

UMA ANÁLISE DO AEROPORTO SALGADO FILHO COMO UM PÓLO GERADOR DE TRÁFEGO

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

INTRODUÇÃO

Definem-se Pólos geradores de Tráfego (PGT) aquelas edificações que tem como característica atrair um grande número de viagens e por consequência produzir um impacto significativo nas vias principais de acesso e do entorno. Dentre os PGT existentes na área urbana 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 do 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 modos de transportes utilizados por seus usuários. Assim, busca-se neste trabalho, analisar os aeroportos sob a ótica da Engenharia de Tráfego, através de um estudo de caso no aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, de modo a compreender melhor os aspectos de tráfego das viagens terrestres ao aeroporto.

Segundo ASFORD e WRIGHT (1984) uma das maiores dificuldades encontradas pelo planejador de transportes é determinar a localização e o número de vagas de estacionamento de um aeroporto.

GOSLING (1997) afirma que o sistema de transporte terrestre de um aeroporto tem recebido uma crescente atenção das autoridades aeroportuárias e das agências de planejamento de transporte regional nos EUA. A necessidade de planejar estas facilidades e sua relação com o impacto das vias próximas do aeroporto e a poluição gerada por este tipo de tráfego está forçando as autoridades daqueles países a considerarem estratégias para reduzir ou mitigar o tráfego terrestre.

PESQUISAS NOS AEROPORTOS BRASILEIROS

No período de 1980 a 1990, foram realizadas enquetes pelo Instituto de Aviação Civil visando a elaboração dos Planos Diretores dos aeroportos da Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária – INFRAERO.

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.

A pesquisa planejada teve um novo enfoque direcionado para a Engenharia de Tráfego. Devido a facilidade para obtenção dos dados em função da proximidade geográfica e da consequente redução dos custos com o trabalho de pesquisa, optou-se pela escolha do aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, para se realizar o estudo de caso.

O mencionado aeroporto tem um papel importante no cenário nacional, sendo administrado 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.

A pesquisa no Salgado Filho teve por objetivo analisar a demanda das viagens terrestres ao aeroporto, procurando estudar as características das viagens e o perfil dos usuários, de modo a obter parâmetros para avaliação dos impactos no sistema viário. E, também, os parâmetros referentes ao estacionamento de veículos, visando o dimensionamento e o projeto de

estacionamentos a serem implantados, ou em fase de expansão, nos aeroportos brasileiros, a partir do estudo do volume de automóveis atraídos ao aeroporto.

A previsão do número total de automóveis por dia representa um dado importante para o Engenheiro de Tráfego, pois, associado à Percentagem de Pico Horário (PPH) fornece o número de automóveis na hora de pico, que pode ser alocado às vias de acesso para avaliação do impacto no sistema viário. Também, é útil para o dimensionamento do estacionamento do aeroporto, pois o volume horário de automóveis no pico multiplicado pelo tempo médio de permanência na vaga, fornece o número mínimo de vagas necessárias para atender a demanda.

DADOS GERAIS DO AEROPORTO SALGADO FILHO

A partir de um questionário enviado à administração do aeroporto, obteve-se alguns dados importantes sobre a sua demanda aérea, para o ano de 1999, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1- Dados gerais do aeroporto Salgado Filho

Movimento de passageiros			
Ano de 1999	Internacional	Doméstico	Regional
Embarcado	94.290	812.903	248.357
Desembarcado	93.114	816.139	253.254
em Conexão	5.293	4.579	9.685
Mês de Janeiro de 1999	Internacional	Doméstico	Regional
Embarcado	10.874	85.356	18.008
Desembarcado	13.012	73.597	17.538
em Conexão	1.040	390	1.707
Dia Maior Movimento	Internacional	Doméstico	Regional
Embarcado	350	2753	580
Desembarcado	419	2374	566
em Conexão	34	13	49
Movimento de aeronaves			
Ano de 1999	65.706		
Companhias	VARIG, VASP, RIO-SUL, TAM e TRANSBRASIL		

RESULTADOS DA PESQUISA NO AEROPORTO SALGADO FILHO

Os dados foram levantados no mês de setembro de 2000 nas segundas-feiras, das 13:30 às 16:00 horas, nas quartas-feiras das 17:00 às 19:00 horas e nas sextas-feiras das 6:00 às 11:00 horas. Esse período foi escolhido por representar o mês de movimento médio, que caracteriza o aeroporto estudado.

A amostra estudada foi obtida por meio de um questionário realizado em entrevistas com seus usuários, no saguão do aeroporto. O dimensionamento do tamanho da amostra, num total de 400 pessoas, foi feito segundo TAGLIACARNE (1978).

