



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Mudança de Uso do Solo na Bacia do Rio Vieira, em Montes Claros/MG

Marcos Esdras Leite¹, Itamar de Souza Santos², Jefferson Willian Lopes Almeida³

¹Professor Doutor do Departamento Geociências/UNIMONTES. Coordenador do Laboratório de Geoprocessamento. E-mail: marcosesdras@ig.com.br. Av. Ruy Braga, s/n. Campus Darcy Ribeiro. Vila Mauricéia. Montes Claros/MG. CEP. 39400-000.

²Graduado em Geografia pela UNIMONTES. E-mail: itamarmoc@yahoo.com.br

³Graduado em Geografia pela UNIMONTES. E-mail: jeffersonlopesalmeida@gmail.com

Artigo recebido em 22/08/2011 e aceito em 01/12/2011

RESUMO

A bacia hidrográfica do Vieira está inserida no município de Montes Claros, no norte de Minas Gerais. O rio Vieira é um dos principais afluentes do Rio Verde Grande e este deságua no rio São Francisco. Essa bacia se destaca por drenar a área urbana de Montes Claros, logo, os problemas ambientais decorrentes da atividade urbana atingem diretamente o rio Vieira. O objetivo do trabalho foi compreender as transformações de uso do solo na bacia do rio Vieira, utilizando instrumentos geotecnológicos. Os dados dos sensores orbitais mostram que, entre 1989 e 2009, as mudanças mais importantes foram: a recuperação de parte da cobertura vegetal original e o crescimento da área urbana de Montes Claros. Esta última mudança trouxe problemas ambientais graves para a bacia do Vieira. No entanto, medidas, como o tratamento do esgoto, estão sendo realizadas para mitigar os impactos causados pelo crescimento da cidade. A criação de unidades de conservação foi outra ação que resultou em ganhos ambientais, como a regeneração do Cerrado em espaços degradados.

Palavras-Chave: Bacia hidrográfica, uso do solo, sensoriamento remoto e SIG.

Change of Land Use on River Basin Vieira, in Montes Claros/MG

ABSTRACT

The watershed of Vieira is inserted in the municipality of Montes Claros, in northern Minas Gerais. The river Vieira is one of the main tributaries of the Rio Verde Grande river and this flows into San Francisco. This basin is drained out for the urban area of Montes Claros. Thus, the environmental problems of urban activity directly affect the river Vieira. In this sense, this work used geo tools to understand the changes of land use in river basin Vieira. The data from orbital sensors show that between 1989 and 2009, the most important changes were part of the recovery of original vegetation cover and growth of the urban area of Montes Claros. This last change has brought serious environmental problems for the basin of Vieira. However, measures such as sewage treatment are being performed to mitigate the impacts caused by the growth of the city. The creation of protected areas was another action that resulted in environmental gains, as the regeneration of degraded areas in the Cerrado.

Keywords: River basin, land use, remote sensing and GIS.

1. Introdução

Nas últimas décadas o homem tem aumentado suas preocupações com o meio ambiente devido os impactos negativos ocasionado pela exploração dos recursos naturais. Um desses problemas ambientais é a destruição em que se encontra a cobertura

vegetal natural, que está sendo desencadeada com a intensificação da agropecuária e com o processo de urbanização.

A retirada da cobertura vegetal para o uso econômico tem sido feito, em boa parte dos casos, sem o manejo adequado do solo, não observando as características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e climáticas da

* E-mail para correspondência: marcosesdras@ig.com.br (Leite, M. E.).

área afetada. Essa situação leva a problemas ambientais que atingem toda a bacia hidrográfica, na qual a área atingida está inserida. Alguns pesquisadores, como Lanna (1995) e Florenzano (2004) chamam a atenção para as bacias hidrográficas como unidade de análise ambiental, haja vista que nessa unidade é possível estudar as inter-relações existentes entre os múltiplos elementos da paisagem e os processos que atuam nesse espaço de maneira sistêmica.

No estudo ambiental de bacia hidrográfica é de fundamental importância compreender os padrões de organização do espaço, que não permanece intacto em função da elevada dinâmica das atividades antropogênicas no meio natural. Nessa perspectiva, deve-se incluir a análise dos diferentes componentes do meio ambiente, incluindo o meio físico, as ações humanas e suas inter-relações.

O uso de instrumentos tecnológicos de informação é relevante para facilitar a compreensão da dinâmica ambiental em bacias hidrográficas. Destaca-se entre essas ferramentas, o Sistema de Informação Geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto. Este tem como função fundamental fornecer dados, de certa forma, precisos e de maneira rápida sobre área de estudo. Enquanto, o SIG tem importância principal no armazenamento e no cruzamento de dados sobre as variáveis presentes no espaço.

A aplicação dessas tecnologias no estudo ambiental de bacias hidrográficas

facilita os processos de planejamento e de gestão, uma vez as informações provenientes do banco de dados podem ser sobrepostas, comparadas, avaliadas de maneira instantânea e sistemática. Como resultados dessas ações automatizadas, determinados padrões podem ser definidos e novas informações poderão ser geradas.

