



USO DO SOLO NO MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: O CASO DA MICROBACIA CÓRREGO PRATA, TRÊS LAGOAS MS

Laís Coêlho do Nascimento Silva¹
André Luís Valverde Fernandes²
Flávia Joise Izippato³
Wallace de Oliveira⁴

Artigo recebido em 31/08/2008 e aceito para publicação em 01/09/2009.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo de uso e ocupação atual do solo na microbacia Córrego Prata localizada no município de Três Lagoas MS, analisando sua capacidade de uso a fim de se obter informações como potencialidades para uso agrícola, manejos e práticas conservacionistas. Para se alcançar o objetivo, foi utilizado o SIG Spring ®4.3.3, no qual possibilitou a geração de mapas temáticos e resultados quantitativos de uso e ocupação do solo e declividade. Como resultados foram demonstrados que há predominância de pasto como classe de uso e ocupação e baixa declividade na microbacia, indicando que o solo é apto para todos os usos, exigindo apenas práticas agrícolas usuais.

Palavras-chave: Microbacia, uso do solo e Sistema de Informação Geográficas.

USE OF LAND MANAGEMENT IN THE CATCHMENT AREAS: THE CASE OF THE PRATA CREEK WATERSHED, TRÊS LAGOAS MS.

ABSTRACT

This paper aims to conduct a study of current use and occupancy of the ground in micro-Prata Stream located in Três Lagoas MS, considering their ability to use in order to obtain information such as potential for agricultural use, management and conservation practices. To achieve the goal, was used GIS Spring ® 4.3.3, which allowed the generation of thematic maps and quantitative results of use and occupancy of the soil and slope. The results were demonstrated that there is a predominance of grass as a class of use and occupation in the micro-and low slope, indicating that the soil is suitable for all uses, requiring only customary agricultural practices.

Keywords: watershed, land use and GIS.

¹Aluna do curso de Mestrado em Geografia pela UFMS - Três Lagoas, membro do grupo DIGEAGEO – Diretrizes de Gestão Ambiental com uso de Geotecnologias UFMS & CNPq. Email: lais_cns@yahoo.com.br

² Acadêmico do Curso de Geografia da UFMS - Três Lagoas, bolsista CNPq – PIBIC. Email: andreluis.ufms@yahoo.com.br

³ Acadêmica do Curso de Geografia da UFMS - Três Lagoas. Email: flaviajoise@gmail.com

⁴ Professor Adjunto da UFMS – Três Lagoas MS -membro do grupo DIGEAGEO – Diretrizes de Gestão Ambiental com uso de Geotecnologias UFMS & CNPq. Email: wallace@ceul.ufms.br

INTRODUÇÃO

O crescimento rápido da população aliada às atividades sócio-econômicas de tais resulta numa contínua e intensa pressão sobre os recursos naturais (fauna, terra, água e vegetação).

A sucessiva tensão exercida pelos modelos econômicos proporciona uma gradativa degradação ao ambiente natural, como desmatamento, diminuição da biodiversidade, degradação dos solos, assoreamento e poluição de rios entre outros.

A bacia hidrográfica é adotada como escala de planejamento por ser um sistema natural bem delimitado, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso de água e seus afluentes, cujas interações são integradas, sendo mais facilmente interpretadas (SANTOS, 2004).

Segundo Santos, op.cit, a erosão condiciona à perda progressiva da porção mais fértil do solo e, conseqüentemente, sua qualidade multifuncional. Assim, a potencialidade da terra decresce.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar uso e ocupação atual do solo na microbacia Córrego Prata localizada no município de Três Lagoas MS, analisando sua capacidade de uso a fim de se obter informações como potencialidades

para uso agrícola, manejos e práticas conservacionistas.

Para execução dos objetivos foram feitos mapas temáticos de uso do solo e declividade, com base no geoprocessamento e sensoriamento remoto, pois é uma maneira rápida e eficaz para execução dos objetivos. Desta maneira, foi necessária a utilização de um SIG (Sistema de Informação Geográfica). Diante das possibilidades oferecidas, optou-se pela utilização do Spring ® 4.3.3 disponibilizado gratuitamente pelo INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais).

ÁREA DE ESTUDO

A microbacia Córrego Prata está localizada na porção norte do município de Três Lagoas. Possuindo uma área de 786,2 km², tem como coordenadas geográficas 19°54'3'' a 20°11'54''S e 52°04'56'' a 52°39'47''W.

