



**ELECS** 2009

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



## **Implantação do PGV Hospital Escola de São Carlos: análise de impactos**

**Archimedes Azevedo Raia Jr. (1), Geisa Aparecida da Silva Gontijo (2), Michele Ferro (3), Priscilla Alves (4)**

- (1) Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana – PPGEU. E-mail: raiajr@ufscar.br
- (2) Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana – PPGEU. E-mail: geisasilva@ufscar.br
- (3) Departamento de Engenharia Civil – DECiv. E-mail: michele150602@yahoo.com.br
- (4) Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana–PPGEU. E-mail: prisc\_alves@yahoo.com.br

**Resumo:** *Os Pólos Geradores de Viagens - PGVs geram uma quantidade significativa de viagens, provocam alterações no uso e ocupação do solo, valorização/desvalorização de imóveis, congestionamentos, acidentes de trânsito etc. Diante disso, este trabalho tem como objetivo fazer uma análise exploratória dos impactos produzidos pela a implantação do Hospital-Escola Municipal Prof. Dr. Horácio Carlos Panepucci (HE), na cidade de São Carlos, SP, Brasil. Os impactos analisados foram considerados positivos, como grande melhoria no sistema viário, aumento nas micro e macro acessibilidades, com ganhos de valor venal dos imóveis, dentre outros. Até o presente momento não foram observadas alterações significativas no uso e ocupação do solo na região da Vila Marina, bairro onde está localizado o empreendimento municipal, registra-se um aumento no volume de tráfego no entorno do hospital, porém, ainda sem a formação de congestionamentos e aumento no número de acidentes de trânsito.*

**Palavras-chave:** *pólos geradores de viagens, impactos de tráfego, hospital, sustentabilidade urbana*

**Abstract:** *The Trip Generators Poles –PGV's generate a significant amount of travel, causing changes in the use and occupancy of land, valuation / devaluation of property, congestion, traffic accidents etc. Thus, this work aims to make an exploratory analysis of the impacts produced by the implementation of the Hospital-School Prof Dr. Horacio Carlos Panepucci (HE) in the city of São Carlos, SP, Brazil. Analyzed the impacts were considered positive, as a great improvement in the road system, increase in micro and macro connections, with gains in market value of the property, among others. To date no significant changes were observed in the use and occupation of land at the Marina Village neighborhood, where is located the municipal undertaking, book was an increase in the volume of traffic around the hospital, but even without the formation of congestion and increase in crashes.*

**Key-Words:** *traffic generation poles, traffic impacts, hospital, urban sustainability*

### **1. INTRODUÇÃO**

A intensificação do processo de urbanização brasileira produz profundas transformações no espaço urbano das cidades, transformações essas que atingem os setores político-econômico, sócio-culturais e espaciais. Com o aumento da população nas cidades e o processo de descentralização econômica e espacial, ou seja, a dinamização de atividades de comércio e serviços em outras partes das cidades, em um processo de ocupação das áreas periféricas, criando novas e diversas necessidades de deslocamentos pelos cidadãos.

O deslocamento das diversas atividades urbanas (comerciais, administrativas, comerciais, de saúde e assistência médica, lazer etc.), antes localizadas nas regiões centrais das cidades, para novas regiões urbanas afastadas, carrega consigo a ampliação dos problemas de trânsito, de uso e ocupação do solo, antes concentrados em zonas centrais e em seus corredores de acesso. Essas atividades, entre outras, são os diversos Pólos de Geração de Viagens existentes no espaço urbano.

Segundo a Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens (REDE PGV, 2008) esses Pólos são locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos. São alguns exemplos



**ELECS 2009**

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



de PGVs: shopping centers, hipermercados, hospitais, universidades, estádios.

A proliferação desses novos pólos de interesse evoluiu, em muitas cidades, sem que houvesse um adequado ordenamento territorial que definisse as medidas estratégicas a serem adotadas nos planos urbanísticos e viários que deveriam acompanhar a implantação dessas atividades.

Devido a essas expansões, os sistemas de redes e transportes passam a configurar enquanto uma importante variável necessária na qualidade de vida nas cidades, já que as necessidades de deslocamentos da população começam a aumentar e tornarem-se mais diversas. As viagens realizadas pelos cidadãos ocorrem por vários motivos: trabalhar, fazer negócios, estudar, busca de saúde, apoio espiritual e de lazer, entre outros.

Esses deslocamentos são conseqüentes da forma de uso e ocupação do solo assim, as cidades precisam promover ações integradas entre o planejamento urbano e de transportes com o objetivo de garantir ao município o seu direito de ir e vir, com eficiência, segurança e de forma a preservar e aumentar a sua qualidade de vida.

