

Dinâmica do uso e ocupação da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu – Viçosa, MG

Tássia Alves Costa¹

Vicente Paulo Soares²

Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro³

José Marinaldo Gleriani⁴

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar a dinâmica do uso e cobertura da terra nos anos de 1963, 1987 e 2007, na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, situada no município de Viçosa, Minas Gerais. Para cobrir toda a área de estudo foram necessárias 8 fotografias aéreas de 1963, 4 ortofotocartas de 1987 e 2 imagens IKONOS II de 2007, sendo que as mesmas foram unidas para formar seus respectivos mosaicos. Em seguida, utilizando-se das ferramentas de geoprocessamento, foram mapeadas as áreas de 9 classes de uso da terra em cada um dos anos citados, a saber: Agricultura, Área Urbana, Benfeitoria, Cafezal, Floresta Nativa, Floresta Plantada, Lagos, Pastagem e Vias de Acesso, mediante interpretação visual em tela. Como principais resultados, citam-se: a classe predominante na área de estudo foi a de Pastagem que, ao longo do tempo, se manteve no patamar de 50%; as classes Cafezal, Agricultura e Área Urbana experimentaram grandes expansões do ano de 1963 para os anos de 1987 e 2007; a classe Floresta Nativa sofreu pequenas alterações entre as datas avaliadas, tendo permanecido próxima de 30% da área de ocupação. O presente trabalho permitiu avaliar a dinâmica de mudanças das classes de uso e cobertura da terra ao longo de 44 anos, constituindo-se uma importante ferramenta de planejamento e de apoio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Detecção de mudanças. Cobertura da terra. Sensoriamento remoto.

1 Introdução

Desde o descobrimento do Brasil, tem-se verificado um intenso processo de colonização e consolidação de seu território. Extensas áreas de florestas naturais vêm sendo eliminadas para dar espaço à agricultura, pecuária, mineração e expansão urbana, sendo a fragmentação florestal uma das principais consequências dessas ações.

A fragmentação florestal é um fenômeno presente em, praticamente, todas as etapas de ex-

1 Universidade Federal de Viçosa, pesquisadora de mestrado. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. tassinha85@gmail.com, 31-9199-6721. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa - MG.

2 Universidade Federal de Viçosa, professor associado IV. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. vicente@ufv.br, 31-3899-1225. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa - MG.

3 Universidade Federal de Viçosa, professor associado IV. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. cribeiro@ufv.br, 31-3899-1186. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa - MG.

4 Universidade Federal de Viçosa, professor associado I. Viçosa, Minas Gerais, Brasil. gleriani@ufv.br, 31-3899-1223. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa - MG.

pansão da fronteira agrícola no país, desde as mais antigas, na floresta atlântica nordestina, até as atuais, nas áreas de cerrado do Centro-Oeste e nas florestas úmidas da Amazônia. Os processos econômicos e socioculturais não só influenciaram como incentivaram a degradação dos ambientes em regiões tropicais. (DOBSON et al., 1997).

A identificação dos padrões de cobertura e uso da terra é um dos primeiros passos para o conhecimento de suas condições ambientais, sendo um produto indispensável para o planejamento e a gestão das atividades a serem desenvolvidas numa área (AMORIM et al., 2007).

O levantamento e o mapeamento do uso e cobertura da terra é importante para mostrar a distribuição espacial das atividades de exploração e conservação da área. Combinadas com as informações sobre a capacidade de suporte do terreno, servem de base para o planejamento de ocupação antrópica das terras, de forma racional (PEREIRA et al., 1994).

Dentre as técnicas de mapeamento e monitoramento do uso e cobertura da terra encontra-se a tecnologia de sensoriamento remoto. Os dados obtidos a partir de satélites propiciam coberturas repetitivas da superfície terrestre em intervalos relativamente curtos. Esses dados podem ser processados rapidamente, por meio de análises associadas aos sistemas computacionais (RIBEIRO, 2003).

A grande disponibilidade de dados em função do número de plataformas orbitais atualmente em operação tem contribuído para os estudos de monitoramento das variações dos alvos que ocorrem na superfície terrestre. Neste caso, incluem-se o monitoramento das modificações na cobertura vegetal, função do uso da terra urbana e rural. Este procedimento é de grande importância no planejamento regional e local. Em países em que há pouca disponibilidade de documentação cartográfica, precisa e atualizada, em função de restrições econômicas, os dados obtidos de imagens de satélite podem constituir-se em instrumento fundamental para suprir a carência de dados básicos (PEREIRA et al., 1994).