Na perspectiva de compreender as características ambientais e as mudanças do uso da terra na bacia hidrográfica do rio Viera, através do uso do sensoriamento e do SIG, este trabalho foi construído, a partir da comparação dos mapeamentos de 1989 e de 2009. Portanto, o objetivo basilar deste artigo foi analisar as alterações no uso do solo e os principais problemas ambientais presentes na bacia hidrográfica do rio Viera, no município de Montes Claros, no norte de Minas Gerais.

Os resultados obtidos com os materiais e o procedimento metodológico usados mostraram-se importantes, uma vez que a dinâmica de uso do solo sofreu alterações destacadas, principalmente, como consequência da intervenção estatal na área.

1.1 Referencial Teórico

É crescente a importância da água para sobrevivência dos ecossistemas, pois além de ser um elemento vital para o desenvolvimento da economia moderna, a água, também, é primordial para todos os seres vivos. Para Tundisi (2005) as transformações que a água sofre do estado sólido, líquido e gasoso, operam o ciclo hidrológico e exerce um papel

fundamental nas relações de funcionalidade da superfície terrestre e na manutenção da vida.

A água é de grande utilidade para o homem, destacando o uso como via de transporte, como fonte de energia e, principalmente, como um elemento econômico, pois é imprescindível para expansão da agropecuária. Por isso, é um recurso bastante utilizado. Logo, apresenta sinais de degradação, o que indica alterações e quebra do equilíbrio natural. Corroborando com essa afirmação Cunha; Guerra (2000) afirmam que a água sofre vários tipos de degradação, resultante da exploração de recursos naturais e da simples ocupação humana em determinadas áreas. Esses autores ainda informam que “o ciclo hidrológico é totalmente alterado, na maioria das vezes, através do mau uso da terra, como desmatamento e uso agrícola, ou sobre as áreas urbanas”. (Cunha; Guerra, 2000, p.229)

Diante da importância da água para a sobrevivência e o desenvolvimento, medidas eficazes devem ser adotadas a fim de evitar a escassez desse recurso. Nesse sentido, o planejamento no uso da água é uma ação imprescindível e deve ser adequado às características do manancial e às diversas finalidades a que se destinam os corpos de água da superfície terrestre. (Cunha; Guerra, 2000)

Granell-Pérez (2004) considera que para o planejamento e o gerenciamento eficazes do uso dos recursos hídricos é de

fundamental importância considerar as áreas de bacias hidrográficas como unidade de planejamento e gestão. Essa opção ocorre pelo fato de todos os elementos integrantes deste sistema hidrográfico encontrar-se intimamente interligados. Dessa forma, qualquer modificação, por meio natural ou antrópico, ocorrido em uma área da bacia hidrográfica, pode produzir transformações de ajustamento do sistema, provocando vários fenômenos decorrentes das mudanças, bem como a adaptação para promover o equilíbrio.

Neste contexto, Batistella; Moran (2008) afirmam que com processo contínuo de transformação do espaço geográfico, resultando em mudanças na cobertura da terra em bacia hidrográfica, o monitoramento e o gerenciamento dos recursos naturais tornaram-se de fundamental importância, uma vez que as bases dos recursos naturais são condicionantes do desenvolvimento. Portanto, o conhecimento do território é indispensável, não apenas para produzir riquezas, mas para distribuí-las e minimizar possíveis impactos ambientais e sociais decorrentes de atividades humanas.

A importância da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento foi instituída legalmente, a partir da Lei Federal 9.433 de 1997 que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Além disso, essa lei criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que incentiva a criação de comitês e agências de bacias hidrográficas, com a participação popular no planejamento

ambiental e na discussão dos planos diretores.

Diante da importância da bacia hidrográfica, como unidade de planejamento e de gestão ambiental Camargo, Schultz; Silva (2004) a definem como

[...] área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia hidrográfica é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas. A bacia de drenagem pode desenvolver-se em diferentes tamanhos, que varia desde a bacia do Amazonas, com milhões de Km², até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não canalizado (Camargo, Schulz; Silva, 2004, p. 93).

A delimitação da bacia hidrográfica, conforme Botelho (1999) é baseada em métodos geomorfológicos da bacia e também é delimitada por uma base cartográfica, em que se encontram as cotas altimétricas. Com as novas tecnologias aplicadas a cartografia, a delimitação de bacia hidrográfica ganhou precisão e agilidade. Através da cartografia digital é possível vetorizar o limite da bacia, a partir de uma carta topográfica.

Castro (2000) explica que os elementos altimétricos da carta topográfica, curvas de nível e pontos cotados, são manipulados em Modelos Digitais de Elevação (MDE) e algoritmos de interpolação que permitem a obtenção de informações relativas a declividade, a orientação de vertentes, a hipsometria, ao perfil topográfico, aos modelos tridimensionais, entre outras informações morfométricas. Com isso, chega-se ao limite topográfico da bacia hidrográfica.

Com a oferta de imagens de radares topográficos, a delimitação de bacias se tornou ainda mais ágil e fácil, pois os dados altimétricos são extraídos automaticamente das imagens pelo software. Com isso, a delimitação é feita pelos usuários através apenas de comandos.

