

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BOM JARDIM, BRASILÂNDIA/MS

Land use and occupancy and analysis of morphometric basin stream Bom Jardim, Brasilândia / MS

Angélica Estigarribia São Miguel
Acadêmica do Curso de Geografia Bacharelado da UFMS/CPTL;
angélica.esm@hotmail.com

Rafael Brugnolli Medeiros
Acadêmico do Curso de Geografia Bacharelado da UFMS/CPTL;
rafael_bmedeiros@hotmail.com

Wallace de Oliveira
Professor Adjunto de Geografia da UFMS/CPTL;
wallaceoliveira@hotmail.com

Cláudia Aparecida Coronado Brugnolli
Bióloga pela UNIFADRA-FUNDEC, Dracena-SP.
claudia_brugnolli@hotmail.com

RESUMO

As bacias hidrográficas têm fundamental importância na paisagem, pois são seus modeladores. Por motivos naturais ou principalmente fatores antrópicos, o desequilíbrio das bacias vêm se acentuando gradativamente. Este trabalho tem como objetivo a realização de um diagnóstico do uso e ocupação do solo e as características morfométricas na bacia do Córrego Bom Jardim, localizado no município de Brasilândia/MS, utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Para tal estudo foi feita uma comparação entre os anos de 1999 e 2010, para avaliar as mudanças ocorridas em todo o ambiente da bacia. De acordo com os resultados obtidos, observou-se um aumento da área urbana juntamente com o aumento das áreas de pastagens, o que ocasionou no desmatamento das áreas próximas. Esse desmatamento que já ocorre, somado ao ligeiro aumento da silvicultura, que na área compreende como plantio de eucalipto ocasionam mais áreas desmatadas, prejudicando assim toda a paisagem do local. Os canais da bacia são classificados como sendo dendríticos, apresentando uma forma retangular, tendo poucos cursos d'água por Km². Como proposta para um melhor ordenamento da bacia, sugere-se formas de prevenção dos processos de degradação, buscando a redução do desmatamento e replantio de áreas já degradadas, melhorando assim todo o ambiente e promovendo um cuidado maior com os recursos hídricos da bacia.

PALAVRAS CHAVE: bacia hidrográfica; uso e ocupação do solo; características morfométricas; sensoriamento remoto.

ABSTRACT

Watersheds are of fundamental importance in the landscape, as are their modelers. Due primarily natural or anthropogenic factors, imbalances have been

accentuated basins gradually. This paper aims to carry out a diagnosis of any considerable landscape, targeting the use and occupation of land and the morphometric characteristics of the stream basin in Bom Jardim, located in the municipality of Brasilândia / MS, using remote sensing techniques. For this study a comparison was made between the years 1999 and 2010 to evaluate changes in the environment throughout the basin. According to the results, it was observed that there was an increase in urban areas, along with increased grazing areas, have been causing the deforestation of surrounding areas, thus decreasing the natural vegetation and undergrowth in the region. This already happens deforestation, plus the slight increase in forestry, which comprises the area as eucalyptus plantations cause more deforested areas, thus impairing the entire landscape of the site. The channels of the basin are classified as dendritic, with a rectangular shape, with few streams per km². As a proposal for a better planning of the basin, we suggest ways to prevent degradation processes, seeking to reduce deforestation and replanting of degraded areas, thus improving the whole environment and promoting greater care with the water resources of the basin.

KEYWORDS: watershed, use and occupation of land; morphometric characteristics, remote sensing.

1. INTRODUÇÃO

É cada vez mais recorrente a discussão sobre as águas, um elemento essencial à vida de todas as espécies terrestres, devido à poluição das águas potáveis.

Vários são os fatores que causam poluição das águas, por exemplo, o lançamento de efluentes domésticos e industriais, sem qualquer tratamento prévio, ou a falta de práticas conservacionistas do solo, que causarão assoreamento e conseqüentemente, o comprometimento do sistema de drenagem da bacia hidrográfica.

