GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NO HOSPITAL MUNICIPAL ODILON BEHRENS – BELO HORIZONTE

GERSON JOSÉ DE MATTOS FREIRE[1]
RENATA HUNGARI DE OLIVEIRA[1]
SHEYLA AGUILAR DE SANTANA[1]
ILKA SOARES CINTRA [1]
ISABELLA CRISTINA OLIVEIRA WAGNER[2]
ANDRÉIA AUGUSTA DINIZ TORRES[3]

1 Universidade Federal de Minas Gerais – Depto. Cartografia
Avenida Antônio Carlos, 6627 Pampulha – Belo Horizonte – MG Brasil CEP 31270 – 901
gmfreire@aluvial.com.br, renata.hungari@gmail.com , shesantana@gmail.com
2 IEC - Instituto de Educação Continuada PUC Minas
Avenida Brasil, 2023 - 7º andar - Praça da Liberdade – Belo Horizonte – MG – Brasil – CEP 30140-002
icwagner@aluvial.com.br
3 Hospital Municipal Odilon Behrens
Rua Formiga, 50 – Lagoinha – Belo Horizonte – MG – Brasil – CEP 30000-000

RESUMO - O Hospital Municipal Odilon Behrens, em Belo Horizonte – MG atrai diariamente um grande número de viagens relacionadas aos usuários do hospital (pacientes/visitantes) e funcionários, bem como fluxo de fornecimento de insumos e manutenção da infra-estrutura existente. Para subsidiar o estudo de impacto do Hospital sobre a circulação viária, foi realizada uma pesquisa de acessibilidade, de caráter descritivo - qualitativo baseada em entrevistas semi-estruturadas, junto aos freqüentadores do hospital e analisada sob a ótica do geoprocessamento para a descoberta do conhecimento. A pesquisa foi efetuada com dois grupos que acessam o hospital: "Funcionários" e "pacientes/visitantes". O universo de pesquisa preencheu um questionário informando endereço residencial e comercial, o local de origem/destino da viagem para o HMOB, o horário de chegada/saída e o modo de transporte utilizado. Os dados obtidos possibilitaram o levantamento estatístico das questões relevantes para a análise: a divisão modal, os horários mais utilizados para chegar e sair do hospital, as principais linhas utilizadas, tipologia das origens/destinos, locais de estacionamento e sugestões de melhoria. Além disso, a espacialização das informações trouxe ganhos de qualidade, como a visualização da freqüência de atendimentos e deslocamentos bem como outras informações relevantes.

ABSTRACT - Hospital Municipal Odilon Behrens [Municipal Hospital], in Belo Horizonte – MG, attracts a large daily number of trips related to hospital users (patients/visitors) and employees, as well as input supply flow and the existing infrastructure maintenance. The trips produced and attracted by the hospital comprise all direct and outsourced employees, patient/ visitors and maintenance services movement. A descriptive-qualitative research on accessibility was made to support the Hospital's impact on the traffic, based on semi-structured interviews to the hospital frequenters and analyzed under the geoprocessing view for the knowledge discovery. The research was made with two groups that access the hospital: "Employees" and "patients/visitors". The research universe filled a questionnaire informing residential and commercial address, place of origin/ destination of the trip to HMOB, time of arrival/departure and the means of transport used. The data obtained made the statistic survey of the relevant issues possible for analysis: the modal division, the most used times to arrive and leave the hospital, the main lines used, origins/destinies typology, parking spaces and improvement suggestions. Besides, the information specialization brought quality gains, as the visualization of the service and dislocation frequency as well as other relevant information.

INTRODUÇÃO

O Hospital Municipal Odilon Behrens - HMOB é um hospital público geral e de ensino, em funcionamento desde a década de 50, estabelecido no tradicional bairro da Lagoinha, região central de Belo Horizonte. Depois de prestar, por longo tempo, assistência apenas aos servidores municipais, o Hospital vem se adequando, nos últimos anos, aos novos tempos e à diversificação das demandas. Atualmente oferece à população de Belo Horizonte e da Região Metropolitana diversas

especialidades médicas e é referência para atendimentos de urgência/emergência e maternidade de alto risco, atendendo a cerca de mil pacientes por dia.

