

Artigo REF: 19A005

IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE UM PÓLO GERADOR DE VIAGENS: O CASO DO HOSPITAL-ESCOLA DE SÃO CARLOS

Archimedes A. Raia Jr.^{1,2(*)}, Segundo C. Lopes², Marcos L. Dal Bó² e Daniel G. Robles^{1,2}

Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, São Carlos, Brasil

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana-PPGEU

²Departamento de Engenharia Civil-DECiv

(*)Email: raiajr@ufscar.br

RESUMO

O estudo de hospitais como pólos geradores de viagens, particularmente, no Brasil, está ainda em estágio inicial. São ainda poucos os dados a respeito. No entanto, sabe-se que estes empreendimentos, públicos ou privados, tais outros tipos, geram uma quantidade significativa de viagens, provocam alterações no uso e ocupação do solo, etc. Em vista disso, este trabalho tem como objetivo é fazer uma análise exploratória dos impactos produzidos pela a implantação do Hospital-Escola Municipal Prof. Dr. Horácio Carlos Panepucci, na cidade de São Carlos, SP, Brasil. Este Hospital já teve seu primeiro módulo implantado, faltando ainda o segundo, que totalizará 25.000 m² de área construída. A principal ferramenta utilizada foi a “*técnica antes e depois*”, que utiliza dados coletados desde o início da construção do Grupo de Estudos de PGVs da UFSCar. Os impactos considerados foram: alterações nas micro e macro acessibilidades, no uso e ocupação do solo, no sistema de transporte coletivo, etc.

1. INTRODUÇÃO

O trânsito é conseqüência das diversas necessidades de deslocamento dos cidadãos pelos vários motivos: trabalhar, fazer negócios, estudar, busca de saúde, apoio espiritual e de lazer. Ele ocorre em função da ocupação do solo pelos diferentes usos. Assim, as cidades precisam promover ações com o objetivo de garantir ao munícipe o seu direito de ir e vir, com segurança e de forma a preservar e aumentar a sua qualidade de vida.

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. 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.

Outros empreendimentos de porte relativo, tais como centros universitários, estádios, ginásios de esportes, hospitais, centros de convenções, supermercados e conjuntos habitacionais, tanto em áreas urbanas quanto junto a rodovias, também se constituem em pólos geradores de viagens, que causam, freqüentemente, impactos indesejáveis na fluidez e na segurança do trânsito e áreas de entorno. No entanto, estes impactos, em alguns casos, podem ser até desejáveis, como por exemplo, a valorização dos imóveis lindeiros.

Segundo *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 pode provocar diversos impactos para a comunidade, tanto positivos quanto negativos.

Estudos envolvendo os pólos relacionados com os serviços de saúde, objeto deste trabalho, são ainda poucos. Nos Estados Unidos, pode-se destacar os trabalhos para San Diego (San Diego Municipal Code, 2003) e Rexburg (Rexburg Municipal Code, 2008), que se limitam a dispor de taxas de viagens; estudos de impactos no trânsito de San Diego levantou o número de vagas necessárias para estacionamento em hospitais. Outro estudo, para a realocação do hospital em Lompoc, Califórnia (Parkman, 2004.), leva em conta impactos na qualidade do ar, geração de tráfego, uso do solo, etc. No Brasil, dentre poucos trabalhos, pode-se citar o de São Paulo (CET, 1983), que apresenta um modelo de geração de viagens e a quantidade necessária de vagas de estacionamento em função da área construída para hospitais. BHTrans (2007) estabelece um roteiro para elaboração de relatório de impacto na circulação promovido por hospitais.

Diante do exposto, fica a pergunta do problema, quais seriam os principais impactos produzidos por um pólo gerador de viagens do tipo hospital, localizado em uma cidade de médio porte do interior do estado de São Paulo?

Em vista disso, o objetivo precípuo deste trabalho é o de apresentar estudos exploratórios sobre os impactos provocados pela implantação do complexo de saúde da cidade de São Carlos (200 mil habitantes), no Brasil, envolvendo o Hospital-Escola Municipal (HE), que entrou em operação em novembro de 2007.