Nos estudos de bacia hidrográfica, as contribuições das geotecnologias, notadamente o sensoriamento e o SIG, vão além da delimitação da área da bacia. O sensoriamento remoto, com grande diversidade de produtos orbitais, com uma variedade de resoluções espaciais, são instrumentos úteis para extrair dados de ocupação da terra. Da mesma maneira, o SIG é um poderoso instrumento para processar dados de diversas fontes, bem como, estabelecer correlações entre elementos socioambientais. Com essas funções, as geotecnologias permitem uma avaliação mais rápida e precisa do grau de interferência do homem no sistema. Além disso, possibilita detectar a intensidade e como se processam os impactos ambientais na bacia hidrografia.

1.2 A Área de Estudo

O Rio Vieira é um importante afluente da margem esquerda do rio Verde Grande. E este é afluente da margem direita do São Francisco. A bacia hidrográfica do rio Vieira encontra-se totalmente inserida no município de Montes Claros. “A nascente principal do Vieira está a cerca de oito quilômetros do perímetro da cidade, na Fazenda Vieira, nas

coordenadas $43^{\circ}56'04''$ w de longitude e $16^{\circ}47'22''$ s de Latitude.

O Rio Vieira tem um destaque especial por drena toda mancha urbana de Montes Claros, percorrendo aproximadamente doze quilômetros de área urbana na direção de sul para norte. Na cidade de Montes Claros, o rio Vieira recebe a contribuição de quatro córregos, sendo eles: córrego Vargem Grande, córrego dos Bois, córrego Melancias e córrego do Cedro.

O município de Montes Claros, onde

está a Bacia do rio Vieira, esta localizado no Norte de Minas Gerais, entre as coordenadas $16^{\circ} 04' 57''$ e $17^{\circ} 08' 41''$ de longitude sul e $43^{\circ} 41' 56''$ e $44^{\circ} 13' 01''$ de longitude oeste, como mostra a Figura 1. Esse município ocupa uma área de 3582 Km² e possui uma população de aproximadamente 363 mil habitantes, colocando-o como o sexto município mais populoso do estado de Minas Gerais. Esse município apresenta elevado índice de urbanização, com 95% de população urbana.

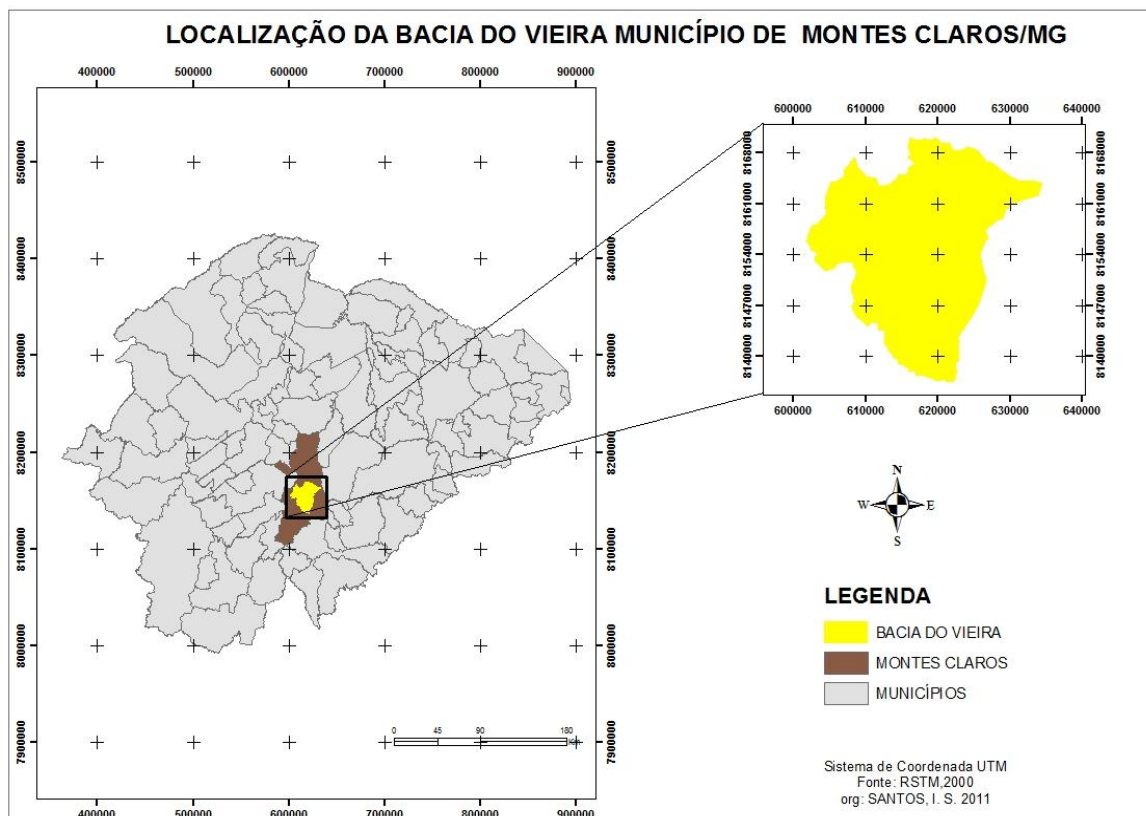


Figura 1. Localização da bacia do rio Vieira.