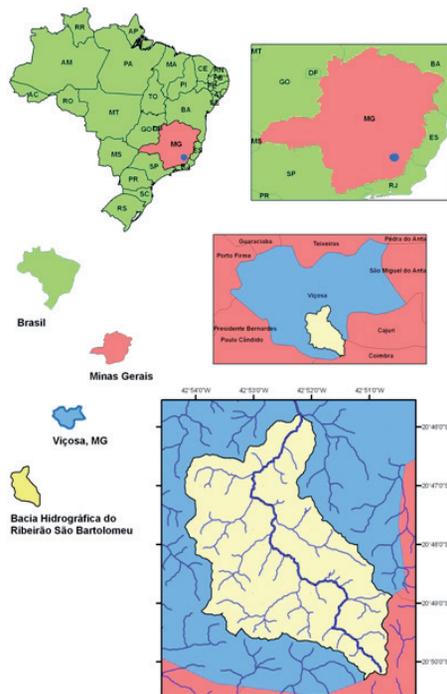
Diante do exposto, este trabalho, derivado da dissertação de mestrado de COSTA (2012), teve como objetivo principal avaliar a dinâmica do uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa - MG, em 1963, 1987 e 2007, apoiados em tecnologias do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas.

2 Materiais e métodos

2.1 Caracterização da área de estudo

A região escolhida para este estudo é reconhecida como área de exercício de atividades ligadas ao uso da terra, marcada pela existência de vários ciclos de produção, além de ser uma microbacia de grande importância no fornecimento de água para a cidade de Viçosa. Compreende a parte rural da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, inserida no município de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais, delimitada entre as coordenadas geográficas 20°45'48" S, 42°50'36" O e 20°50'18" S, 42°54'11" O, sendo formada pelos córregos Santa Catarina, Engenho, Paraíso, Posse, Palmital e Araújo (M, 2009). A referida microbacia ocupa uma área de 2.826,83 ha, conforme mostrada na Figura 1.

Figura 1. Localização da área de estudo: microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

A altimetria é variada: na porção sul da microbacia são encontrados espigões com níveis altimétricos variando entre 800 e 970 metros, aproximadamente, enquanto na porção ocupada pela sede do município são verificados espigões médios, variando entre 600 e 800 metros (Instituto de Geociências Aplicadas – IGA, 1982).

Ainda segundo o IGA (1982), a região é formada por rochas que constituem o Embasamento Granito-Gnaiss Indiviso, e sob essas rochas do Complexo Cristalino encontra-se uma cobertura terciária pouco espessa de aluviões quaternários. Em termos pedológicos, na região que engloba a microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, há predominância de LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELO Distróficos típicos, CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos latossólicos (REZENDE, 1971; EMBRAPA, 2006).

A cobertura vegetal nativa da microbacia, bem como de todo o município de Viçosa, pertence ao Domínio da Floresta Atlântica, com presença de mata higrófila (faces perenifólia e subperenifólia) e mata mesófila (faces caducifólia e subcaducifólia) (RIZZINI, 1979).

2.2 Materiais e softwares utilizados

Os materiais utilizados incluíram fotografias aéreas pancromáticas do ano de 1963, escala 1:25000, adquiridas pela então empresa Rede Ferroviária Federal, Ortofotos do ano de 1987, escala 1:10.000, adquiridas pela empresa Cemig, e imagens ortoretificadas do sensor Ikonos II, bandas 1, 2 e 3, com resolução espacial de 1,0 metro, obtidas no ano de 2007. Os softwares usados foram o Erdas Imagine 10.0 (Intergraph), ArcGis 10.0 (ESRI) e Panavue Image Assembler 3.5.0 (Brothersoft). Adotou-se, para todo o processamento, o sistema geodésico de referência SAD69 (South American Datum 1969).