Perfil da amostra

Os principais resultados obtidos são apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 2 – Distribuição por tipo de usuário do aeroporto

Tipo de usuário	N.º pessoas	%
Passageiro embarcando	177	44,25
Passageiro desembarcando	92	23,00
Passageiro em trânsito	24	6,00
Acompanhante de passageiro	83	20,75
Funcionário do aeroporto em terra	17	4,25
Funcionário de companhia aérea em terra	0	0,00
Visitante do aeroporto	2	0,50
Tripulação	3	0,75
Outros	2	0,50
Total	400	100,00

Tabela 3 – Distribuição por tipo de voo para os passageiros

Tipo de voo	N.º pessoas	%
Doméstico	244	83,28
Internacional	42	14,33
Regional	7	2,39
Total	293	100,00

Tabela 4 – Distribuição por propósito da viagem para os passageiros

Propósito da viagem	N. pessoas	%
Negócios	181	61,77
Convenção	26	8,87
Turismo	32	10,92
Família	38	12,97
Outros	16	5,46
Total	293	100,00

Na amostra houve predominância do sexo masculino, representando 62,25% do total. A idade média dos indivíduos da amostra foi de 38 anos, com o seguinte grau de escolaridade: formação universitária 55,25 %, segundo grau 26,65 %, pós-graduação 12,25 % e primário 6,25 %.

As mais diversas profissões foram registradas na amostra, com predominância de engenheiros em 11,75 %, seguidos por comerciantes 8 % e professores 7%.

Com relação ao número de pessoas que acompanham os passageiros no acesso e egresso ao aeroporto foi encontrado o número médio de 2,0 acompanhantes por passageiro.

A amostra evidencia a classe social dos usuários do aeroporto. A renda média bruta mensal individual dos entrevistados foi de R\$ 3.650,53 e familiar R\$ 5.137,40 correspondentes a classe A, isto é, acima de 20 Salários Mínimos.

Características das viagens terrestres ao aeroporto

De modo a obter as características das viagens terrestres ao aeroporto, tanto no acesso quanto no egresso, direcionou-se uma série de perguntas sobre as mesmas na entrevista realizada no saguão.

Os principais resultados extraídos são apresentados nas próximas tabelas.

Tabela 5 – Distribuição por meio de transporte das viagens chegando ao aeroporto

Meio de Transporte	Origem	Motorista	Passageiro	Soma	%
Automóvel	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

Tabela 6 – Distribuição por meio de transporte das viagens saindo do aeroporto

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

A soma do total das tabelas 5 e 6 ultrapassa o valor total da amostra. Isso se explica pelo fato de se considerar, em alguns casos, as viagens chegando e saindo para uma mesma pessoa. A duplicidade ocorreu, na maioria das vezes, com os acompanhantes entrevistados, cujo intervalo entre acesso e egresso ao aeroporto foi pequeno.

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

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

Tabela 8 – Distribuição do tempo de estacionamento no aeroporto

Tempo Estacionado	N.º veículos	%	% AC
Até 30 minutos	28	25,69	25,69
De 30 minutos a 1 hora	31	28,44	54,13
De 1 a 2 horas	25	22,94	77,07
De 2 a 4 horas	6	5,50	82,57
De 4 a 8 horas	1	0,92	83,49
De 8 a 12 horas	3	2,75	86,24
De 12 a 24 horas	2	1,83	88,07
Maior do que 24 horas	13	11,93	100,00

