# ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO BARBOSA NO ANO DE 2011

Maria Lígia Chuerubim\* Erich Vectore Pavanin\*\*

Resumo: O presente artigo apresenta uma análise do uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do córrego Barbosa localizada no município de Uberlândia-MG, região de forte influência e expansão urbana do Triângulo Mineiro. Para tanto, torna-se necessário estabelecer ferramentas de planejamento que possibilitem analisar e verificar o impacto da ocupação antrópica nas margens de córregos urbanos. O uso de geotecnologias como o Sensoriamento Remoto insere-se neste tipo de trabalho como uma ferramenta indispensável ao planejamento urbano, pois possibilitam com base na utilização de imagens de satélite e ferramentas de processamento digital o mapeamento e caracterização das bacias hidrográficas localizadas no país. Nesta perspectiva, foram utilizadas neste trabalho imagens do satélite Quickbird do ano de 2007 e imagens Google do ano de 2011, bem como a ferramenta de processamento digital de imagens Spring, com o intuito de avaliar o grau de conurbação urbana para o período de 2011, na Bacia do Córrego Barbosa, procurando relacionar o uso do solo com os recursos oferecidos pela natureza e com o planejamento urbano efetuado pelo município como vegetação, aspectos geomorfológicos e geológicos, os quais foram relacionados com as atividades econômicas e seus consequentes impactos ambientais.

**Palavras-chave**: Bacia Hidrográfica, Córrego Barbosa, Geotecnologias, Uso e Ocupação do Solo, Planejamento Urbano.

#### ANALYSIS OF USE AND COVERAGE OF SOIL IN WATERSHED BARBOSA RIVER IN 2011

Abstract: This paper presents an analysis of the use and occupation of land in the watershed of the stream Barbosa located in Uberlândia, Minas Gerais, a region of strong influence and urban expansion of the Triângulo Mineiro. To this end, it becomes necessary to provide planning tools that enable to analyze and evaluate the impact of human occupation on the banks of urban streams. The use of geo-technologies like Remote Sensing fits into this kind of work as an indispensable tool in urban planning as possible based on the use of satellite images and tools of digital mapping and characterization of watersheds in the country. In this perspective, were used in this work Quickbird satellite imagery of 2007 and Google images of 2011, as well as the tool of digital image processing Spring, in order to assess the degree of urban conurbation for the period of 2011, Basin Creek Barbosa, linking land use with the resources provided by nature and urban planning done by the municipality such as vegetation, geomorphological and geological studies, which were related to economic activities and their consequent environmental impacts.

**Key Words:** Watershed, Stream Barbosa, Geotechnology, Use and Coverage of soil, Urban Planning.

## Introdução

Este artigo destaca a importância da utilização de Geotecnologias como o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto no estudo e caracterização de bacias hidrográficas localizadas em áreas urbanas e

que podem ser adotadas como unidades de planejamento, possibilitando estratégias de ação conjuntas entre instituições de ensino, pesquisa e governo, que beneficiem direto a população e o meio ambiente em que vivem.

<sup>\*</sup> Faculdade de Engenharia Civil (FECIV) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: mchuerubim@gmail.com

<sup>\*\*</sup> Aluno de Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: erich.vp@gmail.com

Desta forma, destaca-se a relevância de se compreender o espaço urbano, uma vez que em função de sua heterogeneidade e dinâmica de transformação é de complexa espacialização, o que requer ferramentas de análise que proporcionem subsídios à implantação de políticas públicas eficazes associadas ao planejamento urbano.

geotecnologias, também conhecidas como "geoprocessamento", são o tecnologias conjunto de para coleta, processamento, análise oferta informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema posicionamento global e a topografia (ROSA, 2005).

As geotecnologias envolvem pelo menos quatro categorias de técnicas relacionadas ao tratamento da informação espacial (ROSA e BRITO, 1996).

- Técnicas para coleta de informação espacial (cartografia, sensoriamento remoto, GPS, topografia, levantamento de dados alfanuméricos);
- Técnicas de armazenamento de informação espacial (bancos de dados orientados a objetos, relacional, hierárquico, etc.);
- Técnicas para tratamento e análise de informação espacial (modelagem de dados, geoestatística, aritmética lógica, funções topológicas, redes, etc.);
- Técnicas para o uso integrado de informação espacial, como os sistemas GIS Geographic Information Systems, LIS Land

Information Systems, AM/FM –
Automated Mapping/Facilities
Management, CADD – ComputerAided Drafting and Design.

