

# ELABORAÇÃO DE MODELOS DE GERAÇÃO DE VIAGENS TERRESTRES PARA HOTÉIS

**Lenise Grando Goldner**

**Paula Inocência**

**Departamento de Engenharia Civil  
Universidade Federal de Santa Catarina**

## RESUMO

Neste artigo se apresenta um estudo sobre hotéis, analisados como Pólos Geradores de Viagens. Trata-se da continuidade do trabalho de Goldner *et al.* (2006), com uma amostra ampliada de hotéis da cidade de Florianópolis-SC. Em dezesseis hotéis desta cidade, nove localizados no centro e seis nas praias, foram realizados levantamentos dos fluxos de veículos entrando e saindo dos estacionamentos e do meio-fio de embarque/desembarque. A partir destes dados elaboraram-se taxas de viagens e modelos de geração de viagens, através de regressão linear, relacionando o fluxo entrando e saindo dos acessos com variáveis conhecidas dos hotéis, como o número de quartos, o número de empregados, o número de vagas de estacionamento e a área total construída. Como resultados complementares obtiveram-se também as Percentagens de Pico Horário nos estacionamentos, e o tempo de permanência dos veículos no meio-fio, parâmetros úteis no dimensionamento destas facilidades de transportes. Espera-se, desta forma, contribuir para planejamento adequado dos aspectos de tráfego e transportes de novos hotéis, bem como para a avaliação dos impactos que os mesmos causam no sistema viário do entorno, desde que os modelos sejam aplicados para realidades próximas ou similares as estudadas.

## ABSTRACT

This paper presents a study about hotels analyzed as Trip Generation Centers. It follows a study described in Goldner *et al.* (2006), and was carried out with an extended sample of hotels in the city of Florianópolis, in the state of Santa Catarina. The study, conducted with sixteen hotels in the city, nine located in the downtown area and six in beach areas, measured the flows of vehicles entering and exiting the parking area, as well as those using the boarding and disembarking area. From these data, rates and models for trip generation have been elaborated, through linear regression, correlating the flows entering and exiting the accesses with known hotel variables such as number of rooms, number of employees, number of parking spaces and total constructed area. Complementary results also obtained were the peak time percentages in the parking area and the time vehicles remained on the boarding and disembarking area, useful parameters for calculating the size of these transportation facilities. In this way, it is expected that this can contribute to the adequate planning of traffic and transport aspects of new hotels, as well as to assessing the impacts that they can have on urban road systems, as long as the models are applied to situations which are similar or close to the ones studied.

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo dos Pólos Geradores de Viagens (PGV's) no Brasil teve um grande desenvolvimento a partir da década de 80, com o aparecimento de um grande número de estudos sobre shopping centers e supermercados (Conceição, 1984; Grando, 1986; Silveira, 1990; Goldner, 1994; Portugal e Goldner, 2003; Della Giustina, 2005; Silva, 2006, etc.). Também, mais recentemente surgiram estudos sobre aeroportos (Goldner, 2005) e universidades (Nunes, 2005), entre outros. No exterior o tema foi amplamente estudado, com destaque para a publicação *Trip Generation*, do ITE (Institute of Transportation Engineers), em várias versões (1991, 1997, 2001), e condensando num único documento modelos de geração de viagens para uma diversidade de PGV's. Um maior número de referências bibliográficas produzidas no Brasil e exterior sobre o tema podem ser encontradas no site da Rede Ibero-Americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (2007).

O estudo de hotéis, sob a ótica da Engenharia de Tráfego, foi pouco explorado. No Brasil destacam-se o estudo de Feitosa e Balassiano (2003) para hotéis-residência e, mais recentemente, em 2006 o estudo de Goldner *et al.* para hotéis da cidade de Florianópolis, em Santa Catarina.

O objetivo deste artigo é, portanto, apresentar a continuidade do estudo de Goldner *et al.* (2006) para os hotéis de Florianópolis; em que se realizou uma ampliação da amostra estudada anteriormente, com o intuito de elaborar modelos de geração de viagens para estes hotéis. Foram realizados levantamentos do número de veículos entrando e saindo dos hotéis, nos estacionamentos e no meio-fio de embarque/desembarque, obtendo-se assim a hora de pico de entrada e saída, o tempo médio de permanência no estacionamento e no meio fio de embarque/desembarque, as taxas de viagens e modelos e geração de viagens, relacionando-se o movimento de veículos com variáveis conhecidas como o número de quartos dos hotéis, o número de empregados e a área total construída de cada hotel.

