Macaé (RJ)
4	Aeroporto de Uberaba (MG)	17	Aeroporto Intern. de Corumbá (MS)
5	Aeroporto Intern. Augusto Severo (RN)	18	Aeroporto de Imperatriz (MA)
6	Aeroporto de Belo Horizonte (MG)	19	Aeroporto Bartolomeu Lysandro (RJ)
7	Aeroporto Intern. de Brasília (DF)	20	Aeroporto Hercílio Luz (SC)
8	Aeroporto Intern. de Boa Vista (RR)	21	Aeroporto Intern. Salgado Filho (RS)
9	Aeroporto Intern. Pres. Castro Pinto (PB)	22	Aeroporto Intern. Guararapes (PE)
10	Aeroporto Intern. do Rio de Janeiro (RJ)	23	Aeroporto Intern. de Congonhas (SP)
11	Aeroporto Intern. de Cruzeiro do Sul (AC)	24	Aeroporto Intern. de São Paulo (SP)
12	Aeroporto de Goiânia (GO)	25	Aeroporto de Vitória (ES)
13	Aeroporto de Montes Claros (MG)	26	Aeroporto Intern. de Ponta Porã (MS)

3. ESCOLHA MODAL E DEMANDA DE AUTOS NOS ESTACIONAMENTOS DOS AEROPORTOS HERCÍLIO LUZ E SALGADO FILHO

Para as pesquisas mencionadas anteriormente, foram coletadas informações sobre o perfil do usuário do aeroporto (tipo de usuário, sexo, idade, escolaridade, tipo de voo, propósito e frequência da viagem aérea, profissão), as características das viagens terrestres (meio de transporte utilizado, tempo de viagem, origem/destino da viagem) e o uso de estacionamento por automóveis (local, tempo de permanência na vaga).

Foram feitas 400 entrevistas com usuários em cada aeroporto, sendo que, no Aeroporto Salgado Filho, se realizou nos meses de agosto e setembro de 2000 (meses típicos), e no Hercílio Luz no mês de janeiro de 2001 (período de pico), devido à sazonalidade em função do turismo de verão, e em abril de 2001 (período normal), considerado um mês típico.

Dentre as informações obtidas, a seguir, nos próximos parágrafos são apresentadas algumas das estatísticas que possuem relação direta com o estudo do estacionamento.

Da amostra total de usuários entrevistados por aeroporto, obtém-se o percentual por meio de transporte utilizado, como se observa na tabelas 2 e 3, para os movimentos de entrada e saída do aeroporto Hercílio Luz (HL) e nas tabelas 4 e 5 para o aeroporto Salgado Filho (SF).

Tabela 2: Distribuição por meio de transporte das viagens chegando ao aeroporto HL

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

Durante o período de pico, houve predominância das viagens por automóvel, representando 62,10% do total, seguido por táxi com 14,38%. No período típico, as viagens por automóvel representaram 56,52% do total, seguidas pelo táxi com 24,22%.

Tabela 3: Distribuição por meio de transporte das viagens saindo do aeroporto HL

Meio de transporte	Origem	Período de pico		Período típico	
		Soma	%	Soma	%
Carro	Fpolis	15	46,88	12	35,29
	Interior	3	9,38	5	14,71
Ônibus de linha	Fpolis	3	9,38	1	2,94
	Interior	1	3,13	0	0,00
Ônibus fretado	Fpolis	1	3,13	0	0,00
	Interior	0	0,00	0	0,00
Táxi	Fpolis/Interior	4	12,50	10	29,41
Van	Fpolis	0	0,00	3	8,82
Outro	Fpolis/Interior	5	15,63	3	8,82
Total		32	100,00	34	100,00

Em relação ao meio de transporte utilizado para sair do aeroporto, durante o período de pico, houve predominância das viagens por automóvel, representando 56,26% do total, seguido por táxi com 12,50%. Já no período típico, as viagens por automóvel representaram 50,00% do total, seguidas por táxi com 29,41%.