2. PÓLOS GERADORES DE VIAGENS E SEUS IMPACTOS

Na literatura existem várias definições para o conceito de pólos geradores de viagens (PGVs), dependendo da compreensão do autor em relação ao âmbito dos impactos relacionados aos grandes empreendimentos. 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 dispostos na literatura e os focos dos impactos considerados por alguns.

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. Kneib (2004) considera esses impactos de maneira mais ampla, incluindo o uso, ocupação e a valorização do solo. Para Kneib *et al* (2006), 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, e os impactos derivados são os relacionados ao ambiente urbano, como mostra a Tabela 2.

Tabela 1 Conceitos de Pólos Geradores de Viagens

FONTE	CONCEITOS	IMPACTOS
CET-SP (1983)	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. Ou ainda, Edificações ou instalações que exercem grande atratividade sobre a população, mediante a oferta de bens ou serviços, gerando elevado n ^o de viagens, com substanciais interferências no tráfego do entorno e a necessidade de grandes espaços para estacionamento ou carga e descarga.	circulação acessibilidade segurança
Denatran (2001)	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.	Circulação viária Acessibilidade Segurança
Kneib (2004)	EGVs - Empreendimentos Geradores de viagens que envolvem os impactos de forma ampla (uso, ocupação e a valorização do solo).	Padrões do uso/ocupação do solo
Rede Ibero-americana de estudos em PGVs (2008)	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. Os shopping centers, hipermercados, hospitais, universidades, estádios, terminais de carga, estações de transportes público, são alguns tipos de PGVs.	
Portugal e Goldner (2003)	Locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens.	Produção de viagens

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

Tabela 2 Impactos diretos e derivados da implantação de EGVs

IMPACTOS	CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
Impactos diretos	Sistema de circulação	Aumento do fluxo de veículos; aumento do tempo de viagem; conflitos de tráfego; congestionamentos; estacionamentos; número de acidentes.
Impactos derivados	Ambiente urbano	Alterações no valor do solo, no uso (atividades), na ocupação do solo, e na densidade.
	Sociais	Coesão comunitária; mobilidade; acessibilidade; realocação de pessoas;
	Econômicos	Níveis de emprego e renda; fiscais; planejamento regional; recursos; custo de viagens; energia.
	Meio ambiente	Ambiente construído; estética; valores históricos; ecossistemas; qualidade do ar; nível de ruído; vibrações.

Fonte: Kneib *et. al.* (2006)

Denatran (2001), através de seu Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego, aponta para duas categorias relacionadas aos impactos: os congestionamentos e a deteriorização das condições ambientais (Tabela 3). Esse Manual afirma que, geralmente, a implantação e a operação de PGVs causam impactos na circulação viária, necessitando de abordagens sistêmicas e tratamentos que considerem os efeitos na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda por estacionamentos.

Segundo Tolfo & Portugal (2006), os impactos relacionados ao sistema viário e de transportes são os relacionados aos locais de acesso, quanto à entrada e saída de veículos, locais para embarque e desembarque, na interferência de conversões, conflitos com pedestres e com relação ao transporte coletivo. As metodologias de estudos de impactos, em geral, englobam diversas etapas, dentre as quais, a etapa de geração de viagens. Denatran (2001) apresenta

uma lista de modelos de geração de viagens para diversos tipos de PGVs, incluindo os hospitais.

Tabela 3 Classificação de impactos relacionados à implantação de PGVs

CATEGORIAS	IMPACTOS
Congestionamentos	Aumento do tempo de deslocamento dos usuários do empreendimento e do trânsito de passagem; aumento dos custos operacionais;
Deteriorização das condições ambientais	Aumento dos níveis de poluição; redução do conforto durante os deslocamentos; aumento do número de acidentes.

Fonte: Adaptado do Denatran (2001)

BHTrans (2007) fornece um roteiro simplificado para avaliação 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.