Quando falamos em geoprocessamento, estamos nos referindo a temáticas "amarradas" informações superfície terrestre, através de um sistema de coordenadas, que pode ser o Geográfico e/ou o UTM. Primeiramente, necessitamos de um mapa-base preciso da área de interesse. Normalmente, em estudos de pequena escala (pouco detalhe) se utiliza o sistema de coordenadas geográficas, em trabalhos de grande escala (detalhados), utiliza-se o sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) (ROSA, 2005).

unidade espacial da bacia hidrográfica foi escolhida como estudo de caso, pois, atualmente, os estudos socioambientais, tem-se pautado nessa unidade, já que a bacia enquanto espaço geográfico integra a maior parte das relações de causa e efeito a serem consideradas na utilização da água e em todos os fenômenos naturais e antrópicos que ocorrem na extensão da mesma (SOARES et. al., 2009b).

Segundo Soares et. al. (2009a) os problemas ambientais urbanos dizem respeito tanto aos processos de construção da cidade e, portanto, às diferentes políticas e opções econômicas que influenciam as configurações do espaço territorial, quanto às condições de vida da população que vive em áreas urbanas e aos aspectos culturais que informam os modos de vida e as relações interclasses desta população. Com base nestes argumentos, os processos de expansão e transformação urbana podem proporcionar baixa qualidade de vida parcelas significativas da população, bem como impactos negativos ao meio ambiente em que estão inseridas.

Este fato é verificado no município de Uberlândia, no qual se identifica a existência públicas de políticas ineficazes impossibilitam a implantação de ações integradas que envolvam os mais diversos setores da sociedade civil, o que acarreta o ocupação do solo de forma uso desordenada e inadequada acarretando forte impacto ambiental e consequências sociais e culturais alarmantes como as que vêm ocorrendo atualmente na região da Bacia do Córrego Barbosa, em que se nota claramente a relação estrutural entre os processos e padrões de expansão urbana agravamento dos problemas socioambientais, com a implantação de loteamentos populares de tipo horizontal em uma região que apresenta forte deficiência em questões essenciais do planejamento urbano como escolas, hospitais, áreas de lazer, transporte, dentre outras. A também a questão da invasão das APPs (área de preservação permanente) tanto pela expansão das áreas urbanas, mas predominantemente criação de animais de médio porte.

Verifica-se, portanto, que as ferramentas de Geoprocessamento constituem-se de instrumentos que fornecem subsídios estudos ambientais, para planejamento urbano e atividades que requeiram tomadas de decisões, promovendo uma avaliação das condições do meio ambiente, para que desta forma sejam articuladas ações preventivas e corretivas de manejo dos recursos naturais.

Nesta perspectiva, este trabalho apresenta um estudo realizado na Bacia Hidrográfica do Córrego Barbosa, localizada na área urbana do Município de Uberlândia-MG, com o objetivo de elaborar uma carta de uso e ocupação do solo desta bacia, localizada em uma região de forte expansão urbana do município, buscando correlacionar à influência da morfologia espacial urbana

com as mudanças estruturais do espaço ocorridas na região em que se insere esta bacia. A elaboração desta carta foi possível utilizando distintas imagens de satélite, cartas topográficas e a utilização de técnicas de Geoprocessamento de imagens com o apoio do *software* Spring.

A escolha desta bacia está relaciona à de estudos existência anteriores fornecem subsídios a uma análise mais criteriosa do processo de ocupação ocorrido no ano de 2011. Além disso, foi verificado que a área de estudo se encontra em um atual estado de forte descaracterização da sua vegetação natural, sobrando apenas alguns poucos remanescentes de cerrado, que se encontram isolados uns dos outros, que vem sendo substituídas por atividades de cunho agricultura e/ou pecuário, caracterizadas por médias e grandes propriedades, bem como a forte expansão urbana com a construção de condomínios horizontais, casas populares e grandes empreendimentos imobiliários na região.

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica do Córrego do Barbosa está localizada entre as coordenadas 19°02'30" de latitude Sul e 48°20' de longitude Oeste, à margem esquerda da rodovia que liga a cidade de Uberlândia ao distrito de Miraporanga no Estado de Minas Gerais. Apresenta uma área de 16,5 Km² e é composta por oito nascentes, cujo curso d'água tem extensão de 6,88 Km e suas nascentes são todas em veredas com a presença buritis, gramíneas, imbaúbas entre outras. Seus vales têm media inclinação (aproximadamente 10° e 20°) com fundos chatos e solos hidromórficos (SOARES et. al., 2009b).