O Município de Três Lagoas está localizado na porção leste do Estado de Mato Grosso do Sul, região Centro-Sul do Brasil, possuindo uma área de aproximadamente 10.206 km².

Tem como limites, os municípios de Inocência ao norte, Brasilândia ao sul, Água Clara a oeste, Selvíria e o Estado de São Paulo à leste, e está compreendido entre as coordenadas geográficas 19° 30' a 21° 06' S

e 51° 30' a 52° 30' W, representando aproximadamente 2,86% do território do Estado conforme mostra a Figura 1 .

A caracterização geológica, geomorfológica, pedológica e climática descrita é a do município de Três Lagoas, pois os dados disponíveis possuem baixa escala. Estes dados foram disponibilizados pela SEPLAN (Secretária de Planejamento e Coordenação Geral).

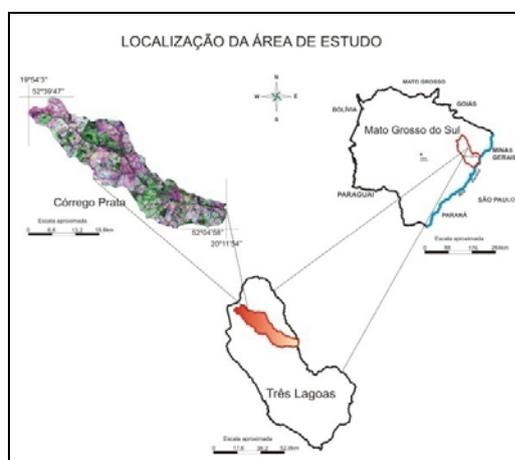


Figura 1: Localização da microbacia Córrego Prata.

Geologia e Geomorfologia - o município de Três Lagoas-MS está localizado na bacia sedimentar do Paraná. Geologicamente a bacia do Paraná é composta principalmente por depósitos do Grupo Bauru e rochas das Formações Santo Anastácio, Adamantina, Marília, que são compostos por arenitos médios, finos, silíticos, lamitos. Na Formação Adamantina ocorre à presença de Basaltos da Formação Serra Geral. Ainda segundo SEPLAN (1990 apud OLIVEIRA

JÚNIOR, 2005, p10), as principais formações geológicas que afloram no município de Três Lagoas, são as Formações Santo Anastácio (Ksa), possuindo maior predominância, e a Formação Adamantina (Ka).

Quanto a geomorfologia, Cattanio (s.d.) apud Oliveira Junior, 2005, a configuração da paisagem no município de Três Lagoas pode ser dividida em três compartimentos; segmento plano, segmentos das colinas convexo-côncavas longas; segmentos das colinas convexo-côncavas longas.

Aspectos geopedológicos da Região - os solos encontrados no município de Três Lagoas são; Latossolo vermelho-escuro, Areias Quartzosas e Podzol, sendo que há uma grande percentagem da presença de Areias Quartzosas, principalmente na porção norte do município, como também pequenas áreas de podzolização, localizadas próximas ao centro do mesmo (SEPLAN,1990).

Cobertura vegetal - a vegetação original ou remanescente característica predominante do município é Arbórea Densa (cerradão) e Arbórea Aberta. A vegetação arbórea densa é de formação campestre com estrato de árvores baixas, xeromórficas de

esgalhamento profundo, providas de grandes folhas coriáceas, perenes e casca corticosa. A vegetação arbórea aberta são Savanas ou Campo Cerrado e sua principal característica é seu contínuo estrato de graminóide que reveste o solo e que seca durante o período de estiagem (OLIVEIRA JÚNIOR, 2005).

Regime climático - De acordo com a classificação de Köppen enquadra-se no tipo "Awa" que é o clima característico de cerrado (savana), com verão quente e úmido e inverno seco. Podem ocorrer geadas esporádicas nos meses mais frios do ano. A altitude da região gira em torno de 350 m. Pela a cidade estar próxima da Represa de Jupiá, pode apresentar, mesmo no inverno, teores de umidade mais elevados do que os característicos da região longe da represa. Nota-se um período de seca durante os meses mais frios de junho, julho e agosto, havendo uma pluviosidade superior aos 100 mm mensais nos meses de outubro a março. A precipitação média anual gira em torno de 1.200 mm (POGGIANI e ZEN, 1984).