Desta forma, espera-se fornecer subsídios para o planejamento dos aspectos de tráfego e transportes dos hotéis, bem como elaborar parâmetros para a avaliação dos impactos no sistema viário e para o dimensionamento do estacionamento.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A principal referência bibliográfica sobre modelos de geração de viagens para hotéis é a publicação do ITE (1991, 1997, 2001). Os tipos de hotéis apresentados nesta publicação são: hotéis com ou sem suítes, hotéis de negócios, motéis e *resort* hotéis. As variáveis utilizadas nos modelos de regressão foram: número de quartos ocupados, número de quartos e número de empregados. A variável estimada (T) representa o número de viagens horárias aos hotéis, na hora de pico do hotel, de manhã e a tarde, na hora de pico de tráfego do sistema viário adjacente ao hotel, entre 07h00min e 09h00min e entre 16h00min e 18h00min. Apresentam-se, além dos modelos de regressão simples, as taxas de viagens diárias e horárias para os cenários descritos, bem como as percentagens do fluxo entrando e saindo (PPH). Foram elaborados modelos para um dia de semana típico, para o sábado e para o domingo.

Outros destaques publicados são para os estudos de hotéis cassino de Las Vegas, nos EUA, de Ackeret e Hosea (1992) e um aperfeiçoamento deste, realizado por Rowe *et al.* (2002). Os modelos de regressão foram desenvolvidos para as horas de pico da manhã e da tarde, em função de variáveis como o número de quartos (total e ocupado), número de posições de jogo do cassino, número de empregados e 1.000 pés quadrados de área bruta construída do cassino. Os modelos estimam o número de viagens horárias dos cassinos e apresentam também a distribuição direcional do fluxo (entrando e saindo) e as taxas de viagens médias.

No Brasil, como já citado, destaca-se o estudo de Feitosa e Balassiano (2003) sobre os padrões de viagens a hotéis-residência na cidade do Rio de Janeiro e o estudo de Goldner *et al.* (2006), que realizou uma pesquisa preliminar em quatro hotéis da cidade de Florianópolis - SC, dois situados no centro e os outros restantes nas principais praias, onde se efetuaram entrevistas com os hóspedes e ainda as contagens nos estacionamentos e meio-fio de embarque/desembarque. Foram obtidos assim os padrões de viagens terrestres a estes hotéis, bem como parâmetros para o dimensionamento dos estacionamentos e do meio-fio.

## **3. LEVANTAMENTO DE DADOS**

O levantamento de dados foi realizado na cidade de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, com uma população de 406.564 habitantes em 2006, segundo informações do IBGE (2007). Trata-se de uma cidade litorânea, banhada pelo Atlântico Sul, em que grande parte (97,23%) de seu território de 436 Km<sup>2</sup> está localizada numa ilha, que conta com 43 praias.

Em função destas características geopolíticas e do turismo sazonal, sua demanda de tráfego sofre flutuações ao longo do ano, com picos acentuados no período de verão. Assim, a cidade possui um comportamento diferenciado nos meses típicos (de março a novembro) e nos meses pico (dezembro, janeiro e fevereiro). Estudos anteriores realizados pela autora em quatro hotéis da cidade (Goldner *et al.*, 2006) mostraram que as viagens nos meses típicos são por negócios e convenções, enquanto que nos meses de pico são por turismo.

A amostra foi selecionada a partir do total de hotéis da cidade e dividida em duas categorias: hotéis do centro e hotéis da praia. Os hotéis do centro foram nove e os dados de campo levantados no mês de outubro, considerado um mês típico, num único dia da semana (terça-feira). Os hotéis da praia pesquisados foram seis e os levantamentos realizados no mês de fevereiro, considerado um mês de pico de verão, aos sábados, o dia de maior movimento de turistas da semana. Foram realizadas por alunos da UFSC contagens de tráfego da entrada e saída de veículos do meio-fio (embarque/desembarque) e estacionamentos, simultaneamente, das 07h00min as 19h00min, em intervalos de 15 minutos, juntamente com a anotação das placas dos veículos. Os hotéis estudados são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1:** Hotéis da amostra em Florianópolis

