

Contribuições de Geotecnologias para Manejo e Conservação de Reserva Ambiental: Estudo de Caso do “Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais”

4-Avances en el uso de las tecnologías de información geográfica

Faria, Thaísa Santos¹; Faria, Flávia Santos²; Faria, Sergio Donizete¹

1 - Instituto de Geociências - Universidade Federal de Minas Gerais | () Brazil 2 - Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais*

Introdução

Minas Gerais é um estado de grande biodiversidade, sendo ocupado por três biomas: Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga (DRUMMOND *et al.*, 2006) e o município de Belo Horizonte situa-se numa região de transição entre o Cerrado e Mata Atlântica. Neste contexto geográfico, o Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais (MHNJB/UFMG) figura como uma das poucas áreas de preservação ambiental neste município, abrangendo uma área equivalente a 60 hectares, a terceira maior área verde da cidade, numa área ocupada originalmente pelo bioma Mata Atlântica. A Mata Atlântica e o Cerrado são áreas prioritárias para conservação, os chamados *hotspots*, por apresentarem alta biodiversidade e serem ameaçados no mais alto grau (MITTERMEIER *et al.*, 1997). Os maiores impactos antrópicos nestas regiões são a urbanização, agricultura e pecuária.

O conhecimento da vegetação é um dos primeiros passos para o estabelecimento de ações prioritárias para a conservação, sendo um subsídio fundamental para a gestão ambiental (DRUMMOND *et al.*, 2006). Esse conhecimento permite avaliar o status de conservação de uma área, que funciona como um diagnóstico das condições da vegetação. Por conservação entende-se atividades de manejo para preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e recuperação do ambiente natural, com a finalidade de garantir sua permanência para usufruto de todos, inclusive de gerações futuras, bem como a sobrevivência do ecossistema (BRASIL, Lei 9.985/00, de 18 de julho de 2000).

Embora o MHNJB/UFMG não seja uma unidade de conservação formal, ou seja, reconhecida pelos órgãos ambientais, ela pode ser entendida como tal, uma vez que a maior parte de sua vegetação é nativa e de grande relevância para o município de Belo Horizonte, além de ser um jardim botânico. A valorização de ambientes naturais em áreas densamente urbanizadas visa permitir uma convivência mais harmônica entre a natureza e a população, possibilitando uma melhoria na qualidade de vida. Deste modo, é fundamental a criação de um plano de manejo para a sua gestão.

O manejo de uma área protegida pode ser definido como o conjunto de ações que resultam em um melhor aproveitamento e permanência de uma área protegida, permitindo que os objetivos para os quais foi estabelecida se cumpram (CIFUENTES, *apud* MESQUITA, 2002). No caso do MHNJB/UFMG, esse manejo deve visar à

conservação e restauração da vegetação, bem como a educação ambiental, de maneira que seja possível uma convivência harmônica com o visitante.

O plano de manejo é um instrumento dinâmico que apresenta diretrizes básicas para o manejo de áreas protegidas, mediante a análise dos seus recursos naturais e dos fatores antrópicos que a afetam, resultando num amplo processo de planejamento para a indicação das ações ativas e passivas a serem realizadas na área de intervenção, com base em informações coletadas e analisadas. No plano de manejo, deve-se definir o zoneamento da área, caracterizando cada uma de suas zonas de acordo com as atividades a serem nelas desenvolvidas e estabelecendo diretrizes para seu uso imediato e a médio e longo prazo, através de programas de gerenciamento (IBAMA, 1992).