MATERIAL E MÉTODO

Para realização deste trabalho foram utilizados:

- base cartográfica com curvas de nível obedecendo à equidistância de 40 metros :

Rio Sucuriú MI-2556, folha SF.22.V-B-I (IBGE,1974); Água Clara MI-2555, folha SF.22-V-A-III (IBGE,1974); Rio Morangas MI-2518, folha SE.22-Y-D-IV (IBGE,1982) e Ribeirão Boa Vista MI-2517, folha SE.22.Y-C-VI (IBGE,1982), todas com escala de 1:100000;

- Imagem de satélite LANDSAT TM 2008, Bandas 3, 4, 5, órbita 223, ponto 74 com 30m de resolução espacial (INPE, 2008) que foram processadas no software SPRING® 4.3.3/INPE;

- Imagem SRTM (Missão Topográfica Radar Shuttle) (EMBRAPA, 2008).

Para que os resultados fossem obtidos, seguiram-se os passos demonstrados na Figura 2.



Figura 2: Metodologia utilizada.

Mapa de Uso e Ocupação do Solo - para fazer a caracterização e evolução da paisagem e dos elementos que compõem a área de estudo, como as unidades de

vegetação arbórea, mata ciliar, vegetação rala, solo nu, pasto e corpos aquosos, utilizaram-se as informações contidas nas imagens de satélite.

A carta topográfica foi copiada em scanner e as imagens foram gravadas no formato TIFF e exportadas no formato GRIB, para o SIG (Sistema de Informação Geográfica) SPRING® 4.3.3, software desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

As informações de georreferenciamento ou registro da imagem foram introduzidos com auxílio do mouse localizando pontos de coordenadas conhecidas.

Rosa (1992) define por registro de imagens como “[...] o processo que envolve a superposição de uma mesma cena que aparece em duas ou mais imagens distintas, de tal modo que os pontos correspondentes nestas imagens coincidam espacialmente”.

Após o georreferenciamento da imagem, o contraste foi executado, a fim de melhorar a qualidade da imagem, com opção de equalizar histograma. A partir desse contraste, foi feita a composição colorida, salva como imagem sintética b3g4r5 imagem Landsat TM.

A técnica de realce, de acordo com Rosa (1992), modifica através de funções

matemáticas, os níveis de cinza ou os valores digitais de uma imagem, de modo a destacar certas informações espectrais e melhorar qualidade visual da imagem, facilitando a análise posterior do fotointérprete.

A imagem sintética possibilitou a classificação do uso do solo na microbacia. As amostras de cada classe foram selecionadas para treinamento com base na interpretação visual da imagem e conhecimento da área. Após análise das amostras com base no histograma (verificação da hipótese de distribuição normal) e da matriz de confusão, a classificação da imagem foi executada por pixel, sendo utilizado o algoritmo classificador Maxver (máxima verosimilhança), com limiar de aceitação de 99,9%.

A classificação significa a associação de pontos de uma imagem à uma classe ou grupo, ou ainda o processo de reconhecimento de classes ou grupos cujos membros exibem características comuns (ROSA, 1992).

Após a classificação, foi feito o mapeamento de classes, onde foi possível quantificar o uso e ocupação do solo em cada classe. Para realização do mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo, foram utilizadas técnicas de Fotointerpretação e

Interpretação Visual das imagens orbitais. A Fotointerpretação é a arte de examinar as imagens dos objetos nas fotografias e de deduzir a sua significação (MARCHETTI e GARCIA, 1977).

Mapa de Declividade - A análise da declividade das vertentes permite mostrar a distribuição das inclinações das superfícies do relevo, sendo esta característica muito importante na análise do uso e ocupação do solo da área, bem como fluxo torrencial de superfície e os conseqüentes processos erosivos e arrastamento de material para o curso hídrico da bacia, dentre outros (MENDONÇA, 1999).

As classes de declividade foram estabelecidas seguindo a metodologia de De Biase (1993 apud PINTO, et al 2005, p.52), elucidada na Tabela 1.

Tabela 1: Correlação entre classes de declividade e relevo

Classes de declividade (%)	Relevo
0-3	Várzea
3-6	Plano a suave ondulado
6-12	Suave ondulado a ondulado
12-20	Ondulado a forte ondulado
20-40	Forte ondulado a montanhoso
>40	Montanhoso

Fonte: DE BIASE, 1993 apud PINTO,L.V.A. et al 2005, p.52.

