10º **ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE UMA COMUNIDADE RURAL NO CERRADO BRASILEIRO: A BAIXA (UBERABA/MG)

Élida Rosa da Silva [1]; Bárbara Campos de Oliveira Perez [2]; Renato Carneiro Fernandes da Silva [3]; Tássio Franchi [4]; Maria Theresa Cerávolo Laguna Abreu [5]; Leonardo Campos de Assis [6]
elida.ldm@hotmail.com ; leonardo.assis@uniube.br
[1, 2, 3, 4, 5, 6] Uniube

Resumo
Compreender as diversas formas de uso e ocupação do solo e as mudanças por ele sofridas ao longo do tempo é primordial na prevenção de possíveis impactos ambientais e para que a gestão do espaço seja adequada a realidade local. E umas das formas de se conhecer tais mudanças é realizar o mapeamento por meio de dados de Sensoriamento Remoto (SR). A região do distrito da Baixa, localizado no Município de Uberaba –MG, encontra-se intensamente ocupada pelos setores produtivo da agricultura e da pecuária (atividades de impacto ambiental, social e econômico) o que motivou pesquisá-la. Neste contexto, buscou-se realizar uma avaliação espaço-temporal através de mapas de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica onde se localiza o distrito da Baixa, retratando as três últimas décadas (1989, 1999 e 2009). Para realizar a classificação, utilizou-se Imagens do satélite Landsat 5, sensor TM (*Thematic Mapper*), sem cobertura de nuvens, foi feita a sobreposição das bandas formando uma única imagem e a composição colorida utilizando a combinação das três cores do sistema BGR (*blue, green* e *red*), em seguida as imagens foram submetidas às seguintes etapas: pré-processamento, classificação e análise dos dados. Verificou-se que a área de estudo e o seu entorno apresentam índices de desigualdade; que 80% do solo encontra-se ocupada por tipologias associadas a agricultura, como pastagem, cana-de-açúcar.

Palavras-chave: cobertura do solo; sensoriamento remoto; classificação de imagens

1 Introdução

Conhecer as diversas mudanças da cobertura do solo é primordial para o manejado de uma área, uma vez que, “a capacidade de uso da terra tem por finalidade fornecer importante subsídio para o planejamento, funcionando como uma ferramenta que imprime um caráter seletivo, racionalizador e de orientação ao seu uso” (RODRIGUES *et al.*, 2001, p. 676). E umas das formas de se conhecer tais mudanças é realizar o mapeamento por meio de dados de Sensoriamento Remoto (SR), que consiste na obtenção de imagens de um determinado objeto que compõem a superfície terrestre sem que haja o contato direto.

A aquisição das imagens é realizada por meio da “detecção e análise (interpretação e extração de informações) da radiação eletromagnética emitida ou refletida pelos objetos terrestres e registradas por sensores remotos” (MORAIS, p. 7, 2002). Estas imagens podem ser usadas na formação de banco de dados, no levantamento dos recursos naturais, no mapeamento, na detecção de impactos ambientais, previsões de safras, cadastramento de imóveis, na cartografia de precisão, entre outras aplicações.

Diante da importância de se conhecer as diversas formas de uso e ocupação do solo e das mudanças por ele sofridas ao

longo do tempo, a presente pesquisa realizou uma avaliação do uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica onde se localiza o distrito da Baixa, retratando os anos de 1989, 1999 e 2009.

O distrito da Baixa se localiza no Município de Uberaba –MG e é considerado um distrito administrativo, vetor de crescimento da cidade de Uberaba que é um importante polo econômico do Triangulo Mineiro. Atualmente, a região do distrito encontra-se intensamente ocupada pelos setores produtivo da agricultura e da pecuária (atividades de impacto ambiental, social e econômico). Observa-se que é uma região carente de estudos, apesar da sua importância, o que motivou pesquisá-la, pois, as alterações ocorridas no seu entorno, refletem direta e/ou indiretamente na vida das comunidades, tanto do distrito da Baixa como da cidade de Uberaba.

2 Materiais e Métodos

A área de estudo localiza-se no município de Uberaba, região do Triangulo Mineiro no Estado de Minas Gerais compreendido entre os meridianos 47°48’30’’ W e 47°57’30’’ W e entre os paralelos 19°44’0’’S e 19°59’30’’ S.

