

MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DE SANTO ANTÔNIO DO MONTE - MG ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO AO LONGO DE 35 ANOS

Ezequiel Faria

Licenciando em Geografia pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Ouro Preto, MG, Brasil.
ezequiel.faria.geo@gmail.com

Jairo Rodrigues Silva

Geógrafo, Doutor em Geografia, Professor Titular do curso de Geografia do IFMG-Campus Ouro Preto, MG, Brasil.
jrsilva@gmail.com

Pedro Luiz Teixeira de Camargo

Biólogo e Geógrafo, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), MG, Brasil.
pedro0peixe@yahoo.com.br

RESUMO

O município de Santo Antônio do Monte está localizado na mesorregião geográfica Oeste de Minas Gerais. Ao longo dos anos o local vem passando por problemas de degradação ambiental devido ao crescimento populacional e econômico, resultando na diminuição das áreas de vegetação nativa. Em busca de suprir a falta de informações sobre as características naturais do município, surgiu a oportunidade de elaboração desta pesquisa, onde o principal objetivo foi gerar e analisar os mapas de uso e ocupação da terra referente aos anos de 1984, 1994, 2004 e 2015, dando-se destaque para as análises acerca das alterações na vegetação nativa e nos corpos d'água que permitiram uma visão multitemporal da área estudada. A metodologia utilizada nesta pesquisa baseou-se na utilização das técnicas de geoprocessamento, com destaque para a classificação de imagens de satélite utilizando imagens Landsat TM 5 e Landsat OLI 8. Considerando-se o período de 41 anos, o mapa de uso e ocupação da terra permitiu compreender as alterações ambientais, onde se destaca uma maior intensidade de degradação ambiental a partir dos anos 1990, justamente no período onde ocorreu um grande avanço e expansão da tecnologia destinada à mecanização agrícola e agropecuária, ocorrendo conjuntamente a diminuição das áreas de vegetação nativa. Foi possível ainda identificar a diminuição dos corpos d'água locais ao longo do tempo de estudo, situação esta que não foi exclusiva de Santo Antônio do Monte, mas que pode ter contribuído com a falta de água vivenciada na cidade entre 2014 e 2015. Através destes resultados, espera-se que o poder público municipal otimize seu planejamento territorial e invista em políticas públicas de preservação ambiental e conservação dos recursos hídricos, buscando assim evitar novos períodos de estiagem.

Palavras-chave: Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Uso e Ocupação da Terra, Banco de Dados Cartográfico.

MAPPING OF THE USE AND OCCUPATION OF THE LAND OF SANTO ANTÔNIO DO MONTE - MG THROUGH GEOPROCESSING TECHNIQUES FOR THE LENGTH OF 35 YEARS

ABSTRACT

The municipality of Santo Antônio do Monte is located in the western geographic mesoregion of Minas Gerais. For a long time the city has been experiencing problems of environmental degradation due to the population and economic growth, resulting in the reduction of native vegetation areas. In order to overcome the lack of

information on the natural characteristics of the municipality, the opportunity arose for the elaboration of this study, with the main objective of generating and analyzing the land use and occupation maps for the years 1984, 1994, 2004 and 2015, giving the analysis of changes in native vegetation and in rivers that allowed a multitemporal view of the studied area. The methodology used in this study was based on the use of geoprocessing techniques, with emphasis on the classification of satellite images using Landsat TM 5 images and Landsat OLI 8. Considering the 41-year period, the map of land use and occupation allowed to understand the environmental changes, with emphasis on a greater intensity of environmental degradation from the 1990s, precisely in the period when a great advance and expansion of the technology destined to the agricultural and agricultural mechanization took place, occurring together the reduction of native vegetation areas. We also identified the decrease of local rivers throughout the study time, a situation that was not exclusive to Santo Antônio do Monte, but which may have contributed to the lack of water experienced in the city between 2014 and 2015. Through these results, we expect that the municipal public power to optimize its territorial planning and invest in public policies of environmental preservation and conservation of water resources, thus seeking to avoid further periods of drought.

Keywords: Geoprocessing, Remote Sensing, Use and Land Use, Cartographic Database.

INTRODUÇÃO

As utilizações das técnicas de geoprocessamento para identificação, mapeamento e análise dos fatos e fenômenos geográficos, usados com frequência desde a primeira guerra mundial (ROSA, 2007), vêm se destacando em diversos estudos voltados à compreensão do espaço geográfico, com dados voltados ao levantamento e caracterização do meio físico (ROSA e BRITO 1996). Dentre esses, destaca-se o mapeamento do uso e ocupação da terra de uma determinada área, pois esta pode se caracterizar como uma poderosa ferramenta na gestão, planejamento territorial e preservação do meio ambiente (ASSAD e SANO, 1998).