Sobre bacia hidrográfica, Santos (2004) diz que uma bacia hidrográfica circunscreve um território drenado por um rio principal, seus afluentes permanentes ou intermitentes. Todo evento decorrente do meio antrópico ou natural, interfere na dinâmica desse sistema, conseqüentemente na quantidade dos cursos d'água e quantidade.

Para Rocha (1991) a bacia hidrográfica espacialmente corresponde a um território no qual os escoamentos superficiais drenam até um ponto específico, área ou acidente geográfico. Esse espaço, por sua vez, corresponde a um sistema espacial no qual se inter-relacionam e interatuam os recursos naturais, os

fatores ambientais que os condicionam e o homem que valoriza ou deteriora o espaço por meio de seu complexo sistema sócio-econômico.

Sendo a bacia hidrográfica um sistema biofísico e socioeconômico, integrado e interdependente, contemplando atividades agrícolas, industriais, comunicações, serviços, facilidades, recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos, riachos, lagoas e represas, enfim, todos os habitats e unidades da paisagem. Seus limites são estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que definem os divisores de água entre uma bacia e outra. Uma característica importante é o fato de ser uma unidade funcional, com processos e interações ecológicas passíveis de serem estruturalmente caracterizados, quantificados e matematicamente modelados (ESPINDOLA, 2000).

Para o melhor estudo da bacia hidrográfica, se faz necessário utilizar as imagens de satélite, que devido a facilidade de obtenção e análise se tornou uma ferramenta importante para a compreensão e diagnóstico de todo o ambiente a ser estudado.

O sensoriamento remoto, de acordo com Mirandola Avelino (2006), não pode ser compreendido como uma ciência, mas como uma tecnologia que depende de várias ciências e tem seus avanços diretamente ligados aos avanços destas. Tem como seu principal objetivo expandir a percepção sensorial do ser humano através da visão sinóptica (panorâmica) proporcional como também pela aquisição aérea ou espacial da informação.

Existem várias áreas em que o sensoriamento pode ser aplicado, como: arqueologia, geomorfologia ambiental, recursos hídricos, geografia, uso da terra, geologia, entre outros.

A expressão “uso da terra” pode ser entendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem (ROSA, 1992), sendo assim, é importante considerar a forma que este espaço está sendo ocupado, ou seja, se é explorado de forma organizada e produtiva, conforme cada região.

De acordo com Christofletti (1980), o sistema de uma bacia hidrográfica é afetado pela ação antrópica, degradando assim o ambiente em função das suas necessidades sociais e econômicas, deixando a conservação do sistema em “segundo plano”.

Essa ocupação geralmente causa algum desequilíbrio ao meio natural, por isso é muito importante o estudo da bacia. Segundo Rocha (1991) o que se deve planejar em uma bacia é o uso, manejo e conservação dos recursos naturais em função do desenvolvimento da população que deles dependem.

É de extrema importância no estudo de bacias, levando em conta que esses ambientes possuem muitas características físicas e sócio-econômicas, que vão desde regiões de altitude superiores, onde estão localizadas as nascentes dos córregos e riachos, área de encostas, onde as águas escoam com maior velocidade até áreas rebaixadas nas quais se verificam claramente os efeitos do manejo impróprio realizado nas áreas elevadas.

O presente trabalho tem o objetivo de através da utilização da carta topográfica e de imagens de satélite de diferentes anos, formar um banco de dados da evolução do uso e ocupação do solo na bacia Córrego Bom Jardim - Brasilândia – MS (Figura 01), delimitada pelas coordenadas geográficas Longitude 52° 08' 39" a 51°57'45" W e Latitude 21°13'36" e 21°18'5" S. na região Centro Oeste, para a elaboração de diagnósticos ambientais. Utilizando técnicas de sensoriamento remoto, com a finalidade de verificar as mudanças ocorridas no ambiente e gerar dados que permitam elaborar um plano de controle ambiental.

Foi realizada a análise desta bacia, devido a vários estudos que estão sendo feitos pela prefeitura local junto com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, visando o ordenamento da bacia, a não degradação do ambiente, e a qualidade e quantidade dos recursos hídricos desta bacia que abastece a cidade de Brasilândia.

