

Caracterização física, ambiental da micro bacia do córrego Curral de Arame, Dourados, MS e avaliação temporal das formações vegetacionais nativas através de imagens LANDSAT.

Alan Sciamarelli¹
Joelson Gonçalves Pereira¹
Ingrid Koch²
José Salatiel Rodrigues Pires²

¹Universidade Federal da Grande Dourados – FCBA, CP 322 – 79825-070 - Dourados - MS, Brasil, {alansciamarelli, joelsonpereira}@ufgd.edu.br

²Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba, Rodovia João Leme dos Santos, Km 110 - SP-264 - 18.052-780, Sorocaba - SP – Brasil, ingrid.koch@gmail.com, salatiel@power.ufscar.br

Resumo: A ocupação do território local sempre foi caracterizado pela devastação da vegetação original. Uma particularidade importante são as florestas ribeirinhas, que geralmente, contribuem muito para a composição florística regional e tem uma relevante importância na preservação dos córregos. Este trabalho investigou imagens de LANDSAT satélite nos anos 1993, 1997, 2001 e 2008 para comparar a variação dos fragmentos da floresta na bacia do córrego Curral de Arame. Para a análise da dinâmica do uso da terra foram utilizadas fotografias aéreas e as imagens do satélite tinham sido a órbita usada 224, o ponto 076, o sensor TM5 do dia 30/03/2008, a órbita 225, o ponto 075, o 08/04/1997 dos dias 29/04/1993 do sensor TM5 e o sensor ETMX7 para o dia 18/09/2001. A bacia do córrego Curral de Arame na cidade de Dourados uma área total de 169,60 quilômetros quadrados e um perímetro de 68,60 quilômetros. A análise nas imagens mostrou praticamente o mesmo número de fragmentos em 2008, onze (11) fragmentos, de onze (11) no ano de 1993. As médias da área e do perímetro dos fragmentos apresentaram uma diminuição em sua área ao longo dos anos mostrados. Pelo fato da ocupação da região ocorrer por volta da década de 70 do século passado foi constatado pouca variação nas áreas dos fragmentos florestais. Comparando com uma bacia próxima os resultados sugerem que na região há formas diferentes de exploração econômica umas mais preservacionistas e outras menos. A falta de planejamento regional é uma constante por todo o Estado.

Palavra chaves: fragmento florestal, análise ambiental, bacia hidrográfica, sensoriamento remoto.

Abstract: The occupation of the local territory always was characterized by the devastação of the original vegetation. An important particularity is the marginal forests, that generally, contribute very for the regional florística composition and have an excellent importance in the preservation of streams. This work investigated LANDSAT images satellite in years 1993, 1997, 2001 and 2008 to compare the variation of the fragmentos of the forest in the basin of the stream Corral of Wire. For the analysis of the dynamics of the use of the land air photographs had been used and the images of the satellite had been used orbit 224, point 076, sensor TM5 of day 30/03/2008, orbit 225, point 075, the 08/04/1997 of days 29/04/1993 of sensor TM5 and sensor ETMX7 for day 18/09/2001. The basin of the stream Corral of Wire in the city of Golden a total area of 169,60 kilometers squared and a perimeter of 68,60 kilometers. The analysis in the images practically showed the same number of fragmentos in 2008, eleven (11) fragmentos ones, of eleven (11) in the year of 1993. The averages of the area and the perimeter of the fragmentos had presented a reduction in its area throughout the shown years. By the fact of the occupation of the region to occur for return of the decade of 70 of the last century was evidenced little variação in the areas of the forest fragmentos. Comparing with a next basin the results they suggest that in the region it has different forms of economic exploration one preservacionistas and other little. The lack of regional planning is a constant for all the State.

Key-words: forest fragments, ambient analysis, hidrografic basin, remote sensing.

1. Introdução

Diversas fisionomias vegetacionais conformam o bioma Atlântico que é composto por florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (semidecíduais e decíduais). A distribuição original das Florestas Estacionais abrange regiões mais interiorizadas, afastadas da influência marítima, e que possuem, portanto, um clima mais sazonal. (PROBIOb 2007).

A região sul do Estado é uma região muito importante, pois ela apresenta espécies arbóreas das diferentes formações vegetacionais do Brasil, apresentando uma relação mais próxima com as formações florestais do bioma Atlântico (Sciamarelli 2005).

Com relação ao estado do Mato Grosso do Sul, restam apenas 32% de cobertura vegetal natural na porção estadual coberta pelo bioma Cerrado. Predominam as fisionomias florestal e campestre, os quais ocupam 13 e 17% da área total do Cerrado no referido estado, respectivamente. Não se percebe a presença de nenhum município contendo fragmentos mais extensos do Cerrado. A fisionomia campestre é representada por uma grande mancha que ocorre na porção oeste do estado (PROBIOa 2007).

