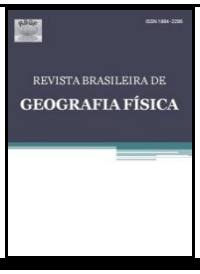
ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Análise do Uso da Terra e Cobertura Vegetal na Bacia do Ribeirão do Meio, Brasilândia/MS

Angélica Estigarribia São Miguel[1], Rafael Brugnolli Medeiros[2], Cláudia Aparecida Coronado Brugnolli[3], Wallace de Oliveira[4]

[1]Acadêmica do Curso de Geografia Bacharelado da UFMS/CPTL. E-mail: angélica.esm@hotmail.com; [2]Acadêmico do Curso de Geografia Bacharelado da UFMS/CPTL. E-mail: rafael_bmedeiros@hotmail.com; [3]Bióloga formada pela UNIFADRA-FUNDEC, Dracena-SP. E-mail: claudia_brugnolli@hotmail.com; [4]Professor Adjunto de Geografia da UFMS/CPTL. E-mail: wallaceoliveira@hotmail.com.

Artigo recebido em 15/10/2012 e aceito em 17/12/2012

R E S U M O

O presente trabalho tem como objetivo maior elaborar uma análise de uso da terra e cobertura vegetal, buscando ainda uma análise morfométrica da bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio, que possui uma área de 227,89 km. Para a preparação da pesquisa foi elaborado um mapeamento da evolução do uso da terra nos anos de 1999 e 2010. Para o mapeamento foram utilizadas imagens do satélite Landsat 5, processadas com o auxilio do software SPRING 5.0.6 – INPE, conforme classificação proposta pelo manual de uso e ocupação da terra do IBGE (2006). Como resultados preliminares observam-se rápidas transformações da paisagem devido à expansão do setor agropecuário que vem substituindo a vegetação existente na região por pastagens, o que acarretaria em uma maior vulnerabilidade do solo devido à degradação que ocorre em toda a bacia. Como forma de amenizar os problemas encontrados, sugere-se um manejo sustentável das atividades, protegendo e/ou recuperando as áreas de preservação permanente e de reserva legal buscando aumentar a cobertura vegetal do solo para maior controle dos processos erosivos.

Palavras-chave: Uso da terra e cobertura vegetal; bacia hidrográfica; análise morfometrica; degradação.

Analysis of the Use of the Land and Vegetal Covering in the Basin of the Ribeirão do Meio, Brasilândia/MS

A B S T R A C T

The present work has as objective greater to elaborate an analysis of use of the land and vegetal covering, still seeking a morphometric analysis of the hydrographic basin of the Ribeirão do Meio, that possess a 227,89 area of km. For the preparation of the research a mapping of the evolution of the use of the land in the years of 1999 and 2010 was elaborated. For the mapping images of the satellite Landsat 5 had been used, processed with it assist of software SPRING 5.0.6 - INPE, as classification proposal for the use manual and occupation of the land of the IBGE (2006). As preliminary results, as preliminary results are seen rapidly changing landscape due to expansion of the agricultural sector that is replacing the existing vegetation in the region for pastures, what it would cause a bigger vulnerability of the ground due to degradation that occurs in all the basin. As form to brighten up the found problems, a sustainable handling of the activities is suggested, protecting and/or recouping the areas of permanent preservation and legal reserve searching to increase the vegetal covering of the ground for bigger control of the erosive processes.

Keywords: Use of the land and vegetal covering; hydrographic basin; morphometric description; degradation.

1. Introdução

Devido às várias interferências feitas na natureza, sejam por ações antrópicas ou naturais através da retirada da vegetação como também pela falta de práticas conservacionistas que visam o uso, ocupação e manejo adequados da terra, provocando assim, a degradação do solo, da fertilidade, além da contaminação e possível redução de todos os recursos naturais do ambiente. Por este motivo surge no Brasil, como em todo o mundo, preocupações com o meio ambiente,

* E-mail para correspondência: angélica.esm@hotmail.com (Miguel, A. E. S.).

procurando um melhor aproveitamento de bacias hidrográficas sem prejudicar o ambiente como um todo.

Para haver um desenvolvimento, de maneira "menos agressiva" ao meio, temos a necessidade de estabelecer estudos de análise integrada do ambiente, aproximando assim o "homem com a natureza, rompendo a visão dicotômica e afirmando a unidade dialética" (Casseti, 1991, p. 28).