Segundo SEPLAN - Secretária de Planejamento (1990), o município de Brasilândia-MS, está geologicamente situado na bacia sedimentar do rio Paraná sobre os depósitos do grupo Bauru, composto pelas formações Santo Anastácio, Adamantina, e Caiuá. A formação geológica das sub-bacias da folha de Brasilândia é a Caiuá, pertencente ao Grupo Bauru.

A SEPLAN (1990) classifica o clima de Brasilândia como sendo úmido e sub-úmido. Tendo a Savana como vegetação original ou remanescente desta região, distribuída em Arbórea Densa e Arbórea Aberta. Além disso, possui áreas de cobertura vegetal antropizada. No estado do Mato Grosso do Sul, a atividade econômica é a pecuária, por isso as pastagens aparecem bem distribuídas. O

plantio de eucalipto é outra atividade agrícola bem desenvolvida, onde segundo o SEPLAN (1990), foram plantados cerca de 500 mil hectare de Eucalyptus e Pinus principalmente, sendo o eucalipto responsável por mais de 80% do total.

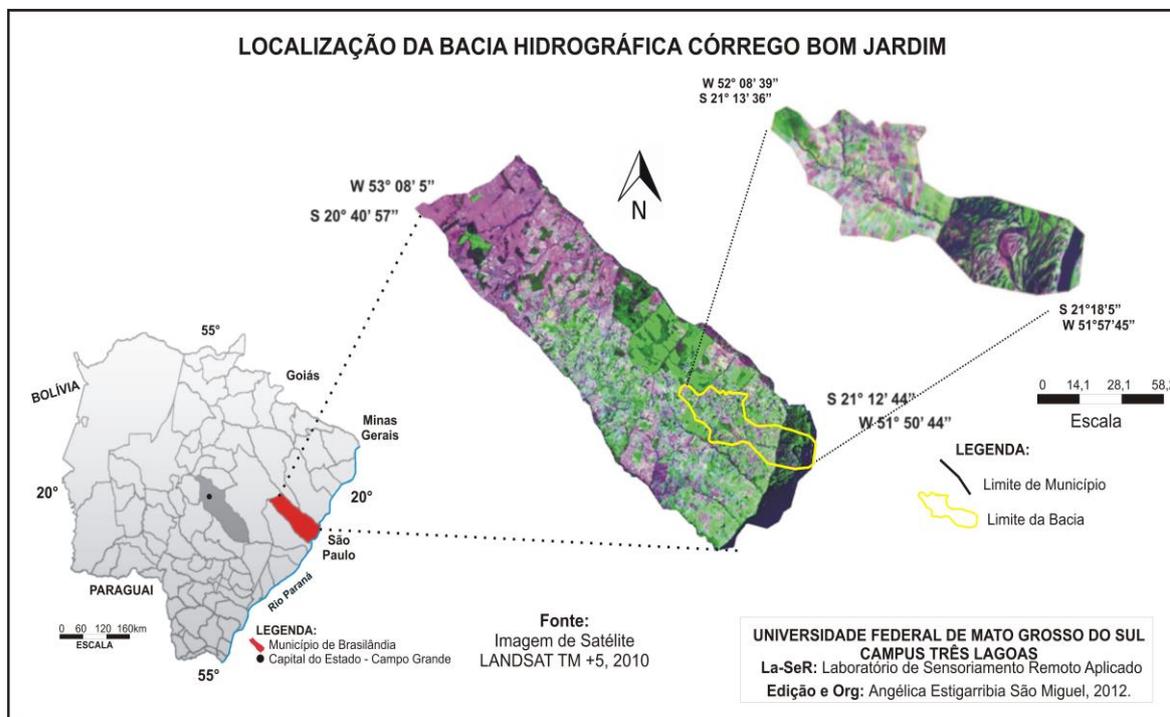


Figura 1: Mapa de Localização da Área de Estudo.
Fonte: Imagem de Satélite, LANDSAT TM +5, 2010.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira fase foi elaborado a carta base, sendo utilizadas a carta de Brasilândia/MS folha SF. 22-V-D-I e a carta de Dracena/SP folha SF. 22-V-D-II, ambas em escala de 1:100.000, do ano de 1974, em seguida comparadas com as imagens de satélite LANDSAT TM +5 referentes ao ano de 1999 e 2010, sendo trabalhadas em ambiente SIG SPRING 5.0.6 software elaborado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), na composição colorida RGB.