Em 2006, os hospitais de Belo Horizonte foram convocados, através de Termo de Ajuste de Conduta firmado junto ao Ministério Público, a efetuar a adequação de suas instalações e procedimentos visando à obtenção de licenciamento ambiental; Enquadrado na categoria de grande porte, o HMOB vem efetuando diversos estudos e projetos de adequação; Entre eles efetuou, entre fevereiro e junho de 2007, Relatório de Avaliação de Impactos na Infra-estrutura Urbana de Circulação para o empreendimento, em consonância com termo de referência específico emitido pela BHTRANS, empresa municipal responsável pelo sistema viário. Este relatório foi desenvolvido para quantificar e delimitar os impactos de circulação viária provenientes do hospital e para viabilizar medidas mitigadoras virtualmente aplicáveis.

Este trabalho apresenta a pesquisa de acessibilidade, de caráter descritivo - qualitativo baseada em entrevistas semi-estruturadas, junto aos freqüentadores do hospital e analisada sob a ótica do geoprocessamento para a descoberta do conhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Análise Preliminar

Para efeitos de análises de tráfego, as atividades desenvolvidas pelo hospital foram divididas em duas áreas foco: a área da saúde que envolve os serviços assistenciais, os serviços de apoio a diagnóstico e os serviços de apoio técnico; e a área de administração e manutenção que engloba serviços gerais e manutenção da infra-estrutura instalada. Enquanto nesta a análise viária foi feita da forma tradicional, com a contagem veicular e a análise de seu impacto sobre a circulação, para a área de saúde procurou-se um olhar mais abrangente, que permitisse traçar um perfil da origem dos pacientes e dos funcionários, seus destinos e padrões de circulação, com possíveis ganhos de conhecimento sobre o perfil sócio-econômico e de deslocamento.

Pesquisa

Para subsidiar o estudo, foi realizada uma pesquisa de caráter descritivo - qualitativo baseada em entrevistas semi-estruturadas, junto aos freqüentadores do hospital. A pesquisa foi efetuada com dois grupos que acessam o hospital: "Funcionários" e "pacientes/visitantes". O universo de pesquisa preencheu um questionário informando endereço residencial e comercial, o local de origem/destino da viagem para o HMOB, o horário de chegada/saída e o modo de transporte utilizado. A origem/destino no questionário estava vinculada à pergunta: "Antes de vir para cá, você estava" e "Ao deixar o hospital você estava" e os campos de respostas constavam as seguintes opções: no trabalho, em casa, lazer e outros. Esta pesquisa, denominada "pesquisa de acessibilidade", foi realizada em março de 2007, através do mesmo questionário para os dois grupos. O universo de pesquisa compreendeu 736 funcionários e 206 pacientes/visitantes, totalizando 942 pessoas aleatoriamente.

Tratamento dos dados

Os dados obtidos durante a pesquisa foram digitalizados no programa "Excel" para possibilitar o levantamento estatístico dos seguintes dados: Divisão modal, horários mais utilizados para chegar e sair do hospital, as principais linhas utilizadas, tipologia das origens/destinos, locais de estacionamento e sugestões de melhoria.

Para definição da alocação das viagens dos funcionários, os dados de origem/destino foram consolidados de forma a possibilitar a verificação de quais regionais do município a atratividade é mais relevante. Para complementar a amostra dos pacientes, o hospital forneceu dados de 5.307 pacientes que continham os endereços domiciliares. A alocação das viagens dos pacientes foi realizada baseando-se nesses dados. Após consolidação dos dados houve o mapeamento das informações.

Confecção dos mapas

Para a confecção dos mapas de fluxo de chegada e saída dos funcionários e pacientes do hospital Odilon Behrens, optou-se por especializar as ocorrências a partir da unidade geográfica "regionais", para residentes do município de Belo Horizonte e "municípios" para residentes da região metropolitana e municípios do interior. Para tanto, foi realizada uma correlação de tabelas a fim de se estabelecer a qual regional de Belo Horizonte ou município do interior pertencia cada registro, já que os dados obtidos relacionavam cada pessoa a um bairro. Concluída esta tarefa, foi realizado um somatório das ocorrências por regional ou município e por modo de transporte – este último disponível somente para funcionários. Este somatório foi anexado ao mapa já existente de regionais de Belo Horizonte e municípios da região metropolitana e interior.