3. PGVs/HOSPITAIS NO BRASIL E NO EXTERIOR

A principal referência de estudos de PGVs envolvendo a área de saúde (hospitais e clínicas) é *Trip Generation* (ITE, 1995). Os estudos referentes a hospitais contidos nesse Manual foram conduzidos entre os anos 60 e 80, nos Estados Unidos, em locais com 100 a 3.100 funcionários, com 50 a 1900 camas (leitos), e com 50 mil a 1,4 milhões de pés quadrados de área construída, o que corresponderia uma área de 4.645 a 130.060 m².

O manual do ITE apresenta 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).

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.

4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Os estudos sobre os impactos provocados pela implantação do Hospital Escola de São Carlos começaram na época no início da sua construção, em 2006, e vem sendo monitorados pelo Grupo de Estudos de PGVs da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar (GEPGVU). Desde então, o Grupo vem promovendo levantamentos fotográficos sistemáticos, acompanhamentos de campo, modificações no uso do solo, no sistema viário e no transporte coletivo, etc. Este trabalho aborda uma primeira etapa de análises, que terão continuidade ao longo do tempo e é parte de um projeto de pesquisa mais abrangente.

4.1 Delimitação do campo de pesquisa: o HE

De acordo com a Prefeitura Municipal de São Carlos (PMSC, 2007), o HE terá 25.000 m² de área total e está sendo construído em dois módulos: o primeiro (7.000 m²), foi concluído em 2007 e oferece 18 leitos, entre atendimento emergencial, enfermarias e diagnóstico por imagem. No segundo, o Hospital-Escola terá 188 leitos de internação, nas áreas clínica, cirúrgica, pediátrica e obstétrica, além de laboratório de análise clínica, UTI adulto, centro cirúrgico e obstétrico e serviços de apoio como manutenção, lavanderia, nutrição e dietética e central de esterilização de materiais (Figura 1). Este módulo está previsto para ser concluído em 2009, e deverá atender a uma população de 450 mil pessoas da microrregião de São Carlos. O Hospital escola ainda oferece suporte à formação dos alunos dos cursos de medicina, terapia ocupacional e enfermagem da Universidade Federal de São Carlos, característica que torna o complexo hospitalar ainda mais peculiar em relação a outros pólos ligados à área de saúde.



Figura 1 Detalhes do projeto final do Hospital-Escola

Segundo HE (2008), o hospital foi concebido para integrar a Rede Escola de Cuidado à Saúde do Município de São Carlos e, para isso, estará integrado aos demais elementos constitutivos desta Rede (Unidades de Atenção Básica e Secundária). Isto se dará por meio de sistemas informatizados que viabilizem uma comunicação efetiva potencializando a capacidade de resposta às demandas de saúde da população usuária, bem como possibilitando o desenvolvimento da capacidade de geração de conhecimento através da pesquisa. Seu corpo de funcionários, inicialmente, consta com de 64 profissionais de saúde e três médicos em cada plantão. Estes não marcam consultas e não tem consultório médico, e sim sala de acolhimento e avaliação de risco.

O Hospital-Escola de São Carlos começou a funcionar oficialmente 5 de novembro de 2007. A unidade, que é da prefeitura e vai funcionar por meio de uma parceria com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), atenderá a casos de urgência e emergência de complexidade

média, encaminhados pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). Com a inauguração dos atendimentos do Hospital Escola, a demanda de atendimentos pelo Serviço Médico de Urgência (SMU) da Santa Casa teve uma redução de 25%, especialmente casos como pneumonias mais graves, algumas cardiopatias, diabetes, hipertensão arterial, que anteriormente eram 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. Dados complementares podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 Dados referentes ao HE

FASES	Construção Operação	DADOS			
		Área Construída (m ²)	Nº Funcio- nários	Nº de Leitos	Demanda (pessoas)
1º Módulo 2007/2008	Funcionando	7.000	67	18	Espontânea: 526 Encaminhados: 1.160
2º Módulo Previsão 2009	Aprovado	18.000	-	170	Previsão população atendida: 450.000
Total	Operação total	25.000		188	

4.2 Etapas e técnicas de pesquisa

O método de análise utilizado neste estudo é do tipo “antes e depois” da implantação do Hospital Escola. Apesar das falhas do método *antes e depois*, Menou (1999, p. 12) 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.