As imagens de satélite coletadas têm um intervalo de 11 anos, o que é necessário para uma melhor análise e compreensão das diferenças encontradas no local estudado. As imagens de satélite foram gravadas no formato TIF e exportadas para o formato GRIB.

A caracterização das imagens de satélite e da interpretação de classes como: corpos d'água, silvicultura (eucalipto), pastagem, cana de açúcar, solo exposto, área urbana, vegetação rasteira (campo cerrado), vegetação úmida (nascente, pontos de alagamento) e vegetação natural, e utilizou-se os dados contidos nas imagens de satélite de dois diferentes anos, podendo assim analisar e comparar como está sendo feita a ocupação na bacia.

Essas imagens foram importadas e georreferenciadas por meio de pontos de controles passíveis de identificação na carta topográfica e na imagem. Após o georreferenciamento, foi realizado o contraste, para a visualização da imagem em melhor qualidade, cuja opção foi de equalizar histograma. A partir da composição colorida feita com o contraste, salva como imagem sintética b3,4,5_sint para as imagens Landsat TM+ 1999, 2010, possibilitou a classificação do uso e ocupação do solo na bacia.

A técnica utilizada foi à classificação supervisionada por atributos das regiões, utilizando o classificador Bhattacharya do Spring® 5.0.6. O Classificador *Bhattacharya* trabalha com a distância denominada distância de Bhattacharya, que é utilizada para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, ou seja, mede a distância média entre as distribuições de probabilidades dessas classes (MATHER, 2004).

Na análise do uso e ocupação do solo foi feito o levantamento de classes para a elaboração do mapa temático, este método é importante para distinguir a dinâmica da transformação do ambiente e sua evolução.

A morfometria foi elaborada de acordo com a metodologia proposta por Christofletti (1980), cujos principais índices abordados estão inseridos nas análises da hierarquia fluvial, análise areal e linear e na caracterização da rede de drenagem, que tem por finalidade ajudar na interpretação e entendimento da característica física da bacia e sua influencia sobre o uso do solo.

3. RESULTADO E DISCUSSÕES

Os dados alcançados no SIG permitiram ratificar as mudanças que ocorreram ao longo do ano na bacia do Córrego Bom Jardim, e no momento que

são percebidas, podem definir diretrizes e programas para a conservação da área, visando a não degradação do ambiente.

Podem-se comparar as imagens pelo uso e ocupação do solo (FIGURA 2) e por fim quantificar uma porcentagem de cada classe para os anos de 1999 e 2010 (Tabela 1). As porcentagens expostas na tabela não chegam a um total de 100%, pois o trabalho é feito com um software SIG, que como foi trabalhado por classificação por atributos de região não se obteve uma boa diferenciação das classes, surgindo assim pequenos erros.

Observamos na (FIGURA 2) que em 1999, na porção leste da bacia fica situada a reserva Cisalpina que, com a implantação da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta, foi inundada, ocasionando assim a alteração da paisagem do lugar, pois no centro da reserva se encontrava uma local de pastagem que teve grande parte de sua área inundada por esta represa de Usina Hidrelétrica.

Por ser uma área de planície, é situada às margens do rio Paraná, a reserva sofreu grande influência antrópica, o que alterou toda sua dinâmica, que alavancado com alguns problemas encontrados ao longo do canal, como áreas degradadas, locais de desmatamento, aumento da silvicultura e cana-de-açúcar, acaba prejudicando toda a bacia e principalmente a Cisalpina, pois sedimentos são constantemente levados até a parte menos elevada, provocando cada vez mais mudanças consideráveis na paisagem.