O geoprocessamento, uma das áreas das geociências, é definida por Vieira (2002) como aquela que, com o uso de informações espaciais, softwares computacionais e ainda dados secundários, é capaz de apresentar produtos finais mais simples e próximos da realidade. Para isso, ela se utiliza de um conjunto extenso de ferramentas, tais como: Sensoriamento Remoto, GPS, Sistema de Informações Geográficas (SIG's).

Rosa (2007) define o Sensoriamento Remoto como um processo de obtenção de dados de um objeto ou de um alvo através da radiação eletromagnética sem nenhum contato físico com o objeto, sendo composto pelas seguintes fases: aquisição de dados, tratamento e extração de informações dos dados obtidos.

De acordo com Rosa e Brito (1996), a junção dos SIG's com os mais diversos procedimentos tecnológicos ligados ao sensoriamento remoto possibilita o manuseio e a integração dos dados fornecidos pelos satélites. Desta forma, todas estas ferramentas geotecnológicas produziram mudanças revolucionárias na cartografia e no mapeamento temático, possibilitando um dinamismo e uma atualização periódica dos dados, sendo possível a partir das práticas de geoprocessamento e de dados de sensoriamento remoto a confecção de uma série de mapas temáticos, com destaque para o de cobertura vegetal e uso da terra.

Ao elaborar um mapa de uso e cobertura da terra é necessário realizar pesquisas teóricas e fazer o reconhecimento da área através de atividades de campo, onde será possível validar o mapa elaborado (NOVO, 2010). Assim, ao realizar um trabalho de campo realiza-se uma interpretação, análise e registro de tudo que se observou na paisagem local, alcançando ao final um mapeamento considerado confiável e livre de erros.

O trabalho e a coleta de dados em campo ainda é um procedimento fundamental das etapas de mapeamento de uso e cobertura da terra. Os trabalhos executados em campo fornecem aquelas informações que não

podem ser obtidas por meio da análise da imagem, constituindo no diferencial do resultado final do mapeamento. (LUCHIARI, 2006, p.145).

Ao analisar esta evolução da cobertura vegetal e o uso da terra é possível avaliar muitas das modificações que ocorreram no espaço urbano e/ou rural, natural e antropizado, analisando a articulação da sociedade com a natureza e todas as modificações ocorridas neste espaço.

O monitoramento da paisagem de uma dada região é fator primordial no planejamento racional de utilização da terra, face principalmente a velocidade de ocupação do espaço físico e ao pouco conhecimento dos recursos naturais nela existentes. Diante desse quadro, os produtos de sensoriamento remoto orbital têm sido importantes não só na aquisição primária de informações como no inventário e gerenciamento da paisagem agroflorestal em países de dimensões continentais, como o Brasil (ASSAD e SANO, 1998, p.351).

O trabalho de estudo do uso da terra abrange todas as alterações ocorridas no espaço natural, sejam elas negativas ou positivas, naturais ou antrópicas. Sendo assim, os produtos gerados através do sensoriamento remoto (mapas de uso e ocupação da terra) permitem o acompanhamento de todas as modificações ocorridas naquele espaço ao longo do tempo, sendo capazes de serem usados até mesmo como embasamento para políticas de planejamento ambiental e gestão municipal (SILVA, 1999).

O município de Santo Antônio do Monte, local deste estudo, está na mesorregião Oeste (geográfica) de Minas Gerais, e não possui um acompanhamento cartográfico da cidade, que por sua vez impede “a construção de modelos que espelhem a dinâmica das mudanças, as relações sistêmicas e o papel dos diferentes componentes da teia ou rede de inter-relações (MOURA, 2003, p. 35)”, havendo assim uma necessidade de melhor conhecer a realidade para se desenvolver propostas ambientalmente sustentáveis de gestão territorial local.

Uma das melhores formas de interpretação do avanço urbano existente em uma área é exatamente através do estudo do uso e ocupação de suas terras ao longo de um determinado tempo.

Para a área de estudo escolhida, optou-se por gerar e comparar os dados existentes sobre esta variável cartográfica (1984, 1994, 2004, 2015) ao longo de 30 anos e desta forma entender o que mudou tanto na cidade como em seus distritos.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo gerar e analisar os mapas de uso e ocupação da terra (1984, 1994, 2004, 2015) de Santo Antônio do Monte - MG utilizando técnicas de geoprocessamento, permitindo entender e verificar o que houve com a área física do município, com destaque para sua cobertura vegetal nativa e seus corpos d'água.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Santo Antônio do Monte está inserido na mesorregião geográfica Oeste de Minas Gerais (Figura 1), cuja classificação foi elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) em 1990. Outra classificação de região adotada em Minas Gerais é conhecida como Regiões de Planejamento construído pela Fundação João Pinheiro no ano de 1992 a pedido da Secretaria de Planejamento do Estado, onde foram levados em consideração os aspectos socioeconômicos dos municípios, estando nessa classificação o município inserido na região Centro Oeste de Minas Gerais (DINIZ e BATELA, 2005).