Foram criados cinco mapas temáticos: (1) Chegada e (2)Saída de funcionários provindos do Município de Belo Horizonte; (3) Chegada e (4) Saída de Funcionários provindos da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Interior de Minas; e (5) Chegada e Saída de Pacientes provindos do Município de Belo Horizonte. Em todos estes mapas, foram determinadas quatro faixas de fluxo populacional utilizando-se o método estatístico "equal count", o qual busca distribuir homogeneamente o número de regionais entre as faixas de fluxo criadas. Para a representação modal do sistema de transporte (realizadas somente nos mapas de funcionários), foram utilizados "pie graphs", ou gráficos de pizza sobrepostos ao mapa de faixas anteriormente criado. Para a confecção dos mapas, foram associadas as seguintes bases cartográficas: Regionais de Belo Horizonte (Prodabel, 2001), Divisão Municipal de Minas Gerais (Geominas, 2002). Todos os mapas foram confeccionados no Sistema de Projeção UTM, datum SAD 69, fuso 23.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Divisão Modal

A divisão modal retrata a divisão proporcional do total de viagens realizadas por diferentes modos de transporte entre as zonas de origem e destino. É bastante influenciada pelo nível sócio econômico da população, que implica em diferentes escolhas modais. Concluiu-se que o ônibus é o meio de transporte mais utilizado tanto pelos funcionários quanto pelos usuários. Cerca de 75 % dos funcionários e 68 % dos pacientes utilizam o transporte coletivo para chegarem ao Hospital Odilon Behrens. O gráfico abaixo traz a divisão modal da amostra analisada.

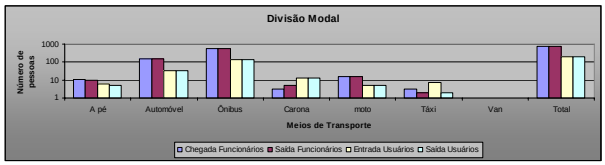

Figura 1 - Divisão modal dos funcionários e usuários

Horários de movimentação

A pesquisa forneceu dados para caracterizar os horários de movimentação de pessoas (usuários e funcionários) no trajeto de chegada/saída do hospital. Do universo pesquisado cerca de 58 % dos funcionários chegam ao hospital entre 6h30 e 7h30. O horário com maior porcentagem de chegada de usuários (35%) é entre 14h30 e 18h30. Em relação aos horários de saída do hospital, a maioria dos funcionários (58%) sai no intervalo entre 18h30 e 20h00; e a saída dos usuários é mais intensa também a partir de 18h30 até às 20h00, correspondendo ao percentual de 38%. Comparando a movimentação de entrada e saída do HMOB é possível observar que os horários de pico de chegada não coincidem com o pico de saída. Porém a maior movimentação de entrada/saída ocorre entre 14h30 e 20h00.

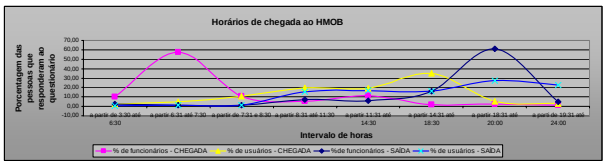

Figura 2 - Horários de chegada/saída dos funcionários e usuários

Tipologia das origens/destinos

As origens e destinos foram enquadrados na pesquisa em quatro tipos: casa, trabalho, lazer e outros. Como o tipo relacionado às atividades estudantis apareceu em maior número do que lazer optou-se na análise colocar "Estudos" no lugar de "Lazer". Observa-se que tanto para funcionários quanto usuários, a maioria possui "Casa" como tipologia de origem e destino.