Ao longo dos séculos, a ocupação do território nacional foi sempre acompanhada da devastação da vegetação original. No estado de São Paulo, por exemplo, restam apenas 12% de cobertura vegetal, enquadrados como Floresta Atlântica (Kronka et al. 2003).

Devido às condições ambientais e à exploração econômicas muito semelhantes, o sul do Mato Grosso do Sul e as demais áreas próximas à Argentina e ao Paraguai sofreram as mesmas agressões ambientais, pois as florestas que ocupavam terrenos planos deixaram de existir pela pressão econômica das monoculturas ou da extração seletiva de madeira (Brown et al. 1985; Le Bourlegat 2003).

Até o início do século XX, a parte sul do estado apresentava baixa densidade demográfica, apesar da fixação de ex-combatentes, da volta de pecuaristas e da vinda de gaúchos. O atraso no povoamento da região deveu-se, em muito, à ação empreendida pela Companhia Mate Laranjeira, que detinha monopólio sobre a extração da erva-mate, exercendo, conseqüentemente, influência em uma região de aproximadamente 60.000 Km² (Gressler e Swenson 1988).

É uma alta prioridade, a necessidade de se avaliar a diversidade biológica nos fragmentos florestais remanescentes nas diferentes regiões brasileiras, bem como compreender a organização espacial da comunidade de plantas no seu interior e a direção das mudanças nos processos ecológicos, o que permitirá fornecer subsídios à conservação de sua diversidade biológica em longo prazo.

Muitos trabalhos têm sido realizados nesta linha para representar a informação temporal e espacial das bacias hidrográficas (Tucci 2000; Espinoza e Abraham 2005, Ferreira et al. 2007).

Em continuidade com o projeto de avaliação das micro bacias dos afluentes do Rio Dourados, esse trabalho se propôs a integrar recursos de Sensoriamento Remoto e outras informações digitais disponibilizadas por diferentes instituições visando auxiliar a caracterização física e ambiental da microbacia do Córrego Curral de Arame, município de Dourados-MS e conhecer a influência temporal na dinâmica dos fragmentos do micro bacia do córrego Curral de Arame, município de Dourados, comparando diversas imagens, ao longo de 15 anos, com o propósito de comparar a variação dos fragmentos florestais dessa área, com o intuito de identificá-los e medi-los, inserindo-os tanto num contexto da exploração econômica regional quanto de preservação. Desenvolver uma metodologia que possa ser eficiente na avaliação das áreas florestais para que possam ser monitoradas periodicamente tanto em áreas úmidas em micro bacias em qualquer região bem como em grandes áreas no Pantanal.

2. Metodologia

O Mato Grosso do Sul tem como divisor de águas as serras das Araras, de Camapuã e parte da serra de Maracaju. O relevo da região apresenta-se plano (20%), levemente ondulado (69,88%), ondulado (8,93%) e acidentado (1,17%). O solo da região é arenoso (56,7%), argiloso (17,1%) ou misto (26,2%) (Mato Grosso do Sul 1979). Na área de estudo, o solo é do tipo Latossolo Roxo álico (Brasil 1982).

A área de estudo pertence à Bacia do Rio Dourados (**Figura 1**), afluente do Rio Ivinhema, sendo um dos seus afluentes, o córrego Curral de Arame. Apesar de ser considerada floresta secundária devido à exploração econômica, apresenta características fisionômicas da “Mata de Dourados”. Se encontra nas coordenadas geográficas nas nascentes 22°12’09”S por 54°53’26”O e na foz 22°23’16”S por 54°49’07”O.

A delimitação da área da microbacia e a elaboração de Modelagem Numérica de Elevação favorável representação topográfica da superfície foram geradas com o emprego de imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), adquirida através do endereço <ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov/>. No propósito de se obter um maior refinamento de sua grade regular de altitude, o dado SRTM original foi reamostrado segundo Sciamarelli et al (2009).

Para a análise da dinâmica do uso da terra foram utilizadas imagens de satélite órbita 224, ponto 076, sensor TM5 ano 2008.

Desta imagem foi selecionada a área de interesse e englobando a porção destinada à análise – Bacia do Córrego Curral de Arame, município de Dourados, MS.