A vegetação natural arbórea ao longo destes anos estudados apresentou uma pequena redução, em 1999 estava com 7,06% passando para 5,64% em 2010. Já essa diminuição pode ser esclarecida pelo aumento das atividades econômicas, como gado e culturas. Assim como também ocorreu uma diminuição da vegetação rasteira, onde em 1999 ocupava uma área de 40,48%, e no ano de 2010 passou a ocupar 17,63%, esta última já sendo uma queda considerável dessa vegetação.

Percebe-se que os corpos d'água nos anos analisados aparecem em pequena quantidade, mas houve um aumento, em 1999 estava com 0,01%, passando para 0,11% em 2010. Predominante na área, a pastagem, apresentou um aumento, em 1999 chegava a 41,82%, e em 2010, passou a ocupar 58,51%, mais da metade de toda a área da bacia.

A vegetação úmida teve um crescimento, passando de 6,27% para 7,67% nos anos de 1999 e 2010 respectivamente. Esse crescimento pode ter influencia do aumento dos corpos d'água, e a preservação das áreas ao redor do córrego.

Nesta área como evidencia os dados, há pouca ação antrópica na bacia, em 1999 estava ocupando 1,24% e passou para 1,44% de ocupação de área urbana. A classe de solo exposto, que são áreas em decorrência de pisoteio do gado ou áreas com um grau mais elevado de degradação que não tem fim econômico de uso. Em 1999 representava 1,53%, crescendo em 2010 para 3,57%.

Houve um crescimento na cultura da cana de açúcar nos dois anos estudados, em 1999 cobria a área com 1,50% do total e em 2010 passou para 3,07%. A silvicultura apresentou um aumento no decorrer dos anos, em 1999 apresentou 0,02% e em 2010 para 2,29%. Indicando que a cultura vem se desenvolvendo como atividade econômica.

De acordo com a caracterização da rede de drenagem, a sub-bacia Córrego Bom Jardim sua hierarquia fluvial é de 3ª ordem, com 7 afluentes de 1ª ordem, 2 afluentes de 2ª ordem, 1 afluente de 3ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª ordem 15,95 km, 2ª ordem 12,70 km, 3ª ordem 17,98 km.

Pela classificação genética, os cursos d'água da bacia do córrego Bom Jardim se mostram como **consequente**, segundo Christofolletti (1980, p.102) são “aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em

geral coincidindo com a direção das camadas”. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção à baixada.

Segundo o critério geométrico da disposição fluvial, os canais da bacia do córrego Bom Jardim são classificados como sendo **dendríticos**, que, segundo Christofolletti (1980, p.103), “esse padrão é tipicamente desenvolvido sobre rochas de resistência uniforme, ou em estruturas sedimentares horizontais”, e ainda **subparalelo**, que segundo o mesmo autor, são canais que se caracterizam por conter ângulos formados nas confluências dos rios subsidiários e do canal principal, fazendo ambas as categorias como simples paralelas, dando indicativo de uma análise geomorfológica prévia da área da bacia.

A análise areal e linear da bacia apresentaram os seguintes valores, (TABELA 2), e (TABELA 3):

Tabela 2 - Índices e valores da Análise areal da bacia;

Análise Areal da Bacia	
Índices	Valores
Área da bacia (A)	193,167 km ²
Comprimento da bacia (L)	31,493 km
Forma da bacia	0,194 km/km ²
Densidade hidrográfica	0,051 km/km ²
Densidade da drenagem	0,241 km/km ²
Coeficiente de manutenção	4,149 m/m ²

Fonte: SPRING 5.0.6; Christofolletti (1980).

Org: Rafael Brugnolli Medeiros, 2012.

Tabela 3 - Índices e valores da Análise linear da bacia.

Análise Linear da Bacia	
Índices	Valores
Relação de bifurcação	1 ^a /2 ^a ordem é 3,5 km; 2 ^a /3 ^a ordem é 2 km.
Relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem	1 ^a ordem é 2,27 km; 2 ^a ordem é 6,35 km; 3 ^a ordem é 17,68 km.
Relação entre os comprimentos médios	3 ^a /2 ^a ordem – 1,39 km; 2 ^a /1 ^a ordem é 0,79 km
Extensão do percurso superficial	1,81 m

Fonte: SPRING 5.0.6; Christofolletti (1980).

