

Mudanças no uso e cobertura da terra, um estudo de caso na Bacia Alto Rio Grande-Minas Gerais, Brasil.

Franciele de Oliveira Pimentel ¹

Marcos Cicarini Hott ²

Cássia de Castro Martins Ferreira³

1 Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua José Lourenço Kelmer, s/n – São Pedro, Juiz de Fora – MG, Brasil.

tiele_pimentel@yahoo.com.br

2 Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco, Juiz de Fora - MG, Brasil.

hott@cnp.gl.embrapa.br

3 Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua José Lourenço Kelmer, s/n – São Pedro, Juiz de Fora – MG, Brasil.

cassia.castro@ufff.edu.br

1. Introdução

A bacia hidrográfica é uma unidade de planejamento fundamental da superfície terrestre, considerada como principal unidade fisiográfica do terreno, porque suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água. Constitui, portanto uma área ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido. A noção de bacia obriga, naturalmente, a existência de divisores d'água, cabeceiras ou nascentes, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, bem como, uma hierarquização dos canais escoadouros e uma distribuição dos solos predominantes (TUCCI, 2004). A bacia hidrográfica é reconhecida como unidade espacial na Geografia Física desde o fim dos anos 60. Entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos de interações que nela ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental. (BOTELHO e SILVA).

Nesse mesmo sentido, o "conhecimento atualizado da distribuição e da área ocupada" pelas classes temáticas de uso e ocupação da Terra, bem como seu histórico, que nos possibilita informações sobre as proporções de suas mudanças, são cada vez mais necessário em processos de tomada de decisão pelos planejadores quanto ao uso e ocupação (ROSA, 2007).

As atividades antrópicas, tais como formação de pastagens e o crescimento de áreas agrícolas têm contribuído de forma significativa para alterar a cobertura

SP 6261
P. 206

vegetal natural. Diante do exposto, o monitoramento da paisagem de uma região é de extrema importância no planejamento de utilização racional do solo, tendo em vista a velocidade da ocupação do espaço físico. Para Alvarenga et al. (2003), as geotecnologias representadas pelo Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas vêm se mostrando imprescindíveis no contexto do monitoramento ambiental. A partir das mesmas, são obtidos mapas temáticos como, por exemplo, mapas de uso e cobertura vegetal, que fornecem informações do espaço territorial, indicando as regiões de grande potencial em equilíbrio ou desequilíbrio ambiental, direcionando dessa forma ações de fiscalização, controle, monitoramento e pesquisa.

Silva (2001) afirma que são os estudos espaciais e temporais que permitem estudar os ambientes em constante evolução, isto pode ser realizado se considerarmos os cenários do tipo prospectivo, pensando no futuro ou do tipo retrospectivo quando referente a situações passadas.

2. Metodologia

A Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande está situada no sul de Minas Gerais e é composta por 33 municípios abrangendo uma área aproximada de 9.000 km². A área de drenagem é de 240 km de extensão, com uma população de cerca de 365.000 habitantes. (IBGE, 2010). É composta pelas sub-bacias do Rio Grande, do Rio Aiuruoca, do Rio Turvo Grande e do Rio Ingaí, que nascem na Serra da Mantiqueira e pela sub-bacia do Rio Capivari. A região de abrangência da bacia apresenta características físicas distintas: uma região de campos e serras com relevo ondulado ou fortemente ondulado e altitudes variando entre 900 e 1.100 m. E uma região com predominância de relevos bastante movimentados com a presença de pães de açúcar, cristas e topos aguçados característicos da formação geológica da Serra da Mantiqueira, com altitudes variando entre 1.200 e 2.000 m.

O clima é tropical de altitude com invernos frios e secos e verões quentes e úmidos e temperatura média anual varia de 18° C a 19° C. (Antunes et al., 1982). A precipitação média anual varia de 1.200 a 1.500 mm por ano. A vegetação dominante na região é a de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado Tropical com a presença de vegetação de campo cerrado em ambientes de solo mais ralo e de campos rupestres em locais de altitude superior a 1000m. Na área rural, as populações tradicionais ainda se dedicam à lavoura de subsistência, associada à



Figura 2: Cenas do Landsat-5/TM dos anos de 1986,1992,2006 e 2011.

Inicialmente as imagens foram registradas a partir de cena ortorretificada e posteriormente equalizadas, alterando-se a distribuição dos valores dos pixels no histograma para cada banda em cada imagem com o intuito de promover similaridade entre elas. Em seguida foi feito o recorte da área de interesse, sendo todos os processos metodológicos aqui citados realizados no software ArcGIS 9.3.

Foram utilizadas as combinações com as bandas do TM, a 5(R)4(G)3(B), seguindo suas respectivas funções:

- Banda 3 – (0,630 - 0,690 μm) Vermelho - Permite um bom contraste entre áreas ocupadas com vegetação e aquelas sem vegetação, apresenta também bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana e identificar áreas agrícolas.
- Banda 4 – (0,76 - 0,90 μm) – Infravermelho Próximo – Permite estimar a quantidade de biomassa de vegetação presente em uma cena, é útil na identificação de culturas agrícolas, enfatizando a diferenciação solo/agricultura.
- Banda 5 – (1,55 - 1,75 μm) – Infravermelho Médio - Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar a vegetação realizada através de classificação não-supervisionada.