Estudos envolvendo os PGVs relacionados com os serviços de saúde são ainda poucos, em países desenvolvidos e, menor ainda, em países em desenvolvimento. ITE (1991) é referência sobre gerações de viagens, em geral. Nos Estados Unidos, pode-se destacar os trabalhos de San Diego (2003) e Rexburg (2007), porém se limitam a dispor de taxas de viagens para hospitais.

San Diego (2003), em seu Manual de Estudos de Impactos no Trânsito, apresenta o número de vagas necessárias para estacionamento em hospitais. No Brasil, dentre poucos trabalhos sobre o tema, pode-se citar CET-SP (1983), que apresenta um modelo de geração de viagens para hospitais; Curitiba e São Paulo estabelecem quantidade necessária de vagas de estacionamento em função da área construída (DENATRAN, 2001).

De acordo com o Institute of Transportation Engineers - ITE (1995), um hospital, no que se refere ao estudo de pólos geradores de viagens (PGVs), é qualquer instituto onde cuidados médicos e cirúrgicos são dados a pacientes, sendo eles usuários do ambulatório ou não, e onde haja acomodações para pernoites. O termo “hospital”, contudo, se refere a clinica médica (estrutura que provê diagnósticos e cuidados somente superficiais) ou enfermarias (estruturas dedicadas ao cuidado de pessoas que não podem cuidar de si mesmas). Esta atividade, devido às suas características também podem provocar diversos impactos para a comunidade, tanto positivos quanto negativos.

A partir do que foi apresentado o objetivo geral deste presente trabalho é analisar os impactos resultantes da implantação do PGV Hospital-Escola Municipal Prof. Dr. Horácio Carlos Panepucci (HE), localizado no município de São Carlos, SP, Brasil, que iniciou suas atividades no ano de 2007. A principal ferramenta utilizada foi a “técnica antes e depois”, que utiliza dados coletados desde o início da construção e pós sua instalação, e os impactos provocados no ambiente urbano. Como objetivo subjacente, apresentar uma revisão sobre estudos de PGVs do tipo hospital, que é ainda pouco abordados na literatura em geral.

## **2. POLOS GERADORES DE VIAGENS**

Os estudos sobre Pólos Geradores de Viagens (PGV) têm início nos Estados Unidos e na Europa, no Brasil somente na década de 1980 é que se teve início a produção de estudos relativos aos PGV (PORTUGAL e GOLDNER, 2003).

Os PGVs eram denominados anteriormente como Pólos Geradores de Tráfego, porém essa conceituação foi alterada devido ao aumento de estudos nessa temática, identificando a complexidade dos impactos provindos da instalação desses empreendimentos, identificando, portanto, que esses impactos não afetavam apenas o sistema viário, mas sim toda a dinâmica do espaço urbano local e de seu entorno. Como pode ser observado segundo a Rede Ibero-americana de Estudos em Pólos Geradores de Viagens (REDE PGV, 2008) *“e importante que os PGVs tenham sua concepção ampliada, considerando seus potenciais impactos nos sistemas viários e de transportes (congestionamentos, acidentes e naturais repercussões no ambiente), na estrutura urbana como também no desenvolvimento socioeconômico e na*



*qualidade de vida da população”.*

Os PGVs podem ser definidos enquanto empreendimentos que produzem/atraem viagens alterando a dinâmica viária e do espaço urbano. Encontra-se na literatura existente, várias definições que procuram conceituar PGVs, porém, para que se obtenha abordagens mais consistentes em estudos que englobam os PGVs, é importante analisar e considerar esses conceitos. A Tabela 1 apresenta uma relação dos principais conceitos encontrados.

**TABELA 1: Definições de Pólos Geradores de Tráfego PGT e/ou Pólos Geradores de Viagens - PGV**

<b>FONTE</b>	<b>CONCEITOS SOBRE PGTS/PGVS</b>
CET (1983)	PGTs: empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato podendo prejudicar a acessibilidade de toda uma região, ou agravar condições de segurança de veículos e pedestres.
DENATRAN (2001)	PGTs: empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade da região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.
Portugal e Goldner (2003)	PGTs: Locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens.
Rede PGV (2008)	PGVs: “São instalações de grande porte, capazes de gerar grande atratividade sobre a população, produzindo um número significativo de viagens, por isso necessitam de grandes espaços para estacionamentos”.