As etapas da metodologia considerada neste estudo são:

- Inicialmente, fazendo-se uso dos dados de arquivo do Grupo de Estudos de PGVs da UFSCar, proceder à descrição e análise do estado “antes” da implantação do Hospital, na Vila Marina. Por meio de imagem de satélite, fotografias da tipologia de uso do solo da região, arquivos reorreferenciados do sistema viário, linhas de transporte coletivo etc.;
- 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;
- Impactos de geração de viagens – fazendo-se uso de modelos de CET (1983), realizar previsão de viagens, considerando as duas etapas do empreendimento;
- Verificação de possíveis variações no uso do solo e no valor dos imóveis próximos ao Hospital Escola, e
- Modificações nos sistema de transporte público no bairro do Hospital.

5. APLICAÇÃO DA METOLOGIA, RESULTADOS E ANÁLISE

5.1 Descrição da etapa “antes” da construção do Hospital

Através de imagem de satélite disponibilizada pelo Google Earth (Figura 2) pode-se verificar a localização da Vila Marina, em São Carlos, que é delimitada, ao norte, pela rodovia Washington Luis, avenida Luis Augusto de Oliveira (a oeste), rua José Ferraz Camargo (a leste) e avenida Salgado Filho (ao sul).



Figura 2 Delimitação da Vila Marina
Fonte: Construção a partir do Google Earth

A Vila Marina era praticamente toda ela adensada, restando apenas uma grande área, localizada no extremo noroeste do polígono delimitador da vila (Figura 3), com sub ocupação, tanto por parte da prefeitura, quanto por parte de alguns proprietários privados. Esta grande área urbana encravada na Vila Marina, além de conter alguns prédios públicos de escritórios, dispunha de uma central de reciclagem de lixo. A área à direita da Rua José Ferraz Camargo, desabitada, corresponde ao antigo aeródromo, desativado nos últimos anos.



Figura 3 Imagem de satélite da região da região que seria implantado o Hospital
Fonte: Google Earth

Esta região próxima à área do Hospital apresentava situação de grande degradação patrimonial, principalmente nos imóveis da rua Luiz Vaz de Camões e naqueles localizados nas primeiras das ruas transversais. A macro acessibilidade era bastante comprometida devido às poucas e precárias possibilidades de acesso às regiões centrais e demais pólos geradores de viagens da cidade.

5.2 Impactos no sistema viário, acessibilidade e estacionamento

O projeto de implantação do Hospital Escola de São Carlos trouxe alterações significativas no sistema viário da vila Marina, particularmente nas vias mais próximas ao novo PGV. A Figura 3 apresenta dois mapas, sendo que o primeiro (a) traz o sistema viário existente antes do início da construção do Hospital Escola; o segundo (b), mostra como ficou o sistema viário 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 3(a); o projeto do sistema viário após a construção do Hospital previu não só a ligação desta via com a Avenida Luiz Augusto de Oliveira (destacado na elipse vermelha), a principal da cidade de São Carlos, como 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.