Org.: Santos, 2011.

Montes Claros é o principal pólo da grande região norte de Minas Gerais. A economia desse município figura entre os dez maiores Produtos Interno Bruto (PIBs) do estado. No entanto, os indicadores sociais

estão entre os mais baixos de Minas Gerais, haja vista que o norte de Minas Gerais, juntamente com os Vales do Jequitinhonha e Mucuri, são as áreas com os menores indicadores sociais.

O clima do município é do tipo tropical subúmido úmido, mais próximo ao limite do subúmido seco, com período de chuvas concentradas entre os meses de outubro a março, sendo os meses de novembro, dezembro e janeiro os mais chuvosos. Enquanto, o período de estiagem desenvolve-se entre os meses de junho e agosto. A precipitação média anual é de 1080 mm e a temperatura média anual é de 24,2°C. (Nimer; Brandão, 1989).

A hidrografia do município se apresenta dividida em três bacias hidrográficas: do rio Pacuí, do rio São Lamberto e do rio Verde Grande, onde se encontra inserida a bacia do córrego Vieira.

Pires (2001) afirma que a geologia do município de Montes Claros apresenta o grupo Bambuí como unidade geológica predominante. Desse modo, o município encontra-se inserido na bacia do São Francisco mais precisamente no cráton sanfranciscano, coberto por sedimentos que datam do Proterozóico ao Fanerozóico. Dentro dos limites do município, recobrindo o cráton do São Francisco, encontra-se a unidade Neoproterozóica, compreendida pelo grupo Bambuí que foi depositado em ambiente marinho. É a unidade predominante na área constituída, basicamente, de rochas carbonáticas e metassedimentos terrígenos, em que evidencia duas subdivisões nítidas referentes aos subgrupos, ou seja, estratigrafia do grupo em subgrupo Paraopeba indiviso e a formação da Lagoa do Jacaré. (COMIG,

1994).

Há ocorrência, em Montes Claros de vários tipos de solos, distribuídos nas seguintes classes: solos com horizontes “B” latossólicos, com horizonte “B” textural, com horizonte “B” incipiente e solos pouco desenvolvidos. Neste contexto, Leite (2009) relata que no município de Montes Claros ocorrem os latossolos vermelho-amarelos e vermelho-escuros. São separados em álicos, distróficos e eutróficos, com saturação básica. Os latossolos vermelho-escuros também são diferenciados em relação à saturação em alumínio e bases, ocorrendo os latossolos vermelho-amarelos.

Predomina no município de Montes Claros a vegetação do tipo Cerrado, com árvores tortuosas, de cascas grossas e algumas árvores de porte médio, com presença de estrato arbustivo e subarbustivo denso, de composição florística muito variável. As árvores possuem alturas que variam de três a seis metros. Sua parte arbórea mostra de maneira geral, a fisionomia sempre verde, enquanto o estrato arbustivo-herbáceo perde sua parte aérea na estiagem, rebrotando com o início das chuvas, o que é comum no planalto residual do São Francisco. A cobertura vegetal do município destaca-se por ser localizada na área de transição entre o Cerrado e a Caatinga.

2. Materiais e Método

Na realização deste trabalho utilizou-se como etapa inicial da metodologia a leitura

de artigos e livros sobre estudo ambiental em bacias hidrográficas, bem como, sobre teoria e aplicação do sensoriamento e SIG. Na sequência da pesquisa foram definidos os materiais a serem usados. Nessa etapa, foram selecionados os seguintes materiais: Cena SE-23-X-A do radar Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), disponível no site da EMBRAPA). Imagens do satélite LANDSAT, sensor TM, órbita/ponto 218/72, dos anos de 1989 e de 2009, disponíveis no sítio do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Base vetorial da hidrografia de Minas Gerais, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

Iniciando a etapa operacional foi realizado o registro da imagem de satélite, no software Arc GIS 9.3, usando como referência os vetores da hidrografia de Minas Gerais do IGAM. Com objetivo de interpretar o aspecto visual da imagem e avaliar a melhor composição multiespectral para a fotointerpretação realizou-se a composição colorida. O resultado foi a associação da banda 3 no verde, da banda 4 no vermelho e da banda 5 azul. Com isso, aprimorou a análise dos dados, através de técnicas de ampliação linear de contraste, visando melhorar a qualidade visual e destacar as feições de interesse. Desse modo, a coleta de amostras de treinamento na etapa de classificação das imagens foi facilitada.

Para a aquisição dos dados topográficos e hidrológicos sobre a bacia do Vieira, foi necessário, o uso da imagem do

radar SRTM, cena SE-23-X-A. Esse produto permitiu a extração automática da área representativa da bacia, a partir de algoritmos contido na extensão *spatial analyst (Hidrology)*. Nesse momento foi obtida a imagem com o fluxo de direção, o fluxo de acumulação e o condicionamento da rede de drenagem, permitindo assim, extrair o limite da bacia e o vetor de curso d'água na área da bacia do rio Vieira. A partir do polígono da bacia hidrográfica foi recortada a área de interesse na imagem Landsat.