Na caracterização física da área, foram utilizadas imagens do International Centre for Tropical Agriculture (CIAT) (Jarvis *et al.* 2006) com equidistâncias das curvas de nível de 5 metros, declividade e renderização pela função Curva de Nível, Declividade e Aspecto respectivamente, no Spatial Analyst do ArcGIS Desktop. A hidrografia, as divisões políticas foram utilizadas em forma de shape da base de dados do DIVA-GIS. Foram utilizadas informações sobre características de solo, clima, geologia e fitofisionomias através dos bancos de dados digitais disponíveis pela Embrapa Solos, IBGE e IMASUL. O Sistema de Projeção adotado foi o GCS_South_American_1969 sendo que outras projeções foram convertidas pelo programa ArcGIS Desktop, como por exemplo o WGS_1984.

Foram realizadas as verificações e editoração das informações vetoriais – correção dos arquivos. Subseqüentemente, foi utilizado o SIG ArcGIS Desktop.

A carta digital de solos foi elaborada a partir dos dados obtidos nos sítios da Embrapa (www.embrapa.br), IBGE (www.ibge.gov.br) e através de cessão do dados em arquivo digital do IMASUL (Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul).

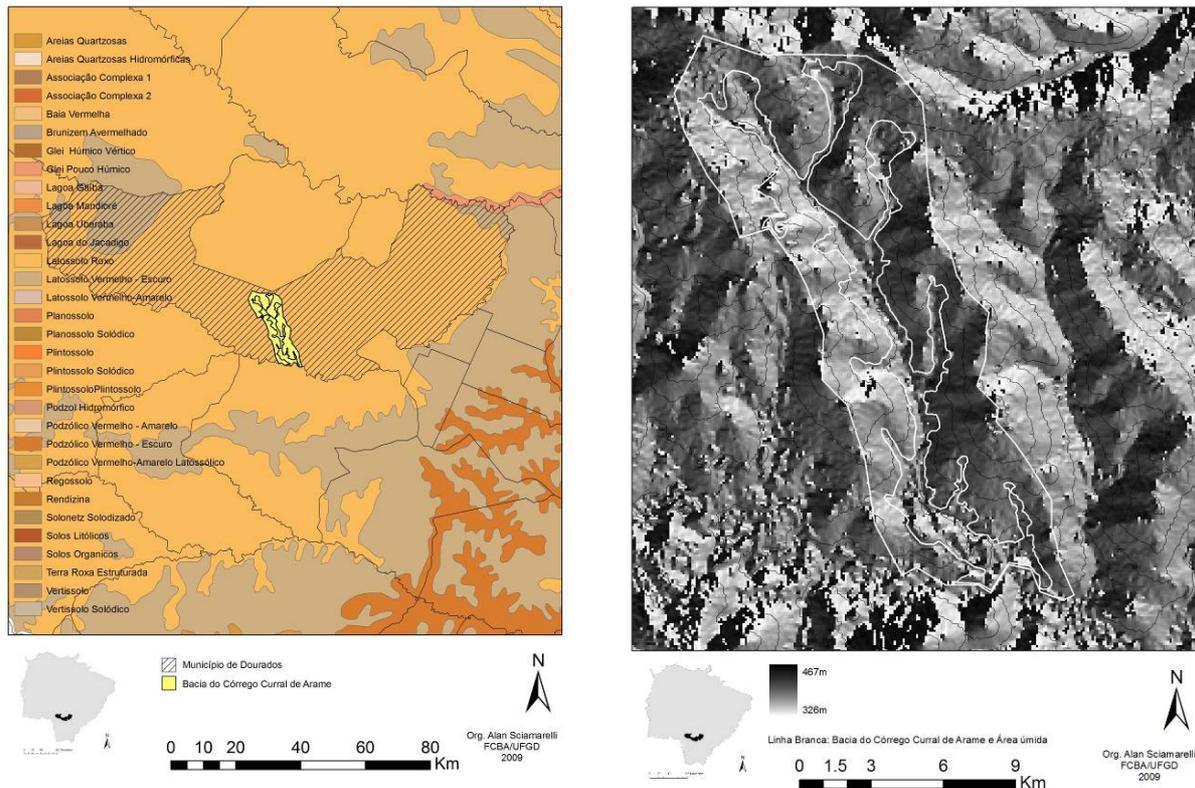


Figura 1. Localização do município de Dourados (linhas diagonais) e da área de estudo (em amarelo) no Mato Grosso do Sul e solos segundo IMASUL; Aspecto em três dimensões da declividade da área da bacia do Córrego da Madeira, município de Dourados, MS. As curvas de nível são dispostas a uma equidistância de 5 metros.

Para a análise da dinâmica do uso da terra foram utilizadas imagens de satélite órbita 225, ponto 075, sensor TM5, dias 29/04/1993 e 08/04/1997 e sensor ETMX7 para o dia 18/09/2001 e órbita 224, ponto 076, sensor TM5 do dia 30/03/2008.

Destas imagens foi selecionada a área de interesse e englobando a porção destinada à análise – Bacia do Córrego Curral de Arame, município de Dourados, MS.