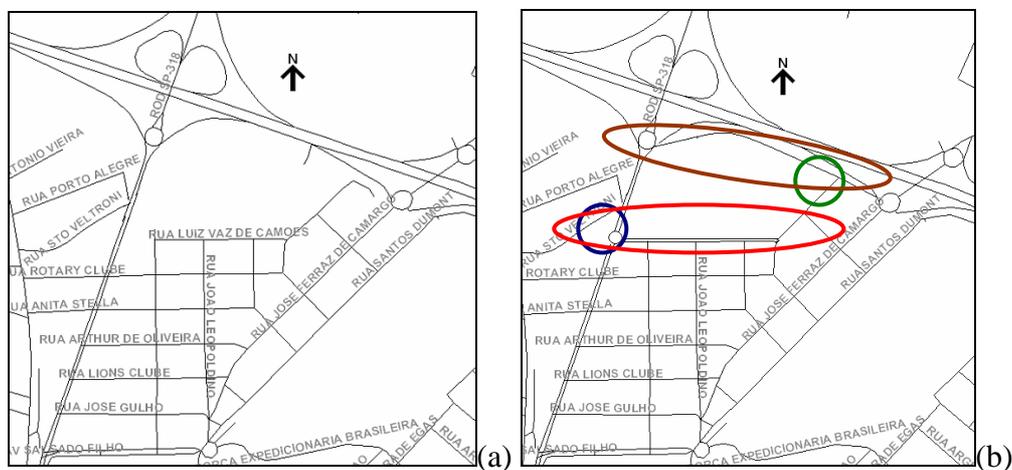


Figura 4 Sistema viário da Vila Marina antes (a) e depois (b) da construção do Hospital

A Figura 5 mostra com detalhes estas modificações no sistema viário. 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. 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.

Na área interna do Hospital estão disponibilizadas 144 vagas de estacionamento, sendo 34 na parte esquerda do prédio e 107 à direita do prédio. Fazendo-se uma analogia usando a metodologia de Curitiba, que estabelece a necessidade de disponibilizar 1 vaga de estacionamento para cada 25 m² de área construída, o prédio do Hospital deveria ter 175 vagas, apenas considerando os primeiros 7.000 m². Neste caso o HE teria 31 vagas a menos que o necessário. Considerando o Hospital totalmente construído (25.000 m²), o total de vagas necessárias seria de mil vagas. Pode-se considerar que esta exigência para hospitais de Curitiba (Denatran, 2001), parece bastante exagerada para ser usada na realidade de São Carlos. Por outro lado, ao se considerar as exigências de São Paulo (CET, 1983), ou seja, para

casos com número de leitos menor do que 50, na primeira etapa (18 leitos) seriam preciso apenas 18 das 144 existentes. Com a implantação do segundo módulo (188 leitos), seriam necessárias 124 vagas de estacionamento, considerando que esta norma exige, para número de leitos entre 50 e 200, 1 vaga para cada 1,5 leitos. As exigências previstas na cidade de São Paulo parecem estar mais próximas à realidade de São Carlos.

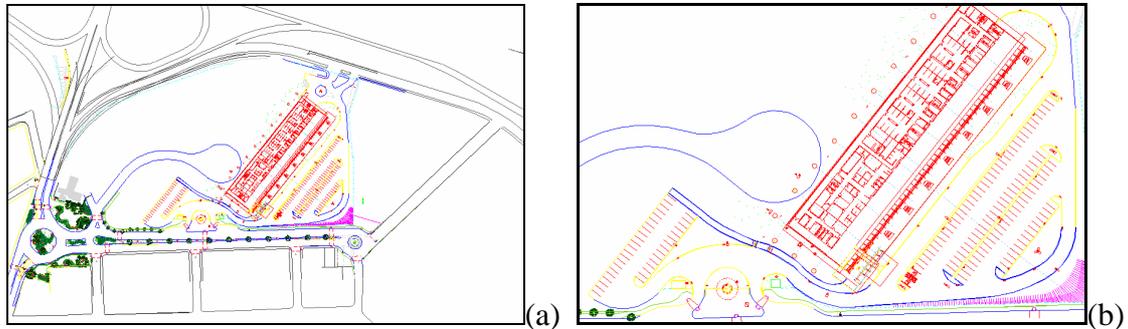


Figura 5 Detalhe nas alterações do sistema viário no entorno ao Hospital e estacionamento interno

A seqüência de fotografias das Figuras 6 a 9 apresenta detalhes, tais como: ampliação e pavimentação e projeto final da rua Luiz Vaz de Camões (Figura 6a,b), construção da rotatória na interseção da rua Luiz Vaz de Camões e avenida Luiz Augusto de Oliveira (Figura 7a,b), fachada e faixa de pedestre de acesso ao HE (Figura 8a,b) e estacionamento interno (Figura 9a,b).



Figura 6 Detalhes da rua Luiz Vaz de Camões



Figura 7 Detalhes da rotatória da interseção da avenida Luiz A. Oliveira e rua Luiz Vaz de Camões



Figura 8 Detalhes da faixa de pedestre e fachada do Hospital-Escola



Figura 9 Detalhes do estacionamento interno do Hospital

5.3 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 menos de seis meses 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 4 traz os resultados para 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.