Tabela 4: Distribuição por meio de transporte das viagens chegando ao aeroporto SF

Meio de transporte	Origem	Motorista	Passageiro	Soma	%
Carro	POA	71	64	135	46,23
	Interior	11	17	28	9,59
Ônibus	POA		20	20	6,85
	Interior		20	20	6,85
Táxi	POA		75	75	25,68
Trem	POA		10	10	3,42
Van	POA		3	3	1,03
	Interior		1	1	0,34
Total				292	100,00

O meio de transporte predominante das pessoas que chegaram ao aeroporto foi o automóvel com 55,82% do total, seguido pelo táxi com 25,68%.

Tabela 5: Distribuição por meio de transporte das viagens saindo do aeroporto SF

Meio de transporte	Origem	Motorista	Passageiro	Soma	%
Carro	POA	46	54	100	64,94
	Interior	4	12	16	10,39
Ônibus	POA		4	4	2,60
	Interior		7	7	4,55
Táxi	POA		22	22	14,29
Trem	POA		3	3	1,95
Van	POA		1	1	0,65
	Interior		1	1	0,65
Total				154	100,00

O meio de transporte predominante das pessoas que saíram do aeroporto foi o automóvel com 75,32% do total, seguido pelo táxi com 14,29%. Observando-se o total das tabelas 4 e 5 percebe-se que a soma ultrapassa o valor de 400 pessoas. Isso se explica pelo fato de que em alguns casos se considerou as viagens chegando e saindo para uma mesma pessoa, na maioria das vezes os acompanhantes como usuários.

Segmentando-se da amostra total os usuários que utilizaram o automóvel, e conseqüentemente algum tipo de estacionamento, obtêm-se a distribuição percentual por local, o que pode ser observado nas tabelas 6 e 7, para o aeroporto Hercílio Luz e Salgado Filho, respectivamente.

Tabela 6: Distribuição por local de estacionamento para quem chega ou sai do aeroporto de automóvel HL

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

Em relação ao local de estacionamento dos automóveis no aeroporto, para o fluxo de embarque ou desembarque de passageiros, no período de pico, houve predominância do uso do estacionamento do aeroporto representando 51,92% do total, seguido pelo meio-fio de embarque e desembarque com 40,38%. Já no período típico, a ordem se inverte 53,66% do total utilizaram o meio fio e 37,80% o estacionamento do aeroporto.

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

Local de estacionamento	veículos	%
No estacionamento do aeroporto	101	43,35
Fora do aeroporto	8	3,43
No meio – fio de embarque/desembarque	124	53,22
Total	233	100,00

Das pessoas que chegaram ou saíram de automóvel do aeroporto a maioria usou o meio-fio de embarque e desembarque, representando 53,22% do total, seguido pelos que usaram o estacionamento do aeroporto com 43,35%.

Do total de usuários do estacionamento do aeroporto Hercílio Luz, para o estacionamento de curta duração (até 4 horas) 44,44 % são acompanhantes de passageiros, seguido por 32,22% de passageiros embarcando ou desembarcando. Para o estacionamento de longa duração 64,22 % dos usuários são passageiros embarcando ou desembarcando, seguidos por 22,38% de funcionários do aeroporto. A tripulação representou 5,24% do total.

Para o aeroporto Salgado Filho, no estacionamento de curta duração 55% dos usuários são passageiros embarcando ou desembarcando, seguido por 30,83% de acompanhantes de passageiros. Para o de longa duração 54,16 % são passageiros embarcando ou desembarcando, seguido por 19,17 % de funcionários de companhias aéreas, 12,50% de funcionários do próprio aeroporto e 10,83 % por tripulação.

Do segmento formado pelos usuários do estacionamento do aeroporto, destaca-se a seguir a distribuição por tempo de permanência na vaga, segundo se observa nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Distribuição do tempo de aproximado de estacionamento no aeroporto HL

Tempo estacionado	Período de pico		Período típico	
	veículos	%	veículos	%
Até 30 minutos	17	18,28	15	20,00
De 30 minutos a 1 hora	31	33,33	22	29,33
De 1 a 2 horas	20	21,51	21	28,00
De 2 a 4 horas	13	13,98	6	8,00
De 4 a 8 horas	7	7,53	2	2,67
De 8 a 12 horas	0	0,00	0	0,00
De 12 a 24 horas	0	0,00	0	0,00
Maior que 24 horas	5	5,38	9	12,00
Total	93	100,00	75	100,00

O estacionamento de curta duração (até 4 horas), tanto no período típico quanto no período de pico representou aproximadamente 85% do total.