No sentido de demonstrar as transformações ocorridas na bacia do Córrego Curral de Arame, município de Dourados, MS, optou-se por escolher diferentes momentos que, hipoteticamente, representam um período de modificações sua paisagem, escolhendo os anos de 1993, 1997, 2001 e 2008 para analisar a influência de políticas públicas e privadas na área agrícola. Dados sobre a cobertura vegetal da área do município foram obtidos pela interpretação visual das imagens orbitais LANDSAT, em formato digital, nas bandas 3, 4 e 5. Informações duvidosas foram resolvidas com saídas a campo (verdades terrestres), auxiliadas pelo uso de um receptor GPS. Os procedimentos metodológicos necessários para o registro e processamento das imagens orbitais encontram-se no Manual **ArcGIS Desktop** (ESRI 2006).

A Bacia do Rio Ivinhema com área de 44.837,16 km², apresenta relevo formado por modelados entremeados por dissecados tabulares, com declividade suave e áreas de acumulação fluvial nas proximidades dos leitos dos rios de maior porte. Embora haja uma

grande área de Latossolo Roxo e Latossolo Vermelho Escuro, que apresenta grau de erodibilidade variando de baixo para moderado, nas regiões dos vales posicionadas entre os rios Ivinhema (a norte) e Iguatemi (a sul), ocorrem solos Podzólicos de textura arenosa/média, que geralmente se desenvolveram sobre uma camada de turfa de idade pleistocénica superior. Esse conjunto de fatos torna o ambiente bastante instável em subsuperfície e qualquer situação de desequilíbrio que venha a ocorrer na superfície, aciona o potencial negativo em subsuperfície, fazendo com que os processos erosivos se desenvolvam rapidamente, atingindo grandes proporções. (PROBIOa, 2007).

A análise dos dados poderão demonstrar quantitativamente e qualitativamente as variações temporais nos fragmentos florestais nesta bacia nas demais bacias que necessitem de um monitoramento do uso do solo de microbacias localizadas na borda leste da Bacia do Alto Paraguai (BAP).

Existe uma pressão proporcionada pela ocupação econômica sobre áreas de preservação permanente e recursos hídricos, principalmente considerando que nesta área se concentra grande parte das nascentes e rios de primeira ordem que vertem sua vazão para o Pantanal. Quanto a esse ambiente é sabido que, em se tratando de uma bacia de deposição sedimentar, todo impacto provocado por práticas inadequadas de uso e ocupação do solo no planalto da BAP reflete em graves consequências à planície, tal qual o clássico exemplo do assoreamento do rio Taquari.

3. Resultados e Discussão

A bacia do Córrego Curral de Arame no município de Dourados apresenta uma extensão de 169,60 quilômetros quadrados e um perímetro de 68,60 quilômetros. Foi identificada uma área denominada de úmida, onde preferencialmente o córrego ocupa em períodos de alta pluviosidade, a qual dispõe de uma extensão de 45,19 quilômetros quadrados – correspondendo a 26,6% da área de estudo – e um perímetro de 137,65 quilômetros, representando pouco mais de 3,5% da área da bacia do rio Ivinhema. Subtraindo-se essa área úmida da extensão total da microbacia, obtém-se a área que vem sendo utilizada para a exploração agro-pastoril.

A variação altimétrica encontrada na área da bacia do Córrego Curral de Arame baseada na imagem Z_26_17 do International Centre for Tropical Agriculture (CIAT) (Jarvis et al. 2006), foi de 141 metros, sendo a cota mais baixa situada a 326 m e a mais alta a 467 metros (**Figura 2**).

A topografia da área de estudo apresenta-se semelhante à da maioria da bacia do rio Dourados. O ArcView estabeleceu valores contínuos para a declividade demonstrando um baixo gradiente na microbacia do córrego Curral de Arame. Segundo Ramalho Filho e Beek (1995), a área pode ser classificada como terreno plano a suave ondulado. Essa consideração pode ser constatada na análise do perfil das extremidades da área. O perfil norte-sul (N-S) com 22,82 quilômetros de extensão entre o divisor norte da microbacia e o seu exultório, revela uma declividade média correspondente a 6,42 metros por quilômetro. Já o perfil oeste-leste (W-E), correspondente a uma extensão de 7,82 quilômetros, indica uma declividade média de 19,67 metros por quilômetro. Tal gradiente é mais acentuado na vertente leste da microbacia, onde a declividade atinge um valor situado em 22,18 metros por quilômetro. Na vertente oeste essa declividade decresce para 17,36 metros por quilômetro (**Figura 2**).