Conforme Bacarro (1990), a unidade geomorfológica da área é classificada como de relevo medianamente dissecado, com erosões de categoria três (acelerado) em colinas convexo-côncavas. A morfologia da região compreende uma área com topos aplainados entre 700 a 900 metros, ocorrendo nas altitudes superiores a 850 metros a presença de solos de textura média ou arenosa, classificados como latossolo vermelho amarelo da Formação Marília do Grupo Bauru. Para as altitudes inferiores a 850 metros de altitude ocorrem solos derivados dos basaltos da formação Serra Geral.

De acordo com estudos realizados por Nishiyama (1989), a presença de basalto nas vertentes dos rios favoreceu a formação dos solos classificados como latossolo roxo, fato que as diferenciam das áreas de topo plano onde ocorre o predomínio das rochas sedimentares do Grupo Bauru e dos sedimentos recentes do Cenozóico. Destacase, ainda, que na região de estudo os solos são predominantemente arenosos, o que implica que sejam facilmente suscetíveis a processos erosivos (SOARES et. al., 2009b).

Ao percorrer a área observamos que as veredas com buritis estão sendo substituídas pela a mata ciliar, o que nos fez levantar a hipótese que ocorrem na bacia hidrográfica um maior entalhamento do canal fluvial, ou seja, a busca de outro perfil de regularização do rio, implicando na aceleração dos processos erosivos dos demais pequenos canais participante da bacia.

Para Carvalho (1991) as veredas são subsistemas úmidos que participam do controle do fluxo do lençol freático, desempenhando um papel fundamental no equilíbrio hidrológico dos cursos d'água no ambiente do cerrado. Representam um sistema represador da água armazenada na

chapada, sendo importante para perenização dos córregos, ribeirões e, até mesmo dos rios a jusante destes sistemas. Além disso, é de extrema relevância ao cerrado, sendo responsáveis pela manutenção e multiplicação fauna terrestre e aquática. Todavia, esses ambientes são sensíveis à alteração e apresentam baixa capacidade regenerativa, quando ocorrem interferências.

Segundo Del Grossi (1993), o clima da região caracteriza-se por invernos secos com temperatura média de 18°C e verão chuvoso com média de 22°C, correspondente ao clima tropical de altitude ou Cwa conforme Köppen. A precipitação atmosférica média de Uberlândia é de 1.550 milímetros, sendo que os meses mais chuvosos são dezembro e janeiro, representando cerca de 41% da precipitação média anual. Os meses menos chuvosos são junho e julho (ROSA e ASSUNÇÃO, 1991). As variações sazonais, principalmente no tocante as chuvas de verão, intensificam-se os processos entalhamento, o que conduz a necessidade de se monitorar a área continuamente o uso e a ocupação dos solos na região da bacia.

Nesta região foi observado que a vegetação típica do cerrado tem sido desmatada e substituída por pastagens e culturas, sendo essas localizadas, geralmente, em propriedades classificadas como de médio e grande porte, bem como pela construção de condomínios horizontais. Alguns resquícios de cerrado podem ser encontrados em reservas legais pertencentes às fazendas e como parte da mata ciliar do córrego, como ilustra a Figura 1.

O Triângulo Mineiro está inserido no Domínio Morfoclimático dos Cerrados, que corresponde ao segundo maior domínio do Brasil, que ocupa originalmente uma área de 2.003.162 Km², porção equivalente a 23% do território nacional (AB'SABER, 2003).

Segundo Brito (2001), devido a sua posição domínios brasileiros, o Cerrado em suas geográfica central em relação aos demais faixas de transição, compartilha espécimes com a maioria destes, como a Amazônia, a Caatinga e a Mata Atlântica, fato que associado à grande diversidade de ambientes existentes no Cerrado, permite а ocorrência de uma vasta riqueza biológica neste extenso domínio.



Figura 1 – Imagens de Satélite da Bacia do Córrego Barbosa. Fonte: Google Earth (2011).

Além disso, é possível observar a presença de reservatórios artificiais como: represas, lagoas, chacreamento e outras intervenções humanas. As pastagens e lavouras estão muito próximas das Áreas de Preservação Permanente (APP), o que pode acarretar o aumento do assoreamento do córrego em decorrência da ausência do desmatamento da mata ciliar, fato que já vem sendo presenciado em uma das nascentes do córrego e tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores como Soares et. al. (2009b).