Tabela 9: Distribuição do tempo aproximado de estacionamento no aeroporto SF

Tempo estacionado	veículos	%
Até 30 minutos	28	25,69
De 30 minutos a 1 hora	31	28,44
De 1 a 2 horas	25	22,94
De 2 a 4 horas	6	5,50
De 4 a 8 horas	1	0,92
De 8 a 12 horas	3	2,75
De 12 a 24 horas	2	1,83
Maior que 24 horas	13	11,93

O tempo aproximado de permanência no estacionamento do aeroporto se encontra na faixa de até 2 horas com 77,06%, onde se tem uma distribuição quase uniforme. Na faixa de tempo maior que 24 horas tem-se um número um menos significativo, com 11,93% do total.

Os cálculos dos tempos médios da amostra podem ser observados nas tabelas 10 e 11, a seguir. Para o cálculo destes tempos, levou-se em consideração o ponto médio do intervalo das tabelas 8 e 9, e como pontos extremos 0,25 horas (15 minutos) e 24 horas.

Tabela 10: Tempo médio de permanência por período HL

Valor médio do tempo	Período de pico (horas)	Período típico (horas)
Média da amostra total	2,78	3,97
Média – Curta duração	1,19	1,09
Média – Longa duração	13,50	20,72

Tabela 11: Tempo médio de permanência por período SF

Valor médio do tempo	Período típico (horas)
Média da amostra total	4,31
Média – Curta duração	0,95
Média – Longa duração	20,21

Nota-se que o comportamento dos usuários dos estacionamentos dos períodos típicos do aeroporto Hercílio Luz e Salgado Filho são bastante próximos, com valores médios de tempo de permanência na mesma ordem de grandeza, o que não acontece no período de pico do aeroporto Hercílio Luz.

Com relação aos dados sobre o número de automóveis que utilizaram os estacionamentos, no ano de 1999 entrou no estacionamento do aeroporto Hercílio Luz 139.399 automóveis. O mês de maior movimento de automóveis foi janeiro, com 21.532 veículos, representando 15,45% do total anual. O dia de maior movimento do mês de janeiro, também, o dia de maior movimento do ano, foi 10/01/99, um domingo, com 958 automóveis, representando 4,45% do total mensal. A hora de maior movimento, do dia de maior movimento, ocorreu entre 13 e 14 horas do mencionado dia, com 122 automóveis, representando 12,73% do total diário. Este percentual é denominado genericamente como Percentual de Pico Horário (PPH). O número total de vagas oferecidas no estacionamento do aeroporto é 450.

Para este mesmo ano, no aeroporto Salgado Filho, entraram 647.946 automóveis no estacionamento. O mês de maior movimento foi janeiro, com 62.465 automóveis (9,94% do anual). O dia de maior movimento de janeiro teve um movimento de 2.361 automóveis (3,78% do mensal) e só foi superado uma única vez no ano, no dia primeiro de agosto, um domingo, que representou o retorno das férias de julho. O aeroporto oferecia na ocasião 750 vagas de estacionamento.

4. TAXAS DE UTILIZAÇÃO DOS ESTACIONAMENTOS

Com os dados de passageiros embarcando e desembarcando no ano de 1999, no mês de maior movimento e no dia de maior movimento, associados aos números de automóveis que entraram no estacionamento nestes períodos, respectivamente, pode-se elaborar as taxas de utilização destes estacionamentos, as quais são apresentadas na tabela 12, a seguir.

Tabela 12: Cálculo das taxas de utilização dos estacionamentos HL e SF

Taxas de utilização do estacionamento	HL	SF
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – ano de 1999	0,157	0,28
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – janeiro de 1999	0,156	0,29
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – dia de maior movimento de janeiro de 1999	0,133	0,36
Automóveis no estacionamento por passageiros embarcando e desembarcando – hora de maior movimento	0,177	dd*

* dd = dado desconhecido

A expectativa é que as taxas devam crescer no sentido de cima para baixo da tabela, respectivamente, pois à medida que se evolui do volume anual para a hora de pico a demanda tende a se concentrar, obtendo-se valores mais elevados. Isto, contudo, não aconteceu no aeroporto Hercílio Luz, cuja taxa para o dia de maior movimento é um pouco mais baixa. Já para o caso do aeroporto Salgado Filho, acontece o esperado com relação ao crescimento das taxas de utilização.