Os planos de manejo devem incluir, além do plano de zoneamento da área, as definições dos programas de pesquisa, proteção e educação ambiental que serão realizados (GALLO Jr. *apud* PETENUSCI, 2004). Partindo-se dos objetivos, deve-se definir uma estrutura metodológica que possibilite que o projeto se desenvolva, considerando três questões básicas: o ambiente físico e biológico, o usuário (conhecimento das relações sociais existentes, bem como suas feições históricas e culturais) e a viabilidade técnica e econômica (SILVA e FERREIRA, 2003). O conhecimento e manejo de áreas verdes urbanas contribuem para uma melhor qualidade de vida e ambiental no espaço urbano, tornando-se assim, fatores antropogênicos positivos, cumprindo importantes funções ecológicas, estéticas, recreativas, entre outras ligadas às necessidades psico - sócio - fisiológicas dos indivíduos, por serem suporte físico de atividades culturais, de lazer e descanso ao ar livre, contribuindo, dessa forma, para a boa qualidade de vida e do ambiente urbano (SILVA e FERREIRA, 2003), além de preservar a vegetação nativa.

De acordo com ROCHA (2000), há vários campos de aplicação dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), entre eles destaca-se a área ambiental – como atualizações florestais, administração, caracterização e localização de recursos naturais, monitoramento ambiental, entre outros – que devem se adequar em função da escala escolhida para o trabalho. O estudo de caso do MHNJB/UFMG se adéqua a escala local (entre 1:10.000 a 1:2.000), indicada para análise ambiental, estudo de fenômenos ambientais específicos, entre outros.

As técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento têm contribuído para diversos trabalhos de manejo de áreas de proteção ambiental (NASCIMENTO *et al*, 2006; OLIVEIRA *et al*, 1996; ZAIDAN e SILVA, 2004; COSTA e SILVA, 2004; DIAS *et al*, 2004). A utilização dessas técnicas auxilia no gerenciamento dos recursos disponíveis, bem como no apontamento dos possíveis problemas, além de contribuir para o conhecimento da relação entre os diversos elementos fitofisionômicos.

O geoprocessamento é utilizado na aquisição, armazenamento, recuperação, transformação e exibição/divulgação de informações espaciais, descrevendo objetos do mundo real em um sistema de posicionamento através das coordenadas, de seus atributos e das relações topológicas (CÂMARA & ORTIZ, 1998). Os SIG's são, por sua vez, integradores de diferentes tipos de informação inerentes a uma mesma região ou a um espaço geográfico definido. Segundo CÂMARA e MEDEIROS (1998), as diversas utilizações do SIG podem ser resumidas em três grandes grupos: ferramenta para produção de mapas, base para análise espacial de fenômenos e banco de dados geográficos, capaz de armazenar e recuperar informações espaciais. As diversas possibilidades para a utilização do SIG indicam a sua transdisciplinaridade, a sua

capacidade de integrar e interagir diferentes campos do conhecimento (ROCHA, 2000), proporcionando um conjunto de operações de análise e processamento de dados consideravelmente poderoso (OLIVEIRA FILHO *et al*, 2008) para gestão e manejo de áreas protegidas.

No que tange aos estudos ambientais, CÂMARA e MEDEIROS (1998) ressaltaram quatro dimensões do geoprocessamento para os estudos ambientais, a saber: o mapeamento temático, o diagnóstico ambiental, a avaliação de impacto ambiental e o ordenamento territorial¹. Desses quatro destaca-se, no presente estudo, o mapeamento temático, cujo objetivo é caracterizar e entender a organização do espaço, como base para o estabelecimento das bases para ações e estudos futuros, que pode abranger assuntos relativos à geologia, geomorfologia, solos, cobertura vegetal, entre outros.

Objetivos

Este trabalho propõe a espacialização das informações referentes a vegetação da reserva e a produção de um mapa para sua representação. A partir desse mapeamento, tem-se como objetivo definir o *status* de conservação da vegetação da reserva do MHNJB/UFGM, bem como suas vulnerabilidades, fornecendo subsídios ao plano de manejo da área.

