

Geoprocessamento aplicado ao levantamento do uso da terra e cobertura vegetal da bacia do Ribeirão Piçarrão no município de Araguari/MG

Allan Araújo Gontijo ¹
Roberto Rosa ²

¹ Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Departamento de Geografia - Av. João Naves de Ávila, 2160 - Campus Santa Mônica - Sala 1H05 - CEP 38.408-100 - Uberlândia - MG, Brasil
gontijo.aa@gmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Departamento de Geografia - Av. João Naves de Ávila, 2160 - Campus Santa Mônica - Sala 1H03 - CEP 38.408-100 - Uberlândia - MG, Brasil
rrosa@ufu.br

Abstract. The basin of Ribeirão Piçarrão is located in the city of Araguari, state of Minas Gerais, in the Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region, between the geographical coordinates of 18°37'53" and 18°53'04" south latitude and 47°44'44" and 48°07'12" west longitude, which occupies an area of 40855.6 ha. The area of the research is characterized by a constant dynamic in its use of the land, by the use of mechanization gained of the changes that occurred from post-industrial revolution. The use of techniques of geoprocessing has a big importance to the analytical processing of spatial datas, the survey and mapping of natural resources. The purpose of this study was to analyze the changes in the refered area of the basin in the period of twenty years (1988 to 2008). To develop the study were used images from the sensor/satellite TM/Landsat5, topographic maps on the scale of 1:25.000 (DSG and IBGE) and softwares, Arcview GIS 3.2, ENVI and Cartalinx. From the results, it was observed that the cultivation area of the basin passed from an expressive use of perennial culture (coffee), which occupied a total area of 12.2% in 1988 to only 2.5% currently. In addition to the areas of crop cultivation and irrigated annually, which in 1988 occupied together 13.4%, occupies today 32% of the area of the basin, with emphasis on soya, corn and sugar cane. The work was very useful in understanding the dynamics of use and occupancy of the land in the basin of Ribeirão Piçarrão.

Palavras-chave: mechanization of the agriculture, environmental monitoring, digital images processing, remote sensing, mecanização da agricultura, monitoramento ambiental, processamento digital de imagens, sensoriamento remoto.

1. Introdução

O setor agropecuário nas últimas décadas vem sofrendo constantes mudanças, estas conduzidas por um avanço tecnológico na produção, o que diz respeito a um mercado cada vez mais direcionado e regido por grandes proprietários. Com o direcionamento do capital sobre o campo, reflexo de uma necessidade de produção em larga escala nas indústrias e pela própria característica desse modelo, o sistema capitalista acabou por ir alterando continuamente o meio rural, visando uma otimização da produção.

A partir da Revolução Agrícola o homem passou de usuário do ecossistema natural a um dominador deste espaço, explorando-o de acordo com seus interesses. Dentro disto, a agricultura moderna já nos dá respostas de um controle do homem sem planejamento, o que acarreta mudanças significativas, como o desmatamento de áreas antes ocupadas por vegetação natural sem um devido controle, o avanço da pecuária em áreas indevidas, mudanças ambientais, dentre outras. Nessa perspectiva cabe pensarmos na proposta do monitoramento ambiental, sendo um agente minimizador da exploração.

O Triângulo Mineiro, onde se encontra a área deste estudo, apresenta diversas atividades econômicas, sendo um importante eixo de escoamento da produção agrícola do Brasil. Além da boa localização da mesorregião no contexto nacional, outros fatores como o relevo plano, riqueza hídrica e clima, favorecem a utilização desse solo para a produção agrícola.

A bacia do Ribeirão Piçarrão, está localizada (em sua maior parte) no município de Araguari, na mesorregião geográfica do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, na porção Oeste do estado de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas de 18° 37' 53" e 18° 53' 04" de latitude Sul, e 47° 44' 44" e 48° 07' 12" de longitude a Oeste de Greenwich (Figura 1).