De acordo com as classes de declividade, foi utilizada a relação entre declividade e a capacidade de uso e usos adequados proposto por Sabesp,1997 e Lepsch,2002, Tabela 2.

Tabela 2: Classes de capacidade de uso e usos adequados



Fonte: Sabesp,1997 e Lepsch,2002 (modificado) apud SANTOS,2004 p.85.

A declividade permite inferir informações como formas da paisagem, erosão, potencialidades para o uso agrícola, restrições para ocupação urbana e práticas conservacionistas. (SANTOS, 2004).

O mapa de declividade foi realizado através do método da hipsometria, por ser o mais adequado no caso de uso e ocupação do solo, pois realiza a análise de declividade pela área da microbacia.

Para geração das isolinhas da microbacia foi feito o download da imagem SRTM do município de Três Lagoas, gerando isolinhas de 40 metros de distância.

A partir das curvas de nível da área e pelos pontos cotados presente na carta foi gerado uma categoria MNT (Modelo

Numérico de Terreno). Um Modelo Numérico de Terreno é uma representação matemática da distribuição espacial de uma determinada característica vinculada à uma superfície real (SPRING,1996).

Para a representação de uma superfície real no computador, é indispensável a elaboração e criação de um modelo digital, que pode estar representado por equações analíticas ou uma rede (grade) de pontos, de modo a transmitir ao usuário as características espaciais do terreno (SPRING,1996).

Foi executada no programa a função geração de Grade Triangular e Retangular.

Após gerar as grades, as mesmas foram fatiadas na função Fatiamento para obter um mapa temático da declividade ou exposição. Esta matriz foi a base para a confecção do mapa de declividade em uma categoria temática. O Fatiamento consiste em gerar uma imagem temática a partir de uma Grade Retangular. Os temas da imagem temática resultante correspondem a intervalos de valores de cotas, chamados no SPRING® 4.3.3 de fatias (SPRING,1996).

O mapa de declividade é o resultado do fatiamento da matriz de declividade e, para a definição das classes, foram empregados intervalos variáveis.

Depois de gerados os mapas de uso e ocupação do solo e declividade da microbacia os dados foram cruzados na opção Tabulação Cruzada do Spring® 4.3.3.

RESULTADOS

Uso e ocupação do solo - as classes de uso e ocupação analisadas na bacia foram: vegetação arbórea, mata ciliar, corpos aquosos, vegetação rala, pasto e solo nu..

Conforme o mapa de uso e ocupação da área de estudo (Figuras 3), pode se verificar que na microbacia predomina o uso agropecuário, com poucas áreas de vegetação natural.

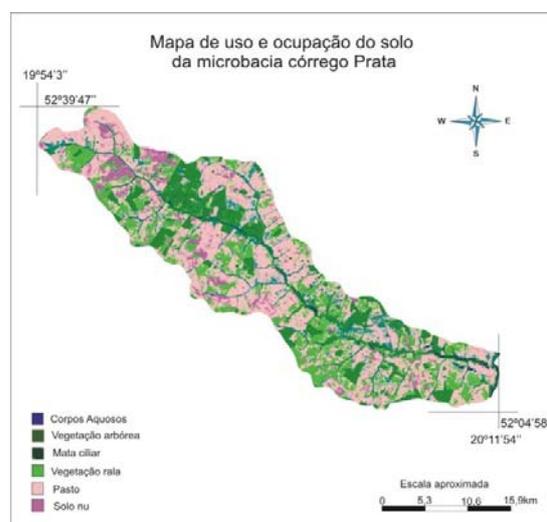


Figura 3: Uso e ocupação do solo na microbacia Córrego Prata, 2008.

No relatório de síntese da Usina Hidrelétrica (UHE) Porto Primavera (CESP, 1980) diz que a redução da vegetação nativa está associada ao manejo do solo que o

desmatamento foi introduzido por pastagens para criação de gado.

Ainda neste sentido, os dados da SEPLAN/MS (1990), demonstram a ocorrência dessa unidade de uso e ocupação do solo, devido à intensa ocupação do município, ocorrendo indícios de desmatamento, principalmente em virtude da expansão da atividade pecuária, fortalecendo o domínio da pastagem.

A pecuária é uma atividade que, dependendo da forma de manejo, pode afetar de modo negativo o solo e causar ou agravar problemas como escoamento superficial de água e erosão, o que prejudica também a quantidade e a qualidade da água dos mananciais.