Para a identificação expedita das classes de uso da terra, utilizou-se um método padrão por meio de Classificação Não-Supervisionada, através do algoritmo Isocluster e método de Máxima verossimilhança, incluso no software ArcGIS, sendo os alvos reclassificados em grandes grupos de uso, conforme abaixo:

- Área Urbana: áreas providas de construções/impermeabilizadas.
- Água: Fazem parte desta categoria os cursos d'água de margem dupla, as lagoas e os lagos artificiais.
- Mata nativa: áreas de vegetação densa, caracterizado por capoeiras e fragmentos florestais estacionais semidecíduais.
- Agricultura: Constituído principalmente por vegetação herbácea ou arbustiva, notadamente por pastagens naturais ou plantadas e culturas anuais e áreas onde não há a cobertura vegetal, ou que foi retirada em sua totalidade, ou ainda afloramentos rochosos.



- Sombra: fração da vegetação e relevo projetada sobre os alvos, detectada por uma menor incidência de radiação refletida.
- Silvicultura: plantios equiâneos de eucalipto e pinus, manejados para a produção de lenho para carvão, estrutura, dentre outras.

Em seguida, por método de análise espaço-temporal identificou-se alterações no decorrer de 5 ou 6 anos, de acordo com a disponibilidade de imagens TM/Landsat-5, para detecção de mudanças na classe de florestas para localização das áreas de silvicultura (entre 1986 e 1992, e entre 2006 e 2011). Pela metodologia de imagem- interpretação extraiu-se talhões de silvicultura (eucalipto e *pinus*), água, agricultura e área urbana, editando-as após a classificação quando necessário.

3. Resultados e Discussão

Com a confecção dos mapas temáticos resultantes das classificações, foi feita a identificação das áreas com silviculturas. Foi feito também a tabulação das classes de usos para os anos de 1992 e 2011, a fim de comparar as áreas ocupadas por categoria.

Esse tipo de identificação em imagens de média resolução exige muita interpretação, pois a semelhança espectral entre os plantios e os remanescentes florestais pode levar à classificação errônea das áreas, sendo que as regiões onde os plantios se encontravam mesclados com áreas de mata foram as que mais dificultaram a interpretação. Desta forma, utilizou-se imagens de alta-resolução disponíveis no Google Earth, as quais auxiliaram a diferenciação pontualmente de algumas áreas.