Bacia Hidrográfica, segundo Santana, (2003, p.6) consiste em:

> [...] é uma porção geográfica delimitada por divisores de água, englobando toda a área de drenagem de um curso d'água. É uma unidade geográfica natural e seus limites foram estabelecidos pelo escoamento das águas sobre a superfície, ao longo do tempo. É, portanto, o resultado da interação da água com outros recursos naturais.

Segundo Santos (2004, p.85) todo evento ocorrido no âmbito de uma bacia hidrográfica, de origem antrópica ou natural, interfere na dinâmica desse sistema, na quantidade e qualidade dos cursos d'água.

Partindo do conceito de Almeida (1997), o uso do solo é definido como as diferentes formas de intervenção do homem no meio, com o objetivo de obter dele o atendimento de suas necessidades, querem sejam agrícolas, industriais, urbanas etc., através de técnicas e costume. Com o crescimento e aumento de produções para atender as necessidades humanas, novas formas de plantio, criação e produção industrial foram estabelecidas, ocasionando o aumento crescente de poluentes, modificação da paisagem e a fragmentação de ecossistemas.

Segundo Novo (1995), as imagens de satélite são utilizadas na maior parte dos casos, para análise dos processos de uso e ocupação do solo de uma referida área e sua conseqüente influência na cobertura do solo.

Para entender a evolução do uso do solo, de uma localidade, inicialmente é preciso delimitar sua área geográfica e esta certamente está inserida em bacias hidrográficas, que constitui a principal forma de abordagem espacial para estudos ambientais que evoluem e se intensificam com o tempo.

Espíndola (2000) enfatiza que qualquer tipo de uso do solo na bacia hidrográfica interfere no ciclo hidrológico, não importando o grau com que esse tipo de uso utiliza ou dependa diretamente da água. Pode ser verificado, por exemplo, que, embora a agricultura sem irrigação não retire a água de um manancial superficial, sua presença interfere de forma indireta na erosão, com o aumento do escoamento superficial e conseqüente assoreamento dos corpos d' água, na redução da taxa de infiltração de água no solo, na diminuição do lençol freático, etc., desde que o uso do recurso solo interfira no recurso água e salienta ainda que se verifica cada vez mais, a utilização do sensoriamento remoto como forma de avaliação, em macro-escala, dos impactos

ambientais, possibilitando, inclusive, uma análise histórica dos usos e da ocupação, bem como uma previsão temporal e espacial em relação aos padrões atuais de desenvolvimento.

Conforme Sokolonski (1999), a classificação do uso da terra leva em conta o tipo de uso de terra da data do mapeamento, o manejo e a estrutura de produção, procurando com isso caracterizar da melhor forma possível as classes de uso definidas.

Este trabalho tem como objetivo a realização de uma análise evolutiva do uso da terra e da cobertura vegetal e suas características no decorrer dos anos de 1999 e 2010, utilizando de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, como também a realização de uma análise morfométrica, buscando encontrar as características desta bacia, sendo necessário destacar a importância dessas análises para um melhor entendimento de todas as potencialidades e problemas encontrados ou que poderão ser apontados com relação à parte ambiental desta bacia.

O Ribeirão do Meio, localizado no município de Brasilândia/MS, foi escolhido devido à intensa interferência em todo o seu ambiente do decorrer dos anos, especialmente nas proximidades dos corpos d'água, tendo sua maior área utilizada pela pastagem, para a criação de gado de corte e em outras áreas ocupadas pela cana-de-açúcar, explorada pela empresa Debrasa Brasilândia Usina de Açúcar e Álcool, instalada no município juntamente com outras empresas de silvicultura como a FIBRIA celulose Ltda; e Internacional Paper, estabelecida no município de Três Lagoas/MS, por sua vez, vem exercendo influência na exploração dos recursos ambientais da bacia, devido a necessidade de matéria-prima para sua produção.

Todos esses fatores colaboram para o estudo na bacia do Ribeirão do Meio, pois a ação do homem interfere no espaço e com isso ocasiona a modificação da paisagem e dos tipos de terrirórios.

Sendo utilizados os dados geoambientais, considerados por SEPLAN – Secretária de Planejamento (1990), no município de Brasilândia/MS, por ser de grande escala, não possui tanta riqueza nos detalhes.