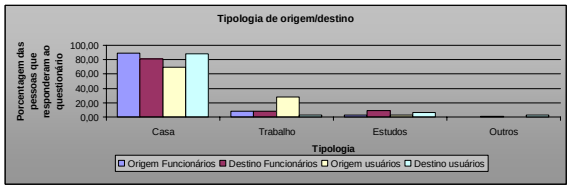

Figura 3 - Tipologia de origem/destino

Alocação das viagens

Funcionários contemplados na pesquisa

A alocação das viagens dos 736 funcionários contemplou o município de Belo Horizonte e municípios próximos. Do universo pesquisado a maioria possui movimentação dentro de Belo Horizonte. Os funcionários que apresentaram origem e/ou destino fora do município de Belo Horizonte estão em sua maioria inseridos na região metropolitana de Belo Horizonte. Considerando a origem dos mesmos, observa-se que a maioria está concentrada em Contagem, Betim, Ribeirão das Neves e Santa Luzia; apresentam fluxo de 9 a 33 pessoas. Já como destino, os municípios que mais recebem os funcionários são Ribeirão das Neves, Contagem e Santa Luzia; fluxo é de 13 a 40 funcionários. As figuras 4 e 5 ilustram o fluxo de pessoas das cidades abrangidas nas respostas da pesquisa e a divisão modal utilizada. Nos dois casos o principal meio de transporte utilizado para acesso de chegada e saída do hospital foi o ônibus.

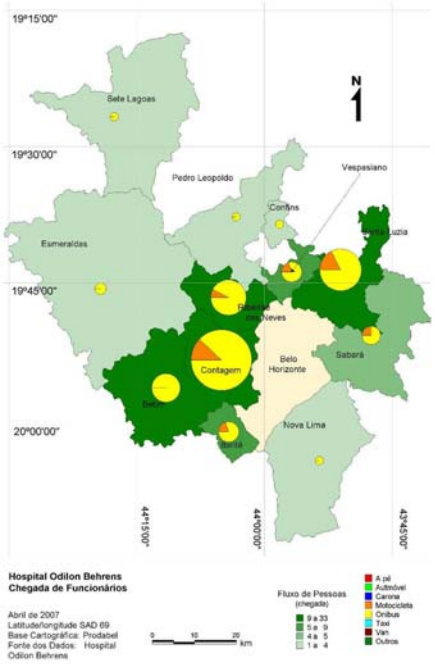

Figura 4 - Mapa alocação de viagens e divisão modal do HMOB tendo como origem municípios da RMBH

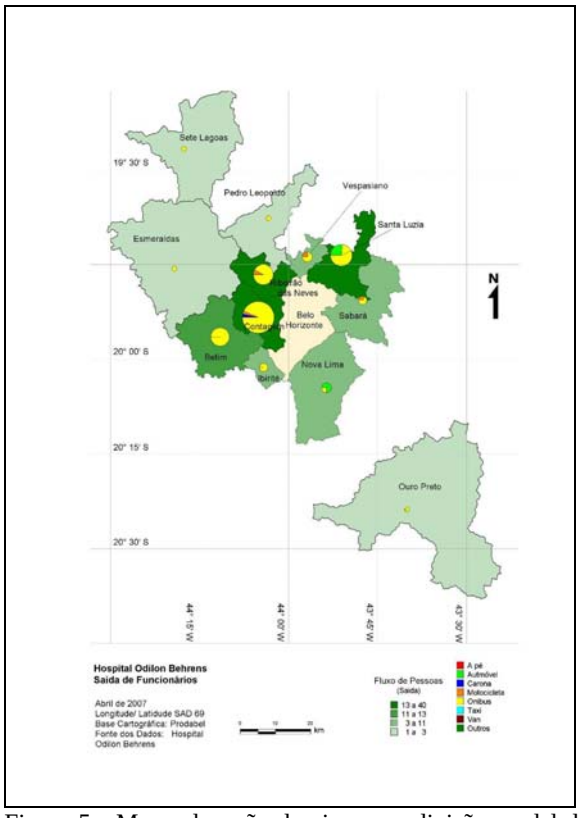

Figura 5 - Mapa alocação de viagens e divisão modal do HMOB tendo como destino municípios da RMBH

No município de Belo Horizonte, os funcionários possuem origem/destino em todas as regiões municipais. Observa-se que as regionais que apresentam maior número de pessoas que vão para o hospital são a noroeste e leste; o principal meio de transporte utilizado por eles é o transporte coletivo.

Os perfis dos locais de destino dos funcionários diferem dos de origem apresentados. Essa diferença acontece em virtude das diferentes tipologias de origem/destino já apresentadas, e das pessoas alterarem os meios de transporte de chegada e saída.