Fonte: Adaptado da Rede Ibero-americana de Estudos em PGVs (2008)

### **3. POLOS GERADORES DE VIAGENS DO TIPO HOSPITAL: breve revisão**

Os principais autores e institutos que se dedicam a estudos de PGVs, incluindo hospitais (PARKMAN, 2004; ITE, 1995 e DENATRAN, 2001) focam mais os impactos relacionados ao tráfego. Este é o caso do estudo desenvolvido por RSG (2007) para o Brattleboro Memorial Hospital, em Vermont (USA), que estimou as possíveis alterações no volume de tráfego a partir de um novo ponto de acesso ao hospital pela Maple Street. Os resultados obtidos apontaram para mudanças significativas no volume de tráfego na região.

Kneib (2004) considera esses impactos de maneira mais ampla, incluindo o uso, ocupação e a valorização do solo. Para Kneib *et al* (2006), Raia Jr. et al (2008 a e b), os impactos podem ser tanto positivos quanto negativos, pois podem tanto agregar valor e desenvolvimento à área, como também prejudicar os deslocamentos das pessoas pelos diversos modos de transporte no local, comprometendo a mobilidade da área. Desse modo, os impactos atingem os sistemas de transportes, a circulação e o uso do solo. A autora diferencia esses impactos de duas formas: impactos diretos e impactos derivados. Os impactos diretos são os relacionados à circulação e ao sistema viário (aumento do fluxo de veículos; aumento do tempo de viagem; conflitos de tráfego; congestionamentos; estacionamentos; número de acidentes), e os impactos derivados são os relacionados ao ambiente urbano (alterações no valor do solo, no uso (atividades), na ocupação do solo, e na densidade) e que se subdividem em sociais (coesão comunitária; mobilidade; acessibilidade; realocação de pessoas); econômicos (níveis de emprego e renda; fiscais; planejamento regional; recursos; custo de viagens; energia) e os relacionados ao meio ambiente (ambiente construído; estética; valores históricos; ecossistemas; qualidade do ar; nível de ruído; vibrações) (Kneib et. al., 2006).

Em relação a estudos de PGV's relacionados à área de saúde (hospitais e clínicas), pode-se citar como



principais referências internacionais ITE (1982), ITE (1991) e ITE (1995). Os estudos referentes a hospitais contidos nesses Manuais foram conduzidos entre os anos 1960 e 1980, nos Estados Unidos, em locais com 100 a 3.100 funcionários, com 50 a 1900 camas (leitos), e de 50 mil a 1,4 milhões de pés quadrados de área construída (área de 4.645 a 130.060 m<sup>2</sup>).

Os manuais do ITE apresentam modelos de geração de viagens para diversos tipos de uso do solo (PGVs), incluindo hospitais. Para facilitar a determinação apropriada, os usos são classificados em categorias com códigos correspondentes. Os hospitais e clínicas recebem os códigos 610 e 630, respectivamente. Outras referências relacionadas a estudos de hospitais como PGVs podem ser citadas: o estudo realizado para o Princess Royal Hospital (PARKMAN, 2004); DENATRAN (2001); BHTRANS (2007); SAN DIEGO MUNICIPAL CODE (2003); REXBURG MUNICIPAL CODE (2008).

PITSIAVA-LATINOPOULOU, TSOHOS e BASBAS (2001) relataram alguns modelos de geração de viagens para hospitais na Grécia e compararam os resultados com alguns modelos desenvolvidos por ITE (1982). Os resultados de números de viagens calculadas pelos modelos foram bastante distintos para as variáveis consideradas: leitos, funcionários e área construída.

Abordando dados de 1984 do St. Edwards Mercy Hospital, ARPC (2001) apresenta como resultados de pesquisa as taxas de viagens atraídas: 8,4 viagens/funcionário; 21,6 viagens/1.000 ft<sup>2</sup> de área construída, 216,4 viagens/vaga de estacionamento; e 25,2 viagens/leito. Nesta mesma direção, TCRP (1998) traz taxas de geração de viagens diferentes: para hospitais em geral, 11,8 viagens/leito; para enfermarias, 2,6 viagens/leito ocupado; e para clínicas em geral, 23,8 viagens/1.000 ft<sup>2</sup> de área construída. SCAPO (2005), por sua vez, adotou a variável *leitos* para a previsão de viagens para hospitais em seu Plano de Transporte para o ano de 2030, para a Saint Cloud Metropolitan Area.

Rexburg Municipal Code (2008) estimou para as suas análises as seguintes taxas de geração de viagens, para os dias úteis: hospitais em geral, 20 viagens/leito, 25 viagens/1.000 ft<sup>2</sup> de área construída; e para estabelecimentos de recuperação/enfermaria, 3 viagens/leito. Estas taxas são muito semelhantes às usadas por San Diego Municipal Code (2003): hospitais em geral, 20 viagens/leito, 20 viagens/1.000 ft<sup>2</sup> de área construída; e para estabelecimentos de recuperação/enfermaria, 3 viagens/leito.