Geologicamente Segundo SEPLAN (1990, p.10), Brasilândia/MS está localizado no Grupo Bauru, aparecendo constituído pelas Formações Caiuá, Santa Anastácio e Adamantina. A Formação Caiuá apresenta características de uniformidade litológica. Visualizam-se arenitos bastante porosos, facilmente desagregáveis e na maioria das vezes seus grãos encontram-se envoltos por uma película de limonita. Formação Santo Anastácio, caracterizado pelo espesso e constante solo arenoso e inexpressividade de seus afloramentos. A Formação Adamantina constitui-se essencialmente por arenitos finos a médios variando entre cinza-róseo, cinza-esbranquiçado a amarelo esbranquiçado.

Geomorfologicamente encontram-se na Região dos Planaltos Areníticos-Basálticos

Interiores. A unidade geomorfológica são os Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardos. O relevo é plano nos interflúvios e dissecado nas áreas mais próximas aos rios, configurando estreitos divisores tabulares que se adaptam às cabeceiras dos afluentes de drenagem principal (SEPLAN, 1990, P.12).

O solo característico é o latossolo Vermelho-escuro e o Podzólico Vermelho-escuro. São solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundo e geralmente, bem drenado (SEPLAN, 1990, p.14).

2. Material e Métodos

Foi realizada uma interpretação de imagens de satélite e definição das classes de uso e cobertura das terras de dois diferentes anos, podendo assim analisar e comparar a dinâmica de uso e ocupação na bacia.

As imagens de satélite LANDSAT TM +5, sendo 4 cenas com órbita/ponto 224/74, 224/75, 223/74, 223/75, referentes ao ano de 1999 e 2010. Foram coletadas imagens em um intervalo de 11 anos, que é considerado 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 no SIG (Sistema de Informação Geográfica), Spring® 5.0.6, software elaborado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

A bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio encontra-se localizada no município de Brasilândia/MS, entre as coordenadas geográficas de 21°02'19'' e 21°14'31'' latitude S e 52°05'21''e 52°18'13'' longitude W, sendo afluente do Rio Verde, abrange uma área de 227,89 km², como mostra na **Figura 1**.

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 de uma imagem em uma melhor qualidade, a opção foi de equalizar histograma. A partir da composição colorida feita com o contraste, possibilitou-se a classificação do uso e ocupação do solo na bacia.

A classificação é supervisionada por atributos das regiões, utilizando o classificador Bhattacharya do Spring® 5.0.6, cujo limiar de aceitação é de 99,9%. Esse método foi utilizado "para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, ou seja, mede a distância média entre as distribuições de probabilidades das classes" (INPE, 2004; Mather, 2004 apud Goes, Mello, Carvalho, 2006, p.82).

A partir da Carta Topográfica, Folha SF 22-V-D-I MI-2628, foram feitas a caracterização morfométrica da bacia, utilizando-se a metodologia proposta por R. E. Horton (1945 apud Christofoletti, 1980), cujos principais índices abordados estão inseridos nas análises da hierarquia fluvial, análise areal e linear da bacia hidrográfica.