A área de estudo também se insere na Bacia do Rio São Francisco, especificamente nas sub-bacias do Alto São Francisco e do Rio Pará (Figura 2). A sede municipal está a uma altitude de 1.052 metros, localizado pelas coordenadas geográficas de 20° 05' 14" latitude Sul e 45° 17' 37" longitude Oeste. (BRASIL, 2011; IBGE, 2015; SILVA, 2010).

De acordo com o IBGE (2015) estima-se que a população do município de Santo Antônio do Monte encontra-se em aproximadamente 27.556 habitantes. O município possui uma área de 1.125,780 km², fazendo limites com os municípios de Arcos, Japaraíba, Lagoa da Prata, Moema, Bom Despacho, Araújos, Perdígão, Divinópolis, São Sebastião do Oeste, Pedra do Indaiá e Formiga.

Figura 1: Mapa de localização do Município de Santo Antônio do Monte nas regiões do Estado de Minas Gerais (Planejamento e Geográfica).

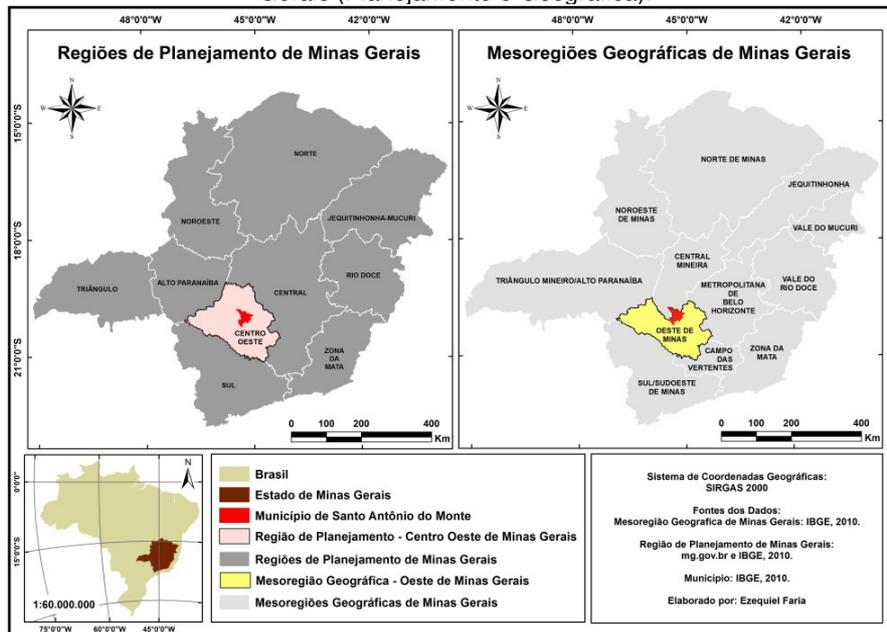
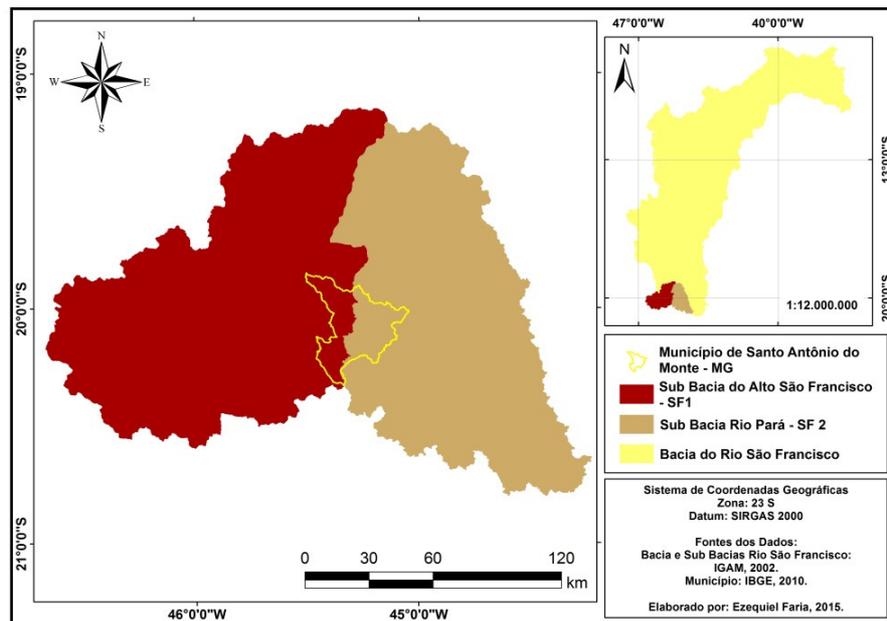


Figura 2: Localização do município de Santo Antônio do Monte nas Sub Bacias hidrográficas do Rio São Francisco.