<b>Hotéis do Centro</b>		<b>Hotéis da praia</b>	
Hotel	Nº Quartos	Hotel	Nº Quartos
1 - Majestic Palace	275	1 - Jurerê Beach Village	120
2 - Hotel Íbis	198	2 - Praia Mole Park Hotel	93
3 - Bristol Castelmor Hotel	192	3 - Hotel Costa Norte Ponta das Canas	55
4 - InterCity Premium Florianópolis	122	4 - Canasvieiras Praia Hotel	54
5 - Hotel Faial	119	5 - Hotel Costa Norte Ingleses	52
6 - Baía Norte Palace	108	6 - Joaquina Beach Park Hotel	32
7 - Hotel Valerim Plaza	105		
8 - Florianópolis Palace Hotel	99		
9 - Blue Tree Towers	95		

## 4. RESULTADOS OBTIDOS

### 4.1. Volume de veículos no estacionamento, percentagem de pico horário e tempo de permanência dos veículos no meio-fio de embarque/desembarque

A tabulação dos dados levantados permitiu a separação do tráfego nos hotéis em volume no estacionamento e volume no meio-fio de embarque/desembarque. Apresentam-se na tabela 2 os volumes no estacionamento entrando, saindo e total (entrando+saindo), para um dia típico nos hotéis do centro e para um sábado nos hotéis da praia, no período de 07h00min as 19h00min. Apresentam-se também os cálculos da média aritmética e da média ponderada, em relação ao número de quartos dos hotéis (Médiapnq).

**Tabela 2:** Número de veículos entrando, saindo e total no estacionamento dos hotéis

<b>Centro</b>				<b>Praia</b>			
Hotel	Entrando	Saindo	total	Hotel	Entrando	Saindo	total
1	68	74	142	1	61	86	147
2	64	103	167	2	69	81	150
3	62	102	164	3	56	48	104
4	33	38	71	4	22	25	47
5	24	24	48	5	38	34	72
6	73	66	139	6	27	32	59
7	33	46	79				
8	10	13	23				
9	25	33	58				
Total	392	499	891	Total	273	306	579
Média	43,56	55,44	99,00	Média	45,50	51,00	96,50
Médiapnq	49,41	64,13	113,54	Médiapnq	51,34	60,68	112,02

O hotel com maior movimento no estacionamento foi o de número '2', com 167 veículos no total, em relação aos hotéis do centro. Na praia o hotel com maior movimento foi também o de número '2', com 150 veículos no total.

**Tabela 3:** Horários de pico e percentagem de pico horário dos hotéis do centro e da praia

<b>Centro</b>									
Hotel	Entrando			Saindo			Total		
	HoraPico	Volume	PPH(%)	HoraPico	Volume	PPH(%)	HoraPico	Volume	PPH(%)
1	14h-15h	10	14,1	18h-19h	12	16,2	16h-17h 18h-19h	16	11,0
2	18h-19h	16	23,8	9h-10h	23	22,3	9h-10h	25	12,8
3	18h - 19h	16	24,6	9h - 10h	22	21,5	9h-10h	24	14,4
4	8h-9h	7	19,4	18h-19h	11	28,9	18h-19h	15	19,2
5	16h-17h 17h-18h	5	20,8	18h-19h	5	20,8	8h-9h 16h-17h 18h-19h	7	14,6
6	18h-19h	16	21,0	13h-14h	9	13,6	18h-19h	20	14,0
7	14h-15h	7	20,0	7h-8h	10	21,7	7h-8h	12	14,8
8	14h-15h	3	30,0	16h-17h	3	23,1	16h-17h	5	21,7
9	10h-11h 11h-12 h	4	14,8	10h-11h	9	27,3	10h-11h	13	21,6

  

<b>Praia</b>									
Hotel	Entrando			Saindo			Total		
	HoraPico	Volume	PPH(%)	HoraPico	Volume	PPH(%)	HoraPico	Volume	PPH(%)
1	14h-15h	12	17,4	10h-11h	11	12,8	14h-15h	19	12,2
2	18h-19h	10	13,8	16h-17h	12	14,8	16h-17h	21	13,7
3	12h-13h	9	15,2	9h- 10h	6	12,5	12h-13h	14	13,1
4	17h-18h	4	16,0	11h-12h	5	20,0	11h-12h	8	16,0
5	13h-14h 15h-16h	7	17,0	15h-16h	7	20,6	15h-16h	14	18,6
6	15h-16h	6	22,2	9h-10h	6	18,7	12h-14h 15h-16h	16	11,0

As horas de pico foram difíceis de generalizar. Conforme se observa na tabela 3, não existem tendências que permitam afirmar com segurança quais são os horários de pico de entrada e saída mais comuns para a amostra. Juntamente com as informações de hora pico de cada hotel

foram acrescentadas as Percentagens de Pico Horário (PPH), as quais são úteis para a previsão do tráfego horário a partir de modelos que estimam o tráfego diário de veículos nos hotéis.