Depois da pré-classificação da imagem Landsat, foi realizado trabalho de campo na área de estudo, com a finalidade de coletar pontos de controle, usando aparelho receptor de sistema de posicionamento global (GPS). A visita a campo serviu também para realizar registro fotográfico da paisagem. Essas atividades *in locus* proporcionaram ampliação dos conhecimentos sobre a dinâmica de uso do solo na bacia do rio Vieira. Logo, foi possível fazer uma análise mais efetiva na classificação e no mapeamento do uso do solo.

O mapeamento de uso do solo foi elaborado em dois períodos diferentes, 1989 e 2009. Nesta situação, optou-se pela classificação digital supervisionada e parâmetros estatísticos de máxima verossimilhança (MAXVER), com classificação pixel a pixel. No processo de classificação foram definidas as seguintes classes temáticas: Mineração, Vegetação Natural, Água, Cultivo, Pastagem, Mata de

Galeria e Outros. A classe denominada de “Outros”, corresponde a espaços ocupados por diversos usos com conflito na resposta espectral, dessa forma, a classificação desses usos ficaram comprometida. Essa dificuldade de identificação está relacionada as características da bacia hidrográfica em análise que é composta por usos complexos em termo de resposta espectral. Para evitar esse problema as respostas espectrais não identificadas foram incluídas na classe “Outros”. Por fim, os mapas de uso do solo da bacia hidrográfica do rio Vieira, do ano de 1989 e 2009, foram estruturados no *layout* do software Arc Gis 9.3.

3. Resultado e Discussão

A partir da metodologia aplicada neste artigo, no qual o sensoriamento remoto e o SIG foram fundamentais, obtiveram-se os dados quantitativos de uso de solo da área de estudo nos dois períodos definidos. De acordo com o mapeamento do uso do solo, exposto na Figura 2, em 1989, nos 570 Km² de área da bacia hidrográfica do rio Vieira, a classe mais significativa foi a vegetação natural, que apresentou uma área de 265 Km² (Tabela 1), o que representa 46,5% de toda a bacia. Esse elevado índice de cobertura natural está relacionado às características do relevo da bacia que é fortemente ondulado, com espaços de declividade acentuada, dificultando o uso econômico da terra. Nessa bacia, existe grande presença de serras de rochas carbonáticas, onde o solo apresenta

baixo potencial agropecuário.

Quanto às atividades antrópicas presentes na bacia do rio Vieira, o maior destaque foi a ocupação por pastagem, que ocupava 176 km², correspondendo a um percentual de 30,8%. A pecuária extensiva é a atividade agrícola mais importante de Montes Claros. A própria história de formação da cidade está associada à criação de gado. Por isso, a presença de fazendas ainda permanece nesse município. Dessa maneira, analisando o uso do solo da bacia hidrográfica do rio Vieira nota-se que a vegetação natural e a pastagem prevaleciam na paisagem, representando juntas 77,3% na composição da bacia do Rio Vieira.

Ainda, de acordo com a Figura 02, em 1989, a área urbana ocupava 44 Km² na bacia do rio Vieira. Em 1991, data do censo mais próximo a 1989, o índice de urbanização de Montes Claros era de 91%, o que corresponde a uma população urbana de aproximadamente 227 mil habitantes. Os outros usos expostos na Figura 2 ocupavam juntos, apenas 14,9 % da área da bacia.

Na análise do mapeamento do uso da terra referente ao ano de 2009, podem-se constatar algumas mudanças importantes. Iniciando pela vegetação natural, verificou-se um aumento significativo. A área total, em 2009, foi de 293 Km², isto é, 51,1% de toda área de estudo. Com isso, registrou um acréscimo de 10,5% no decorrer de vinte anos. Diante dessa recuperação da vegetação natural na bacia do rio Vieira, entre 1989 e

2009, deve-se considerar a criação de três parques em Montes Claros, sendo duas unidades municipais (Sapucaia e Guimarães Rosa) e o Parque Estadual da Lapa Grande.

Este último foi criado com objetivos proteger e conservar o complexo de grutas e abrigos da Lapa Grande, localizados na parte centro-oeste da bacia do rio Vieira.