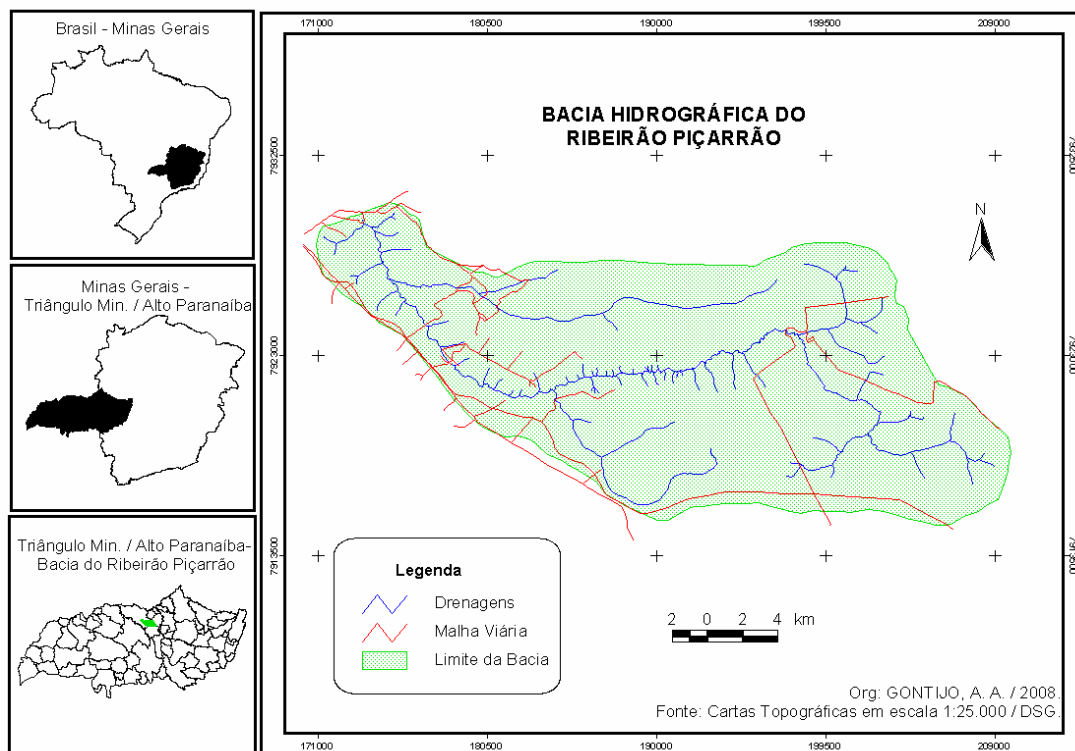


Figura 1. Localização da área de estudo.

A bacia do Ribeirão Piçarrão ocupa uma área de 40.855,6 ha e atravessa o município de Araguari no sentido sul-norte. O Ribeirão nasce no município de Estrela do Sul, onde encontra em sua nascente uma área de reflorestamento pertencente à empresa Satipel. É importante afluente do córrego Lajeado, córrego Campo Alegre, e do córrego Buriti Alto, sendo uma área onde predominam rochas basálticas.

A dinâmica agrícola da bacia é comandada pela expansão da produção de grãos, como o milho, a soja, e a atividade cafeeira de base modernizadora, com o uso de irrigação. Todos esses produtos estão fortemente articulados ao setor agroindustrial. A intensidade da exploração agrícola na região varia de acordo com o tipo e com a técnica dos cultivos, que vão desde extrativismo vegetal, pastagens naturais e florestas cultivadas, às lavouras temporárias intensamente mecanizadas, consideradas as mais impactantes ao meio ambiente (MELO, 2006).

Neste contexto, há a necessidade de respostas para as questões sobre uso da terra deste espaço, envolvendo-se aí fatores que precisaram ser analisados para uma melhor utilização. Para tal, foi necessário o estudo dessa bacia em um recorte temporal, fazendo uma comparação do antigo uso da terra (1988) com o atual (2008), chegando-se assim a alguns levantamentos úteis para a utilização racional futura da bacia.