Da tabulação dos dados sobre o meio-fio de embarque/desembarque obteve-se o tempo de permanência dos diferentes tipos de veículos no meio-fio. Os valores são apresentados a seguir, na tabela 4, para os hotéis do centro e na tabela 5, para os hotéis da praia.

**Tabela 4:** Tempo de permanência no meio fio de embarque-desembarque - hotéis centro

Hotel	Carro	Moto	Táxi	Van	Média	Média (incluindo outros meios)
1	12min	-	32min	49min	31min	20min
2	05min	01min	01min	-	03min	04min
3	06min	-	06min	03min	05min	06min
4	02min	-	01min	14min	05min	05min
5	07min	15min	01min	31min	14min	09min
6	44min	03min	02min	15min	16min	16min
7	05min	02min	02min	18min	05min	05min
8	08min	-	03min	07min	07min	06min
9	07min	-	06min	02min	05min	07min
Média	11min	05min	06min	17min	10min	09min

Para os hotéis do centro o tempo médio de permanência dos carros foi de 11 minutos, dos táxis 6 minutos e das vans 17 minutos. Outros meios de transporte como ônibus de turismo e pequenos caminhões de encomendas não foram explicitados na tabela, mas foram computados na média final total.

**Tabela 5:** Tempo de permanência no meio fio de embarque-desembarque - hotéis praia

Hotel	Carro	Táxi	Média	Média (incluindo outros meios)
5	05min	09min	07min	10min
6	06min	02min	04min	05min
Média	06min	06min	06min	08min

Na maioria dos hotéis da praia utiliza-se o meio-fio da via para embarque/desembarque. Os hotéis que possuem meio-fio próprio, somente os hotéis de número '5' e o de número '6', apresentaram um tempo médio de permanência de 6 minutos para os carros e táxis.

#### 4.2. Taxas de viagens

Com as informações do volume de tráfego e a placa dos veículos que entram e saem do estacionamento e, também, com as placas dos veículos que utilizam o meio-fio de embarque/desembarque realizou-se uma depuração dos dados, calculando-se o volume de tráfego entrando e saindo nos acessos dos hotéis, respeitando a *lay-out* da entrada, isto é, a posição de entrada do estacionamento com a do meio-fio de embarque/desembarque. Obteve-se assim o volume de veículos entrando e saindo dos hotéis nos seus acessos principais. Adicionaram-se então as informações coletadas junto à administração dos hotéis, que são: o número de quartos, o número de empregados na ocasião dos levantamentos, o número de vagas de estacionamento e a área total construída do hotel e foram elaboradas as tabelas 6 e 7. Dividindo-se o volume de veículos entrando, saindo e total do hotel pelas respectivas variáveis mencionadas, obteve-se a taxa de viagens para cada hotel, apresentadas nas mesmas tabelas para os hotéis do centro e da praia, respectivamente.