Os estudos realizados nos Estados Unidos limitam-se em dispor de taxas de viagens e estudos de impactos. Parkman (2004) inclui variáveis, tais como o número de funcionários, o número de pacientes, número de visitantes e o número de veículos a serviço do hospital, considerando a localização, a hora de funcionamento e demanda por estacionamentos. Os outros trabalhos, como Denatran (2001) e BHTrans (2007), consideram praticamente as mesmas variáveis, objetivando chegar no número de viagens geradas pelo empreendimento (produzidas e atraídas). As análises para San Diego e Rexburg estimam o número de viagens produzidas por leito (taxa de geração de viagens) do hospital.

Em BHTrans (2007) encontra-se um roteiro simplificado para avaliação exigida sobre do impacto na infra-estrutura urbana de circulação e elaboração do Relatório de Impacto na Circulação – RIC para hospitais. Para BHTrans, o RIC tem o objetivo de oferecer um referencial para o processo de licenciamento ambiental, permitindo aos técnicos conhecer, avaliar e determinar medidas mitigadoras dos impactos negativos relacionados a esse tipo de empreendimento.

O roteiro elaborado por BHTrans (2007) é destinado a hospitais em operação, contendo itens relativos ao perfil do empreendimento, tais como a localização, dados e características do terreno, descrição das atividades e áreas, informações operacionais ou funcionais, previsão de abertura e regularização da edificação, análise do projeto arquitetônico, área de influência e sistema viário, caracterização do uso do solo e classificação viária do entorno, envolvendo macro e micro-acessibilidade.

Os trabalhos de Espejo (2001) e Lavado Yarasca (2008), considerando as condições venezuelanas e peruanas, respectivamente, classificaram os hospitais como PGVs de vocação urbana, natureza particular, de tamanho pequeno e com distribuição das viagens concentradas ao longo do dia. Fazendo-se uma analogia com a realidade brasileira, deve-se registrar que a natureza dos hospitais brasileiros é marcada por uma grande quantidade de hospitais públicos e pela existência de vários hospitais de grande porte, mesmo comparados com outros empreendimentos do tipo PGV, caracterizados por grande quantidade de viagens atraídas.





**ELECS 2009**

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



feitos exclusivamente pelo SMU. Nos primeiros 80 dias de funcionamento o HE atendeu cerca de 1,7 mil pacientes, dos quais 1,2 mil foram encaminhados pelo Serviço de Atendimento Médico de Urgência – SAMU (67%) e 526 por busca espontânea atendida no acolhimento do hospital. A média de permanência dos pacientes internados no HE é de 3,3 dias, com uma taxa de ocupação de 59% dos leitos.

## 5. MÉTODO UTILIZADO

O método adotado para essa pesquisa foi o conhecido método “antes e depois”. Embora esse método possa apresentar algumas falhas, Menou (1999) o considera válido, mas adverte que, para seu melhor uso “os estudos de impacto deveriam desenvolver um esforço significativo na investigação cuidadosa da situação inicial, anterior àquela” em que começaram a ocorrer as modificações. O autor salienta que a abordagem antes e depois aponta quais mudanças ocorreram, mas dirão pouco sobre como e porque ocorreram (o que não é exatamente a abordagem deste trabalho). Para atender tais aspectos, de forma satisfatória, deve-se usar, paralelamente, a técnica de observação.

Nesse estudo foram adotados alguns procedimentos metodológicos, tais como:

- i. Uso dos dados de arquivo do Rede PGV - Grupo UFSCar, que permitiram a descrição e análise do estado “antes” da implantação do Hospital, na Vila Marina. Os arquivos constam de imagem de satélite, fotografias da tipologia de uso do solo da região, arquivos georreferenciados do sistema viário, linhas de transporte coletivo etc.;
- ii. Levantamento de alterações no sistema viário e acessibilidade no bairro (Vila Marina) – esta etapa considera como as alterações no sistema viário modificaram as micro e macro acessibilidades, bem como a disponibilidade de estacionamento interno;
- iii. Levantamento do número de vagas internas para estacionamento e compará-lo com os valores previstos por CET-SP (1983);
- iv. Levantamento, junto à Prefeitura, de dados sobre valor venal e preços de mercado dos imóveis do entorno do HE;
- v. Impactos de geração de viagens – fazendo-se uso de modelos de CET (1983), realizar previsão de viagens, considerando as duas etapas do empreendimento;
- vi. Verificação de possíveis variações no uso do solo e no valor dos imóveis próximos ao Hospital Escola;
- vii. Modificações nos sistema de transporte público no bairro do Hospital.