No bojo dessa discussão as geotecnologias, em especial o geoprocessamento, vêm se apresentando como importante ferramenta para o processamento analítico de dados espaciais, possibilitando a aplicação de conceitos ambientais de uma forma prática, com resultados estatísticos. Dentro disto, o objetivo deste estudo foi compreender as transformações ocorridas na bacia do Ribeirão Piçarrão/MG, com o processo de ocupação e modernização nessas áreas agricultáveis, e os reflexos dessas transformações no futuro uso da água e do solo.

2. Metodologia de Trabalho

2.1. Materiais

Material Cartográfico: Cartas topográficas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Diretoria de Serviço Geográfico do Ministério do Exército – DSG, disponíveis para a área da bacia na escala de 1:25.000.

Softwares: Sistemas de Informação Geográfica – SIG (Arcview GIS 3.2), Construtor de Base de Dados Espaciais (Cartalinx), Processador Digital de Imagens (ENVI 4.0) e Microsoft Office 98 (Word e Excel).

2.2. Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos começaram a partir da definição do tema e da área de estudo. Depois do levantamento do referencial consultado finalizado, a pesquisa seguiu com a obtenção das cartas topográficas digitais, considerando dois temas (vetoriais): rede de drenagem e rodovias. As cartas estavam em formato digital JPEG (formato raster), portanto passando por todo um processo de georreferenciamento e mosaicagem para posterior coleta dos dados espaciais em formato shapefile “.shp”, como malha viária, drenagens e limite da bacia.

Após isto, foram adquiridas imagens, via Internet, através do site do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, das quais foram selecionadas as seguintes órbitas/pontos: 221/73 de 15/07/2008, 221/72 de 22/06/1988 e 220/72 de 01/07/1988. Para uma melhor comparação dos resultados, foram coletadas imagens em épocas do ano aproximadas. Estas foram coletadas pelo sensor *Thematic Mapper* – TM do satélite LANDSAT – 5 com resolução (pixel) de 30 metros, onde foi utilizada a composição colorida RGB (TM3 = azul, TM4 = verde e TM7 = vermelho) para a identificação e delimitação das diferentes categorias de uso da terra e cobertura vegetal.

Para a análise destas imagens, foi necessário fazer um recorte das imagens georreferenciadas e mosaicadas, de forma a definir a área específica de estudo, e posteriormente foi elaborada a interpretação visual da mesma.

Esta interpretação visual foi realizada “em tela”, a partir de uma chave, levando-se em consideração os elementos de interpretação (cor, textura, forma, tamanho e padrão). Foi possível identificar e mapear 10 categorias (classes), de uso da terra e cobertura vegetal (Tabela 1), de acordo com a legenda do Sistema Brasileiro de Classificação da Vegetação do Brasil (IBGE, 1992) e com a classificação de Ribeiro e Walter (1998).

Tabela 1. Categorias de Uso do Solo e Cobertura Vegetal.

<i>Descrição</i>	<i>Categorias</i>
Cerrado denso / típico, Cerrado ralo / rupestre	Sa
Cerrado ralo / rupestre, Campo rupestre / sujo	Sp
Campo limpo / rupestre, Veredas	Sg
Mata de galeria, Mata Ciliar, Palmeiral	Fa
Reflorestamento	R
Reflorestamento cortado	Rc
Cultura perene	Acp
Cultura anual	Acc
Cultura irrigada	Ac
Pastagem Cultivada	Ap

Org: GONTIJO, A. A. / 2008.

A partir dos mapas de uso da terra e cobertura vegetal de 1988 e 2008 elaborados, foi possível a quantificação dos diferentes usos desta bacia, como quantidade de hectares, e a porcentagem de cada tipo de uso da terra presente na bacia.