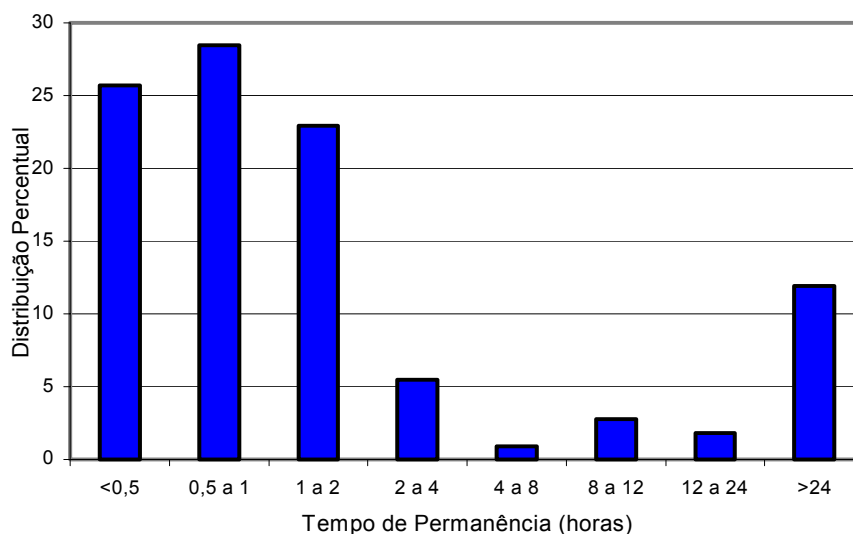


Gráfico 1 – Tempo de permanência dos automóveis no estacionamento

Realizando-se uma simplificação ao se considerar o ponto médio do intervalo do tempo de permanência, o tempo mínimo de permanência de 0,5 horas e o tempo máximo de 24 horas, obtém-se uma média de 4,37 horas.

Considerando-se apenas o estacionamento de curta duração (de 0 a 4 horas) obteve-se uma média de 1,03 horas e considerando-se apenas o tempo de longa duração (> 4hs) obteve-se uma média de 5,43 horas.

Tabela 9 – Tempo médio de viagem chegando e saindo do aeroporto por terra

Tempo Médio de Viagem (em minutos)		
Total	Porto Alegre/Região Metropolitana	Interior
Chegando	22,17	158,70
Saindo	22,73	154,40

Tabela 10 – Tempo médio de viagem por automóvel chegando e saindo do aeroporto

Tempo Médio de Viagem (em minutos)		
Carro	Porto Alegre/Região Metropolitana	Interior
Chegando	20,59	145,54
Saindo	22,00	150,00

Na tabela 10 consideraram-se unicamente as viagens por automóvel, obtendo-se consequentemente tempos de viagem inferiores aos da tabela 9, onde se incluíram diferentes meios de transporte, como o ônibus, por exemplo.

Sobre a origem das viagens para chegar ao aeroporto, 28,10 % responderam que vinham do centro da cidade de Porto Alegre e 20,25 % da Região Metropolitana.

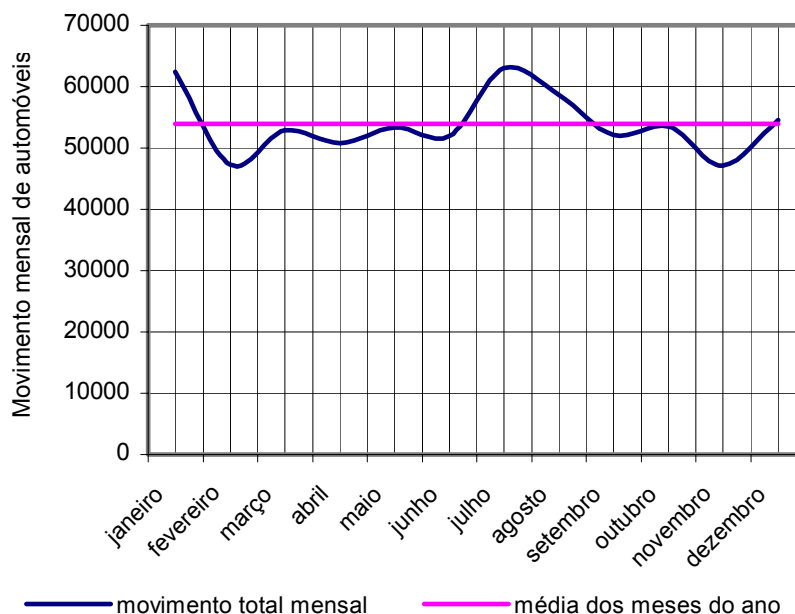
Para indivíduos com origem em cidades do interior do estado, 24 % das viagens se originou em Gramado, seguido pelas cidades de Caxias do Sul, Pelotas e Santa Maria, cada uma com o valor de 10 %.

A maior parte do destino das viagens que saíram do aeroporto foi o centro da cidade de Porto Alegre com 27,6 % e, um número significativo, para a região metropolitana com 23,08%. Das viagens com destino ao interior do estado, Gramado e Santa Maria destacaram-se com 16,67 % cada uma, seguidas de Caxias do Sul com 12,50 %.