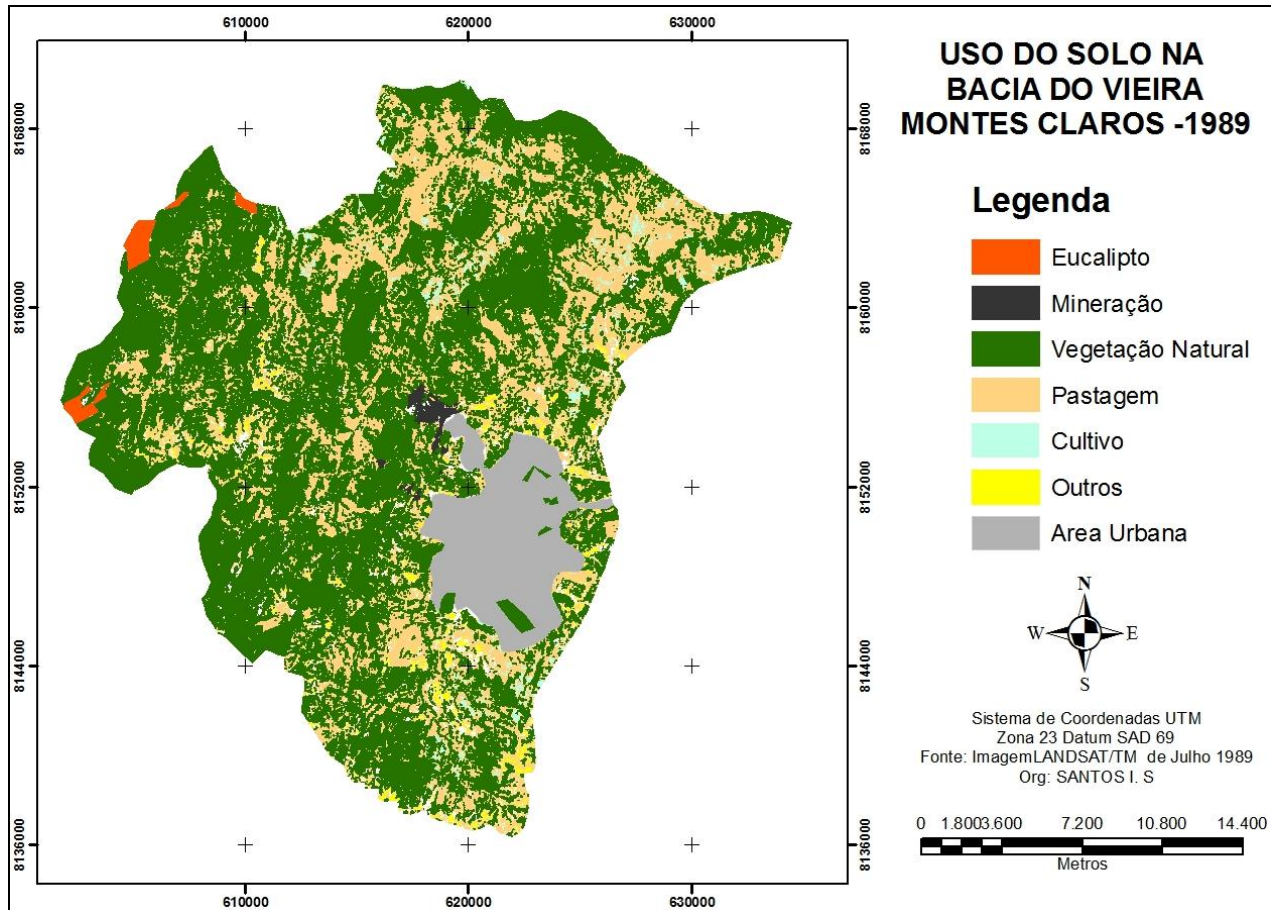


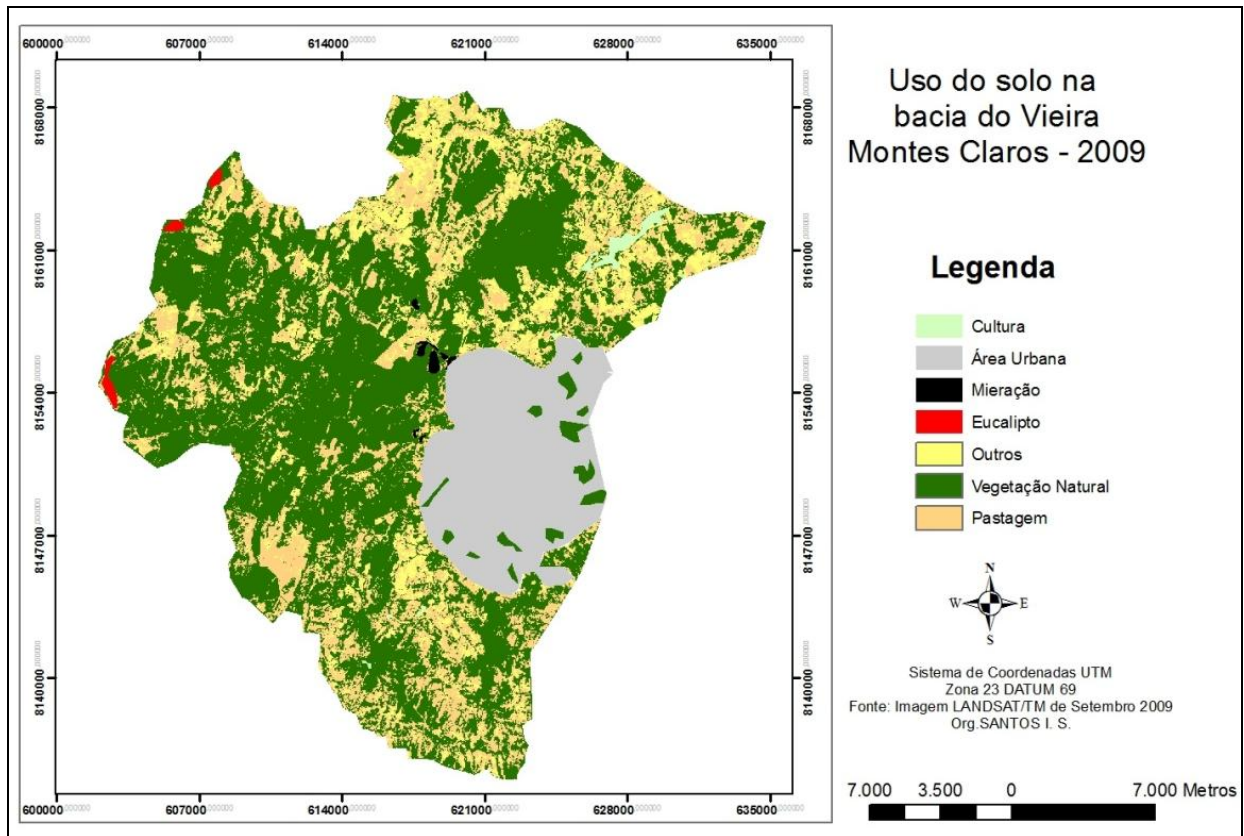
Figura 2. Uso do solo na bacia do rio Vieira em 1989