Segue abaixo a pirâmide organizacional sintetizando as atividades realizadas nesta pesquisa (Figura 2).



Figura 2. Pirâmide organizacional de metodologia da pesquisa.

3. Resultados e Discussão

Quanto à análise das imagens (TM/LANDSAT), observaram-se algumas dificuldades na identificação do uso da terra e cobertura vegetal. Algumas categorias são de difícil discriminação, apresentando-se confusas no momento da interpretação. Podemos colocar como exemplo a classe de cultura perene, a qual apresenta diferente tonalidade dependendo do seu estágio de crescimento. No geral, os maiores problemas se encontraram relacionados ao tamanho das glebas, sendo que, quanto menor o seu tamanho, mais complexo é a sua identificação.

Os mapas abaixo (Figura 3 e 4) mostram a distribuição espacial das categorias de uso da terra da bacia do Piçarrão, assim como a predominância do uso por culturas e reflorestamento em relação às áreas de vegetação natural ainda preservadas.

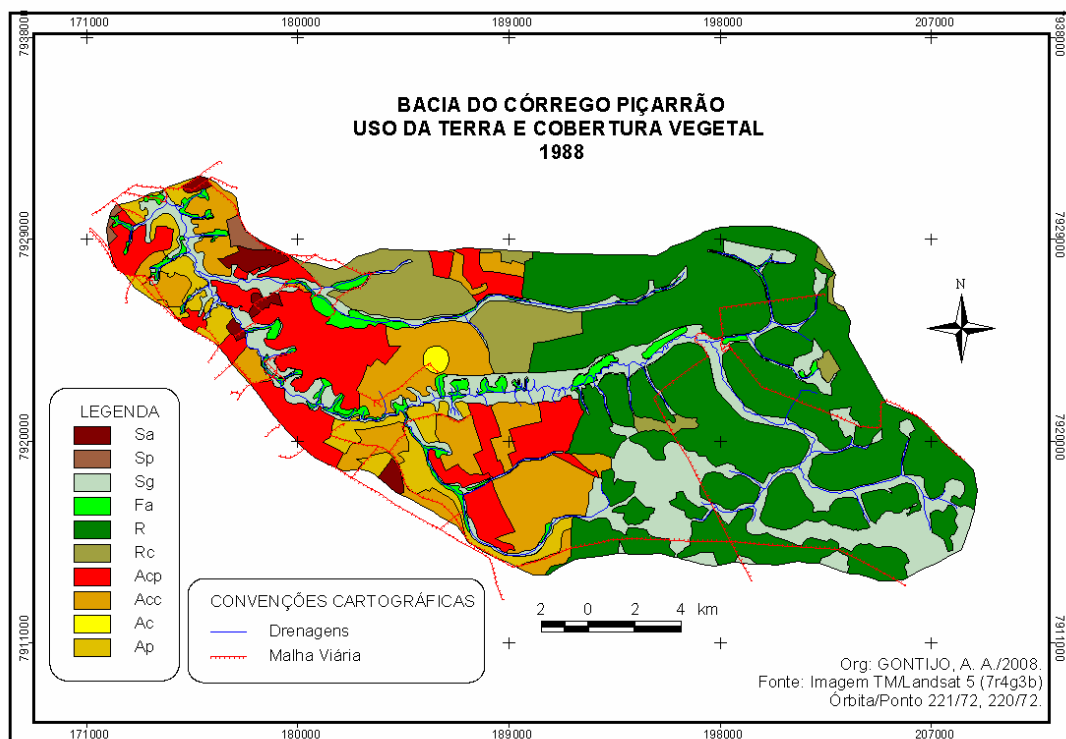


Figura 3. Mapa de uso da terra e cobertura vegetal de 1988 da bacia do Ribeirão Piçarrão.