Os mapas a seguir ilustram a alocação das viagens e divisão modal para a origem (figura 6) e destino (figura 7) dos funcionários do hospital.

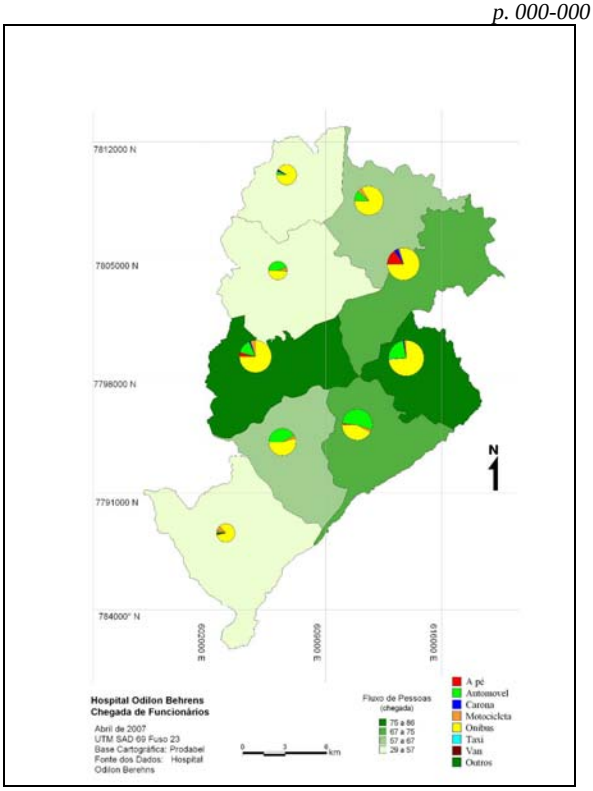

Figura 6 - Mapa de alocação de viagens e divisão modal considerando a origem dos funcionários do HMOB

Usuários contemplados na pesquisa e informações adquiridas

A principal tipologia de origem/destino dos usuários é a casa dos mesmos. Dessa forma, para complementar a amostra obtida com a pesquisa de acessibilidade, o hospital forneceu dados de 5.307 pacientes e seus bairros de moradia. Assim, foi possível caracterizar a alocação das viagens dos usuários do hospital. O mapa resultante encontra-se ilustrado na figura 8.

CONCLUSÕES

Por se tratar de um hospital público, observa-se que o nível sócio-econômico influencia a divisão modal de acesso ao hospital. Segundo dados da Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos – DM (2003), o aumento da faixa de renda familiar está relacionado com o aumento do número de viagens realizadas por automóvel em comparação com as viagens realizadas pelos modos coletivos. O pico de saída de funcionários e usuários, e pico de chegada de funcionários são coincidentes com o horário de pico da operação viária do entorno.

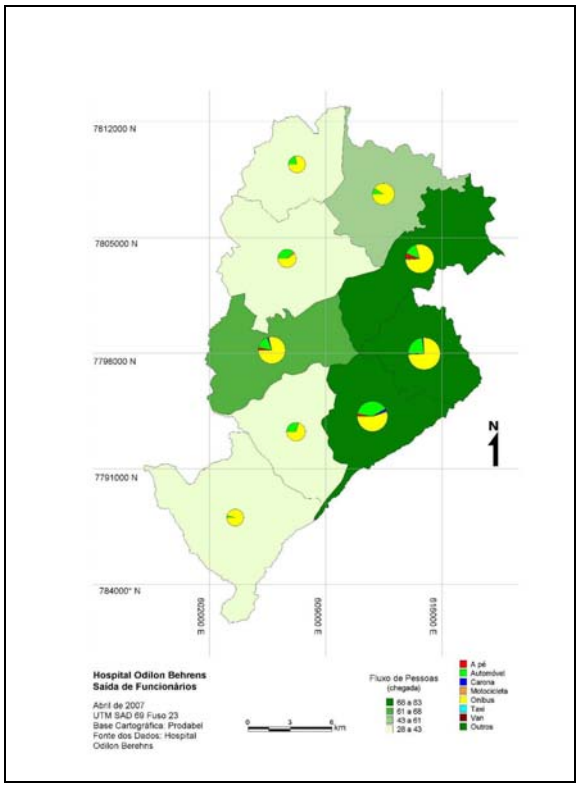

Figura 7 - Mapa de alocação de viagens e divisão modal considerando o destino dos funcionários do HMOB