Tabela 4 Geração de viagens previstos para HE

MODELO CET (1983)	DADOS 1ª / 2ª ET	1ª ETAPA	FINAL
$V = 36,269 + 0,483 \times NF$	64 funcionários / ND	67 viagens	-
$V = 28,834 + 0,023 \times AC$	7000 m ² / 25.000 m ²	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 NF = número total de funcionários
AC = área construída (m²) AT = área total do terreno (m²)

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

5.4 Impactos no uso do solo e no valor de imóveis na região de entorno do HE

O solo urbano pode ser utilizado para diversos fins: residências, empresas, indústrias, setores administrativos, hospitais, bancos e comércio varejista etc. Porém, tais usos, se não ocorrerem de forma planejada e sem controle dos seus impactos, podem contribuir para diversos problemas urbanos: congestionamentos, poluição e impactos no transporte coletivo.

Diante disso, a relação entre o uso e ocupação do solo e a geração de viagens no espaço urbano praticamente é a base quando se estuda os impactos promovidos por diversos tipos de usos, inclusive de PGVs. Dessa forma, o estudo referente ao uso e ocupação do solo do HE em São Carlos, tenta realizar uma análise das mudanças ocorridas após a implementação do hospital na área do entorno, essas mudanças vão desde a melhoria no sistema viário à valorização do uso do solo na região.

O padrão de uso do solo na Vila Marina, que recebeu a construção do HE em São Carlos, apresenta-se bastante diversificado. Há que se considerar as vias principais e que contornam a Vila Marina, ou seja, marginal da rodovia Washington Luís, ruas José Ferraz Camargo e avenidas Salgado Filho e Luis Augusto de Oliveira. Na marginal, que é muito curta, tem como uso do solo serviço de saúde (HE) e uma indústria. A rua José F. Camargo e avenida Salgado Filho possuem uso misto: residencial, comercial e serviços (bares, padaria, depósitos de produtos alimentícios, copiadoras, lojas de bijuterias, informática, salão de beleza, garagem de empresa de ônibus interurbano, boate, oficina de som de autos, oficina mecânica, etc.). A avenida Luiz A. de Oliveira tem uso quase que estritamente comercial e serviços, tais como: restaurantes (Figura 10a), postos de gasolina (Figura 10b), lojas de madeiras, oficinas, bares, oficinas mecânicas, escritórios, lojas de materiais de construção etc.) (ver Figura 10a).

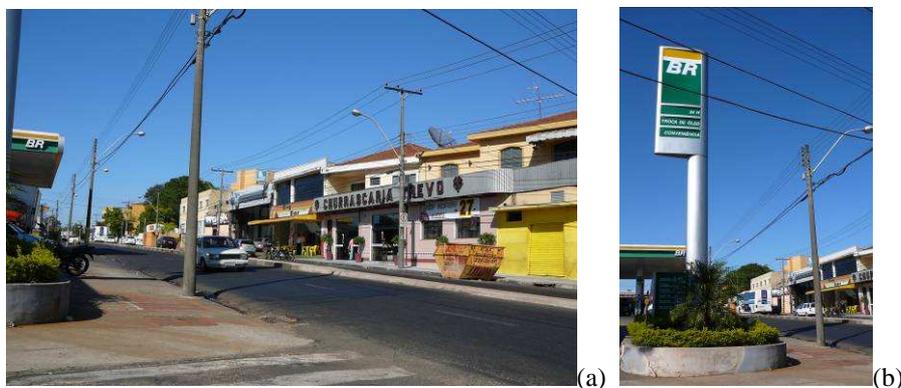


Figura 10 Detalhes do uso e ocupação do solo na avenida Luis A. Oliveira

Por outro lado, no interior da Vila Marina, o uso é predominantemente residencial (Figura 11a), contando com algum uso comercial, tais como: oficinas mecânicas, academia, mini-mercados, salões religiosos, loja de materiais de construção (Figura 11a), 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 menos de seis meses do início de funcionamento do Hospital, não foi registrado nenhuma nova construção ou alteração no uso do solo de imóveis existentes.