Quanto à região de Dourados Fietz e Urchei (2000) caracterizaram-na quanto à ocorrência de déficit e excesso de água, determinando o balanço hídrico sequencial entre os anos de 1979 a 1998. Encontraram os maiores valores médios de deficiência hídrica nos meses de agosto e setembro, e o período de outubro a janeiro também apresentou altos índices de déficit.

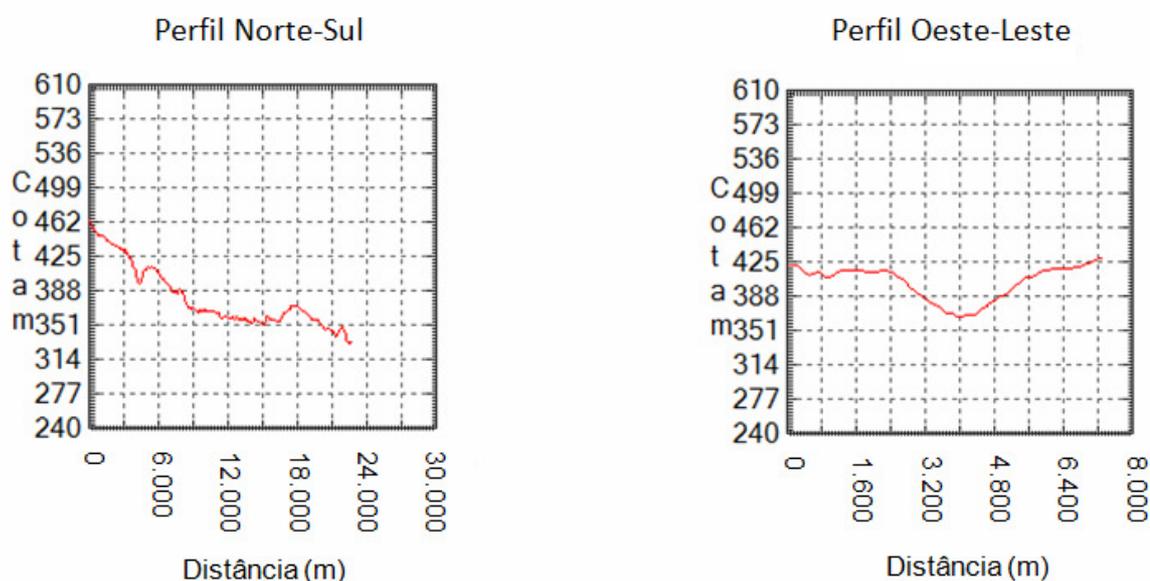


Figura 2. Caracterização da microbacia do córrego Curral de Arame em dois perfis selecionados (Org. Pereira , J. G. 2009).

As áreas dos fragmentos florestais na região do Córrego Curral de Arame apresentaram ao longo do tempo amostrado, uma variação na área e no perímetro. Para alguns fragmentos estas variações podem ser incluídas dentro do erro de amostragem durante a confecção dos polígonos e mapas, contudo algumas variações são provocadas pelas condições ambientais as quais estes fragmentos estão sujeitos ou pela grande exploração econômica da região de estudo (**Figura 3**).

A observação nas imagens mostrou uma variação peculiar no número nas áreas de fragmentos sendo que apareceram doze (12) no ano de 1997 e onze (11) nos demais anos das imagens observadas. Cinco (5) fragmentos apresentaram uma diminuição da área ao longo do período observado e apenas dois (2) apresentaram aumento até 2008.

O maior fragmento florestal na bacia do córrego apresentou uma diminuição no ano de 1993 de 1,81 Km² para 0,69 Km² em 1997 permanecendo até 2008.

Apenas dois (2) fragmentos florestais cresceram ao longo dos anos, um inclusive cresceu de uma área de 0,1 Km² no ano de 1993 para 1,96 Km² no ano de 2008, sendo que esse fragmento se encontra na foz do córrego.

Tais variações poderiam ser atribuídas à diferença das datas de geração das imagens. Contudo, apenas a imagem do ano de 2001, gerada no mês de setembro, diverge das outras três imagens da série temporal analisada, estas correspondentes aos meses de março ou abril. Não obstante, considera-se que todas as imagens correspondem à mesma época do ano, em que a região, sobretudo no aspecto da vegetação, encontra-se submetida a um período climático seco, caracterizado, também, pelo predomínio de baixa cobertura de nuvens, o que contribui ao não comprometimento das condições atmosféricas à coleta dos dados.

Pelo histórico econômico da região, acredita-se que a ocupação mais intensa da microbacia e sua degradação ambiental decorrente remontem um período anterior ao intervalo temporal analisado, provavelmente durante a década de 1970, quando se verifica uma vertiginosa expansão da agricultura comercial tanto no município de Dourados quanto em toda porção sul do estado de Mato Grosso do Sul (Sciamarelli et al. 2009).