Org: Rafael Brugnolli Medeiros, 2012.

A bacia apresenta uma forma retangular. Há poucos cursos d'água por km². Tendo uma densidade de drenagem pobre, a bacia está dentro dos padrões, como apresentado na (TABELA 3).

Pela análise do uso e ocupação, percebemos mudanças ocorridas no ambiente por processos naturais, ou/e por degradações antrópicas, o que ocasiona uma maior vulnerabilidade e conseqüente erosão do solo, pois se perdeu a vegetação que existia em alguns locais da bacia, provocando assim, degradações no ambiente, tanto para os recursos hídricos do local, como também para a paisagem, por esta razão recomenda-se um manejo mais adequado ao solo já desgastado da área e uma maior área de preservação permanente, pois constatamos a falta da mesma ao longo dos canais fluviais da bacia.

4. CONCLUSÃO

O uso do sensoriamento remoto é de grande importância principalmente para a obtenção de imagens e análise ambiental. Os resultados adquiridos nas imagens de satélite através do software Spring[®] 5.0.6, permitiram interpretar e relacionar os dados, demonstrando mudanças ocorridas no ambiente, apresentando as principais transformações e seus efeitos que refletem diretamente nas estruturas naturais.

Uma atuação antrópica que está em evidência na comparação das imagens onde está situada a reserva Cisalpina que abrange uma extensão de 6.261,7485 hectares (FIGURA 2), que devido à construção em 2003 da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta, à jusante no rio Paraná, afetou diretamente a região, pois vemos que no ano de 1999 se encontrava livre de ações antrópicas, onde existia uma vegetação natural e úmida, e no ano 2010 sua maior quantidade já está alagada.

Como salienta Ferreira *et. al.* (2000, p.41.):

entre as diversas medidas conhecidas para o controle da erosão, uma das mais importantes é a cobertura do solo, com vegetação viva ou seus resíduos, de forma a impedir o impacto direto das gotas de chuva sobre as partículas do solo. O controle da erosão significa a manutenção e a possibilidade de melhoria das condições de fertilidade do solo, com repercussão em melhores produções agrícolas. Por isso a importância do uso de sistemas de cultivo que priorizem a cobertura do solo e o seu mínimo revolvimento, como é o caso do sistema plantio direto.

A maior parte do uso da terra na bacia do Córrego Bom Jardim é de pastagens e vem crescendo a classe de culturas permanente e/ou temporária, por isso sugere-se para não degradar o ambiente, que se utilizem sistemas de manejo como, curva de nível, técnicas de conservação do solo, a preservação das APPs onde houver ou reflorestadas se necessário, evitando um maior escoamento superficial da água pluvial, retardando o processo de ravinas e voçorocas que existem na área e diminuindo assim os assoreamentos ao longo dos cursos d'água.

5. REFERÊNCIAS

CHRISTOFOLETTI, A. A Análise de Bacias Hidrográficas. **In:** _____. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1980. 102-121p.

ESPÍNDOLA, E.L.G. *et. al.* A Bacia Hidrográfica do Córrego Monjolinho. RIMA. USP -Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2000. MACHADO, P.J.O.de. **In: Geosul**. Florianópolis, Editora da UFSC, 2001. 103-115p.

FERREIRA, T.N.; SCHWARZ, R.A.; STRECK, E.V. (coord.) **Solos: manejo integrado e ecológico-elementos básicos**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 95p.

MATHER, P. M. **Computer processing of remotely-sensed images: an introduction**. 3 ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. p. 324.

MIRANDOLA AVELINO, P.H. **Análise geo-ambiental multitemporal para fins de planejamento ambiental**: um exemplo aplicado à bacia hidrográfica do Rio Cabaçal, Mato Grosso- Brasil. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: 2006. 317p.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de Manejo Integrado de bacias hidrográficas**. 2. Ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1991. 181 p.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 2ªed.rev. Uberlândia. Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, 1992. 264p.

SANTOS, R.F. Planejamento ambiental – teoria e prática. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2004. 306 p.

SEPLAN, **Atlas Multirreferencial**. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, 1990.