Comparativamente, as taxas de utilização do aeroporto Salgado Filho são mais elevadas, o que representa uma maior concentração de automóveis no estacionamento por passageiro embarcado ou desembarcado. Infelizmente a taxa horária para este aeroporto não pôde ser calculada, por falta de dados.

5. MODELOS DE REGRESSÃO LINEAR PARA OS AEROPORTOS

A partir dos dados obtidos sobre o movimento de passageiros e o movimento de automóveis estacionados nos aeroportos de toda a amostra, com dados obtidos por questionário via correio para um total de 26 aeroportos (incluindo-se o Hercílio Luz e o Salgado Filho), realizou-se a calibração de modelos de regressão linear simples, tendo como variável dependente (**Y**) o número de automóveis no estacionamento (anual, mensal, diário) e variável independente (**X**) o número de passageiros embarcando e desembarcando no aeroporto (anual,

mensal, diário). Conforme descrito no trabalho apresentado por Goldner et al (2004) no XIII Congresso da ANPET, e representada pela expressão: $Y = \beta_1 + \beta_2 X$.

Realizou-se uma série de tentativas de modelagem considerando-se os coeficientes da regressão β_1 e β_2 . Porém, os modelos não se apresentaram estatisticamente confiáveis. Portanto, considerou-se $\beta_1=0$, ou seja, a reta passando pela origem. Também, retirou-se da amostra o aeroporto 23 (Internacional de Congonhas), pois representa um ponto fora da curva, o que prejudicava os valores do R^2 das equações de regressão. Os resultados finais da calibração são apresentados na tabela 13, a seguir.

Tabela 13: Modelos de regressão linear simples para os aeroportos da amostra.

Tipo	Equação	R	R²	N.º	Teste t	t min. (95%)
Modelo Anual	$Y = 0,196 X$	0,889	0,791	13	11,795	1,782
Modelo Mensal	$Y = 0,232 X$	0,885	0,783	11	12,045	1,812
Modelo Diário	$Y = 0,255 X$	0,751	0,565	8	6,227	1,895

Conforme se pode observar na tabela acima, os modelos obtidos para o ano 2000, o mês e o dia de maior movimento apresentaram coeficientes de correlação de bons a satisfatório, com a estatística t-student acima do valor mínimo, para o nível de confiança de 95%. Os coeficientes β_2 cresceram conforme o esperado, de anual para diário. Apenas o modelo para a hora-de-pico não se apresentou estatisticamente confiável, não sendo recomendada a sua utilização e por isso não foi apresentado o modelo.

6. CONCLUSÕES

A pesquisa sobre aeroportos foi desenvolvida entre 2000 e 2004 e segmentada em diversas partes. As questões ora apresentadas se referem ao estudo do estacionamento de automóveis, com dados obtidos de levantamentos e entrevistas realizadas no ano 2000, tendo como base o ano de 1999, cujas estatísticas de movimentação de passageiros estavam completas.

Os dados referentes ao estacionamento de automóveis, as características dos usuários destes estacionamentos, o uso dos diferentes tipos de estacionamento do aeroporto e proximidades, o tempo de permanência na vaga e demais informações relevantes foram obtidas em detalhes somente para os aeroportos Hercílio Luz e Salgado Filho, por motivo de proximidade e localização geográfica e, conseqüente, economia de recursos e mão de obra. Apenas os dados relacionados ao número de passageiros embarcando ou desembarcando e o número de automóveis nos estacionamentos foi generalizado para toda a amostra e obtido através de questionário via correio, totalizando 26 aeroportos estudados.

Como o número de vagas de estacionamento de um aeroporto pode ser dimensionado multiplicando-se o volume de automóveis diário pela percentagem de pico horário e em seguida pelo tempo médio de permanência, este trabalho oferece ao planejador de transportes subsídios para a busca de um dimensionamento adequado de vagas para os aeroportos brasileiros em expansão, ou a serem construídos.