O demasiado pisoteio do gado pode provocar a compactação do solo, responsável pelo escoamento superficial da água de chuva. Assim, o solo fica mais exposto aos fatores climáticos e mais susceptível aos processos erosivos. O escoamento superficial ou enxurrada constitui perda irreversível das águas, durante a estação chuvosa, pelas bacias hidrográficas, além de causar erosão, inundações e transporte de poluentes e contaminantes para rios e lagos.

A classe solo nu é responsável por 6,3% do uso e ocupação da microbacia. Essa classe é considerada de alta intensidade para

potencial natural de erosão (SANTOS, 2004).

Na Tabela 3, podem-se ver as classes de uso e ocupação do solo, e suas respectivas áreas.

Tabela 3: Quantificação de classes de uso e ocupação do solo na microbacia Córrego Prata do município de Três Lagoas MS.

Córrego Prata	Área (%)
Corpos Aquosos	1,5
Vegetação Arbórea	18,7
Áreas úmidas	7,6
Vegetação rala	18,7
Pasto	47,2
Solo nu	6,3
Total	100,0

Fonte: Processamento Digital da Imagem de satélite Landsat TM 2008.
Org.: Laís Coêlho do Nascimento Silva, 2008.

Declividade - pelos dados da Tabela 4, pode-se observar que a classe de declividade predominante da bacia hidrográfica do Córrego do Porto está na classe entre 0-3%, ou seja, 69,3% representando terras com nenhuma ou somente pequenas limitações de uso. Apresentam solos profundos, de fácil mecanização. São próprias para culturas anuais, sem necessidade de medidas especiais de conservação de solos. Terras planas e com declives muito suaves, não apresentam áreas encharcadas e afloramentos de rochas. Processos

pedogenéticos associados com movimento vertical da água superficial (LEPSCH, 2002).

Tabela 4: Área total e distribuição percentual das classes de declive da microbacia Córrego Prata, Três Lagoas, MS.

Classe de declividade (%)	% da área
0-3	69,3
3-6	29,9
6-12	0,7
12-20	0,1
Total	100

Fonte: Processamento Digital da Imagem de satélite Landsat TM 2008.

Org.: Laís Coêlho do Nascimento Silva, 2008.

Por outro lado, cerca de 29,9% da área da bacia hidrográfica apresentam declividade entre 3-6%. Nessa classe, segundo Lepsch, 2002 apresenta-se limitações moderadas para seu uso, apropriadas para culturas anuais desde que lhes sejam aplicadas práticas especiais de conservação do solo. Apresentam relevo ondulado e não oferecem dificuldade para o emprego de máquinas agrícolas. Eluviação mecânica e química pelo movimento lateral da água subsuperficial .

0,7% da microbacia apresentam declividade entre 6-12%, sendo terras próprias para lavouras em geral com produtividade média a elevada, desde que se

realizem práticas conservacionistas intensas. Apresenta relevo ondulado com escoamento superficial rápido, impondo algumas restrições ao uso de máquinas agrícolas (LEPSCH, 2002).

Apenas 0,1% representam declividade 12-20%, ou seja, representam terras que apresentam riscos ou limitações permanentes muito severas quando usadas para culturas anuais, torna-se necessário cuidados especiais de conservação de solos. Apresenta declive acentuado, sendo recomendado o uso de pastagens e silviculturas, com certa dificuldade ao uso de máquinas agrícolas. Transporte de material pelos movimentos coletivos do solo (LEPSCH, 2002).

Considerando o tipo de solo da área, que é Latossolo vermelho, segundo Ross (1994 apud Guerra e Cunha, 1996), podemos concluir que há pouca fragilidade neste tipo de solo. Os latossolos vermelho são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados e caracterizam-se por apresentar um horizonte B latossólico (B1). Em geral são profundos e muito profundos, bem e acentuadamente drenados, friáveis e bastante porosos (SEPLAN, 1990).

Podemos constatar pelo mapa de declividade da microbacia (Figura 4), que devido a sua baixa declividade, ela apresenta

poucas restrições para uso e ocupação do solo. Mesmo em terrenos com baixo declive, é importante fazer curvas de nível. Esta técnica consiste em arar o solo e depois é fazer sementeira seguindo as cotas altimétricas do terreno.