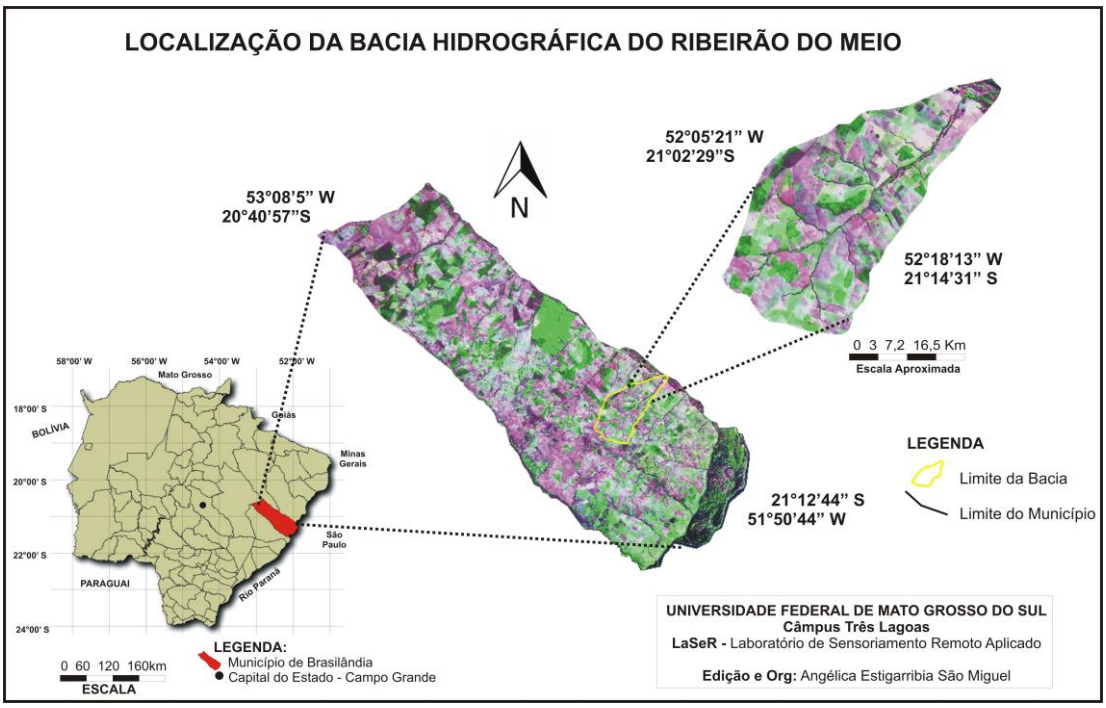


Figura 1. Localização da Bacia do Ribeirão do Meio no Município de Brasilândia /MS.

2. Resultados e Discussão

A Figura 2, apresenta o mapa de uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio, nos anos analisados de 1999 e 2010. A pastagem é predominante na bacia, sendo que em 1999 ela ocupava uma área de 46,86% e passou em 2010 para 34,82%, essa área é predominantemente ocupada por campos de cerrado, que é característico da região.

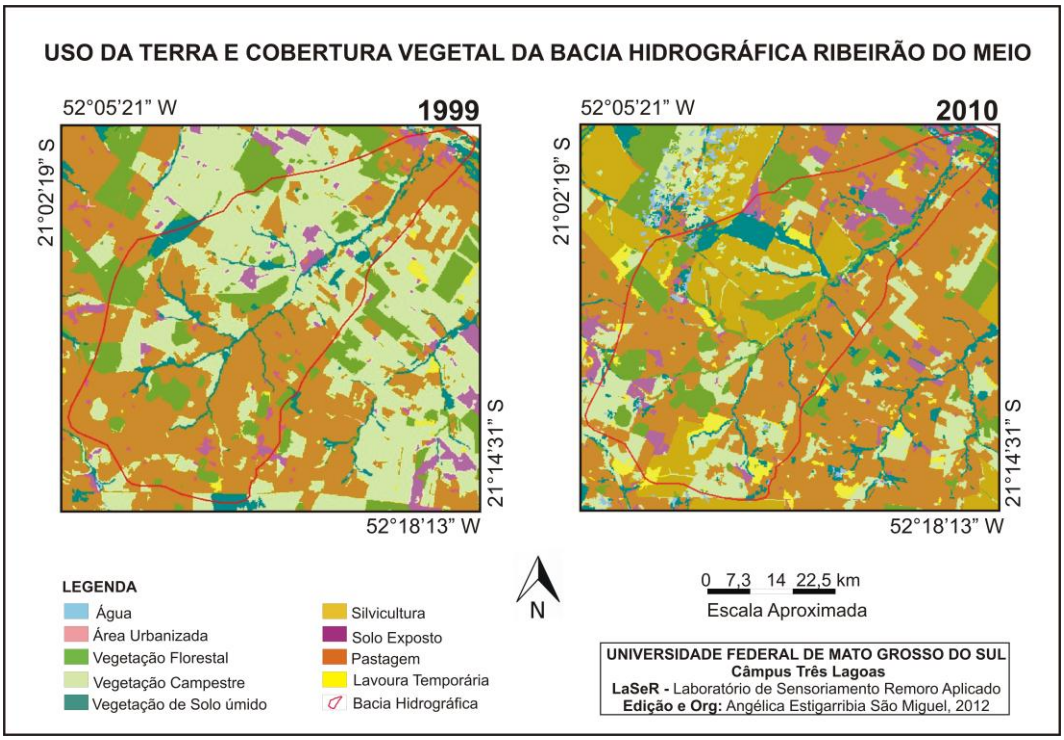


Figura 2. Mapa do uso da terra e cobertura vegetal na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Meio município de Brasilândia em 1999 e 2010; Fonte: Spring 5.0.6 (SIG); Edição: Angélica Estigarribia São Miguel, 2012.