Org.: Santos, 2011.

Ao analisar a Figura 3 e os dados da Tabela 1, percebe-se que a área de pastagem em 2009 ocupava uma área 132 km², de maneira que ao comparar com 1989, houve redução de 44 km². Portanto, no período analisado a terra coberta por pastagem diminuiu 25%. Na maior parte a pastagem perdeu lugar para a vegetação natural, pois como informado anteriormente, os parques foram criados em áreas particulares, com isso, a vegetação se regenerou em área destinada à

pecuária.

Em função do crescimento populacional, entre 1989 e 2009, ocorreu a expansão horizontal da mancha urbana de Montes Claros. Isso fez com que, em 2009, a cidade de Montes Claros chegasse a 86 Km² de área dentro da bacia hidrográfica do Rio Vieira. Ao comparar, com o dado de 1989, encontra-se um acréscimo territorial de 95%, como se pode constatar na Tabela 1.

**Figura 3.** Uso do solo na bacia do rio Vieira em 2009

Org.: Santos, 2011.

Tabela 1. uso do solo na bacia em estudo (1989/2009)

Classes	1989		2009	
	Área Km ²	Área %	Área Km ²	Área %
Vegetação natural	265	46,5%	293	51,1%
Pastagem	176	30,8%	132	23,1%
Área urbana	44	7,8%	86	15,1%
Eucalipto	2,3	0,40%	1,6	0,28%
Cultivo	34	5,9%	16	2,8%
Mineração	1,7	0,30%	1,4	0,25%
Outros	47	8,3%	40	7,1%
Total	570	100%	570	100%

Fonte: Imagens TM/Landsat de 1989 e 2009.

A expansão urbana apresentada por Montes Claros nos vinte anos analisados é resultado de algumas variáveis, como o crescimento econômico e o aumento demográfico. Essas transformações exigiram mudanças estruturais na cidade que,

consequentemente, causaram outras alterações no meio natural. O rio Vieira nos doze quilômetros que passa pela cidade de Montes Claros está quase todo canalizado, assim como seus principais afluentes, como o Vargem Grande, mostrado na Figura 4. Além

da canalização, o meio natural sofre com a retirada da cobertura vegetal para implantação de novos loteamentos, como mostra a Figura 5. Essas intervenções provocam



Figura 4. Canalização do córrego Vargem Grande, afluente do rio Vieira.

Autor: Santos, 20

Outro problema ambiental encontrado na bacia do rio Vieira é a presença do aterro de lixo (ver Figura 6). O aterro controlado está localizado na parte alta da bacia, próximo a nascente. Como trata de aterro controlado, não há medidas ambientais adequadas para evitar as consequências do aterramento do lixo, como a percolação do chorume que pode contaminar o lençol freático.

Diante da importância do rio Vieira



Figura 6. Aterro de lixo de Montes Claros.

Autor: Santos, 2011.

consequências danosas para o sistema da bacia hidrográfica, principalmente, comprometendo a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.



Figura 5. Retirada da vegetação para expansão urbana.

Autor: Santos, 2011

para a bacia do rio Verde Grande e, conseqüentemente para o rio São Francisco, algumas ações ambientais foram adotadas. A implantação da estação de tratamento de esgoto (ETE) foi a medida mais importante, nos últimos anos, para a despoluição do rio Vieira. Até a construção da ETE, mostrada na Figura 7, o Vieira era responsável pelo maior volume de esgoto lançado no Verde Grande.



Figura 7. Estação de Tratamento de Esgoto.

Autor: Santos, 2011.

Em relação às outras classes de uso do solo presentes na bacia do rio Vieira, a Tabela 1 mostra que a classe da mineração, no ano de 1989, tinha uma área de 1,7 Km. Já, em 2009, houve um decréscimo da área explorada para mineração para 1,4 Km². Esse fato se deve a retirada de parte do processo industrial de fabricação de cimento pela empresa Lafarge. Com isso, a exploração de minerais não metálicos em Montes Claros ficou quase estagnada. Através da Figura 3, constatou-se também que em algumas áreas de mineração desativadas a cobertura vegetal encontra-se em fase de regeneração. A classe de eucalipto sofreu pequena alteração, pois no período analisado apresentou uma redução de área de cerca de 700 metros.