**Tabela 6: Taxas de viagens para os hotéis do centro**

Nº Hotel	Nome do Hotel	Nº de viagens diárias			X1 Nº de quartos	Taxa X1/ entrando	Taxa X1/ saindo	Taxa X1/ total	X2 Nº de Empregados	Taxa X2/ entrando	Taxa X2/ saindo	Taxa X2/ total	X3 Área Total Cons/100 m <sup>2</sup>	Taxa X3/ entrando	Taxa X3/ saindo	Taxa X3/ total	X4 Vagas Estac.	Taxa X4/ entrando	Taxa X4/ saindo	Taxa X4/ total
		Entrando	Saindo	Total																
1	Majestic Palace	173	174	347	275	0,63	0,63	1,26	142	1,22	1,23	2,44	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	295	0,59	0,59	1,18
2	Hotel Ibis	319	354	673	198	1,61	1,79	3,40	39	8,18	9,08	17,26	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	120	2,66	2,95	5,61
3	Bristol Castelmar	123	129	252	192	0,64	0,67	1,31	96	1,28	1,34	2,63	200,00	0,62	0,65	1,26	72	1,71	1,79	3,50
4	InterCity	122	125	247	122	1,00	1,02	2,02	68	1,79	1,84	3,63	70,35	1,73	1,78	3,51	40	3,05	3,13	6,18
5	Hotel Faial	101	101	202	119	0,85	0,85	1,70	70	1,44	1,44	2,89	200,00	0,51	0,51	1,01	45	2,24	2,24	4,49
6	Baía Norte Palace	155	143	298	108	1,44	1,32	2,76	55	2,82	2,60	5,42	53,00	2,92	2,70	5,62	41	3,78	3,49	7,27
7	Valerim Plaza	158	169	327	105	1,50	1,61	3,11	55	2,87	3,07	5,95	57,30	2,76	2,95	5,71	50	3,16	3,38	6,54
8	Florianópolis Palace	45	49	94	99	0,45	0,49	0,95	55	0,82	0,89	1,71	68,00	0,66	0,72	1,38	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido
9	Blue Tree Towers	179	207	386	95	1,88	2,18	4,06	40	4,48	5,18	9,65	74,58	2,40	2,78	5,18	35	5,11	5,91	11,03
Desvio Padrão					61,95	0,51	0,58	1,09	32,38	2,33	2,64	4,97	66,46	1,06	1,10	2,15	30,04	1,11	1,32	1,39
Média					145,89	1,11	1,17	2,29	68,89	2,77	2,96	5,73	103,32	1,66	1,72	3,38	57,57	3,10	3,27	6,37

**Tabela 7: Taxas de viagens para os hotéis das praias**

Nº Hotel	Nome do Hotel	Nº de viagens diárias			X1 Nº de quartos	Taxa X1/ entrando	Taxa X1/ saindo	Taxa X1/ total	X2 Nº de Empregados	Taxa X2/ entrando	Taxa X2/ saindo	Taxa X2/ total	X3 Área Total Cons/100m <sup>2</sup>	Taxa X3/ entrando	Taxa X3/ saindo	Taxa X3/ total	X4 Vagas Estac.	Taxa X4/ entrando	Taxa X4/ saindo	Taxa X4/ total
		Entrando	Saindo	Total																
1	Jurerê Beach Village Praia Mole Park	156	180	336	120	1,30	1,50	2,80	90	1,73	2,00	3,73	231,31	0,67	0,78	1,45	200	0,78	0,90	1,68
2	Hotel Hotel C. N. Ponta das	72	81	153	93	0,77	0,87	1,65	70	1,03	1,16	2,19	800,00	0,09	0,10	0,19	100	0,72	0,81	1,53
3	Canas Canasvieiras Praia	59	48	107	55	1,07	0,87	1,95	48	1,23	1,00	2,23	24,81	2,38	1,93	4,31	20	2,95	2,40	5,35
4	Hotel Hotel Costa Norte	25	25	50	54	0,46	0,46	0,93	30	0,83	0,83	1,67	40,00	0,63	0,63	1,25	28	0,89	0,89	1,79
5	Ingleses Joaquina Beach Park	74	67	141	52	1,42	1,29	2,71	50	1,48	1,34	2,82	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido	Nobtido
6	Hotel	56	61	117	32	1,75	1,91	3,66	10	5,60	6,10	11,70	14,80	3,78	4,12	7,90	26	2,15	2,58	4,50
Desvio Padrão					32,39	0,46	0,52	0,97	28,30	1,80	2,01	3,81	335,08	1,53	1,53	1,59	77,3	1,00	0,89	1,81
Média					67,7	1,13	1,15	2,28	49,67	1,98	2,07	4,06	222,18	1,51	1,51	3,02	74,8	1,50	1,52	2,97

### 4.3. Modelos de geração de viagens

A partir de dados coletados para cada hotel elaboraram-se modelos de gerações de viagens através de regressão linear relacionando-se as variáveis: volume de veículos (V) entrando, saindo e total (entrando+saindo) com número de quartos, número de empregados, número de vagas de estacionamento e a variável 'N area c/100' igual área construída do hotel dividida por 100 m<sup>2</sup>. Os modelos obtidos encontram-se na tabela 8 para os hotéis do centro e na tabela 9, para os hotéis da praia.