Os materiais utilizados foram:

- Imagens do satélite Landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper), sem cobertura de nuvens, disponível na página eletrônica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE dos anos de 1989, 1999 e 2009;
- Sistema de Informações Geográficas: Idrisi;
- Visitas no bairro e imediações.
- Banco de dados do IBGE

Realizou-se a coleta das imagens orbitais do satélite Landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper), referentes aos anos de 1989, 1999 e 2009.

Em seguida foi feita a sobreposição das bandas, para formar uma única imagem e a composição colorida utilizando a combinação das três cores do sistema BGR (*blue, green* e *red*). A escolha das bandas foi realizada em função do comportamento espectral dos alvos (MENESES e ALMEIDA, 2012). Nesse sentido, para a combinação de falsa cor foram utilizadas as bandas 3 (λ da luz vermelha) na cor azul (B); 4(NIR – λ do infravermelho próximo) na cor verde (G); 5 (Infravermelho médio) na cor vermelho (R) para melhor identificação da vegetação, nesse caso representada na tonalidade verde.

Posteriormente, as imagens foram submetidas as seguintes etapas:

Pré-processamento – procedimento de correção geométrica para reorganizar os pixels em relação ao sistema de projeção cartográfica e de ortorretificação, corrigindo geometricamente pixel a pixel das distorções decorrentes do relevo (GRIPP JUNIOR, 2009, p. 35-36). Adotando-se 67 pontos de controle e determinando o erro quadrático médio (*Root Mean Squared*) RMS de 2 metros – aceitável segundo padrões cartográficos internacionais.

Classificação – Criou-se um arquivo vetorial do tipo polígono que foi sobreposto na imagem digital para representar amostras de treinamento colecionadas e utilizadas no processo de classificação automática supervisionada conforme as classes: i) pastagem; ii) mata ciliar; iii) água; iv) urbanização; v) área agrícola; vi) cana-de-açúcar; vii) terra arada; e viii) identificação manual do bairro da Baixa pela sua pouca representatividade espacial (i.e., em relação à resolução espacial da imagem, 30 metros).

Para realizar a classificação, as imagens foram submetidas às seguintes etapas:

i) definição das classes de cobertura do solo – ou seja, como cada classe temática é representada na imagem.

ii) coleta de amostras de treinamento destas classes – realizado manualmente por digitalização em tela para cada classe definida.

iii) extração de parâmetros estatísticos –com base nas amostras de treinamento que correspondem ao agrupamento dos pixels das coberturas de solo nas classes predefinidas.

iv) definição da regra de decisão – escolha do algoritmo classificador, neste caso, o da máxima verossimilhança gaussiana. (Obs.: a classificação foi realizada para as três datas)

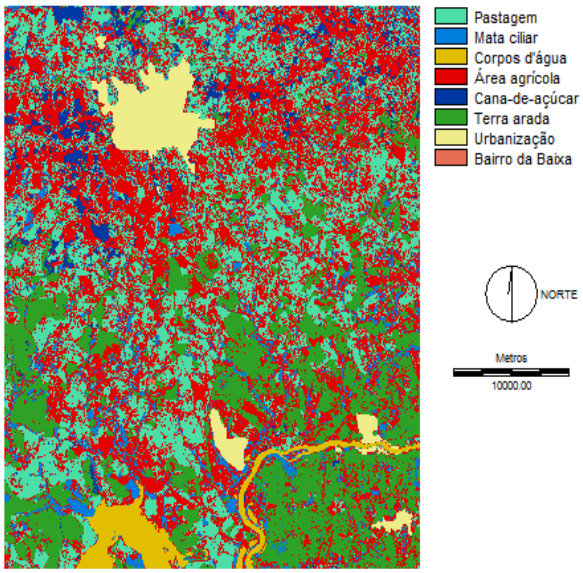
v) análise dos resultados.

Analise dos resultados – Após classificadas das imagens, realizou-se o cálculo da área para cada classe definida, bem como a porção espacial ocupada por elas em cada data para então realizar a comparação das principais mudanças ocorridas entre os anos de 1989, 1999 e 2009.