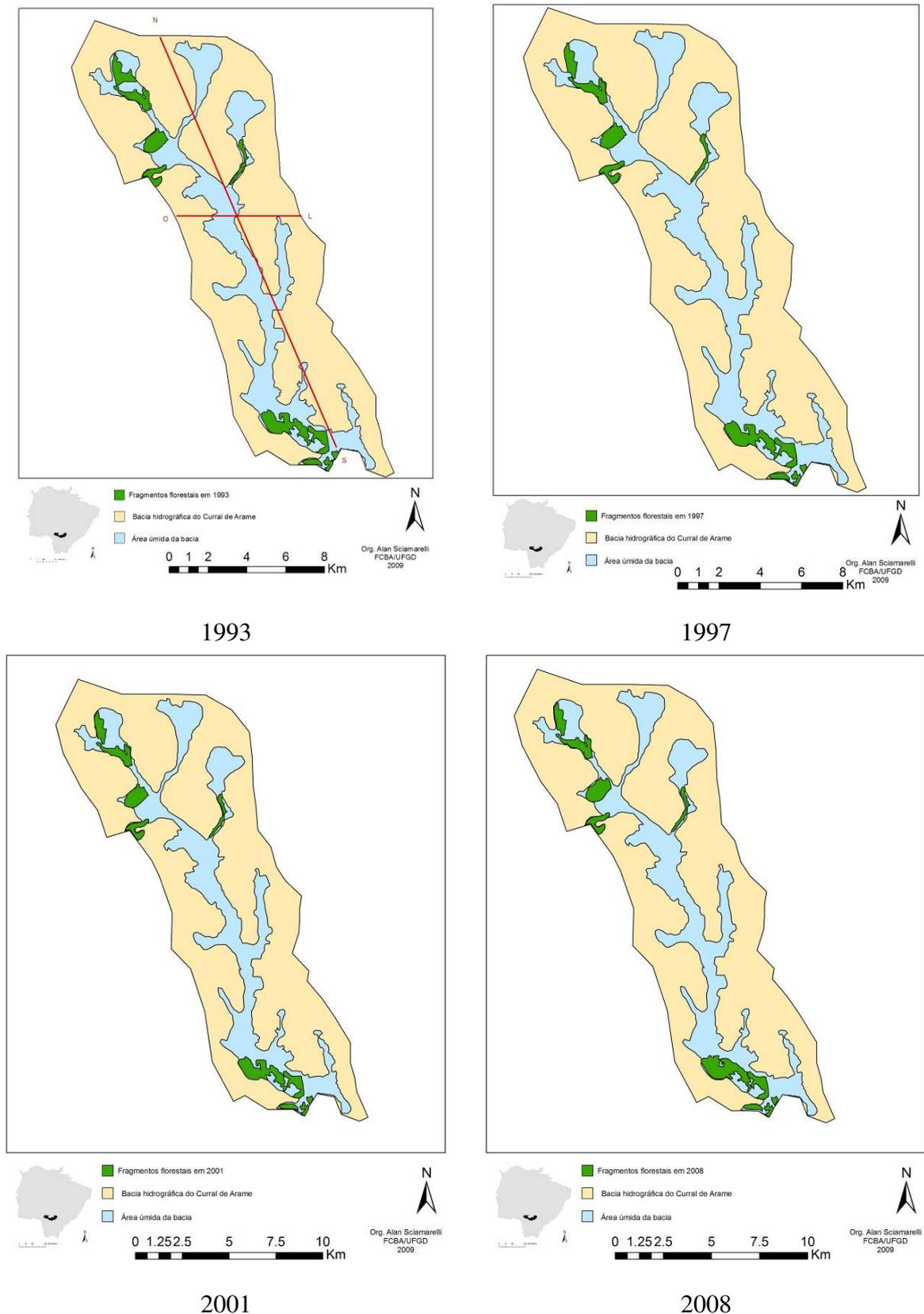


Figura 3: Mapas da área da bacia do Córrego Curral de Arame, município de Dourados, MS nos anos amostrados. Em destaque os fragmentos de formações florestais da bacia. A linha vermelha na imagem de 1993 representa as posições dos perfis selecionados (Org. Sciamarelli, A. 2009).

O fato da não utilização econômica dessas áreas já constitui um fator a contribuir para a recuperação natural e gradativa da cobertura vegetal original, a partir dos fragmentos florestais remanescente.

Observando as somas totais das áreas anuais, há um aumento, embora discreto, na representatividade da área coberta por fragmentos florestais na microbacia, sobretudo considerando os dados da primeira e última série temporais (anos de 1993 e 2008). Inclusive com a não observância de usos econômicos presentes nas áreas úmidas, pode indicar o alcance de um patamar de estabilidade na manutenção das áreas destinadas à preservação permanentes aí existentes.