## 6. RESULTADOS E ANÁLISES

Após realização e aplicação do método “antes e depois” pode se chegar a algumas conclusões sobre as alterações ocorridas na Vila Marina, local onde se localiza o Hospital Escola. As principais alterações referem-se ao sistema viário, acessibilidade, estacionamentos, as alterações e impactos nas viagens realizadas, os impactos no uso do solo, nos valores de terreno e as mudanças no sistema de transportes. A seguir será detalhado cada um desses itens.

Com a Instalação do HE, o sistema viário sofreu algumas alterações principalmente nas vias mais proximidades do PGV-Hospital. A Figura 2 ilustra é composta por duas partes, a primeira (a) traz o sistema viário existente antes do início da construção do Hospital Escola; a segunda (b), mostra como ficou o sistema viário adjacente ao HE, após a construção do módulo 1. Pode-se verificar no novo sistema viário (mapa b) algumas modificações. A rua Luiz Vaz de Camões, que passa na fachada principal do Hospital, era uma via encravada de apenas 3 quadras, como mostra a Figura 2(a).

O projeto do sistema viário para a construção do Hospital previu não só a ligação da rua Luiz Vaz de Camões com a Avenida Luiz Augusto de Oliveira (destacado na elipse vermelha), a principal da cidade de São Carlos, como também a sua duplicação, com canteiro central.

No cruzamento destas duas vias, foi construída uma rotatória (círculo azul) que permitiu fácil acesso para quem tem destino ou origem no Hospital, vindo no sentido da região central da cidade ou no sentido contrário, da UFSCar/Rodovia Washington Luis.



A porção leste da rua Luiz V. de Camões deverá, ainda, receber uma mini-rotatória para facilitar o fluxo de veículos naquele cruzamento. Na área lindeira da porção norte do terreno do Hospital foi construída uma via marginal (elipse marrom), contornando o HE, e interligando a Avenida Luiz A. de Oliveira e o dispositivo viário, na região nordeste da Vila Marina.

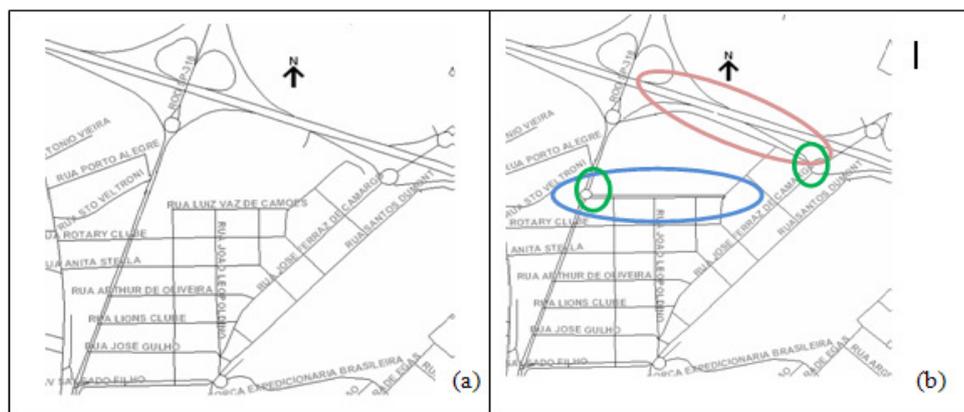


FIGURA 2: Mudanças no sistema viário.

Um prolongamento da rua Luiz V. de Camões no sentido nordeste do bairro foi interligado com a marginal (círculo verde). Dessa forma, o terreno original do Hospital que tinha acesso bastante restrito, com as alterações no sistema viário, passou a ter um ganho substancial na sua acessibilidade. O acesso ao Hospital ocorre, atualmente, tanto pela rua Luiz V. de Camões, quanto pela marginal, ao norte do terreno e paralelo à Rodovia Washington Luis.

### 6.1 Estacionamento

A área de estacionamento interna do Hospital Escola dispõe, hoje, um total de 144 vagas. A metodologia CET (1983), prevê duas situações: a) para hospitais com até 50 leitos, 1 vaga para cada leito; b) para hospitais com número de leitos variando entre 50 e 200, 1 vaga para cada 1,5 leitos.