De acordo com Lombardi Neto,1994 apud Guerra e Botelho,1998, o plantio em nível reduz em 50% as perdas de solo e em 30% as perdas de água.

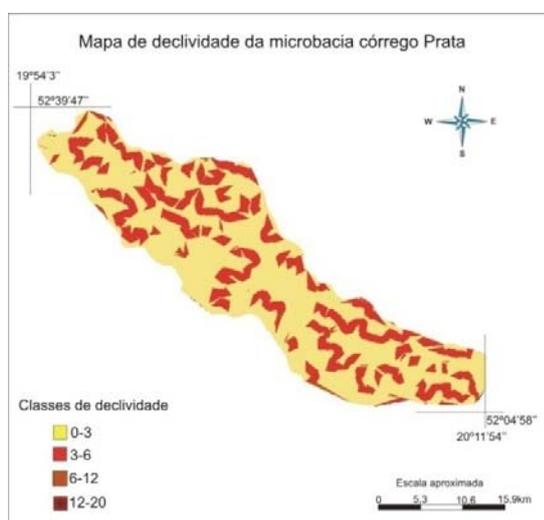


Figura 4: Declividade da microbacia Córrego Prata.

O Perfil Longitudinal da microbacia (Figura 5) demonstra ser côncavo, pois são maiores em direção à nascente. Os cursos de água dessa morfologia são considerados em equilíbrio, assumindo quando há relação de igualdade entre atuação da erosão, do transporte e da deposição (CUNHA, GUERRA, 1984 p.234 apud SOARES FILHO,2006).

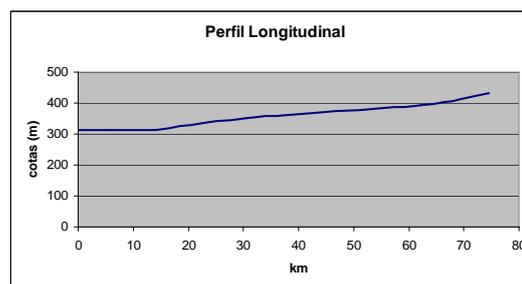


Figura 5: Perfil Longitudinal da microbacia Córrego Prata.

Na microbacia Córrego Prata podemos analisar através dos perfis transversais (figura 6 e 7) que o leito tem a forma de U, ou seja, há um alargamento do rio e um aumento de sedimentação devido a erosão vertical.

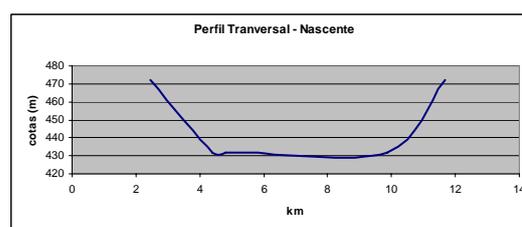


Figura 6: Perfil Transversal na nascente da microbacia Córrego Prata.

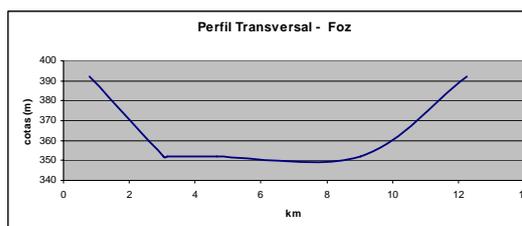


Figura 7: Perfil Transversal na foz da microbacia Córrego Prata.

A Tabela 5 exhibe as áreas de uso e ocupação do solo em cada classe de declividade encontrada na microbacia, onde podemos ver que a maior parte das classes de uso e ocupação encontra-se na

declividade entre 0 e 3%, demonstrando ser áreas de fácil mecanização(LEPSCH, 2002).

Tabela 5: Tabulação cruzada entre uso e ocupação do solo em 2008 e declividade da microbacia Córrego Prata

	Corpos Aquosos (%)	Vegetação Arbórea (%)	Áreas úmidas (%)	Vegetação rala (%)	Pasto (%)	Solo nu (%)
0-3	83,3	71,3	72,6	67,89	68,097	68,9
3-6	16,5	28,2	26,9	31,3	31,0	30,3
6-12	0,2	0,5	0,5	0,8	0,9	0,8
12-20	0	0	0	0,01	0,003	0
Total	100	100	100	100	100	100

Fonte: Processamento Digital da Imagem de satélite Landsat TM 2008.

Org.: Laís Coêlho do Nascimento Silva, 2008.