3 Resultados

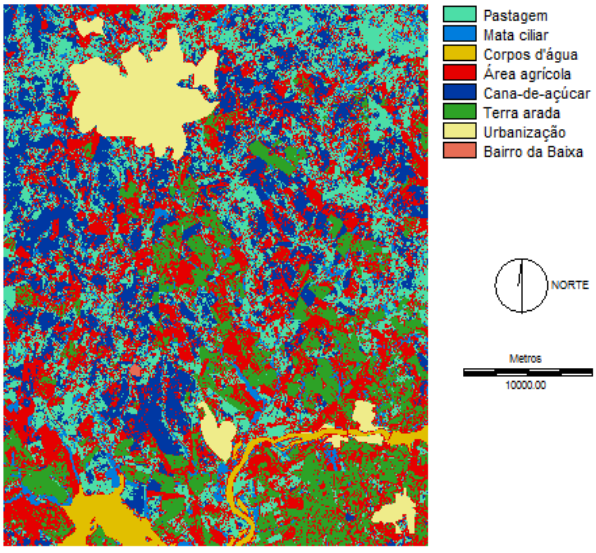
Os resultados das análises espaciais das imagens classificadas indicaram que a cobertura do solo entre 1989 (**Figura 1**), 1999 (**Figura 2**) e 2009 (**Figura 3**) na área do distrito da Baixa e seu entorno sofreram as seguintes alterações: (i) A cultura de cana-de-açúcar aumentou cerca de 18%; (ii) a cobertura do solo para pastagem e agricultura reduziu suas áreas em 8,7% e 19%, respectivamente. Isto demonstra que a cultura da cana-de-açúcar tem substituído outras atividades produtivas.

Figura 1: Mapa de uso e cobertura do solo – 1989



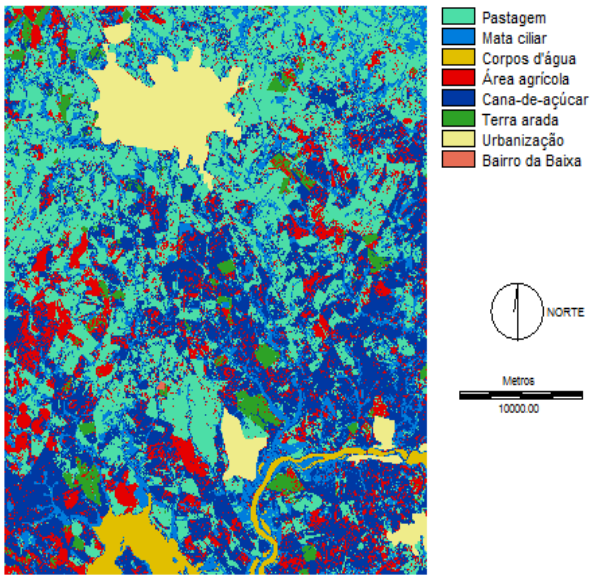
Fonte: Autores

Figura 2: Mapa de uso e cobertura do solo - 1999



Fonte: Autores

Figura 3: Mapa de uso e cobertura do solo – 2009



Fonte: Autores

No Quadro 1 – encontra-se a quantificação em hectares das respectivas classes de cobertura do solo identificas pelo processo de classificação nas três datas (1989, 1999 e 2009). Estes dados representam a dinâmica da ocupação do solo na região da Baixa e seu entorno.

Quadro 1: Área ocupada por cada classe de cobertura do solo em hectares

Categoria	Legenda	1989	1999	2009
1	Pastagem	40648.40	29665.77	48524.23
2	Mata ciliar	10238.96	8439.35	18779.23
3	Corpos d'água	3995.87	3454.53	3748.80
4	Área agrícola	54915.09	42476.00	18858.86
5	Cana-de-açúcar	5748.30	25508.89	44970.59
6	Terra arada	32060.80	20411.76	4587.56
7	Urbanização	5783.52	8670.42	9533.60
8	Baixa	23.58	58.78	31.53

Fonte: Autores

Com base nos cálculos de área dispostos no Quadro 1, pode-se observar que:

A classe 1 – pastagem, que era de 40648.40 ha no ano de 1989 sofreu uma redução de 10982,63 ha passando a 29665.77 ha no ano de 1999, seguida de um acréscimo de 45557,46 ha no ano de 2009 comparado ao de 1999.

A classe 2 – Mata ciliar, no ano de 1989 teve sua área reduzida em 1799,61 ha entre a década de 1989 a 1999 e um aumento significativo de 10238,89 ha para 8439,35 ha em 1999 e 2009.

A classe 3 – Corpos d' água, apresentou uma redução de 541,34 ha passando de 3995,87 ha em 1989 a 3454,53 ha no ano de 1999 e um acréscimo de 2942,27 ha em 2009 em relação a década anterior. Esta variação na área de corpos d'água pode estar associada à construção de infraestrutura de irrigação, como barragens, entre as décadas analisadas.