A Tabela 1 nos mostra os dados gerado pelo SIG, em porcentagens das classes do uso da terra:

Tabela 1. Classificação percentual de uso da terra e cobertura vegetal na bacia Ribeirão do Meio em 1999 e 2010

Ribeirão do meio Classes de uso	**Área (%) Ano 1999**	**Área (%) Ano 2010**
Área urbana	0,00	0,03
Lavoura Temporária	0,22	2,59
Água	0,00	0,30
Pastagem	46,86	34,82
Silvicultura	0,00	24,08
Solo exposto	3,01	4,53
Vegetação florestal	10,52	16,97
Vegetação campestre	34,23	7,34
Vegetação de solo úmido	5,15	9,33
Total	**99,99**	**99,99**

Organização: Rafael Brugnolli Medeiros, 2012.

De acordo com a (Tabela 1), a silvicultura e a lavoura temporária apresentaram um crescimento no decorrer dos anos, a silvicultura em 1999 apresentou 0,00% e em 2010 para 24,08%, assim como a lavoura temporária que em 1999 apresentou 0,22% e passou em 2010 para 2,59%. Mostrando que a cultura vem crescendo nessa área como atividade econômica, essa forma de silvicultura é representada pela crescente produção de eucalipto na região, pertencentes às empresas de papel e celulose, que estão instaladas no município de Três Lagoas/MS. A lavoura temporária citada no artigo está sendo representada pela cana de açúcar.

Observa-se que a quantidade de água nos dois anos estudados aparece em pequena quantidade, mas apresentou um crescimento, em 1999 estava com 0,00%, passando para 0,30% em 2010.

A vegetação florestal com o passar dos anos analisados apresentou um crescimento, com o aumento de reservas legais ao longo da bacia, em 1999 estava com 10,52% e passou para 16,97% em 2010, A vegetação campestre que é caracterizada como campo cerrado em toda a região de Brasilândia apresentou uma diminuição, no ano de 1999 estava ocupando uma área de 34,23%, e passou no ano de 2010 a ocupar uma área de 7,34%. A vegetação de solo úmido também apresentou um crescimento, passando de 5,15% em 1999 para 9,33% em 2010, constatando assim que houve uma melhora na drenagem das águas da bacia, deixando o solo mais úmido, provocando assim um enriquecimento da cobertura vegetal da bacia.

Nesta área como demonstra os dados, há pouca ocupação antrópica na bacia, em 1999 estava ocupando 0,0% e passou para 0,03% de ocupação na área.

A classe de solo exposto, que são

áreas de resultado do pisoteio do gado, áreas muito degradadas que não tem um fim econômico de uso. Em 1999 representava 3,01%, diminuindo em 2010 para 4,53%.

Segundo o critério geométrico da disposição fluvial, os canais da bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio são classificados como sendo ***dendríticos***, que, segundo Christofoletti (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 principal, fazendo ambas as categorias como simples paralelas, dando indicativo de uma análise geomorfológica prévia da área da bacia. Seu escoamento global é do tipo ***exorréico***, o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar (Christofoletti, 1980).

Segundo a proposta por Horton (1945) apud Christofoletti (1980), a Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio, é de 4ª ordem, com 17 afluentes de 1ª ordem, 5 afluentes de 2ª ordem, 2 afluentes de 3ª ordem, 1 afluente de 4ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª ordem 48,02 km, 2ª ordem30,1 km, 3ª ordem 8,46 km, 4ª ordem 29,36 km.

Na análise areal da bacia estão englobados os índices de medições planimétricas e lineares da bacia hidrográfica.

Área da Bacia (A): Toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em plano horizontal do divisor de água. A área foi calculada com auxílio da planta topográfica. Com base na carta topográfica digital, e para as medições foi utilizado o software SPRING 5.0.6, foi reproduzido à área da bacia, e com isso verificou-se a área da bacia é de 227,89 km².

Comprimento da Bacia (L): A partir do valor do comprimento da bacia, que foi representada pela distância obtida em linha reta entre os pontos da foz e determinado ponto situado ao longo do perímetro, obtendo o comprimento de 24,20 km.