**Tabela 8:** Modelos de regressão linear - hotéis do centro

Variável "Y"	Variável "X"	Equação	N.C.	R <sup>2</sup>	Erro Padrão	Teste 't' student	Signif.
V entra	N quartos	Y = 0,972 X	9	0,824	74,96	6,114	0,000
V sai	N quartos	Y = 1,024 X	9	0,798	85,93	5,620	0,000
V entra + sai	N quartos	Y = 1,997 X	9	0,811	160,59	5,861	0,000
V entra	N empregados	Y = 1,781 X	9	0,636	107,70	3,739	0,006
V sai	N empregados	Y = 1,850 X	9	0,599	121,03	3,458	0,009
V entra + sai	N empregados	Y = 3,633 X	9	0,617	228,54	3,593	0,007
V entra	N vagas-estac.	Y = 1,108 X	8	0,561	125,92	2,992	0,020
V sai	N vagas-estac.	Y = 1,161 X	8	0,537	138,45	2,850	0,025
V entra + sai	N vagas-estac.	Y = 2,268 X	8	0,549	264,13	2,921	0,022
V entra	N area c/100	Y = 1,068 X	9	0,481	128,55	2,726	0,026
V sai	N area c/100	Y = 1,129 X	9	0,469	139,31	2,658	0,029
V entra + sai	N area c/100	Y = 2,197 X	9	0,475	267,62	2,693	0,027

**Tabela 9:** Modelos de regressão linear - hotéis das praias

Variável "Y"	Variável "X"	Equação	N.C.	R <sup>2</sup>	Erro Padrão	Teste 't' student	Signif.
V entra	N quartos	Y = 1,090 X	6	0,920	33,07	7,568	0,001
V sai	N quartos	Y = 1,179 X	6	0,907	30,52	6,985	0,001
V entra + sai	N quartos	Y = 2,268 X	6	0,916	55,68	7,368	0,001
V entra	N empregados	Y = 1,432 X	6	0,913	27,18	7,224	0,001
V sai	N empregados	Y = 1,536 X	6	0,889	33,86	6,221	0,002
V entra + sai	N empregados	Y = 2,968 X	6	0,901	60,34	6,745	0,001
V entra	N vagas-estac.	Y = 0,805 X	5	0,914	28,17	6,507	0,003
V sai	N vagas-estac.	Y = 0,913 X	5	0,948	24,42	8,512	0,001
V entra + sai	N vagas-estac.	Y = 1,718 X	5	0,933	52,26	7,486	0,002
V entra	N area c/100	Y = 40,518+0,489 X	5	0,827	23,60	t1=2,944 t2=3,790	0,060 0,032
V sai	N area c/100	Y = 33,762+0,620 X	5	0,886	23,45	t1=2,469 t2=4,835	0,090 0,017
V entra + sai	N area c/100	Y = 74,280+1,109 X	5	0,864	46,43	t1=2,743 t2=4,369	0,071 0,022

Para os hotéis do centro obtiveram-se modelos de regressão linear considerados bons em relação a variável volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) relacionadas com o número de quartos de cada hotel. Os valores de R<sup>2</sup> ficaram acima de 0,79 e o nível de confiança próximo a 100%.

Já para os modelos gerados em relação ao volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com o número de empregados, houve uma dispersão maior dos valores em relação à reta de correlação, com  $R^2$  próximo a 0,60 e nível de confiança de 99%, com resultados considerados satisfatórios.

Para os modelos gerados relacionados entre o volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com o número de vagas de estacionamento, o modelo foi gerado apenas com oito hotéis de amostra, pois o hotel de número '8' não forneceu esta informação. O  $R^2$  encontrado foi próximo a 0,54 com um nível de confiança maior que 97%, resultando modelos considerados aceitáveis.

Quanto aos modelos relacionando o volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com a área construída por 100 m<sup>2</sup> de cada hotel não se obtiveram modelos com valores de  $R^2$  acima de 0,50. Assim, não se recomenda a sua utilização.

De maneira geral para os hotéis das praias, os modelos foram melhores que os do centro. Os modelos que relacionam o volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com o número de quartos e o número de empregados dos hotéis foram modelos muito bons, pois apresentaram  $R^2$  acima de 0,89 e também um nível de confiança alto (99%).