Caracterização da Área

O MHNJB/UFGM, situado entre os paralelos 19°53'19'' e 19°53'49'' Sul e os meridianos 43°55'16'' e 43°54'42'' Oeste, localiza-se numa região originalmente ocupada por Mata Atlântica, apresentando diferenças fisionômicas devido aos diferentes usos do solo ao longo do tempo (Figura 1). A reserva com 60 ha é composta por floresta estacional semi-decídua em regeneração. Esse local teve diferentes usos do solo, sendo no início do século XX uma fazenda, que foi comprada pelo Estado, período em que tornou-se conhecido como Horto Florestal. Por volta de 1912 funcionou como uma Estação Experimental de Agricultura e finalmente o Instituto Agrônômico que realizava pesquisas agrônômicas. Essa diversidade de usos contribuiu para diferentes fisionomias da vegetação.

¹ Para um detalhamento das categorias explicitadas, ver Câmara & Medeiros (1998).

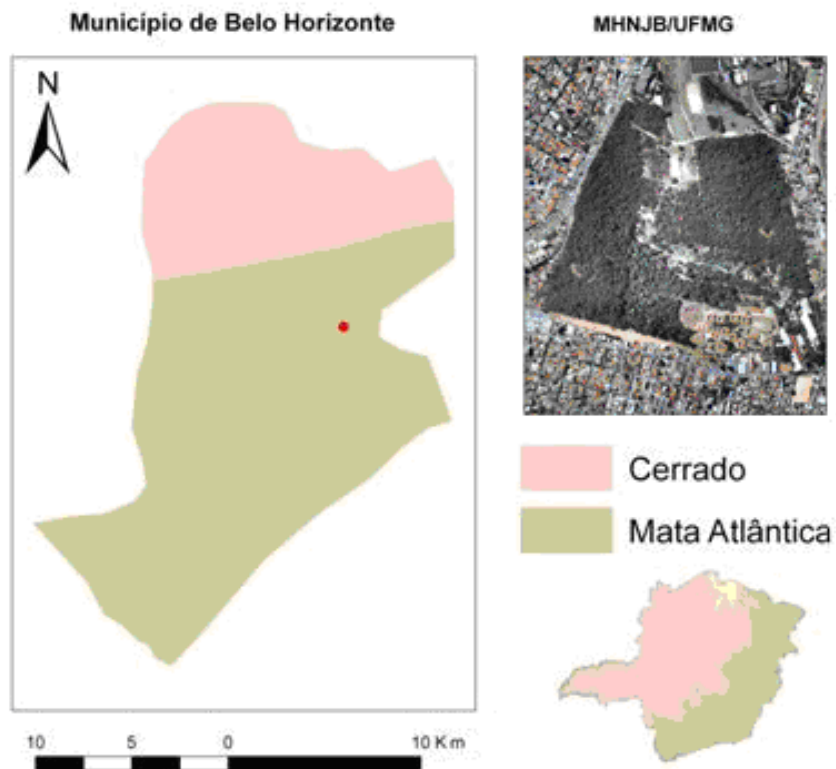


Figura 1 – Mapa de localização do MHNJB/UFMG

Metodologia

Realizou-se um levantamento de dados e informações sobre a área do MHNJB/UFMG, como imagens de satélite, levantamentos aerofotogramétricos, bases cartográficas pré-existent, entre outros, existentes na base de dados da PRODABEL (Empresa de Informática e Informação de Belo Horizonte). No *software* ArcGIS 9.2, as imagens e fotografias levantadas foram georreferenciadas e sobrepostas à fotografia aérea de Belo Horizonte do ano de 1999, devido a sua melhor resolução espacial, o que facilitou a análise e permitiu a vetorização de elementos como limites, trilhas e edificações, do MHNJB/UFMG. Todas as informações foram verificadas em campo, com o auxílio do GPS (*Global Positioning System*, na sigla em inglês).

Elaborou-se um mapa correspondente ao *status* de conservação com base na sobreposição de informações sobre o estágio sucessional e espécies ocorrentes (nativas, exóticas e frutíferas). Para tanto, utilizou-se a Deliberação Normativa n.º73, de 8 de setembro de 2004 (MINAS GERAIS, 2004), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, Lei 9.985/00, de 18 de julho de 2000) e conhecimentos botânicos sobre a vegetação (ANEXO I).