Devido à dificuldade de obtenção de dados sobre a demanda horária nos estacionamentos, e do conseqüente conhecimento da percentagem de pico horário, esta foi uma lacuna deixada em aberto neste trabalho. Sugere-se a insistência junto às administrações dos estacionamentos

dos aeroportos para que a mencionada informação seja fornecida, pois, ela é conhecida nos estacionamentos controlados eletronicamente.

Considerando-se o fato de que muito pouco se tem pesquisado no Brasil sobre as viagens terrestres e os estacionamentos de automóveis nos aeroportos do país, e relevando-se as limitações impostas pela dificuldade de obtenção e coleta de dados, pode-se considerar que o trabalho ora apresentado representa uma contribuição ao estudo dos aeroportos brasileiros, e de maneira geral um incremento à área de transportes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHFORD, N. and WRIGHT, P.H., **Airport engineering**, John Willy & Sons, 1984
- FABIAN, L.J., **Rationalizing Airport Ground Access**, Transportation Quarterly, vol. 47, n° 4: 473 – 482, 1993
- FOOTE, P.J. and LABELLE, S. and STUART, D.G., **Increasing Rail Transit Access to Airports in Chicago**, Transportation Research Record 1600: 1-9, 1997.
- GOLDNER, L.G, Uma análise dos aeroportos como Pólos Geradores de Tráfego, relatório final de Pesquisa para o CNPq, 2002
- GOLDNER, L.G, Estudo da escolha modal em aeroportos, relatório final de Pesquisa para o CNPq, 2004.
- GOLDNER, L.G e PEDROZO, D.E e GOLDNER, N., **Modelos de demanda dos estacionamentos de automóveis nos aeroportos brasileiros**, comunicação técnica, anais em cd do XVIII Congresso da ANPET, Florianópolis, 2004.
- GOLDNER, L.G e ANDRADE, L.G, **Uma análise do aeroporto Salgado Filho como um pólo gerador de tráfego**, Revista dos Transportes Públicos, ANTP, ano 26, 2º trimestre de 2004.
- GOSLING, G.D., **Airport ground access and Intermodal Interface**, Transportation Research record 1600: 10-17., 1997
- HENSHER, D. A. e KING, J., **Parking Demand and Responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney Central Business District**, Transportation Research part A 35, 177 – 196, 2001.
- HORONJEFF, R. and McKELVEY, F., **Planning design of airports**, McGrawHill Book Company, 1986.
- ITE (Institute of Transportation Engineering), **Data needs for planning airport access by public transportation**, ITE Journal, October, 1980.
- KEEFER, L.E., **Urban travel patterns for airports, shopping centers and industrial plants**, National Cooperative Highway Research Program report 24, 1966
- LACOMBE, A., **Ground access to airports: prospects for intermodalism**, Transportation Quarterly, vol.48, n.4: 381-392, 1994
- LEHRER, H.R. and FREEMAN, A., **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, 1998
- MOHR, E. and GOSLING, G.D., **Role of Door-to-Door Vans in Airport Ground Transportation**, Transportation Research Record 1461: 54 – 63, 1997.
- MÜLLER, C. e ALVES, C.J.P. e FORTES, C.N.B., **Planejamento de aeroportos**, apostila da divisão de infraestrutura aeronáutica, ITA, 1988.
- PEREIRA FILHO, A J., SILVA, C.M. SILVEIRA, J.A., **Demanda detalhada dos aeroportos brasileiros: mercado doméstico de passageiros**, XIII ANPET, São Carlos – SP, 1999.
- RUHL, T.A. and TRNAVSKIS, B., **Airport trip generation**, ITE JOURNAL, May, 1998.
- SHAPIRO, P.S. and KATZMAN, M. , **Relationship between airport activity and ground transportations needs**, Transportation Research Record 1622: 8-12.(1998)
- SHOENFELD, W.M. , **Two programs to ease automobile congestion at Los Angeles International Airport**, Transportation Research Record No: 732 ,1979

LENISE GRANDO GOLDNER/NILTON GOLDNER
Rua Almirante Lamego, 965 apto 501
CEP: 88015-601 – Florianópolis/SC – Brasil
Fone: 48 2250907(res.) e 48-331-7769 (UFSC)
Fax: 48 3315191(UFSC)
E.mail: lenise@ecv.ufsc.br; ngoldner@sodisa.com.br