Aplicando-se aquilo que apregoa o método CET (1983), desenvolvido para a cidade de São Paulo, pode-se calcular o número de vagas, considerando dois tamanhos de hospitais. Para casos com número de leitos menor do que 50, que é o caso do estágio atual do Hospital Escola, seriam necessários 18 vagas, ou seja, uma vaga para cada leito. Para a segunda etapa, cujo projeto prevê 188 leitos, ou seja, uma vaga para 1,5 leitos, seriam necessárias 126 vagas.

Considerando o estágio atual e futuro do Hospital, o número de vagas atende plenamente. Há ainda que se considerar que a metodologia CET-SP (1983) foi desenvolvida para uma grande cidade. Para o caso de São Carlos, uma cidade média-pequena (cerca de 120 mil habitantes) este número poderá variar. Esta checagem deverá ser feita no próprio Hospital, principalmente após a sua conclusão.

A utilização da metodologia CET (1983) se justifica pelo fato de ser uma das poucas disponíveis para as condições brasileira e das mais usadas.

### 6.2 Impactos de geração de viagens

A realidade na geração de viagens para e do Hospital Escola de São Carlos ainda é muito insipiente, pois o HE está em funcionamento há cerca de um ano e com capacidade ainda inferior ao previsto. Desta forma, serão usados neste trabalho os modelos de geração de viagens previstos em CET (1983). A Tabela 2 traz os resultados para os três modelos desenvolvidos para a variável dependente (número médio de viagens atraídas na hora de pico) em função de três variáveis independentes, usadas isoladamente: número de funcionários, área construída e número de leitos.

Percebe-se que há uma variabilidade muito grande quando se usa cada um dos três modelos. Aquele que produz uma maior quantidade de viagens é a área construída; a menor, número de funcionários. Neste



**ELECS 2009**

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



sentido há que se fazer alguns comentários. Mesmo que a primeira etapa da construção tenha recebido apenas 18 leitos, uma boa parte de áreas que serão usadas no prédio como um todo, já está pronta, e servirá para o conjunto final de prédios.

TABELA 2: Geração de viagens previstas para Hospital Escola de São Carlos-SP

MODELO CET (1983)	DADOS 1ª/2ª ETAPAS	1ª ETAPA	2ª ETAPA
$V=36,269 + 0,483 \times NF$	64 funcionários / ND	67 viagens	-
$V=28,834 + 0,023 \times AC$	7.000 m <sup>2</sup> / 25.000 m <sup>2</sup>	190 viagens	604 viagens
$V=141,793 + 36,065 (1,5) NL \times 10^{-2}$	18 leitos / 188 leitos	181 viagens	220 viagens

Onde:

V = número médio de viagens atraídas na hora de pico

AC = área construída (m<sup>2</sup>)

NF = número total de funcionários

AT = área total do terreno (m<sup>2</sup>)

O prédio hoje em funcionamento para 18 leitos não seria igual a um prédio de um hospital que teria apenas este número de leitos. Portanto, os resultados da aplicação do modelo CET-SP (1983) precisam ser analisados com cautela. Após cerca de um ano de funcionamento, deve-se realizar uma pesquisa para aferir o número de viagens no horário de pico, mesmo com o funcionamento parcial previsto na 1ª Etapa do empreendimento.

### 6.3 Impactos no uso do solo e no valor de imóveis na região de entorno do Hospital Escola

O uso do solo na Vila Marina, bairro que recebeu as instalações do HE em São Carlos, apresenta-se bastante diversificado, sem um padrão bem definido, embora ainda prevaleça a ocupação residencial, principalmente no “miolo” do bairro. Esta ocupação é um pouco diferente das vias que contornam o bairro. Essas vias são: marginal da rodovia Washington Luis, ruas José Ferraz Camargo e avenidas Salgado Filho e Luis Augusto de Oliveira.

Na marginal, que é muito curta, tem como uso do solo o próprio serviço de saúde (HE), uma indústria e algumas residências. A Rua José F. Camargo e Avenida Salgado Filho possuem uso misto: residencial, comercial e serviços. A Avenida Luiz A. de Oliveira tem uso quase que estritamente comercial e serviços.

Por outro lado, no “miolo” da Vila Marina, o uso é predominantemente residencial, contando com algum uso comercial (oficinas mecânicas, academia, mini-mercados, salões religiosos, farmácia, móveis usados, escola, etc.). No entanto, no entorno mais próximo (200 m) ao Hospital, existe somente um bar, além das residências. Até o momento, decorridos pouco mais de um ano do início de funcionamento do Hospital, não foi registrado nenhuma nova construção ou alteração no uso do solo de imóveis existentes. Devido à grande visibilidade e bela iluminação noturna trazida pela reforma, ampliação e duplicação da Rua Luiz Vaz de Camões, é de se esperar que estabelecimentos do tipo farmácias, clínicas, e outros usos compatíveis venham a se instalar nas imediações, principalmente ocupando imóveis, hoje, de uso residencial.