A análise da distribuição espacial dos fragmentos florestais indica a concentração dessa formação nas áreas de nascentes, bem como no baixo curso do córrego Curral de Arame, próximo à sua confluência com o rio Dourados. Tal situação contribui como fator decisivo à proteção das nascentes das duas vertentes principais e, por outro a estabilidade das margens do curso inferior, de maior potencial de erodibilidade, em virtude de serem submetidas à maior carga de vazão da água drenada de toda extensão da microbacia.

Com relação à área úmida, onde se localiza a totalidade dos fragmentos florestais, sua manutenção não contempla a preservação de uma faixa mínima de 50 metros de projeção horizontal além dos limites desses locais. Tal situação reflete a forma como ocorreu o processo de ocupação intensiva das terras da região sul de Mato Grosso do Sul. Onde se verifica na microbacia é um contato direto entre as extensões ocupadas pelas veredas e as áreas de uso agrícola, indicando que, historicamente, a ocupação da microbacia seguiu o princípio de utilização máxima das áreas cultiváveis até o limite em que encontrasse a barreira natural de sua viabilidade técnica e econômica, representada pelas áreas úmidas.

4. Conclusões

A caracterização morfométrica da micro bacia hidrográfica do córrego da Madeira, afluente do rio Dourados-MS aponta para uma bacia com drenagem relativamente boa, pois a diferença altimétrica das nascentes a foz é de 123 metros. Em comparação com outras micro bacias próximas a esta, as áreas úmidas são menores pelo desnível apresentado.

O emprego do dado SRTM na caracterização e análise altimétrica da área comprova a confiabilidade e adequação na utilização de seus dados de Modelagem Numérica de Elevação à caracterização topográfica em média escala. Isto explica a grande difusão desse produto na geração de informação refinada das temáticas associadas à altitude. Vale lembrar que antes do seu advento, a obtenção de informações topográficas para mapeamento e modelagem permanecia quase exclusivamente restrita à digitalização e vetorização das cartas topográficas do IBGE ou do Serviço Geográfico do Exército, o que implicava em maior demanda de tempo e custo.

Observando as somas totais das áreas anuais, há um aumento, embora discreto, na representatividade da área coberta por fragmentos florestais na microbacia, sobretudo considerando os dados da primeira e última série temporais (anos de 1993 e 2008). Inclusive com a não observância de usos econômicos presentes nas áreas úmidas, pode indicar o alcance de um patamar de estabilidade na manutenção das áreas destinadas à preservação permanentes aí existentes.

Uma das características da microbacia estudada (Curral de Arame), assim como de toda a unidade geomorfológica denominada Planalto de Dourados, onde a mesma está acentada é a presença de grandes extensões de áreas de áreas úmidas, correspondentes aos terrenos de várzea, os quais acompanham todo sistema de drenagem desde as nascentes até os rios principais. A proporção que esses terrenos de várzea possuem na microbacia os tornam

representativos como área de estudo de ambientes úmidos semelhantes ao Pantanal. Poderíamos ratificar essa afirmação baseando-se na definição adotada pela Convenção de Ramsar (Irã, 1972) para áreas úmidas.

Sendo assim, tanto os fragmentos florestais, quanto as nascentes e a drenagem, pelo fato de estarem espacialmente sobrepostas à área úmida circundante, acabam por constituir uma única área de preservação permanente (CONAMA 303/02), o que define, no contexto da legislação, a proteção integral desse ambiente. Contemplando um cenário em que a legislação ambiental permaneça se efetivando na proteção da área, poder-se-ia vislumbrar uma progressiva recuperação natural da mata original, a partir do crescimento dos fragmentos florestais remanescentes.

A análise temporal das áreas florestais pode servir como uma ferramenta para o monitoramento ambiental, inclusive na região pantaneira, principalmente nas áreas onde há a exploração econômica e que, muitas vezes, é de difícil acesso a fiscalização para uma avaliação nas áreas que devem ser preservadas nas propriedades.