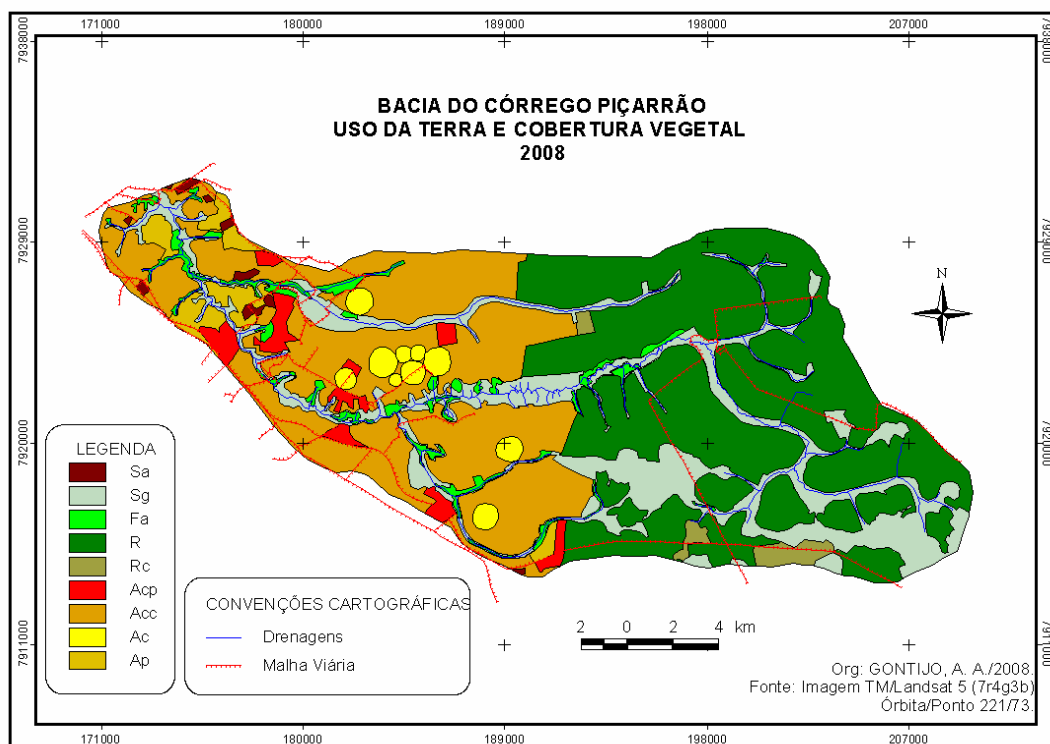


Figura 4. Mapa de uso da terra e cobertura vegetal de 2008 da bacia do Ribeirão Piçarrão.

A partir destes mapas, foram quantificadas as áreas ocupadas por cada categoria/classe, em hectare, quilômetros quadrados e percentuais da bacia, conforme demonstra a tabela 2. Por fim, foi elaborado um gráfico (Figura 5) ilustrando as diferenças no tipo de uso da terra e cobertura vegetal dentro da bacia, no período analisado.

Tabela 2: Área em hectares, quilômetros quadrados e porcentagem para as classes de uso de terra e cobertura vegetal natural da bacia nos anos de 1988 e 2008.

Classes de Uso da Terra e Cobertura Vegetal Natural	1988			2008		
	Área			Área		
	ha	km ²	%	ha	km ²	%
Sa	502.8	5.03	1.2	217.0	2.17	0.5
Sp	183.2	1.83	0.4	0	0	0
Sg	7.936.4	79.36	19.4	7.425.6	74.26	18.2
Fa	1.379.6	13.80	3.4	1.240.8	12.41	3.0
R	15.710.7	157.11	38.5	16.283.3	162.83	39.9
Rc	2.825.9	28.26	6.9	516.5	5.16	1.3
Acp	4.995.1	49.95	12.2	1.010.1	10.10	2.5
Acc	5.345.1	53.45	13.1	12.222.7	122.23	29.9
Ac	105.1	1.05	0.3	857.8	8.58	2.1
Ap	1.871.6	18.72	4.6	1.081.7	10.82	2.6
Total	40.855.5	408.56	100.0	40.855.5	408.56	100.0

Org: GONTIJO, A. A. / 2008.