2.3 Processamento dos dados

Primeiramente, as fotografias aéreas de 1963 e as ortofotocartas de 1987 foram escaneadas e importadas para o programa *Panavue Image Assembler*, para a confecção de seus respectivos mosaicos. Nesta etapa, foram usadas 8 fotos do ano de 1963 e 4 Ortofotos do ano de 1987. Duas imagens Ikonos II (bandas 1, 2 e 3) ortoretificadas, do ano de 2007, foram usadas para a confecção de seu mosaico. Em seguida, eles foram importados para dentro do programa *Erdas/Imagine 10.0* e os mosaicos de 1963 e 1987 georreferenciados com o auxílio do mosaico ortoretificado das imagens Ikonos. Os valores dos Erros Médios Quadráticos (RMS) e os números de pontos de controles coletados dos mosaicos de 1963 e 1987 foram, respectivamente, 0,77 e 37 pontos, 0,88 e 41 pontos. Durante o processo de georreferenciamento, as resoluções espaciais foram reamostradas para um metro, de forma que todos os produtos ficassem com as mesmas resoluções. O georreferenciamento das Ortofotos foi necessário porque, ao escaneá-las, elas perderam o seu sistema de coordenadas terrestres, embora os deslocamentos devido ao relevo já tivessem sido eliminados.

2.4 Análise dos dados: mapeamento do uso e cobertura da terra para os anos de 1963, 1987 e 2007

Após os georreferenciamentos, e usando o programa *ArcGis 10.0*, os mosaicos dos respectivos anos foram submetidos à digitalização visual em tela utilizando os elementos cor, tonalidade, textura, forma, padrão, além de outras informações auxiliares, para mapear 9 classes de uso e ocupação da terra, as quais são descritas a seguir: Agricultura - áreas destinadas à produção agrícola; Área Urbana - áreas com construções urbanas de vários tipos; Benfeitorias - áreas de pequenas propriedades; Cafezal - áreas de produção de café; Floresta Nativa - áreas que compreendem florestas nativas ou naturais em seus diferentes estágios de regeneração; Floresta Plantada - áreas que compreendem florestas de produção em seus diferentes estágios incluindo eucaliptos e Pinus; Lagos - áreas de pequenos lagos; Pastagem - áreas com espécies forrageiras, desprovidas ou não de indivíduos arbóreos em baixa densidade, e regiões de brejos; Vias de Acesso - áreas de estradas pavimentadas e de terra.

3 Resultados e discussão

3.1 Dinâmica do uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu

A seguir são apresentadas e discutidas as imagens temáticas com as 9 classes de uso e cobertura da terra para os anos de 1963, 1987 e 2007, e suas respectivas tabelas quantitativas.

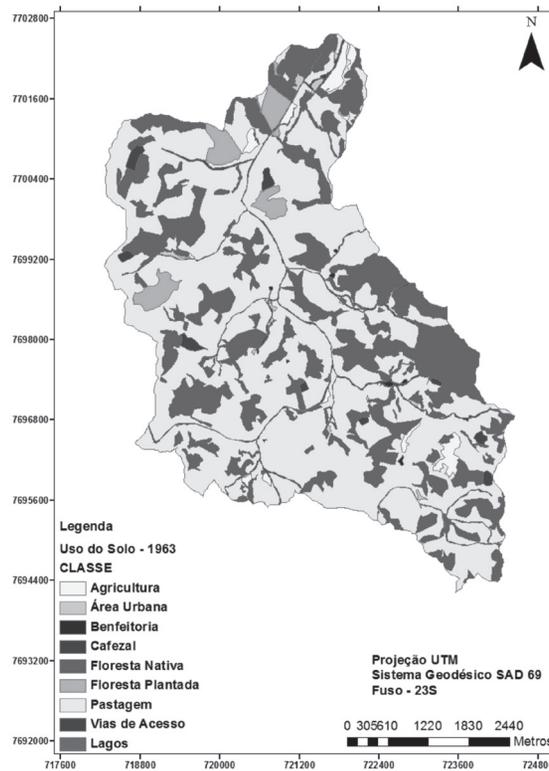
3.1.1 Mapeamento do uso e cobertura da terra em 1963

Análise qualitativa da Figura 2 mostra uma grande predominância da classe Pastagem, seguida pela classe Floresta Nativa, o que pode ser confirmado pelos dados quantitativos da Tabela 1. A análise da Tabela 1 mostra que a classe Pastagem ocupava uma área de 1785,09 ha (63,15%) enquanto que a classe Floresta Nativa ocupava uma área de 828,00 ha (29,29%), totalizando 92,44%. As demais classes ocupavam apenas 7,56% da área de estudo.