5. Referências

- Brasil, 1982. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 21. Campo Grande**, Rio de Janeiro, RJ. MME. v.28. 300p.
- Brown, A. D.; Chalukian S. C. e Malmierra, L. M. 1985. Estudio florístico-estructural de un sector de selva semidecidual del noroeste argentino. I. Composición florística, densidad y diversidad. *Darwiniana*. 26(1-4):27-41.
- CONAMA, Resolução Nº 001 de 23 de janeiro de 1986. **Dispões sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**.
- CONAMA, Resolução Nº 303 de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente**.
- Dias, M. C.; Vieira, A. O. S.; Nakajima, J. N.; Pimenta, J. A. e Lobo, P. C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. *Revista Brasileira de Botânica* 21(2):183-195.
- Espinoza, H. F. e Abraham, A. M. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para o estudo dos recursos hídricos em regiões costeiras. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12., 2005, Goiânia. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 2487-2494. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.19.44>>. Acesso em: 07 ago. 2008.
- Ferreira, R. L. C. 1997. **Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul, MG**. 182p. Tese de Doutorado. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa.
- Ferreira, D. S.; Ribeiro, C. A. D.; Xavier, A. C.; Cecílio, R. A.; Castro, F. S. Utilização de dados de sensoriamento remoto para obtenção das características físicas da Bacia Hidrográfica do Córrego João Pedro em Linhaes – Espírito Santo. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 13., 2007, Florianópolis. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2007. Artigos, p. 3343-3348. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.22.43/doc/3343-3348.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2008.
- Fietz, C. R. e Urchei, M. A. 2000. **Balanco hídrico seqüencial da região de Dourados, MS, período de 1979 a 1998**. Dourados, MS. EMBRAPA.
- Gressler, L. A. e Swensson, L. J. 1988. **Aspectos históricos do povoamento e da colonização do Estado de Mato Grosso do Sul. Destaque especial ao município de Dourados**. Dourados, MS. Editora da UFMS. 220p.
- Hijmans, R. **BioGeomancer project.**, <<http://biogeo.berkeley.edu/bgm/gdata.php>> acesso 04/2008
- Hijmans, R.; Guarino, L.; Jarvis, A. and O'Brien, R. Disponível <<http://www.diva-gis.org/>> acesso 04/2008.
- IBGE - Fundação Instituto De Geografia E Estatística. 1990. Coordenação Geral; **Atlas Multireferencial: Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS. SEPLAN.48p.

- Jarvis A.; Reuter H.I.; Nelson A.; Guevara E.; 2006. **Hole-filled seamless SRTM data V3**, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from <<http://srtm.csi.cgiar.org>> acesso 04/2008
- Kronka, F. J. N.; Nalon, M. A.; Matsukuma, C. K.; Pavão, M.; Ywane, M. S. S.; Kanashiro, M. M.; Lima, L. M. P. R.; Pires, A. S.; Shida, C. N.; Fukuda, J. C.; Guillaumon, J. R.; Barbosa, O.; Barradas, A. M. F.; Borgo, S. C.; Monteiro, C. H. B.; Potinhas, A. A. S.; Andrade, G. G.; Joly, C. A.; Couto, H. T. Z. e Baitello, J. B. 2003. O verde em São Paulo. **PESQUISA FAPESP** 91:48-53 + Mapa Suplemento.
- Le Bourlegat, C. A. 2003. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. *In*: R. B. da Costa (org.) **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande, MS. UCDB. 315p.
- Martins, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil/Centro de Produções Técnicas, 2001. 146 p.
- Mato Grosso Do Sul, 1979. **Programa de Desenvolvimento Integrado. Região de Dourados, 1980-82**. Campo Grande, MS. SEPLAN. 158p.
- Pagano, S. N. e Leitão Filho, H. F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo da mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (estado de São Paulo) **Revista Brasileira de Botânica** 10:37-47.
- PROBIOa (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) do Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado**, Relatório Final, Edson Eyji Sano, Embrapa Cerrados, Brasília-DF, 2007. 93p.
- PROBIOb - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica**, Relatório Final, Edital PROBIO, Marcelo Henrique Siqueira Araújo, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia (IESB), Rio de Janeiro, 2007. 84p.
- Sano, S. M. e Almeida, S. P. 1998. **Cerrado - Ambiente e Flora**. Planaltina, DF. EMBRAPA. 538p.
- Sciamarelli, A. 2005. 131p. **Estudo florístico e fitossociológico da “Mata de Dourados” Fazenda Paradoiro, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Tese de Doutorado, Campinas, SP. Instituto de Biologia, UNICAMP.
- Sciamarelli, A.; Pereira, J. G.; Koch, I.; Pires, J. S. R. Avaliação temporal das formações vegetacionais nativas da micro bacia do Córrego da Madeira, Dourados, MS, <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.12.13.12/doc/1521-1528.pdf>> acesso 05/2009.
- Silva, F. C.; Fonseca, E. P.; Soares-Silva, L. H.; Müller, C. e Bianchini, E. 1995. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. **Acta Botanica Brasilica** 9(2):289-302.
- Tucci, C. E. N. **Hidrologia** Ciência e aplicação. Rio Grande do Sul: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, 943p.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. e Lima, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, RJ. IBGE. 112p.