Resultados e discussão

O mapeamento da reserva do MHNJB/UFMG resultou nas seguintes categorias de vegetação:

a) **Estágio Inicial de Regeneração (EIR):** fisionomia herbácea-arbustiva de porte baixo, com altura média de até 5m, espécies lenhosas, com distribuição diamétrica de pequena amplitude, diâmetro na altura do peito médio de até 10cm (dez centímetros), camada fina de serrapilheira; sem sub-bosque, predomínio de espécies pioneiras;

b) **Estágio Avançado de Regeneração (EAR):** fisionomia arbórea dominante, dossel fechado e relativamente uniforme no porte, com altura média superior a 12m (doze metros), podendo apresentar árvores emergentes ocorrendo com diferentes graus de intensidade; copas superiores horizontalmente amplas, diâmetro altura do peito médio superior a 18cm, trepadeiras geralmente lenhosas, serrapilheira está presente; diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural, estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo;

c) **Área Recuperada (ARD):** restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; nesta área são encontradas espécies frutíferas tal como jamelão, abacate, amora, manga;

d) **Áreas em Restauração:** restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, buscando reestabelecer condições mais próximas à condição original ssim, nestas áreas, a ação antrópica intercede através do plantio de espécies nativas.

e) **Jardins (edificações):** área administrativa, exposições e jardins com plantas ornamentais e arbóreas, nativas e exóticas.

Além dessa classificação, foi considerada a predominância de espécies **nativas e exóticas** à Mata Atlântica e **frutíferas**. Com base nestes critérios obteve-se o mapa apresentado na Figura 2.

Status de Conservação da Reserva do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG

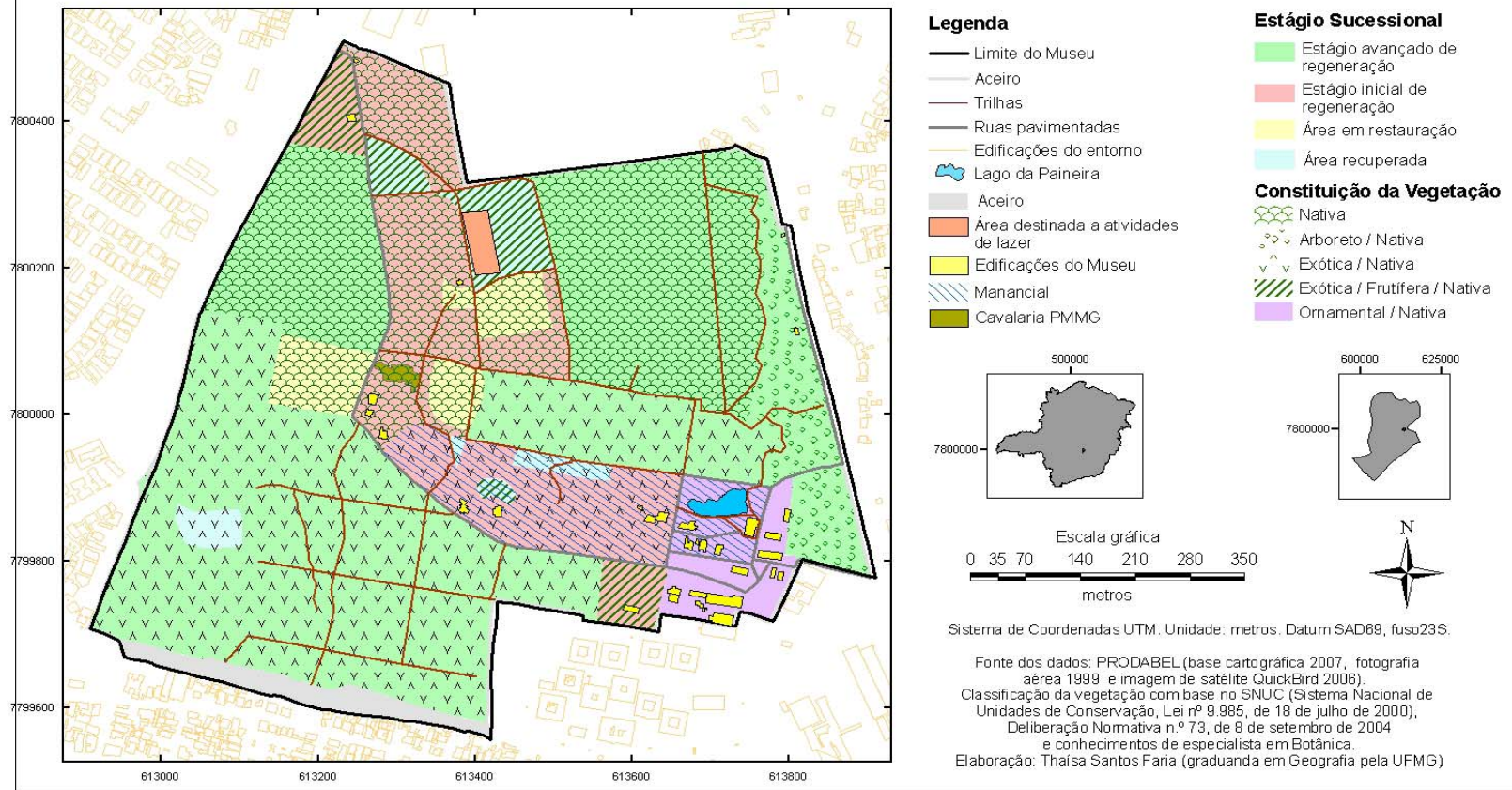


Figura 2 – Mapa do *status* de conservação da reserva do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG.

A espacialização das características da vegetação permitiu identificar a diversidade vegetal e o *status* de conservação da reserva do MHNJB/UFMG, o que subsidiará as medidas de manejo mais adequadas à conservação, como ações voltadas para educação ambiental da comunidade do entorno. O mapeamento auxiliado por um banco de dados com informações georreferenciadas do local constitui um instrumento de identificação de áreas, o que pode auxiliar na indicação de medidas de melhoria na qualidade ambiental, através de um diagnóstico que prevê preservação e desenvolvimento ambiental (BEDÊ *et al*, 1997). As tecnologias para aquisição e tratamento de informações geográficas associadas às técnicas de fotointerpretação e trabalhos de campo se mostraram de grande utilidade para o reconhecimento, análise e planejamento da área estudada, que até então eram realizados de modo intuitivo, sem metodologias padronizadas.

Na análise ambiental, a utilização de ferramentas do geoprocessamento contribui para o mapeamento e a análise da relação entre os elementos constituintes da paisagem. Assim, nesse trabalho, foi possível ainda detectar a influência que as atividades antrópicas exercem no meio, o que pode ser considerado como vulnerabilidades do local. Ressalta-se ainda que, por estar inserido numa área urbanizada, o MHNJB/UFMG apresenta problemas inerentes às áreas de reserva localizadas nas cidades, tais como: pressão da ocupação urbana desorganizada no entorno, presença de animais domésticos que ameaçam a fauna local e efeitos nocivos à vegetação em contato com a área limítrofe do MHNJB/UFMG. Com as técnicas de geoprocessamento é possível identificar áreas críticas, onde a ação antrópica para a recuperação do ambiente é necessária (LIMA & LOUZADA, 2007).

A integração do SIG com conhecimentos botânicos constitui-se ainda num exemplo da transdisciplinaridade dessa tecnologia (ROCHA, 2000). Buscar confrontar aspectos da paisagem e estabelecer as relações dos seus diversos elementos a partir de suas características espaciais pode contribuir para a visão integrada do ambiente.

Referências

BEDÊ, L. C.; WEBER, M.; RESENDE, S. R. O.; PIPER, W.; SCHULTE, W. (1997) Manual para mapeamento de biótopos no Brasil: base para um planejamento ambiental eficiente. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Alexander Brandt. 146p.