## **METODOLOGIA**

Neste trabalho, foram utilizadas imagens do satélite Quickbird do ano de 2007 referentes as faixas 208 a 213, 230 a 237, 253 a 260, 276281, 297 a 299, que foram adquiridas pelo Instituto de Geografia da UFU já registradas, bem como imagens do sensor

GEOEYE obtidas no *software* Google Earth do ano de 2011. Além disso, foram utilizadas para a delimitação da Bacia Hidrográfica do Córrego do Barbosa as cartas topográficas editadas pelo Ministério do Exército – Departamento de Engenharia e Comunicação referentes a carta do Córrego Barbosa (Folha SE–22–Z–D–III–1-NE) MI-2488/1-NE e a carta do Município de Uberlândia (Folha SE-22-Z-B-VI-3-SE) MI-2451/3-SE, na escala 1:25.000, já digitalizadas pelo Instituto de Geografia da UFU.

Dessa forma, observando as marcações das curvas de nível das referidas cartas e com o auxílio do *software* Spring, disponibilizado gratuitamente pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no seguinte endereço: <a href="http://www.dpi.inpe.br/spring/">http://www.dpi.inpe.br/spring/</a>, delimitou-se a área referente à Bacia Hidrográfica do Córrego Barbosa.

Todavia, ao analisar as imagens Quickbird verificou-se que algumas das imagens que compunham o mosaico da cena não contemplavam toda a área de estudo e, deu pelo fato de que estas imagens foram concebidas representando apenas até os limites

além disso, as imagens 278, 279, 280, 281, 297, 298 e 299 apresentavam ruído, isso se

estabelecidos da área urbana do município de Uberlândia, como se observa na Figura 2:



Figura 2 - Mosaico de imagens Quickbird do ano 2007. Fonte: Instituto de Geografia da UFU.

Desta forma, a utilização destas imagens impossibilitava a caracterização e mapeamento total da área da Bacia, o que culminou na necessidade de se utilizar imagens do sensor GEOEYE obtidas no software Google Earth de 2011 (Figura 1), que foram registradas no software Spring em relação às imagens Quickbird. Para tanto, definiu-se com o auxílio das cartas topográficas o retângulo envolvente da área de estudo com as seguintes coordenadas UTM (X1 = 777.000 m, Y1 = 7.895.000 m) e (X2 = 786.000 m, Y2 = 7.904.000 m), referenciadas ao SAD69 (Zona 22), que serviu como referência para a criação do projeto.

Posteriormente, com as imagens Google Earth já registradas, utilizou-se o módulo Impima do Spring para recortar as imagens a partir do limite da Bacia definido nas etapas anteriores, com o intuito de facilitar o processamento das imagens e melhorar a visualização da carta temática, como pode ser verificado na Figura 3:

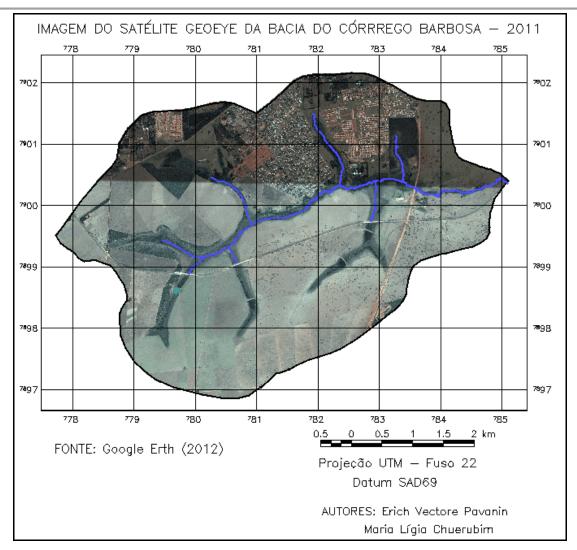


Figura 3 – Delimitação da Bacia Hidrográfica do Córrego Barbosa. Fonte: Google Earth (2012).

A metodologia para a caracterização e mapeamento de categorias de uso do solo baseou-se em ROSA (2003), que define as seguintes etapas: elaboração de um mapa base que contenha os limites da área de estudo, drenagem, coordenadas, rodovias, etc; elaboração de uma chave de fotointerpretação; interpretação visual preliminar das imagens; podendo assim estabelecer uma associação entre o que se identificou nas imagens, com as correspondentes unidades existentes no terreno.