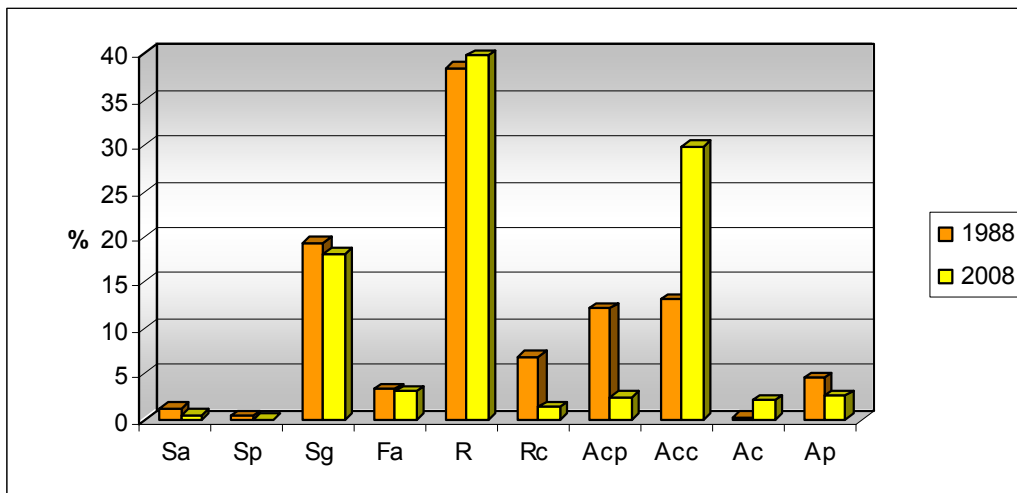


Figura 5. Gráfico demonstrando as diferenças percentuais no tipo de uso da terra e cobertura vegetal entre os anos de 1988 e 2008.

Analisando-se a Tabela 2 e a Figura 5, observa-se que em 1988, as concentrações de reflorestamento aparecem principalmente na porção leste da bacia, ocupando uma área de 38,5% de reflorestamento (R) e 6,9% de reflorestamento cortado (Rc), perfazendo portanto, 45,4% de reflorestamento. Observou-se que 20 anos depois (2008), a área total de reflorestamento diminuiu 4,2%, apresentando em 2008 uma área de 39,9% de reflorestamento e 1,3% de reflorestamento cortado, totalizando 41,2%.

A vegetação natural, por sua vez, apresentou em 1988, 3,4% da área correspondente à mata de galeria (Fa), 19,4% ao campo limpo (Sg) e 1,2% ao cerrado (Sa), perfazendo 24% da área total. Em 2008, as áreas referentes à vegetação natural diminuíram sua extensão em 2,3% em relação a 1988, no total de 3% da área em mata de galeria, 18,2% de campo limpo e 0,5% de cerrado, num total de 21,7%. Na categoria campo limpo, podem estar inseridas áreas de cerrado ou matas ciliares, devido à dificuldade de identificação destas áreas em função do tamanho pequeno dos talhões.

Com relação à pastagem (Ap) e ao campo sujo (Sp), viu-se que estes usos não apresentam uma grande relevância na área da bacia, uma vez que sua área passou de 5% (sendo 4,6% pastagem e 0,4% campo sujo) em 1988 para 2,6% de pastagem em 2008, sem presença de campo sujo. Este resultado pode ser explicado em função da predominância em áreas de reflorestamento e culturas anuais (soja e milho) e perenes (café).