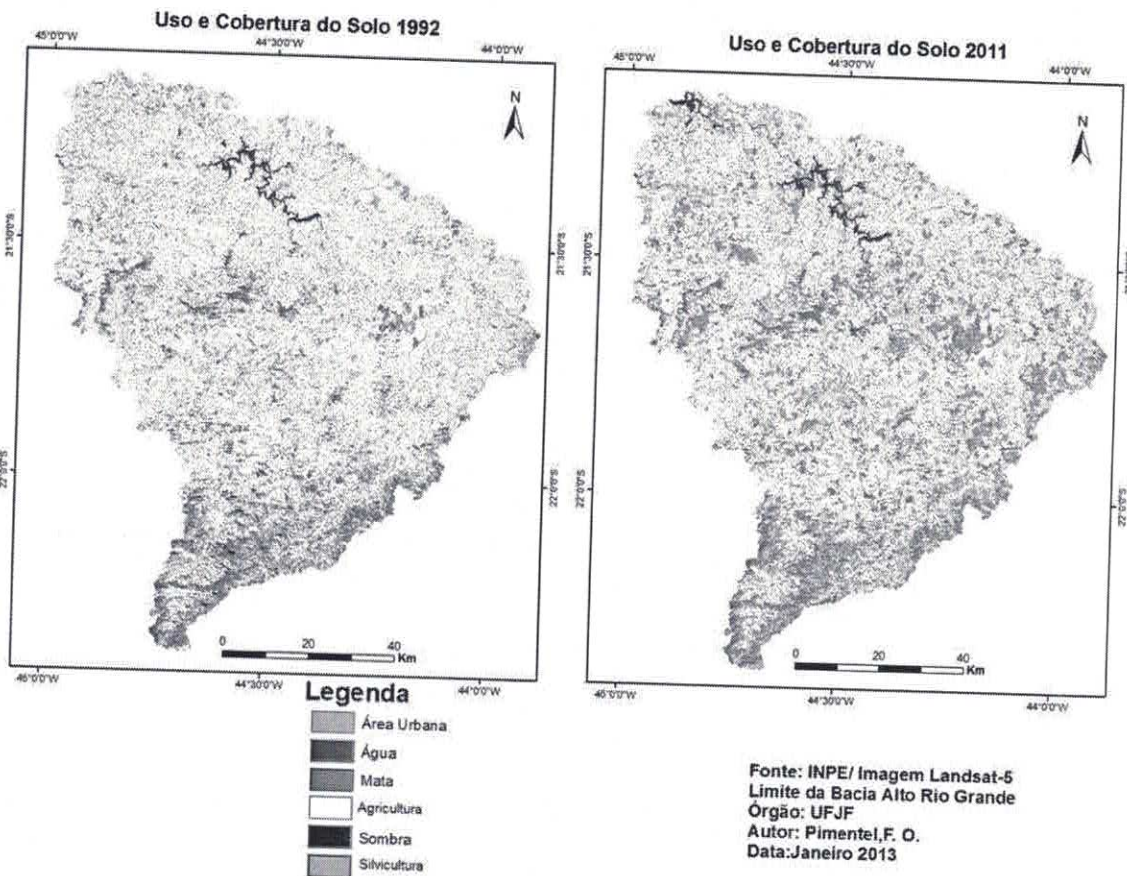


Figura 3 e 4: Mapa temático das classes de uso e cobertura para os anos de 1992 e 2011.

Analisando as figuras 3 e 4 e as tabelas 1 e 2, podemos notar um aumento considerável das áreas de silviculturas do ano de 2011 em relação a 1992. Podendo ser observada também uma significativa diminuição das áreas de mata nativa nesses 19 anos. Além do aumento da área urbana em relação a 1992, o que de certa forma já era esperado, se considerarmos principalmente o fenômeno do êxodo rural nos últimos anos.

Tabela 1: Área ocupada por cada categoria na bacia para o ano de 1992.

Classe de Uso (1992)	Área (km ²)	Área (ha)
Área Urbana	11,5407	1.154,07
Água	64,9071	6.490,71
Mata	1.710,3	171.030
Agricultura	6.939,84	693.984
Sombra	36,9828	3.698,28
Silvicultura	11,7909	1.179,09
Total	8.775,36	877.536

Tabela 2: Área ocupada por cada categoria na bacia para o ano de 2011.

Classe de Uso (2011)	Área (km ²)	Área (ha)
Área Urbana	26,0064	2.600,64
Água	94,2687	9.426,87
Mata	2.085,44	208.544
Agricultura	6.271,81	627.181
Sombra	1,9008	190,08
Silvicultura	295,94	29.594
Total	8.775,36	877.536

4. Conclusões

Diante dos resultados, o Geoprocessamento e suas ferramentas se mostram cada vez mais eficientes em se tratando de detecção de mudanças de áreas em grande escala.

Na região estudada foi possível obter de forma precisa, dados numéricos confiáveis a partir do processamento digital de imagens, e assim diagnosticar a situação atual da cobertura vegetal na Bacia Alto Rio Grande. A atividade de silvicultura, notadamente com a implantação do eucalipto, se intensificou nos últimos anos na região de interesse deste estudo, destacando uma significativa alteração no uso das terras na bacia, a qual sempre foi, predominantemente, agropastoril.

Em se tratando de uma melhor relação custo/benefício, as técnicas de classificação de dados orbitais, em ligação direta com SIG's vêm se consolidando a cada dia como ferramentas primordiais na obtenção e manipulação de dados que servem de apoio nos planejamentos agropastoris de uma determinada região.

Espera-se que os resultados obtidos tenham contribuído para o melhor conhecimento dos elementos e de suas proporções ao longo da Bacia do Alto Rio Grande, sendo fundamental este reconhecimento como subsídios a análises futuras capazes de atender a necessidades governamentais, institucionais ou de estudiosos do tema, no suporte do planejamento, análise ou monitoramento ambiental.

5. Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, B. S.; D'ARCO, E.; ADAMI, M.; FORMAGGIO, A. R. **O ensino de conceitos práticos de espectroradiometria laboratorial: estudo de caso com solos do estado de São Paulo.** In: Anais XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2003, Belo Horizonte. Anais. São José dos Campos: INPE, 2003. p.739-747.
- ANTUNES, F.Z., SANTANA, D.P., BOUÇADA, A.V., LADEIA, L.C., SEDIYANA, G.C., COELHO, D.T., COSTA, J.M.N., RESENDE, M., SILVA, T.C.A. **Atlas Climatológico do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Epamig/Inmet/UFV, 1982, 120 mapas.
- Teixeira. **Gestão Ambiental de áreas degradadas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental.** In: CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo. Editora Bluncher, 1999.
- CAMARGO, A. F. M. (Orgs.). **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações.** Ilhéus: Editus, 2002. p. 17-35.
- LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto.** Campo Grande: UNIDERP, 2007.
- MOREIRA M. A.. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação.** 3ª. ed. - Editora UFV, 2007.
- OLIVEIRA, A.R. **Uso de Imagens Cbers-2 na delimitação das áreas de ocupação dos solos no Município de Tasso Fragoso-Ma.** 2006. 32p. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Estadual do Maranhão.



Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos



Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos

www.egal2013.com.pe