Desta forma, no Spring foram delimitamos visualmente sobre o recorte da bacia (Figura 3), os usos e ocupações do solo mais facilmente identificáveis como: loteamentos urbanos, estradas, solo exposto, culturas, cerrado, áreas de pastagem, construções (represas), dentre outras. Os resultados desse levantamento serão mostrados na seção a seguir.

## **EXPERIMENTOS E RESULTADOS**

Como resultado dos trabalhos foi elaborado uma carta de uso e ocupação do solo para a Bacia do Córrego Barbosa para o ano de 2011, ilustrada na Figura 4, com base em imagens do sensor GEOEYE obtidas no *software* Google Earth (Figura 3), com a finalidade de verificar quantitativamente a porcentagem do uso do solo na região de estudo a partir das classes temáticas

definidas no trabalho, sendo elas: Área Urbana, Estrada, Solo Exposto, Cultura, Represa, Chacreamento, Pastagem, Cerrado e Vereda.

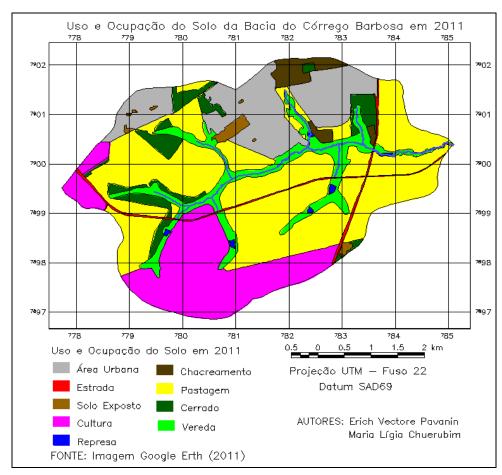


Figura 4 – Carta de uso e ocupação do solo da Bacia do Córrego do Barbosa para o ano de 2011.

Dentre as 9 classes definidas com base na analise das imagens de satélite, as que mais se destacam na região da bacia foram as áreas de pastagem, as de cultura e as áreas destinadas a expansão urbana, como verifica-se na Tabela 1:

Tabela1 - Análise quantitativa do uso e ocupação do solo na Bacia do Córrego Barbosa.

Classe	Área Ocupada	
	Km²	%
Represa	0,075735	0,3%
Cerrado	1,458442	6,0%
Vereda	2,446530	10,0%
Pastagem	10,789876	44,3%
Solo Exposto	0,238272	1,0%
Área Urbana	3,862619	15,8%
Cultura	4,594660	18,8%
Chacreamento	0,597524	2,5%
Estrada	0,311992	1,3%
Área total das classes	24,375648	100 %

As áreas de pastagem apresentam a maior porcentagem de área ocupada no limite da bacia, sendo de 44,3% do total, em outras palavras praticamente metade da área que se encontra no limite da bacia do córrego do Barbosa é utilizada para a criação de equinos.

A segunda área que mais se destaca é a utilizada para a plantação de culturas, representando praticamente 1/5 da área ocupada da bacia, seguida das áreas destinadas а expansão urbana representam 15,8 % das áreas ocupadas no limite da bacia. A vereda se encontra parcialmente preservada, embora com aparentes invasões nas áreas destinadas a APP e o fato de que ela representa apenas 1/10 da área ocupada da bacia, que ainda está presente em todo o córrego.

As áreas que ainda apresentam remanescentes da vegetação natural de cerrado se encontram em situação preocupante, como ilustrado na Figura 4, além de representarem apenas 6% da área total do limite da bacia, estes se encontram isolados por áreas urbanas ou de pastagem, porém, com poucas exceções, estas áreas de remanescentes estão ligadas pelas veredas o que acaba por gerar um sistema de corredores ecológicos, acabam que possibilitando a dispersão de material genético (sementes, polens, etc.) entre os remanescentes.

Os demais 5,1 % das áreas ocupadas no limite da bacia do córrego do Barbosa se encontram divididas entre áreas voltadas para represas, chacreamento, estradas e solo exposto, como mostra a Tabela 1.

## **CONCLUSÕES**

A utilização de Geotecnologias como o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento contribuem para que possamos identificar, caracterizar e mapear diferentes tipos de uso e ocupação do solo. Nesta perspectiva, a adoção de uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento, permite correlacionar diferentes variáveis ambientais e antrópicas que possibilita avaliar de forma qualitativa e quantitativa áreas destinadas a preservação ambiental, bem como seu atual estágio de degradação, além de zonas de expansão urbana, que nos permite conhecer mais detalhamente o espaço em que estamos inseridos.