Com relação aos modelos que relacionam o volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com o número de vagas de estacionamento dos hotéis, estes foram gerados com apenas cinco hotéis, pois o hotel de número '5' não forneceu os dados, e apresentaram bons coeficientes de correlação com valores acima de 0,91 e níveis de confiança de 99%.

Quanto aos modelos que relacionam o volume de veículos entrando, saindo e total (entrando+saindo) com a área construída por 100 m<sup>2</sup> de cada hotel apresentaram resultados considerados bons, com coeficientes de correlação acima de 0,83 e níveis de confiança satisfatórios, acima de 91%.

Realizando-se uma simulação para um cenário de um hotel típico com 100 quartos e 47 empregados, através do cálculo do número de viagens diárias(Y) relacionadas com as variáveis: número de quartos (X1) e número de empregados (X2), utilizando-se os modelos do ITE para hotéis e os modelos propostos para hotéis do centro, obteve-se os valores apresentados nas tabelas 10 e 11, respectivamente.

**Tabela 10:** Resultados da simulação utilizando modelos do ITE

<b>Hotel – dia de semana</b>	
Variável X1 = Número de quartos do hotel	
Taxa Média = 8,23	Y = 823 viagens /dia
Equação: $Y = 8,946 (X1) - 368,112$	Y = 526 viagens /dia
Número de casos = 9	
$R^2 = 0,98$	
Variável X2 = Número de empregados	
Taxa Média = 14,34	Y = 674 viagens /dia
Equação: $\ln (Y) = 1,361 \ln (X2) + 0,957$	Y = 491 viagens /dia
Número de casos = 5	
$R^2 = 0,54$	

**Tabela 11:** Resultados da simulação utilizando os modelos propostos

<b>Hotel do centro – dia de semana</b>	
Variável X1 = Número de quartos do hotel	
Taxa Média = 2,29	Y = 229 viagens /dia
Equação: $Y = 1,997 X_1$	Y = 200 viagens /dia
Número de casos = 9	
$R^2 = 0,824$	
Variável X2 = Número de empregados	
Taxa Média = 5,73	Y = 269 viagens /dia
Equação: $Y = 3,633 X_2$	Y = 171 viagens /dia
Número de casos = 9	
$R^2 = 0,636$	

Comparando-se as duas realidades observa-se que os modelos do ITE apresentaram valores 259 % maiores que os do modelo proposto, calculando-se através das taxas de viagens médias, e 163 % maiores calculando-se através da equação, isto para variável número de quartos. Para variável número de empregados os valores são 151 % e 187 % maiores, respectivamente. Não foi possível realizar uma simulação para os hotéis da praia por não se dispor de hotéis de categoria similar nos modelos do ITE.

## 5. CONCLUSÕES

O estudo realizado em quatro hotéis de Florianópolis (Goldner *et al.*, 2006) representou o embrião dos trabalhos que analisam os hotéis como PGV's. Nele se caracterizou os padrões de viagens aos hotéis localizados no centro e nas praias e se obtiveram algumas taxas de viagens e parâmetros para o dimensionamento do estacionamento para esse tipo de estabelecimento da mencionada cidade.

O trabalho ora apresentado representa uma ampliação daquele estudo, para uma amostra maior de hotéis de Florianópolis, os quais se constituem os principais hotéis da cidade, e foram pesquisados com o intuito específico de se obter modelos de geração de viagens. Como resultados paralelos, também, foram obtidos os volumes de veículos entrando, saindo e total por hora e, conseqüentemente, as respectivas percentagens de pico horário (PPH), elemento importante para o dimensionamento do estacionamento dos hotéis, pois, juntamente com o tempo médio de permanência permitem encontrar o número mínimo de vagas necessárias para atender a demanda de veículos. Outro conseqüente dado foi a obtenção do tempo de permanência no meio-fio de embarque/desembarque para os diferentes tipos de veículos, útil ao dimensionamento deste tipo de facilidade.

O conhecimento das viagens nos principais acessos e das variáveis representativas dos hotéis, tais como o número de quartos, número de empregados, número de vagas de estacionamento e a área bruta construída, permitiu a obtenção das taxas de viagens; bem como a calibração dos modelos de regressão linear simples, com os quais se estimam o número de viagens diárias aos hotéis a partir destas variáveis.