Este grande domínio de pastagem é característico do município de Viçosa bem como da Zona da Mata mineira desde a segunda metade do século 20. É resultado, principalmente, do aban-

dono de grandes áreas que foram ocupadas pela cultura do café no século 19 e primeira metade do século 20, devido à crise cafeeira. Nota-se ainda que a cultura do café ocupava apenas 27,86 ha, aproximadamente 1% da área de estudo, reforçando o fato de que grandes áreas de café foram substituídas por pastagens.

Figura 2. Mapa de uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais, para o ano de 1963.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 1. Classes de uso e cobertura da terra para o ano de 1963, com suas respectivas áreas (ha) e percentagens, da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais.

Classes de Uso e Cobertura da Terra	Área	
	Hectare	% da área total
Agricultura	43,62	1,54
Área Urbana	10,44	0,37
Benfeitoria	4,07	0,14
Cafezal	27,86	0,99
Floresta Nativa	828,00	29,29
Floresta Plantada	77,29	2,73
Lagos	0,41	0,01
Pastagem	1785,09	63,15
Vias de Acesso	50,05	1,77
Total	2826,83	100

Fonte: Elaboração própria.

A classe Floresta Nativa, com aproximadamente 30% da área, é dominada por dois grandes fragmentos pertencentes à Universidade Federal de Viçosa, a saber, a mata da silvicultura e a mata do paraíso. A razão da baixa ocorrência da classe Agricultura pode estar relacionada à qualidade das fotografias, as quais se encontravam bastante esbranquiçadas, dificultando a separação desta classe da classe Pastagem, uma vez que esta última apresentava-se com tonalidades bastantes claras nas fotos, mesmos com o auxílio da visão tridimensional.

3.1.2 Mapeamento do uso e cobertura da terra em 1987 e sua comparação com o mapa de 1963

A partir da análise qualitativa das Figuras 2 e 3, percebe-se visualmente que houve mudanças nas áreas ocupadas por todas as classes, exceto para a classe Vias de Acesso, cuja mudança foi praticamente imperceptível. Pelas análises quantitativas das Tabelas 1 e 2, percebe-se que as classes de Agricultura e Cafezal expandiram, respectivamente, 279,71% e 671,36%, passando de 43,62 ha e 27,86 ha em 1963 para 122,01 ha e 187,04 ha em 1987. A classe Área Urbana também experimentou uma grande expansão (389,56%), passando de 10,44 ha para 40,67 ha em 1987. Este aumento se deveu, principalmente, ao surgimento do Condomínio Bosque Acamari, no ano de 1981, com 140 casas. Já a classe Floresta Nativa teve uma expansão relativamente pequena, passando de 828,00 ha em 1963 para 923,86 ha em 1987 (11,57%). Este acréscimo pode ter sido decorrente de uma maior fiscalização para atender a legislação ambiental de proteção às florestas nativas e também devido à presença de dois grandes fragmentos pertencentes à Universidade Federal de Viçosa, a saber, a mata da silvicultura e a mata do paraíso, os quais são preservados, principalmente, para ensino e pesquisa.