Dentre as atividades agrícolas de 1988, 12,2% eram áreas de cultura perene (Acp), 13,1% de cultura anual (Acc) e 0,3% de cultura irrigada (Ac), totalizando 25,6% da bacia. Destes usos, grande parte correspondia ao cultivo de café, milho e soja. Em 2008, a área de cultura perene da bacia ocupa 2,5%, a cultura anual 29,9% e a cultura irrigada 2,1%, totalizando 34,5% da área da bacia. Observou-se que no período de 20 anos houve uma mudança na utilização desse espaço, atualmente verifica-se um aumento de 230% na área com cultura anual; aumento de 800% na área com cultura irrigada e diminuição de 490% na área com cultura perene. Convém destacar também, o aparecimento recente, da cultura da cana-de-açúcar na bacia.

Em geral verifica-se que em 1988, 24,4% da área da bacia possuía cobertura vegetal natural (Sg, Fa, Sa e Sp) e 75,6% da área era ocupada por uso antrópico, com destaques para: reflorestamento, cultura anual, cultura perene, pastagem e cultura irrigada, respectivamente. Em

2008, 21,7% permanecem com cobertura vegetal natural e 78,3% é ocupado por uso antrópico, com destaque para o expressivo aumento da cultura anual e irrigada e redução da área ocupada com cultura perene.

Verifica-se portanto, que as áreas ocupadas com cobertura vegetal natural, sofreram uma pequena redução no período analisado (1988 a 2008). As maiores mudanças ocorrem dentro da categoria uso antrópico. Portanto, tais áreas são ocupadas a mais de 20 anos, fato este, explicado pelo crescimento da agricultura sobre áreas do cerrado, sendo intensificada pela presença de terras favoráveis ao cultivo, condições climáticas, topografia e solo, que embora pobre em nutrientes, favorece a mecanização.

4. Conclusões

Observou-se que a bacia do Ribeirão Piçarrão é uma região que possui uma intensa dinâmica no uso da terra, podendo contribuir para efeitos ambientais indesejáveis, tanto no solo, na água, na flora e fauna, como também no microclima.

Em síntese, podemos concluir, em relação à distribuição do uso da terra na bacia que: no ano de 1988, 45,4% da área da bacia era ocupada com reflorestamento, 25,6% era ocupada por agricultura, 5% com pastagens e 24% por cobertura vegetal natural (Fa, Sg, Sa). Em 2008, houve um crescimento da agricultura na bacia, em especial culturas anuais, em detrimento dos outros usos, cujos resultados foram: 41,2% da área coberta por reflorestamento, 34,5% por agricultura, 2,6% com pastagens e 21,7% de cobertura vegetal natural (Fa, Sg, Sa).

A metodologia utilizada mostrou-se adequada na elaboração dos mapas e na quantificação das diferentes categorias de uso da terra e cobertura vegetal, de forma a possibilitar a comparação no período analisado. A partir deste estudo verifica-se que os produtos de sensoriamento remoto e as técnicas de geoprocessamento, em muito poderão contribuir para o monitoramento ambiental, avaliação das atividades econômicas e fornecer subsídios para um bom uso dos recursos naturais, de forma a garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Referências

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1), 1992. 92p. (ISBN 85-240-0427-4).

Magalhães, M. **O setor avança sobre o Triângulo Mineiro, MS e Goiás**. In: *JornalCana/ Setembro, 2007*. Disponível em:

<<<http://www.jornalcana.com.br/pdf/165/%5Csetoremdestaque.pdf>>>. Acesso em: Fevereiro de 2008.

Melo, Elizabete Oliveira. 1967 - **Diagnóstico ambiental da bacia do Ribeirão Piçarrão / Araguari - MG** / Elizabete Oliveira Melo. - Uberlândia, 2006. 150 p.: il. Orientador: Manfred Fehr. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Ribeiro, J.F.; Walter, B.M.T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: Sano, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina: EMBRAPAC, 1998. cap. 3, p. 87-166.

Rosa, R., Brito, J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia, 1996.

Rosa, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia: EDUFU, 6ª ed. 2007. 248 p.