BRASIL. Sistema nacional de unidades de conservação. Lei número 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <www.ibama.gov.br/parna_itatiaia/download.php?id_download=158>. Acesso em 10 set 2008.

CÂMARA, G. ; MEDEIROS, J. S. . Geoprocessamento em projetos ambientais. 2a.. ed. São José dos Campos: INPE, 1998. v. único. 195p.

CÂMARA, G. ; ORTIZ, M. J. 1998. Sistemas de Informações Geográficas para Aplicações Ambientais e Cadastrais: Uma Visão Geral. In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. (Org.). Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento. 1 ed. Lavras-MG: UFLA/SBEA, 1998, v. 001, p. 01-236

COSTA, N. M. C. e SILVA, J. G, 2004. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca. In: Jorge Xavier da Silva; Ricardo Tavares Zaidan. (Org.). Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, v., p. 67-114.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa n.º 73, de 08 de setembro de 2004. Disponível em: http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias_oemas/Minas_Gerais_IEF/Legislacao/DN%20073.pdf Acesso em: 02jan2009.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais. Um atlas para sua conservação. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222p

IBAMA. 1992. Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República. Roteiro técnico para a elaboração de planos de manejo em áreas protegidas de uso indireto. Brasília. 47 p.

LIMA, L. P. Z.; LOUZADA, J. N. C. 2007. Estratégia para conservação do Complexo da Serra de Carrancas – MG: proposição de unidades de conservação utilizando ferramentas SIG.. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Setembro de 2007, Caxambu – MG.

MESQUITA, C. A. B. 2002. Efetividade de manejo de áreas protegidas: quatro estudos de caso em reservas particulares do patrimônio natural, Brasil. Disponível em: www.unifap.br/ppgbio/ppgbio2007/Mesquita.pdf. Acesso 26 de janeiro de 2009.

MITTERMEIER, R. A., DA FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B. & MITTERMEIER, C. G. 1997. Brazil. In R. A. Mittermeier, P. Robles Gil & C. G. Mittermeier. (Eds.), Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations. pp. 39-49. México: CEMEX - Agrupación Sierra Madre.

NASCIMENTO, M. C. ; SOARES, V. P. ; RIBEIRO, C. A. Á. S. ; SILVAS, Elias . Mapeamento dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo a partir de imagens do sensor IKONOS. Revista Árvore, v. 30, N. 3 p. 389-398, 2006.

OLIVEIRA, H. H. ; COUTINHO, A. C. ; BATISTELLA, M. ; NOGUEIRA NETO, P . Utilização de base de dados georreferenciados na criação e gestão da APA de Descalvado. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1996, Salvador. Anais... São José dos Campos : INPE, 1996. p. 543-544.

OLIVEIRA FILHO, P. C. de; Gomes, G. S.; Disperati, A. A. 2008. O geoprocessamento como suporte ao manejo sustentável da erva-mate (*Illex paraguariensis*. A. ST.-HIL.) em ambiente natural. Floresta, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar.

PETENUSCI, M. C. 2004. Plano de manejo para parque em área urbana. Estudo de caso: Ribeirão Viracopos (Campinas, SP). Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Civil , Arquitetura e Urbanismo.

ROCHA, C. H. B. 2000. Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora - MG: Edição do Autor. v. 1. 220 p.

SILVA, F. B.; FERREIRA, W. R. 2003. Parques urbanos de Uberlândia: estudo de caso no Parque Municipal Victório Siqueirolli. Anais do II Simpósio Regional de Geografia: "Perspectivas para o Cerrado no século XXI". Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia 26 a 29 de Novembro de 2003. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/2srg/5/5-20.pdf>. Acessado em 25/01/2009.

ZAIDAN , R. T.; SILVA, J. X, 2004. Geoprocessamento aplicado ao zoneamento de áreas com necessidade de proteção: o caso do Parque Estadual do Ibitipoca – MG. In: Jorge Xavier da Silva; Ricardo Tavares Zaidan. (Org.). Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, v. , p. 31-66.

ANEXO I – fluxograma para resumo da metodologia do trabalho