A bacia do Córrego do Barbosa assim como a maioria dos cursos d'água do município de Uberlândia está em um processo de degradação. O que evidencia a necessidade de trabalhos futuros e mais aprofundados que investiguem e encontrem ferramentas que possibilitem amenizar ou retardar o processo de degradação das nascentes e corpos d'água localizados em especial em zonas urbanas.

No contexto deste trabalho, a utilização de recursos de processamento digital de imagens de satélite como o software Spring foi de grande importância, pois mostra a relevância de estudos desta natureza e evidenciam a necessidade de parcerias e políticas integradoras que envolvam os mais distintos setores da sociedade para que sejam implantadas políticas efetivas de preservação e pesquisas nas mais diversas bacias inseridas em áreas urbanas assim como neste estudo de caso.

Todavia, a caracterização e mapeamento de uso e ocupação do solo em unidades de bacia não pode se basear somente em análise de imagens de satélites artificiais, a região estudada deve ser visitada e conhecida pelo pesquisador para que assim seja possível saber o que está acontecendo na mesma, quais serão as possíveis realidades futuras e confirmar a realidade atual.

Para a região estudada, verificam-se para o ano de 2011 que as atividades associadas à pastagem vêm sendo predominantes na região, seguidas pelas atividades agrícolas com a presença de vários tipos de cultura na área. Evidencia-se também a expansão da área urbana do Município na região estudada caracterizada pela presença de construções de caráter popular, bem como de condomínios fechados horizontais.

As áreas de veredas encontram-se minimamente preservadas, fato que se verifica com a ocupação das áreas de APP com pastagens, culturas, chacreamentos e áreas de expansão urbana. Quanto às áreas de vegetação natural estas se encontram em alto estágio de degradação, identificadas por fragmentos isolados por áreas urbanas ou de pastagem e, com poucas exceções, estas áreas remanescentes estão ligadas às veredas o que acaba por gerar um sistema de corredores ecológicos, que representam grande relevância ao ecossistema da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil. 2003. São Paulo: Ateliê Editorial. 159 p.
- BACCARO, C. A. D. Estudo dos Processos Geomorfológicos de Escoamento Pluvial em Área de Cerrado – Uberlândia - MG. 1990. 164 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- BRITO, J. L. B. Adequação das Potencialidades do Uso da Terra na Bacia do Ribeirão Bom Jardim no Triangulo Mineiro (MG): Ensaio de Geoprocessamento. 2001. 184 p. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- CARVALHO, P. G. S. As Veredas e Sua Importância no Domínio dos Cerrados. Informe Agropecuário. v.168, p.47-54, 1991.
- DEL GROSSI, Suely R. A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas. Uberlândia. Sociedade e Natureza, 5 (9 e 10): 115-120, janeiro/dezembro 1993.
- GOOGLE EARTH. 2012. Imagens GEOEYE da região da Bacia do Córrego Barbosa localiza na cidade de Uberlândia-MG referentes ao ano de 2011.

- NISHIYAMA, Luiz. Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes. Sociedade e Natureza. 1 (9-16), junho 1989.
- ROSA, R.; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W. L. Abordagem Preliminar das Condições Climáticas de Uberlândia (MG). Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 3, n. 5 e 6, p. 91 108, jan. 1991.
- SOARES, A. M.; CUNHA, D. A. I.; DANTAS, G. D.; OLIVEIRA, H. L. P. Bacia Hidrográfica do Córrego Lagoinha, Uberlândia-MG: desafios do planejamento urbano. Revista da Católica, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 103-115, 2009a. Disponível em: <a href="https://www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica">www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica</a>. Acesso: jun/2012.
- SOARES, A. M.; MELO, C. S.; VIEIRA, L. S.; GROSSI, S. R. D. Bacia Hidrográfica do Córrego Barbosa. Revista da Católica, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 116-122, 2009b. Disponível em: <a href="https://www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica">www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica</a>. Acesso: jun/2012.
- ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. Revista do Departamento de Geografia, V. 16, p. 81-90, (2005). Disponível em: <a href="http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=1074436">http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=1074436</a>. Acesso: Set/2012.
- ROSA, R. e BRITO, J. L. S. Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informações Geográficas. Uberlândia: EDUFU, 104p,1996.