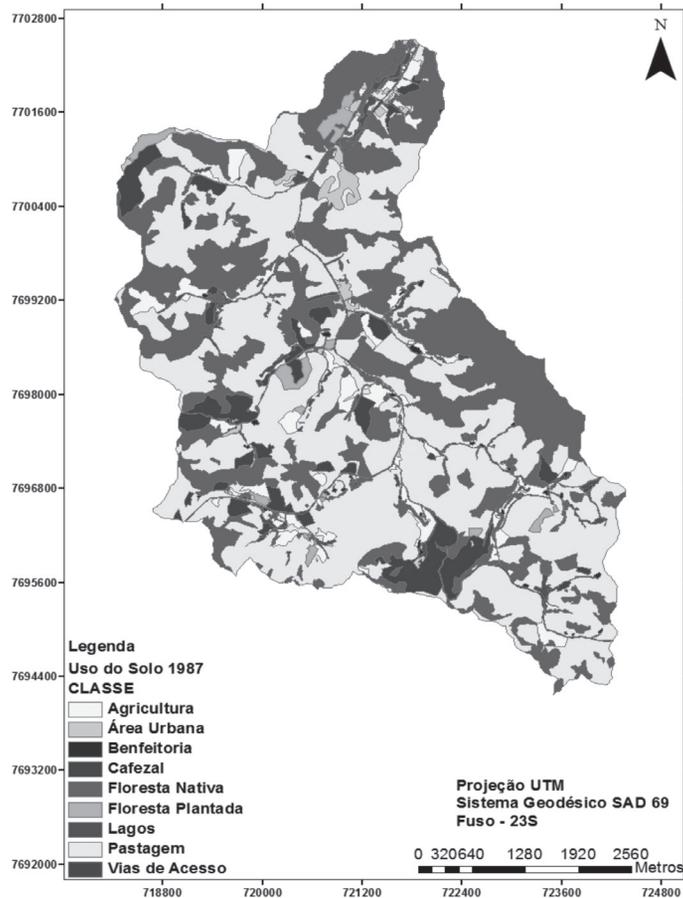
Por outro lado, as classes de Floresta Plantada e Pastagem tiveram suas áreas reduzidas durante o período analisado. A maior redução, cerca de 26,04 %, ocorreu para a classe Pastagem, que passou de 1785,08 ha para 1416,31 ha. A redução desta classe está associada à sua substituição por novas áreas, principalmente pelas classes de cafezal e agricultura. É importante ressaltar que as Ortofotos do ano de 1987 estavam em condições de interpretação bem superiores às fotos de 1963, permitindo que a classe Agricultura fosse facilmente mapeada, o que não ocorreu em 1963.

Embora com as presenças menos expressivas em termos de ocupação da área como um todo, as classes de Benfeitoria e Lagos também experimentaram grandes expansões, passando de 4,07 e 0,41 ha para 11,41 e 32,79 ha, respectivamente.

3.1.3 Mapeamento do uso e cobertura da terra em 2007 e sua comparação com o mapa de 1987

A partir da análise qualitativa das Figuras 3 e 4, percebe-se visualmente que houve mudança nas áreas ocupadas pelas classes de uso e cobertura da terra, embora elas tenham sido menos significantes que na comparação entre 1963 e 1987. Pelas análises quantitativas das Tabelas 2 e 3, nota-se que a classe Agricultura sofreu uma pequena redução, passando de 122,01 ha em 1987 para 110,56 ha em 2007, enquanto que a classe Pastagem sofreu uma redução de aproximadamente 3,10%, passando de 1416,31 ha para 1374,07 ha em 2007. Também sofreu uma pequena redução a classe Floresta Nativa, passando de 923,86 ha em 1986 para 893,40 ha em 2007 (3,41%). No geral, as áreas de florestas nativas se alteraram muito pouco nas três datas avaliadas, ora sofrendo pequenos incrementos, ora sofrendo pequenas reduções de suas áreas.

Figura 3. Mapa de uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais, para o ano de 1987.



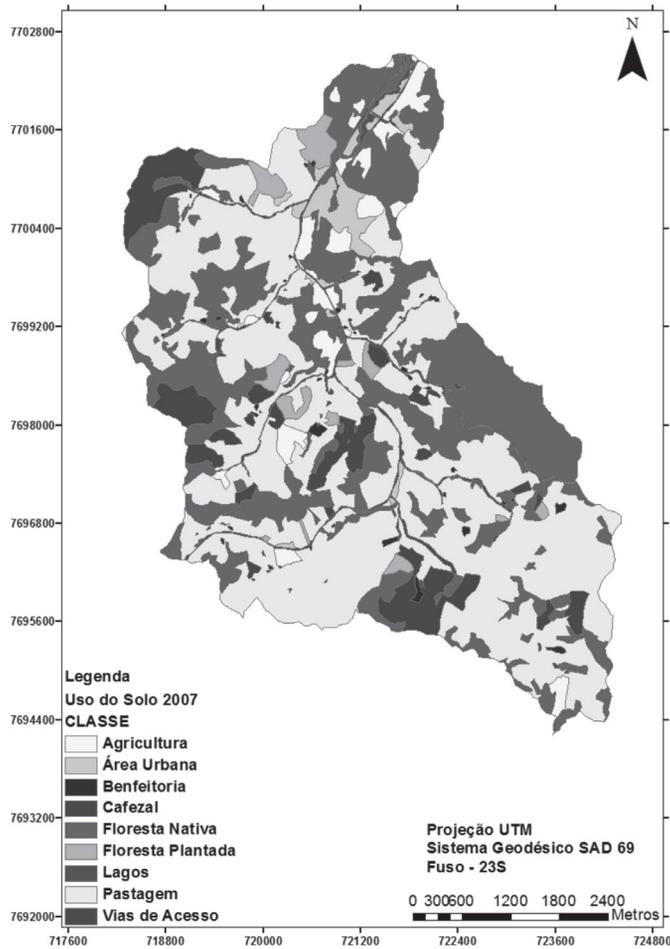
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2. Classes de uso e cobertura da terra para o ano de 1987, com suas respectivas áreas (ha) e percentagens, da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais

Classes de Cobertura e Uso da Terra	Área	
	Hectare	% da área total
Agricultura	122,01	4,32
Área Urbana	40,67	1,44
Benfeitoria	11,41	0,40
Cafezal	187,04	6,62
Floresta Nativa	923,86	32,68
Floresta Plantada	41,69	1,47
Lagos	32,79	1,16
Pastagem	1416,31	50,10
Vias de Acesso	51,05	1,81
Total	2826,83	100,00

Fonte: Elaboração própria.

Figura 4. Mapa de uso e cobertura da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais, para o ano de 2007.



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3. Classes de uso e cobertura da terra para o ano de 2007, com suas respectivas áreas (ha) e percentagens, da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu, município de Viçosa, Minas Gerais.

Classes de Cobertura e Uso da Terra	Área	
	Hectare	% da área total
Agricultura	110,56	3,91
Área Urbana	65,51	2,32
Benfeitoria	17,56	0,62
Cafezal	232,46	8,22
Floresta Nativa	893,40	31,60
Floresta Plantada	68,39	2,42
Lagos	11,48	0,41
Pastagem	1374,07	48,61
Vias de Acesso	53,40	1,89
Total	2826,83	100

Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, as classes de Floresta Plantada e Cafezal sofreram expansões, respectivamente, da ordem de 64,04 % e 24,28 %, passando de 41,69 e 187,04 ha para 68,39 e 232,46 ha, ocupando, provavelmente, parte das áreas que eram ocupadas por agricultura e pastagem. Já a classe Área Urbana passou de 40,67 para 65,51 ha, uma expansão de aproximadamente 61,08%, causada principalmente pelo surgimento de novos condomínios no entorno do Condomínio Bosque Acamari.

Nas análises envolvendo a três datas, deve-se salientar que as imagens dos anos de 1987 (Ortofotos) e 2007 (Ikonos) eram ortoretificadas, diferentemente das fotografias aéreas de 1963 que foram apenas georreferenciadas, o que justifica algumas possíveis incoerências no decréscimo ou aumento em determinadas classes de uso e ocupação da terra.

Em trabalho realizado na microrregião de Viçosa usando imagens do sensor Landsat TM-5, Coelho (1999) encontrou os seguintes percentuais de ocorrências para as principais feições: Agricultura (3,62%), Área Urbana (1,34%), Cobertura Florestal Nativa (23,04%), Pastagem (71,03%) e Floresta Plantada (0,12%). A área total de abrangência do estudo foi de aproximadamente 2223,55 km², envolvendo um total de 11 municípios.

Em trabalhos semelhantes realizados em outras localidades, Nascimento et al. (2005), em trabalho desenvolvido na bacia hidrográfica do Rio Alegre, município de Alegre - ES, usando imagem do sensor Ikonos, encontrou, respectivamente, 67,87%, 16,16%, 10,02% e 1,50% da área total de 20.819,80 ha, ocupada por pastagem, cobertura vegetal natural, cafezal e área agrícola, totalizando 95,55%. Já Oliveira et al. (2008), trabalhando também com imagem Ikonos numa área de 25.174,84 ha, compreendendo o entorno do município de Caparaó, Minas Gerais, encontrou 48,87% da área ocupada por cafezal, seguida pelas classes de pastagem (31,40%), cobertura florestal (14,20%) e área agrícola (1,12%), totalizando 95,59% da área de estudo.

Nota-se no presente estudo, assim como nos trabalhos acima citados, que há uma predominância das classes de pastagem, cobertura florestal natural e cafezal nas áreas de estudo avaliadas, além de uma pequena contribuição da classe Agricultura, indicando que ela é cultivada em pequenas áreas para subsistência.