CONCLUSÃO

O SIG Spring permitiu gerar o mapeamento do uso do solo através da imagem de satélite com rapidez, mostrando eficiência nos seus diferentes módulos.

Analisando a microbacia Córrego Prata no ano de 2008, podemos averiguar que em sua maior área é ocupada pelo pasto demonstrando a importância da agropecuária na região.

A partir de então, o pasto desponta como importante atividade econômica da região, explicando sua predominância não somente na microbacia Córrego Prata, mas também em toda região de Três Lagoas/MS.

Quanto ao uso do solo devido a declividade da microbacia, concluiu-se não haver limitações, pois a maior parte das classes de uso e ocupação encontra-se na

declividade entre 0 e 3%, demonstrando ser áreas de fácil mecanização.

Como a microbacia tem baixos índices de declividade, a ocupação pelo pasto não oferece tantos problemas como em áreas de maior declividade, mas mesmo assim fazem-se necessárias algumas medidas de manejo sustentável como: preservação as Áreas de Preservação Permanente (APP), ou seja, 30m de mata ciliar e 50m na nascente dos canais evitando seu assoreamento.

Algumas técnicas podem ser utilizadas para diminuir o impacto causado pela pastagem, como integrar lavoura e pecuária realizando rotação. Isso aumenta a produção, tornando-a mais sustentável, ambiental e economicamente.

REFERÊNCIAS

CESP, **Mosaico Aerofotogramétrico:** Reservatório da Usina de Porto Primavera. São Paulo: Aerofoto Cruzeiro S.A., 1980. 1 carta. Folha SF 22-V-B-3-SE. Escala: 1:25000.

CESP, **Mosaico Aerofotogramétrico:** Reservatório da Usina de Porto Primavera. São Paulo: Aerofoto Cruzeiro S.A., 1980. 1 carta. Folha SF 22-V-B-3-SO. Escala: 1:25000.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**
<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/ms/sf-22-v-d.htm>. Carta SF-22-V-D acesso em 14/08/2008.

GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B. (Org). **Geomorfologia e Meio Ambiente.** Ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 1996.372p.

GUERRA, A.J.T. e BOTELHO, R.G.M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S.B. e GUERRA, A.J.T.(org.) **Geomorfologia do Brasil.** Editora Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, P.181-227.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta Topográfica Rio Sucuriú MI-2556, Folha SF.22V-B-I;**1974.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta Topográfica Água Clara MI-2555, folha SF.22-V-A-III,**1974.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta Topográfica Rio Morangas MI-2518, folha SE.22-Y-D-IV,**1982.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta Topográfica Ribeirão**

Boa Vista MI-2517, folha SE.22.Y-C-VI,1982.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de satélite LANDSAT,** 2008.

LANDSAT TM: imagem de satélite. São José dos Campos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Bandas 3, 4, 5, órbita 223, ponto 74 com 30m de resolução espacial (13/07/2008).

LEPSCH, I.F. **Formação e Conservação dos Solos.** Editora Oficina de Textos. São Paulo; 2002.178p.

MARCHETTI, D.A.B e GARCIA,G.J. **Princípios de Fotogrametria e Fotointerpretação.**1ed. 2ª reimpressão. Ed.Nobel. São Paulo, 1977. 264p.

MENDONÇA, F. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: Proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. **Rev. Raega.** Curitiba, v.3, n.3;1999, p.67-89.

OLIVEIRA JUNIOR, E. **Caracterização geoambiental e análise do uso do solo na microbacia do Córrego da Moeda Três Lagoas-MS.** 2005, Monografia (Graduação em Geografia)- Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.

PINTO,L.V.A. (et al) Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente. **Rev. Cerne,** Lavras, v. 11, n. 1, jan./mar. (2005), p. 49-60.

POGGIANI, F.e ZEN, S. **Ciclagem e exportação de nutrientes em florestas**

para fins energéticos.In: IPEF.n.27,1984.
São Paulo. p.17-30.

ROSA, R.Introdução ao Sensoriamento Remoto. 2ed.rev. Ed. da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1992.110p.

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

SANTOS, R.F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. Editora Oficina de Textos. São Paulo,2004.183p.

SOARES FILHO, A. Análise sócio-ambiental par a preservação da microbacia do Córrego Laranja Doce, Dourados –MS. Dissertação Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Aquidauana,2006. 135p

SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling.
Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.