Dados sobre o estacionamento do aeroporto

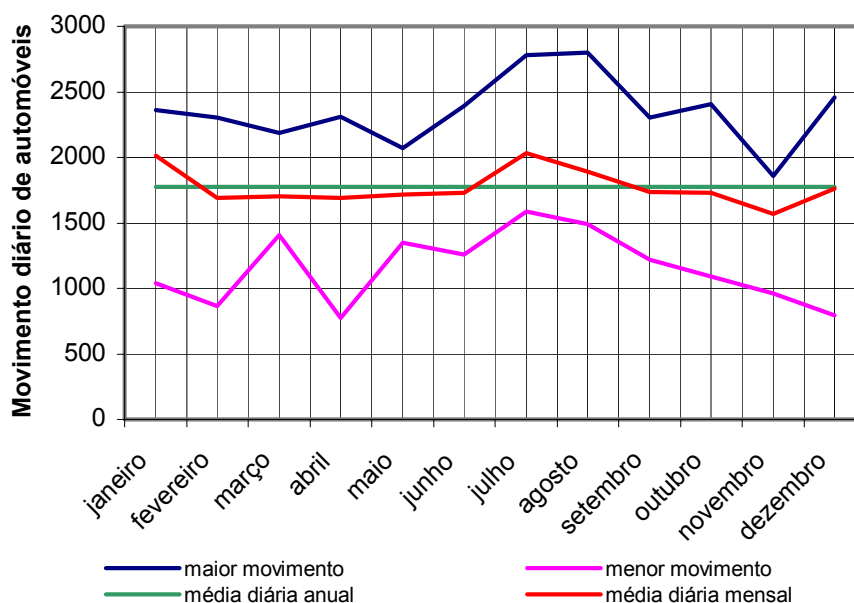
De modo a obter dados sobre a demanda por estacionamento no aeroporto, coletaram-se junto à INFRAERO as informações sobre os movimentos diário e mensal de automóveis no estacionamento. Os dados foram retirados diretamente do pedágio eletrônico de controle e, a partir deles foram elaborados os gráficos 2 e 3, apresentados a seguir.

Gráfico 2 – Comparação do movimento mensal com a média mensal de automóveis no estacionamento



O mês médio do ano de 1999 apresentou um movimento de 53.958 automóveis no estacionamento, sendo que janeiro e julho foram os meses de maior movimento, e novembro o mês de menor movimento. Os meses de março, maio, setembro e outubro apresentam movimentos muito próximos da média mensal anual.

Gráfico 3 – Comparação da média diária anual com os dias de maior e menor movimento de automóveis no estacionamento



O mês de maior movimento diário do ano foi agosto, precisamente o dia primeiro, num domingo. Esse dia representou o final das férias de julho, quando ocorreram 2.800 automóveis no estacionamento. O dia de menor movimento aconteceu em abril, com 772 automóveis.

A maior média diária ocorreu nos meses de julho e janeiro. Os meses de setembro e outubro, nos quais foram realizados os levantamentos “in loco”, ficaram muito próximos do movimento médio diário anual.

Para o mês de julho de 1999, o dia da semana de maior movimento médio foi o sábado, com 2.173 automóveis no estacionamento.

Para o ano todo de 1999, a sexta-feira foi o dia da semana de maior movimento médio, com 1.920 automóveis no estacionamento.

Taxas de utilização do estacionamento

Em HORONJEFF e McKELVEY (1986), em relação ao dimensionamento dos estacionamentos, a FAA (Federal Aviation Administration) dos EUA recomenda o oferecimento de 500 vagas por 1 milhão de 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 ainda 1,0 vaga para cada 5 passageiros na hora de pico para estacionamento de funcionários do aeroporto e 0,4 a 0,8 vagas por 1000 passageiros anual para o aeroporto como um todo.

Com os dados sobre os automóveis no estacionamento para o ano de 1999 e o número de passageiros do aeroporto, obteve-se as respectivas taxas de utilização desse componente para o ano, para o mês de maior movimento de passageiros e para o dia de maior movimento deste mesmo mês. Os resultados obtidos são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 11 – Cálculo das taxas de utilização do estacionamento

Cálculo das Taxas de Estacionamento em função do número de passageiros embarcados+desembarcados	
Passageiros embarcados+desembarcados no ano de 1999	2.318.057
Passageiros embarcados+desembarcados no mês de janeiro de 1999	218.385
Passageiros embarcados+desembarcados no dia de maior movimento de janeiro de 1999	7.042
Número de vagas do estacionamento atual	840
Automóveis no estacionamento no ano de 1999	647.946
Automóveis no estacionamento no mês de janeiro 1999	62.425
Automóveis no estacionamento no dia de maior movimento de janeiro de 1999	2.361
Taxas de Estacionamento	
Automóveis no estacionamento por passageiros emb.+desemb. ano de 1999	0,28
Automóveis no estacionamento por passageiros emb.+desemb. janeiro de 1999	0,29
Automóveis no estacionamento por passageiros emb.+desemb. dia de maior movimento janeiro de 1999	0,36
Vagas oferecidas no aeroporto por passageiros emb.+desemb. dia de maior movimento janeiro de 1999	0,12

É necessário ressaltar que o mês de maior movimento de passageiros foi janeiro, seguido por julho. No entanto, para o estacionamento o número de automóveis foi maior em julho (média de 2.035 automóveis), seguido por janeiro (média de 2.013 automóveis). Os valores em ambos os casos apresentaram a mesma ordem de grandeza.