Forma da bacia: Para a forma da bacia, foi utilizado o método proposto por David R. Lee e G. Tomas Salles (1970), que consiste em delimitar a bacia, independente da escala, traçar uma figura geométrica (círculo, retângulo, triângulo, etc.) que cubra de melhor maneira a bacia hidrográfica. O valor máximo a ser obtido é igual a 1,0, e quanto maior o valor, mais próxima da forma circular estará à bacia de drenagem. O índice obtido foi de 0,389 km/km². A bacia apresenta uma forma retangular.

Densidade Hidrográfica (Dh): É a relação existente entre os cursos de água e a área da bacia hidrográfica, índice de densidade hidrográfica encontrado foi de 0,109 km/km.

Densidade da Drenagem: Correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia

hidrográfica. Este cálculo é importante porque apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição do tamanho dos componentes fluviais (Christofoletti, 1980, p.116).

Segundo Villela e Mattos (1975), o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km² para as bacias com baixa densidade de drenagem, até 3,5 km/km² para as bacias com alta densidade. A densidade da drenagem desta bacia é de 0,508 km/km², sendo ela uma bacia com baixa densidade de drenagem, que pode ser explicado pela região, que é caracterizado por rochas permeáveis e de regime pluviométrico marcado por chuvas de baixa intensidade ou pouca concentração da precipitação.

Coeficiente de Manutenção (Cm): Proposto por S. A. Schumm, em 1956, esse índice fornece a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento, para a caracterização do sistema de drenagem. Aplicado à análise na bacia a área mínima para o índice de coeficiente de manutenção é de aproximadamente 1,93 m/m².

Já na análise linear são englobados os índices e relações a propósito da rede hidrográfica, as medições hidrográficas são efetuadas ao longo das linhas de escoamento, como mostra a (Tabela 2).

Tabela 2. Índices e valores da Análise linear da bacia hidrográfica Ribeirão do Meio.

Índices	**Valores**
Relação de bifurcação	1ª/2ª ordem é 3,4 km; 2ª/3ª ordem é 2,5 km; 3ª/4ª ordem é 2 km
Relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem	1ª ordem é de 2,82 km; 2ª ordem é de 6,02 km; 3ª ordem é de 4,23 km; 4ª ordem é de 29,36 km
Relação entre os comprimentos médios	4ª/3ª ordem é 3,47 km; 3ª/2ª ordem é 0,28 km; 2ª/1ª ordem é 0,626 km
Extensão do percurso superficial	0,984 m

Organização: Rafael Brugnolli Medeiros, 2012

Relação de Bifurcação (Rb): é definida por Horton (1945) como sendo a relação entre o número total de segmentos de certa ordem e o número total dos de ordem imediatamente superior. O índice de relação de bifurcação dos canais de Rb 1ª/2ª ordem é 3,4 km; 2ª/3ª ordem é 2,5 km e 3ª/4ª ordem é 2 km.

Relação entre o Comprimento Médio dos Canais de cada Ordem (Lm): Obtêm o comprimento médio de cada ordem. Os resultados da elaboração dos cálculos de cada ordem da bacia foram: para os de Lm de 1ª ordem é de 2,82 km; 2ª ordem é de 6,02 km; 3ª ordem é de 4,23 km e de 4ª ordem é de 29,36 km.

Relação entre os Comprimentos Médios (RLm): É um complemento do

comprimento médio dos canais de cada ordem. A relação calculada na bacia é RLm de 4ª/3ª ordem é 3,47 km; 3ª/2ª ordem é de 0,28 km; 2ª/1ª ordem é de 0,626 km.

Extensão do Percurso Superficial (Eps): Representa a distância média percorrida pelas enxurradas entre o interflúvio e o canal permanente, sendo assim uma das variáveis independentes mais importantes que afeta o desenvolvimento hidrológico e o fisiográfico das bacias de drenagem; durante a evolução do sistema de drenagem, a extensão do percurso superficial está ajustado ao tamanho apropriado relacionado com as bacias de primeira ordem, aproximadamente igual à metade do perímetro do valor da densidade da drenagem. Na bacia obteve-se o índice de 0,984 m.

3. Conclusões

Os dados adquiridos pelo SIG permitiram identificar as mudanças que ocorreram ao longo dos anos na bacia hidrográfica Ribeirão do Meio, e no momento que são percebidas, podem definir diretrizes e programas para a conservação da área, visando a não degradação do ambiente, servindo de subsídios para o planejamento.