Alterações nos valores da planta genérica de valores, de maneira individualizada, não foram possíveis de serem sentidas, pois apesar da hipotética valorização comercial dos imóveis, na região do Hospital, a lei municipal nº 13.692, de 25 de novembro de 2005, que instituiu a planta genérica de valores do município, definiu critérios para lançamento do imposto predial e territorial urbano, através de reajuste linear. Por outro lado, pesquisas realizadas pela Prefeitura Municipal apontaram para uma variação positiva de até 100% nos preços de mercado dos imóveis locais, descontada a inflação. O valor do metro quadrado de terreno, em 2003, na Vila Marina, era de R\$ 82,00/m<sup>2</sup> e saltou para R\$ 173,00/m<sup>2</sup> aproximadamente, em 2008 (PMSC, 2008). Portanto, houve impacto positivo para os proprietários da Vila, ao menos nessa etapa inicial, bem como a possibilidade da municipalidade recuperar parte do investimento realizado na construção do Hospital e reformulação do sistema viário, por meio de majoração das alíquotas da planta genérica de valores para aquela região, justificada pelas melhorias propiciadas pela Administração



**ELECS 2009**

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



Pública.

#### **6.4 Sistema de transporte público**

A Vila Marina é servida pelas linhas 1 e 15 (“Pacaembu x UFSCar - via Bela Vista”, “UFSCar x Bela Vista - até João Paulo II”, respectivamente) pela av. Salgado Filho e rua José F. Camargo; pelas linhas 2 e 3 (UFSCar x Vila Prado - via Praça Itália; Castelo Branco x UFSCar-Área Sul - via Vila Monteiro, respectivamente) pela av. Luiz A. Oliveira e marginal. Com a inauguração do Hospital, teve sua oferta ampliada, sendo atendida pela linha 53 (Jóquei Clube x Maria Stella Fagá - Via UFScar), que passou a trafegar pela rua Luiz Vaz de Camões, com ponto de parada em frente ao Hospital-Escola. Portanto, os moradores locais e pacientes/funcionários dessa região da Vila Marina passaram a contar com oferta de linha de ônibus ainda mais próxima de suas residências e Hospital. Com isso, houve melhoria na micro e macro acessibilidade dos moradores da Vila Marina, bem como das pessoas que queiram se dirigir ao bairro, ou ao Hospital Escola.

### **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O que se pode concluir com a implantação do PGV-Hospital Escola no município de São Carlos-SP, é que esse empreendimento trouxe uma série de impactos para a região. Analisar seus impactos (e o de todos os PGVs na cidade) pode significar um contribuição para se obter maior sustentabilidade para a cidade de São Carlos. Nesta etapa inicial de implantação, de maneira geral, esses impactos foram positivos, tais como as melhorias no sistema viário, proporcionando ganhos nas micro e macro acessibilidades. Promoveu a revitalização na zona norte da Vila Marina, que estava degradada e subutilizada.

A rua Luiz Vaz de Camões, antes uma rua encravada, ganhou mais uma quadra e teve sua pista duplicada, com canteiro central, nova pavimentação e iluminação artificial de grande qualidade, além de interseção com a avenida Luiz A. de Oliveira com rotatória. Isto permitiu acesso fácil com esta avenida, rodovia Washington Luis e região da UFSCar. As melhorias realizadas no sistema viário da região, associadas com a oferta de uma linha de ônibus passando em frente ao Hospital, trouxeram valorização nos imóveis de até 100% nos preços de mercado, segundo dados preliminares da Prefeitura.

Ao contrário de outros PGVs, e considerando a etapa inicial, o HE de São Carlos vem proporcionando impactos positivos, tanto a moradores do entorno, como daqueles que moram, trabalham e tem suas atividades comerciais e de serviços. No entanto, pode-se esperar que, com o tempo, com a conclusão da 2ª etapa, com o aumento das atividades do HE, é possível que impactos negativos surjam, principalmente para os moradores das proximidades. Pesquisas posteriores poderão proporcionar dados mais concretos no futuro.

### **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARPC. *Trip Generation Rate Study*: summary. Arkhoma Regional Planning Commission. Arkansas/Oklahoma. 2001.

BHTRANS. *Roteiro básico para elaboração de relatório de impacto na circulação-RIC: hospitais*. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, (2007). Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/>. Acesso em: 4 de abril de 2008.