A classe 4 – Área agrícola, apresentou uma redução de 12439,09 ha entre 1989 a 1999 e de 23617,14 ha em 2009 em relação a década de 1999. Vale observar sua relação direta com a classe temática 6, Terra arada, pois trata-se de um estado temporário em que o solo se encontra exposto em fase de preparo para o cultivo ou mesmo início de crescimento vegetativo, ainda imperceptível pela resolução da imagem.

A classe 5 – Cana de Açúcar, apresentou um aumento de 19760,59 ha de 1989 a 1999, e 19461,7 ha de 1999 a 2009. O que demostra uma tendência a substituição dos tipos tradicionais de cobertura do solo pelo cultivo predominante deste cultivar.

A classe 6 – Terra arada, teve sua área reduzida em 11649,04 ha entre a década de 1989 a 1999 e de 198242,2 ha de 1999 a 2009.

A classe 7 – Urbanização entre os anos 1989 a 2009 apresentou um aumento de 3750,08 ha, o que representa a expansão da malha urbana que corresponde à cidade de Uberaba. Cabe destacar que apesar de representarem o mesmo tipo de cobertura do solo, a área urbanizada da cidade de Uberaba foi analisada separadamente da área ocupada pelo bairro da Baixa de modo intencional, com vistas a identificar as respectivas particularidades.

A classe 8 – bairro da Baixa, apresentou uma variação de 35,2 ha entre 1989 a 1999 e a redução de 27,25 há na área de estudo entre os anos de 1999 a 2009.

4 Discussão

As áreas totais das imagens apresentaram tipologias associadas a agricultura, como pastagem, cana-de-açúcar, área agrícola e terra arada, restando apenas fragmentos de mata ciliar nas regiões ocupadas pelas mesmas e os resultados demonstraram que a cobertura do solo (entre 1989, 1999 e 2009) era predominantemente ocupada por pastagem, área agrícola e cana de açúcar.

A expansão do cultivo de cana-de-açúcar se deu principalmente no bioma do cerrado, pelo motivo de suas características naturais serem propícias ao plantio, sendo na mesorregião do triângulo mineiro que a expansão canavieira foi significativa nas últimas décadas (PETRONZIO, 2014), o que corrobora com as análises de cobertura do solo realizadas, as quais mostram que a área sul do município de Uberaba, onde o distrito da Baixa está inserido, substituiu a atividade produtiva de agricultura convencional e pastagens pela cultura de cana-de-açúcar, o que mostra um incremento na área de cana plantada.

A classificação da imagem de satélite mostrou-se satisfatória. É possível verificar que entre o período de 1989, 1999 e 2009 houve um avanço na cultura da cana-de-açúcar na região do distrito da Baixa. As consequências deste novo modelo de ocupação do solo implicam em modificações no cotidiano das populações diretamente envolvidas, o que pode ser observado frequentemente nestes casos, e em outras regiões do cerrado mineiro. A interpretação e análise da cobertura do solo apresentam pastagem e cana-de-açúcar predominante na região. A expansão da cana-de-açúcar ocorre em sentido de colisão com o vetor de crescimento da área urbana do município de Uberaba.

Referências

CAMPOS, S. *et al*. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao uso da terra em microbacias hidrográficas, Botucatu – SP**. Eng. Agric., Jaboticabal, v.24, n.2, p.431-435, maio/ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162004000200023>. Acesso em: 21 mar. 2016.

GRIPP JÚNIOR, J. **Ortorretificação de imagens de alta resolução para aplicação em Cadastro Técnico Rural e mapeamento de áreas de preservação permanente e reservas legais**. 2009. p. 35-36. 174 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. Disponível em: < http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/528>. Acesso em: 21 mar. 2016.

MENESES, P. R., ALMEIDA, T. **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: UnB, 2012. 266 p.

5 Conclusão

MORAIS, E. C. **Fundamentos de sensoriamento remoto**. Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1103-1107. CD-ROM, On-line. ISBN 978-85-17-00031-7.

PETRONZIO, J.A.C. (2014). **A expansão canavieira na mesorregião Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba de 2000 a 2013**. (Dissertação de mestrado). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

RODRIGUES, J. B. T.; ZIMBACK, C. R. L.; PIROLI, E. L. **Utilização De Sistema De Informação Geográfica na avaliação do uso da terra em Botucatu (SP)**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 25 n. 3 jul./Set. 2001, p.676. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v25n3/16.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2016.