4 Conclusões

A classe predominante de uso da terra na área de estudo foi Pastagem que, ao longo do tempo, se manteve no patamar de 50%, estando em consonância com sua ocorrência na zona da Mata de Minas Gerais.

As classes Cafezal e Agricultura experimentaram expansões do ano de 1963 para os anos de 1987 e 2007, talvez impulsionadas por maiores rentabilidades, aliadas a uma melhor assistência técnica por parte de órgãos públicos como a Emater-MG.

A classe Área Urbana também experimentou uma expansão ao longo do tempo, impulsionada pelo surgimento de grandes condomínios residenciais.

A classe Floresta Nativa sofreu pequenas alterações entre as datas avaliadas, tendo permanecido próximo de 30% da área de ocupação. Este fato pode estar associado à presença de dois grandes fragmentos florestais pertencentes à Universidade Federal de Viçosa, que os preserva para as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Dynamics of land use and occupation in Ribeirão São Bartolomeu river basin, Viçosa, MG

Abstract

The major objective of this study was to map Land Use/Land Cover classes in the years of 1963, 1987 and 2007, located in the São Bartolomeu watershed, municipality of Viçosa, State of Minas Gerais, Brazil. To cover the whole study area, they were required eight aerial photographs taken in 1963, four orthophotos taken in 1987 and two Ikonos II images from 2007, which were joined to form their respective mosaics. Through on-screen visual interpretation based on GIS tools, nine classes were mapped, namely: Agriculture, Urban Area, Improvements, Coffee, Native Forests, Planted Forests, Lakes, Pasture and Roads. The main results found were: the predominant class was Pasture, which occupied approximately 50% of the study area in the three dates; Coffee, Agriculture and Urban Area classes had large expansions from 1963 to 1987 and 2007. Native Forest class had minor changes among the dates evaluated, remaining near of 30%. This study allowed to evaluate the Land Use/Land Cover classes changes over a period of 44 years, thus constituting an important tool for planning and decision making support.

Key-words: Geoprocessing. Change detection. Land cover. Remote sensing.

Referências bibliográficas

AMORIM, R. F.; ALMEIDA, S. A. S.; CUELLAR, M. Z.; COSTA, A. M. B.; GOMES, C. Mapeamento de Uso e Ocupação do solo na Bacia Hidrográfica Piranhas/Açu, utilizando imagens CBERS e técnicas de classificação supervisionada. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 3709-3716.

COELHO, D. J. S. **Modelo de gestão florestal sustentável para a microrregião de Viçosa, Minas Gerais**. 1999. 80 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

COSTA, T. A. **Dinâmica do uso e ocupação da terra na microbacia do Ribeirão São Bartolomeu - Viçosa, MG**. 2012. 49 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/4/TDE-2012-06-05T074941Z-3778/Publico/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2013

DOBSON, A. P.; BRADSHAW, A. D.; BAKER, A. J. M. Hopes for the future: Restoration Ecology and Conservation Biology. **Science**, Washington, v. 277, p. 515-522, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. Disponível em: <http://www.jc.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/2012101910232134sistema_brasileiro_de_classificacao_dos_solos.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2013

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS. **Carta de declividade, hidrografia e rodovias de Viçosa**. Belo Horizonte: [s.n.], 1982.

MOREIRA, A. A. **Mapeamento de áreas de preservação permanente e dos conflitos de uso da terra em propriedades rurais, Viçosa, Minas Gerais**. 2009. 128 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

NASCIMENTO, M. C. et al. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.2, p. 207-220, mar./jun. 2005.

OLIVEIRA, F. S. et al. Identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanentes no entorno do parque nacional do Caparaó, estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 899-908, 2008

PEREIRA, M. N. et al. **Técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento para mapeamento e análise do uso da terra**. São José dos Campos: INPE, 1994. 19 p.

REZENDE, S. B. **Estudo de crono-toposequência em Viçosa, Minas Gerais**. 1971. 71p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RIBEIRO, M. P. **Avaliação de métodos de classificação de imagens IKONOS II para o mapeamento da cobertura terrestre**. 2003. 53p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos**. v. 2. São Paulo: Hucitec/USP, 1979. 374 p.

Histórico editorial

Recebido: 14/12/2012

Avaliação e copidesque: 03/01/2012 a 11/06/2013