CET. *Pólos geradores de viagens*. Boletim Técnico nº 32. Companhia de Engenharia de Tráfego. Prefeitura de São Paulo, São Paulo, 1983.

DENATRAN. *Manual de Procedimentos para o Tratamento de Pólos Geradores de Tráfego*. Departamento Nacional de Trânsito, Brasília: Denatran/FGV, 2001.

ESPEJO, C.P.L. *Estimacion de Tasas de Generacion de Viajes Para Actividades Comerciales en el A.M.C*. Magister em Transporte Urbano. Universidad Simón Bolívar. Caracas. 2001.

HE. *Hospital Escola News*. Hospital Escola Prof. Dr. Horácio Carlos Panepucci Disponível em: <http://www.sahudes.org.br>. Acesso em: 03/04/2008.



**ELECS 2009**

Recife | 28 a 30 de outubro de 2009

V Encontro Nacional  
e III Encontro Latino-Americano  
sobre Edificações  
e Comunidades Sustentáveis



- ITE. Institute of Transportation Engineers, *Trip Generation*, 3<sup>rd</sup> Edition, Washington, D.C., 1982.
- ITE. Institute of Transportation Engineers, *Trip generation*, Washington, D.C., 1991.
- ITE. Institute of Transportation. *Trip generation: An Informational Report*: Prepared by Joan C. Peyrebrune, The Institute's Technical Projects Manager. 5<sup>a</sup> Edition. Washington, D.C, 1995.
- KNEIB, E. C. Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano. Dissertação (Mestrado), UnB, 2004.
- KNEIB, E.C. Taco, P.W. Silva, P.C.M. *Identificação e avaliação de impactos na mobilidade: análise aplicada a pólos geradores de viagens*. In: II Congresso para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Braga, Anais em CD ROM., 2006.
- LAVADO YARASCA, J.C. *Estimación de Tasa de Generación de Viajes para Actividades Comerciales*. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú, 2008.
- MENOU, M.J. Impacto da Internet: algumas questões conceituais e metodológicas. *DataGramaZero Revista de Ciência da Informação*, n. zero, 1999.
- PARKMAN, M. *Princess Royal Hospital: proposed diagnostic treatment centre and new and replacement parking*. Produced by BSUH NHS Trust, 2004.
- PITSIAVA-LATINOPOULOU, M.; TSOHOS, G.; BASBAS, S. *Trip generation rates and land use: transport, planning in urban environment*. In: Proceedings of the International Conference on Urban Transport and the Environment, 7<sup>th</sup>, Wessex Institute of Technology, UK, p. 297-306, 2001.
- PMSC. Prefeitura Municipal de São Carlos (2007) Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br>. Acesso em: 03/04/2008.
- PORTUGAL, L.S.; GOLDNER L.G. *Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes*. Rio de Janeiro: Edgard Blucher, 2003.
- RAIA Jr., A.A., ROBLES, D.G., LOPES, S.C., RIOS, M.F. *Levantamento dos Impactos Promovidos pela Implantação do PGV Hospital-Escola de São Carlos*. In: Anais do V Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, Maputo, Moçambique, 2008a.
- RAIA Jr., A.A., ROBLES, D.G., LOPES, S.C., SILVA, G.A.; RIOS, M.F. *Levantamento dos Impactos Promovidos pela Implantação do PGV Hospital-Escola de São Carlos*. In: Anais do III Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Santos, 2008b.
- REDE PGV. *O que é um PGV*. Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos geradores de Viagens (2008). Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/modules.php?name=contentpgv&pa=showpage&pid=1> Acesso em: 5 de abril de 2008.
- REDE PGV. *Qualidade de vida e ambiental: desenvolvimento e mobilidade sustentáveis*. Rede Ibero-americana de Pólos Geradores de Viagens. PET/COPPE/UFRJ, 2006.
- REXBURG MUNICIPAL CODE Disponível em: <http://www.rexburg.org/Departments/customersupport/PDFs/Appendix%207H.pdf>. Acesso em: 5 de abril de 2008.
- RIOS, M.F. *Estudo de Pólos Geradores de Viagens em áreas hospitalares: caso do Hospital Escola de São Carlos*. Monografia. Departamento de Engenharia Civil. Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.
- RSG. Brattleboro Memorial Hospital: Traffic Circulation Analysis. Technical Memorandum. Resource System Group. Vermont, 2007.
- SAN DIEGO MUNICIPAL CODE. *Land development code: Trip Generation Manual*. The City of San Diego, California, 2003.
- SCAPO. SAINT CLOUD AREA PLANNING ORGANIZATION. *2030 Transportation Plan*. Saint Cloud, 2005.