De maneira geral os modelos obtidos foram satisfatórios, com bons coeficientes de correlação e aceitáveis níveis de confiança e podem ser utilizados no planejamento de novos hotéis ou na avaliação dos impactos que este tipo de empreendimento causa no sistema viário do entorno. Naturalmente, deve-se levar em consideração a realidade em que os mesmos se aplicam, sendo possível utilizá-los para estudos em Florianópolis ou cidades com características similares.

Espera-se que este tipo de estudo represente o início de outros trabalhos do gênero para os hotéis do país, de modo que se possa ampliar o horizonte de análise e aperfeiçoar os modelos obtidos.

Embora tenha sido elaborado para uma única cidade do Brasil, este estudo sobre hotéis se agrega aos inúmeros outros analisados e pesquisados pela Rede Ibero-Americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (PGV's) e representa uma contribuição a mais para o fortalecimento desta rede e dessa linha de pesquisa no País.

### **Agradecimentos:**

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ackeret, K.W e R. C. Hosea (1992) Trip Generation Rates for Las Vegas Area Hotel-Casinos. *ITE Journal*, May, p. 33-37.
- CET (1983) *Pólos Geradores de Tráfego*. Companhia de Engenharia de Tráfego, boletim técnico n. 32, São Paulo, SP.
- CET (2001) *Pólos Geradores de Tráfego II*. Companhia de Engenharia de Tráfego, boletim técnico n. 36, São Paulo, SP.
- Conceição, I. (1984) *Shopping Center: desenvolvimento, localização e impacto no sistema viário*. Tese de mestrado, Programa de Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Della Giustina, C. (2005) *Uma análise de demanda de shopping centers de Porto Alegre a partir de dados provenientes de pesquisas domiciliares de origem e destino*. Dissertação de mestrado, PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- DENATRAN (2001) *Manual de procedimentos para o tratamento de Pólos Geradores de Tráfego*. Departamento Nacional de Trânsito, Brasília, DF.
- Feitosa, T. C. G e R. Balassiano (2003) Gerenciamento da mobilidade em Pólos Geradores de Tráfego: análise de hotéis-residência no município do Rio de Janeiro. *Anais do XVII Congresso de pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Rio de Janeiro, RJ.
- Goldner, L. G. (1994) *Uma metodologia de avaliação do impacto de shopping centers sobre o sistema viário urbano*. Tese de Doutorado, Programa de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Goldner, L. G; T. S. Ventura e P. Inocêncio (2006) Elaboração de taxas de geração de viagens e parâmetros do estacionamento e do meio-fio de embarque/desembarque para hotéis. *Anais do XX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Brasília, DF.
- Grando, L. (1986) *A interferência dos Pólos Geradores de Tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers*. Dissertação de mestrado, Programa de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- ITE (1997) *Trip Generation, 6th edition*. Institute of Transportation Engineers, v. 1-3.
- Nunes, J. L. e M. A. P. Jacques (2005) Caracterização dos padrões de viagem em instituições de ensino superior. *Anais do XIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Recife, PE.
- Portugal, L. S e L. G. Goldner (2003) *Estudo de Pólos geradores de Tráfego e seus impactos nos sistemas viário e de transportes*. Editora Edgard Blücher.
- Silva, L. R. (2006) *Estudo das características da área de influência dos Pólos Geradores de Tráfego e sua relação com a geração de viagens – um estudo de caso nos supermercados e hipermercados*. Dissertação de mestrado, PPGT, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Silveira, I. T. (1991) *Análise de Pólos Geradores de tráfego segundo sua classificação, área de influência e padrões de viagem*. Dissertação de mestrado, PET/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Rede Ibero-Americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (2007), disponível na internet em: [redpgv.coppe.ufrj.br](http://redpgv.coppe.ufrj.br).
- Rowe, C. D.; M. S. Kaseko e K. W. Ackeret (2002) Recalibration of Trip Generation Model for Las Vegas Hotel/Casinos. *ITE Journal*, May, p. 26-33.

### **Endereço dos autores:**

Departamento de Engenharia Civil  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Rua João Pio Duarte Silva s/n. – Córrego Grande

88.040-970 – Florianópolis, SC, Brazil  
Fone: +55 48 3721 7769  
E-mail: lenisegg@yahoo.com.br