Ao analisar os dados da Tabela 1, sobre a classe de cultura, que são terra agrícola utilizada para a produção de alimentos e outras *commodities* do agronegócio, percebe-se uma perda significativa nas últimas duas décadas. Em 1989, contava com uma área de 34 km², pois o município ainda estava em transição de agrário para industrial. Entretanto, no ano de 2009, constatou-se a perda da área de cultivo, que passou para 16 Km², ou seja, ocorreu uma perda substancial de espaço ocupado, chegando a uma quantia de 47% de redução. Entre as causas dessa situação pode-se sublinhar a expansão urbana e também a criação dos parques florestais, citados anteriormente.

A classe definida como “Outros”, no

ano de 1989, apresentou uma área de 47 Km² e, em 2009, observou-se um decréscimo de 15%, isto é, 7 Km² no decorrer de vinte anos. Parte dessa perda ocorreu no processo de expansão urbana, em que áreas próximas a cidade, classificadas como “Outros” cedeu lugar para os novos loteamentos urbanos.

Diante da apresentação desses dados, provenientes dos produtos de sensoriamento remoto, pode-se entender como é o uso do solo na bacia do rio Vieira e, principalmente, compreender as transformações mais importantes ocorrido no uso do solo, entre 1989 e 2009. Nesse sentido, a recuperação da vegetação natural é um ponto importante para a conservação ambiental. Além da vegetação natural, apenas o uso urbano passou, no período analisado, por expansão territorial.

4. Considerações Finais

Com os resultados obtidos na bacia hidrográfica do Rio Vieira verificou-se que entre 1989 e 2009, houve uma expansão da vegetação natural, que ocupa mais da metade da bacia. Essa transformação foi consequência de políticas públicas, que culminaram com a implantação de unidades de conservação.

Na expansão urbana houve um ganho de área de quase 100%. O crescimento urbano traz implicações ambientais que afetam o sistema “bacia hidrográfica”, sendo que a ocupação de áreas de preservação permanente, a canalização de cursos d'água e o destino inadequado do lixo foram problemas identificados. No entanto, percebe-

se preocupação dos órgãos públicos com as consequências do crescimento de Montes Claros e seus impactos na bacia do rio Vieira. Diante disso, algumas medidas ambientais vêm sendo implantadas para mitigar esses impactos ambientais, como, por exemplo, a construção da estação de tratamento de esgoto.

A partir dos resultados obtidos e das análises realizadas pode-se afirmar que as geotecnologias, notadamente o sensoriamento remoto e o SIG, são essenciais para aquisição de dados referente ao espaço terrestre. Esse processo ocorre de maneira rápida e confiável, gerando assim, dados importantes que podem ser usados para subsidiar ações públicas que visem a preservação ambiental e o desenvolvimento da população local.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pelas bolsas de produtividade de pesquisa e de iniciação científica.

6. Referências

Batistella, M.; Moran, E. F. (org.). (2008). Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina. São Paulo: Senac São Paulo.

Botelho, R. G. M. (1999). Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: Guerra; A. J. T. et. al. (org.) Erosão e conservação dos solos: conceitos temas e aplicações Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Brasil. Lei n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei n. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 11 julho de 2011.

Castro, J. F. M. (2000). A importância da cartografia nos estudos de bacias hidrográficas. In: XXX Semana de Estudos Geográficos: O Homem e as Águas. Minicurso. CAEGE/IGCE/UNESP. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br>. Acesso em: 18/06/2011.

Companhia Mineradora De Minas Gerais - COMIG. (1994). Nota Explicativa dos Mapas Geológicos, metalogenéticos e de Ocorrências Minerais do Estado de Minas Gerais: escala 1:1.000.000. Belo Horizonte: SEME/COMIG.

Florenzano, T. G. (2004) Imagens de satélites para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos.

Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da. (2000). Avaliação e perícia ambiental. 2ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

Granell-Pérez, M. C. (2004). Trabalhando

geografia com as cartas topográficas. Ed. UNIJUÍ. EDUNIJUÍ, 2004.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Informações sócio-econômicas. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 04/04/2011.

Lanna; A. E. L. (1995). Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA.

Leite, M. R. (2009). Geotecnologias Aplicadas no mapeamento do uso do solo da terra no município de Montes Claros/MG. 2009. 75f. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Montes

Claros – UNIMONTES: Montes Claros.

Nimer, E.; Brandão, A. M. P. M.(Org.). (1989). Balanço hídrico e clima da região dos Cerrados. Rio de Janeiro: IBGE.

Pires, F. R. M. (2001). Arcabouço Geológico. In: Cunha S. B. da. Guerra, A. J. T. Geomorfologia do Brasil (org.). 2º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Silva, A. M. da; Schulz, H. E.; Camargo, P. B. de. (2004). Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas. São Carlos: Rima.

Tundisi, J. G. (2005). Água no século XXI: enfrentando a escassez de água. Rima. São Paulo.