Figura 11 Detalhes do uso e ocupação do solo na avenida Luis A. Oliveira

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 farmácia, 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 nº 13.692, de 25 de novembro de 2005, que instituiu a planta genérica de valores do município, define critérios para lançamento do imposto predial e territorial urbano, promoveu reajuste linear. Por outro lado, pesquisas realizadas pela Prefeitura Municipal apontaram para uma variação positiva de até 50% nos preços de mercado dos imóveis locais. Isto aponta para um impacto positivo para os proprietários da Vila, 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 Pública.

5.5 Principais modificações nos 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 residência e Hospital.

6. CONCLUSÕES

A realização deste trabalho teve como objetivo levantar e conhecer os impactos iniciais promovidos pela construção e início de funcionamento de parte do Hospital-Escola Municipal de São Carlos. Embora o empreendimento, que pode ser considerado como um pólo gerador de viagens, esteja concluído parcialmente, levantamentos do GEPGVU-Grupo de Estudos de Pólos Geradores de Viagens da UFSCar, de maneira pró-ativa e inédita vem procedendo ao levantamento e registro de dados a partir da construção e instalação do HE, permitindo acompanhar os possíveis impactos desse empreendimento público.

Os dados até agora obtidos permitiram a realização desta análise, usando a *técnica antes e depois*, que pode concluir que esse empreendimento trouxe vários benefícios para a região, tais como, melhorias no sistema viário, proporcionando ganhos nas micro e macro acessibilidades. Adicionalmente, proporcionou a revitalização na zona norte da Vila Marina, que estava degradada e subutilizada. A rua Luiz Vaz de Camões, antes uma rua encravada, com apenas três quadras, ganhou mais uma 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 50%, segundo dados preliminares da Prefeitura. Isto poderá resultar em ganho na arrecadação do IPTU-Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana, caso a planta genérica de valores sofra majoração para esta região, justificada pela melhoria ali realizada pela administração municipal.

Estes impactos, ao menos na fase inicial do empreendimento, ao contrário de outros pólos geradores, parecem ser todos classificados como positivos, ou seja, trouxeram ganhos efetivos, que poderão ainda ser maiores ao longo do tempo.

Embora as análises aqui realizadas tenham considerado dados ainda iniciais, sem uma maior consolidação, deverão ter continuidade através de novas pesquisas, podendo trazer contribuições mais significativas no campo de estudos de impactos da implantação de pólos geradores de viagens, considerando empreendimentos na área de saúde, ainda pouco estudados no Brasil.

REFERÊNCIAS

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

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

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

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

ITE (1991) **Trip generation**. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C.

Kneib, E.C. (2004) **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano**. Dissertação (Mestrado). ICT, UnB, Brasília, DF.

Kneib, E.C. Taco, P.W. Silva, P.C.M. (2006) **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.

Menou, M.J. (1999) Impacto da Internet: algumas questões conceituais e metodológicas, ou como acertar um alvo em movimento atrás da cortina de fumaça. **DataGramZero Revista de Ciência da Informação**, n. zero, dez/99

Parkman, M. (2004.) **Princess Royal Hospital**: proposed diagnostic treatment centre na new na replacement parking. Produced by BSUH NHS Trust.

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. (2003) **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. Rio de Janeiro: Edgard Blucher.

Rede Ibero-americana de Estudo em Pólos geradores de Viagens (2008). Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/>. Acesso em: 5 de abril de 2008.

Rexburg Municipal Code (2008) Disponível em: <http://www.rexburg.org/Departments/customer-support/PDFs/Appendix%207H.pdf>. Acesso em: 5 de abril de 2008.

San Diego Municipal Code (2003). **Land development code**: Trip Generation Manual. The City of San Diego, California.

Tolfo, J.D.; Portugal, L.S. (2006) **Uso de micro-simulador na análise de desempenho viário em redes com pólos geradores de viagens**. In: II Congresso para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, Braga, Portugal. Anais em CD ROM.