As taxas de estacionamento relacionam o número de automóveis com o número de passageiros embarcados+desembarcados, e foram calculadas usando-se os valores anuais, mensais e do dia pico.

Calculou-se a taxa de utilização do estacionamento para o mês de janeiro, e o correspondente dia pico deste mesmo mês.

O último valor da tabela 11 representa a taxa correspondente ao número de 840 vagas existentes no estacionamento atual, dividido pelo número de passageiros do dia pico de janeiro. Este número não inclui a rotatividade das vagas, enquanto que os outros o fazem.

Assim, para o dia pico de janeiro tem-se 2.361 automóveis para 840 vagas, isto é, uma relação de uso de 2,81 automóveis por vaga.

CONCLUSÕES

Segundo pode-se observar, as informações sobre a caracterização dos usuários e das viagens terrestres ao aeroporto Salgado Filho permitiu uma melhor compreensão do comportamento de sua demanda.

Como a pesquisa de campo foi realizada propositadamente no mês de setembro, o perfil sócio-econômico obtido foi de um usuário típico do aeroporto por ser este um mês médio em relação ao tráfego anual. O objetivo principal das viagens foi à negócios, e estas principalmente oriundas de vôos do tipo doméstico.

Analisando-se os períodos de pico do movimento de passageiros e do uso do automóvel, os dados mostraram que os mesmos ocorrem nos meses de férias, em janeiro e julho. O dia de maior movimento do ano ocorreu em 1º de agosto, representando o final das férias de julho, com o incremento causado pelo retorno das pessoas que saíram nas viagens a lazer.

Tipicamente, as viagens terrestres ao aeroporto são feitas principalmente por automóvel, representando de 60 a 75 % da escolha modal. O centro da cidade de Porto Alegre foi a principal origem e destino das viagens, levando essas viagens em média um tempo de 20 minutos.

Uma parcela importante da demanda tem origem ou destino no interior do estado, especialmente das cidades de Gramado, Santa Maria e Caxias do Sul.

O local mais utilizado para chegada e saída do aeroporto é o meio fio de embarque ou desembarque (53%), seguido do uso do estacionamento do mesmo (43%). Com relação ao tempo de permanência, prevalece o estacionamento de curta duração de 0,5 a 2 horas, representando 77 % do total.

Os dados coletados sobre o movimento de automóveis no estacionamento do aeroporto mostraram que o mês de julho foi o de maior movimento, seguido na mesma ordem de grandeza por janeiro.

A média diária anual no estacionamento foi de 1.779 automóveis, ficando o mês de setembro com um movimento médio diário de 1.738 automóveis, assim sendo, foi considerado um mês típico.

As taxas de utilização obtidas ficaram na faixa de 0,28 a 0,36 automóveis no estacionamento por passageiro embarcado+desembarcado. Como já explicitado estes valores são úteis ao engenheiro de tráfego na avaliação do impacto no sistema viário, bem como no dimensionamento do número adequado de vagas de estacionamento.

Acredita-se que as informações obtidas na pesquisa realizada representam uma pesquisa-piloto para este tipo de estudo visando os demais aeroportos do país, e constitui-se em dados relevantes para o planejamento de novos aeroportos, ou mesmo melhoramentos nos já existentes sendo, portanto, uma ferramenta útil àqueles que atuam no setor de transporte aéreo no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHFORD, N. and WRIGHT, P.H., (1984), **Airport engineering**, John Wiley & sons.

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, 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 1600 : 10-17.

GRANDO, L., (1984), **A interferência dos pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers.**, tese de mestrado, PET/COPPE/UFRJ.

HORONJEFF, R. and McKELVEY, F. (1986), **Planning design of airports**, McGrawHill Book Company.

MÜLLER, C. e ALVES, C. J. P. e FORTES, C. N. B., (1988), **Planejamento de aeroportos**, apostila da divisão de infra-estrutura aeronáutica, ITA.

PEREIRA FILHO, A J., SILVA, C. M., SILVEIRA, J. A. (1999), **Demanda detalhada dos aeroportos brasileiros: mercado doméstico de passageiros**, XIII ANPET, São Carlos – SP.

TAGLIACARNE, G., (1978), **Pesquisa de mercado: técnica e prática**, ed. São Paulo: Atlas.