A preparação do mapa a partir da carta topográfica e sua atualização por imagens de satélite, através do emprego do SPRING® 5.0.6 mostrou-se eficiente ao que se sugeria o objetivo deste trabalho, ou seja, avaliar temporalmente a mudança do uso e ocupação do solo na bacia do Ribeirão do Meio, no município de Brasilândia/MS, juntamente com uma análise morfométrica da bacia, que é de extrema importância pois pode-se perceber e apontar as potencialidades e também encontrar diversos problemas que vêm ocorrendo nesta bacia, como a baixa quantidade de recursos hídricos, a direção que as águas correm juntamente com a percepção de áreas que são drenadas, que devido a umidade colabora com o aumento da cobertura vegetal ao longo da bacia.

Conforme os dados de uso e ocupação do solo, foi constatado que o uso agropecuário, ou seja, a parte destinada a pastagens, ainda é predominante no município, exercendo um papel fundamental nas atividades da região.

Outro fator a ser considerado é a redução da vegetação, que está associada ao manejo do solo, o desmatamento para introdução de pastagens para criação de gado, decorrente de interesses econômicos mais lucrativos para os produtores da região.

Visando amenizar alguns problemas encontrados, é necessário um melhor manejo do solo das atividades pecuárias utilizando o solo de acordo com a sua capacidade de uso e suporte; protegendo e/ou recuperando as áreas de preservação permanente e de reserva legal e aumentar a cobertura vegetal do solo para maior controle do escoamento superficial e dos processos erosivos.

4. Agradecimentos

Agradeço aos professores da

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, por me oferecer um conhecimento teórico sobre o tema proposto neste trabalho.

Agradeço à Universidade por me oferecer livros em sua biblioteca, para obter um melhor conhecimento. Aos meus amigos de sala e do laboratório, agradeço a todos que contribuíram para elaboração desse trabalho.

5. Referências

Almeida, M.C. de. (1997). O Uso do solo como subsidio as cartas geotécnicas e de risco. In: III Workshop do Projeto PiraCena. CENA. Anais... Piracicaba.

Araujo, G.H.S.; Almeida, J.R. E Guerra, A.J.T. (2005). Degradação Ambiental. In: _____. Gestão ambiental em áreas degradadas. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil.

Brito, José Luís Silva; Prudente, Tatiana Diniz; "Análise Temporal do Uso do Solo e Cobertura Vegetal do Município de Uberlândia-MG, Utilizando Imagens ETM$^+$/ Landsat 7". Revista Sociedade e Natureza; Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadenatureza/article/viewFile/9164/5633> Acesso em: 22/09/2012.

Cecílio, A. R; Reis, E. F. (2006). Manejo De Bacias Hidrográficas. Universidade Federal do Espírito Santo Centro De Ciências Agrárias- Departamento de Engenharia Rural .ALEGRE (ES).

Christofoletti, A. (1980). Geomorfologia. 2ed. São Paulo: Edgard Blucher.

Christofoletti, A. (1981). Geomorfologia Fluvial. São Paulo: Edgard Blucher.

Espíndola, E.L.G. et. al. (2000). A Bacia Hidrográfica do Córrego Monjolinho. RIMA. USP -Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1992). Manual Técnico de Vegetação Brasileira. Série manual técnico em geociência, 2ª edição. n° 7. Rio de Janeiro.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2006). Manual Técnico de Uso da Terra. 2ª edição. n° 7. Rio de Janeiro.

Lana, Cláudio Eduardo; Alves, Júlia Maria de Paula; "Análise Morfométrica da Bacia do Rio do Tanque, MG – Brasil"; Revista Escola de Minas. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0370-44672001000200008&script=sci_arttext>. Acesso em: 24/09/2012.

Novo, E. M. L. de M. (1995). Sensoriamento remoto – princípios e aplicações. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 308p.

Santos, R. F. (2004). Planejamento Ambiental: teoria e prática. Editora Oficina de Textos. São Paulo, 183p.

SEPLAN, Atlas Multirreferencial. (1990).

Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE.

Sokolonski, H. H. (coord.). (1999). Manual técnica de uso de terra. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos.

Villela, S. M. & Mattos, A. (1975). Hidrologia Aplicada. Editora Mc Graw Hill, São Paulo. 245p.

Zuccolotto, R.; Nossa, V. Contabilização de ativos com crescimento vegetativo: o caso da Aracruz celulose S. A. Disponível em: <http://www.fucape.br/_admin/upload/centro_pesquisa/13592.pdf>. Acesso em: 12/08/02010.