O estudo permitiu uma compreensão sistemática da complexidade de acesso ao hospital Odilon tanto sobre a perspectiva dos funcionários quanto sob a perspectiva dos pacientes. Dentro desse contexto, pôde-se quantificar o numero de pessoas por sistema viário utilizado, por regional (região de Belo Horizonte e Municípios do Interior), horário de movimentação e local de partida em direção ao hospital. Pode-se ainda concluir que a concentração da movimentação de pessoas atraídas pelo HMOB está nas regionais noroeste e nordeste. O geoprocessamento foi uma importante ferramenta para se chegar aos resultados que permitissem determinar um parâmetro entre pessoas no ambiente, horário, local de partida, tipo de transporte. Pretende-se aplicar a técnica de Potencial de Interação, conforme descrita por XAVIER DA SILVA, para se obter novas informações sobre a acessibilidade ao hospital. Os resultados foram satisfatórios e foram inseridos no Relatório de Avaliação de Impactos na Infra-estrutura Urbana de Circulação para o empreendimento, que recebeu parecer favorável da BHTRANS em novembro de 2007.

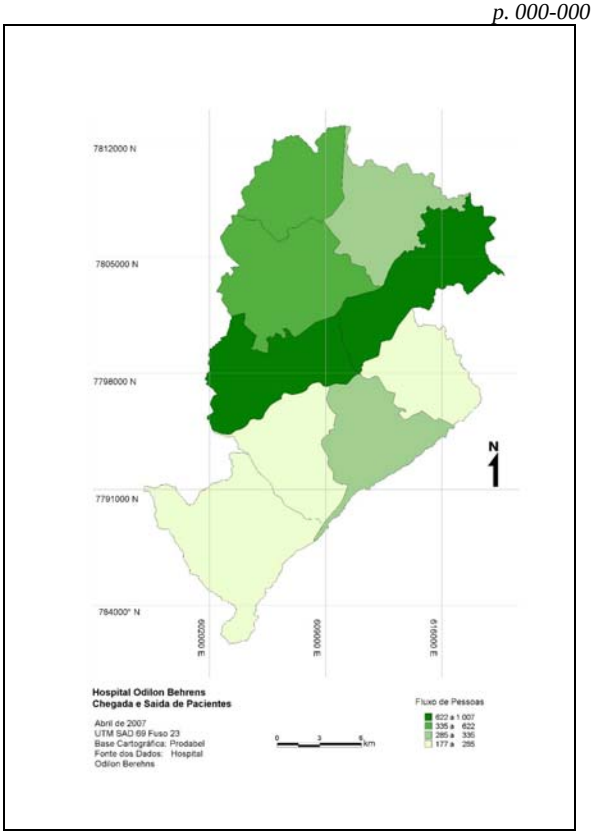

Figura 8 - Mapa de alocação de viagens – usuários do HMOB

Referências Bibliográficas

Lei 7.166 de 27 de agosto de 1996 – **Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo do Município de Belo Horizonte**, alterada pela Lei 8.137 de 21 de dezembro de 2000.

CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego. Pólos Geradores de Tráfego. **Boletim Técnico nº. 32**, 1983.

TEODORO, A. B. A **Utilização do Geoprocessamento na Análise de Impacto no Trânsito Provocado por um Pólo Gerador de Tráfego**. Monografia de Especialização em Geoprocessamento. IGC - UFMG, 2006.

DM - Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos (2003) **Aferição da pesquisa origem e destino na Região Metropolitana de São Paulo** – RMSP em 2002. São Paulo.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito (2001) **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV.

Hospital Municipal Odilon Behrens. Disponível em: http://portal2.pbh.gov.br/pbh/index.html?id_nivel_home=59&id_conteudo_home=null&em_construcao_home=N&id_servico_home=2277&ver_servico=&guia= Acesso em: 4 abril.2007.

XAVIER DA SILVA J. (2001) **Geoprocessamento para Análise Ambiental.** Edição do Autor, RJ, 228p.