METODOLOGIA

Para a confecção dos mapas de uso e ocupação do município de Santo Antônio do Monte, foram adquiridas as imagens do Landsat TM 5 referentes aos anos 1984, 1994 e 2004 e as imagens Landsat OLI 8 referentes ao ano 2015, no site United States Geological Survey - USGS. As imagens Landsat TM 5 e Landsat OLI 8 têm a mesma órbita /ponto 219/074.

A escolha das respectivas imagens citadas se deu pelo fato destas serem as que apresentavam melhor visualização ao longo do período desejado neste estudo, sendo o fator predominante o número de nuvens. Ou seja, quanto maior a sua quantidade, pior seria a visualização real da área.

Os satélites Landsat TM 5 e OLI 8 trabalham com a resolução espacial de 30 metros, porém o Landsat OLI 8 possui uma banda pancromática com resolução de 15 metros. As bandas utilizadas para classificação foram 5-4-3-2-1 referente ao Landsat TM 5 e as bandas 8- 6-5-4-3-2 para o Landsat OLI 8.

Após aquisição das imagens, realizou-se o procedimento de reprojeção, uma vez que estas estavam projetadas em UTM Datum WGS 1984 Zona 23 Norte através da ferramenta Data Management Tools – Projections and Transformations – Raster – Project Raster. As bandas foram reprojetadas para UTM Datum Sirgas 2000 zona 23, sendo assim corrigidas para o Hemisfério Sul. Posteriormente, fez-se a composição colorida das bandas RGB 3-2-1 (cor verdadeira) e 5-4-3 (falsa cor) para o Landsat 5 e a RGB 4-3-2 (cor verdadeira) e 6-5-4 (falsa cor) para o Landsat OLI 8.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para analisar e observar os mapas de uso ocupação da terra do município de Santo Antônio do Monte referente aos anos de 1984, 1994, 2004 e 2015, assim como os de vegetação nativa e presença de corpos hídricos, primeiramente deve-se entender quais foram as classes definidas e as suas caracterizações. São estas:

- I. Áreas Edificadas: como distritos, indústrias, sedes de fazendas, rodovias e a mancha urbana de Santo Antônio do Monte.
- II. Áreas Úmidas: são áreas úmidas ao longo dos corpos d'água (rios, córregos, ribeirões e lagoas).
- III. Vegetação Nativa: Nesta classe estão incluídas as fitofisionomias do Cerrado e as áreas de Matas Ciliares.
- IV. Corpos de Água: nesta classe estão os rios, córregos, ribeirões e lagoas.
- V. Agricultura: áreas com plantações de milho, sorgo, cana, etc.
- VI. Pastagem: São áreas com pastagem bem formada, áreas com gramíneas e áreas derivadas da fitofisionomia do Cerrado, como por exemplo: campos limpos, cerrado ralo e campos sujos.
- VII. Eucalipto.
- VIII. Solo Exposto: são estradas sem pavimentação, áreas de acumulação de sedimentos (ao longo dos rios), áreas preparadas para plantio, voçorocas (buracões) e áreas como novos loteamentos sem edificações.

Na atual caracterização do município observamos “*in loco*” (Figura 3) a predominância das áreas de pastagem, às vezes misturadas com os campos limpos, campos sujos e cerrado ralo. Há alguns recortes da vegetação natural em diversos pontos do município e algumas áreas de silvicultura, principalmente na região Sul e Norte. Já em relação aos corpos d'água o município possui pequenos cursos de água, com destaque para o rio Lambari (maior em volume de água).

Modificações como estas referentes ao ano de 2015 são possíveis de ser detectadas nos mapas de uso de ocupação do solo em 1984 (Figura 4), 1994 (Figura 5), 2004 (Figura 6), 2015 (Figura 7) e resumidas na Figura 8. Realizando-se um estudo temporal referente aos 41 anos de alterações na área, permite-se observar alterações como a diminuição dos corpos d'água e das áreas de vegetação nativa.

Após a análise dos mapas de uso e ocupação do solo, cujo resultado são alterações da área estudada, se observa na Figura 5 os valores referentes às alterações da área de abrangência de cada classe representada no mapa.

De maneira a se entender as modificações da vegetação nativa e corpos hídricos do município ao longo de 41 anos, separou-se estas classes para uma caracterização mais aprofundada.

Figura 3: Mapa de uso da terra com as diferentes classes identificadas, em plano menor observam-se os pontos coletados por GPS no trabalho de campo.

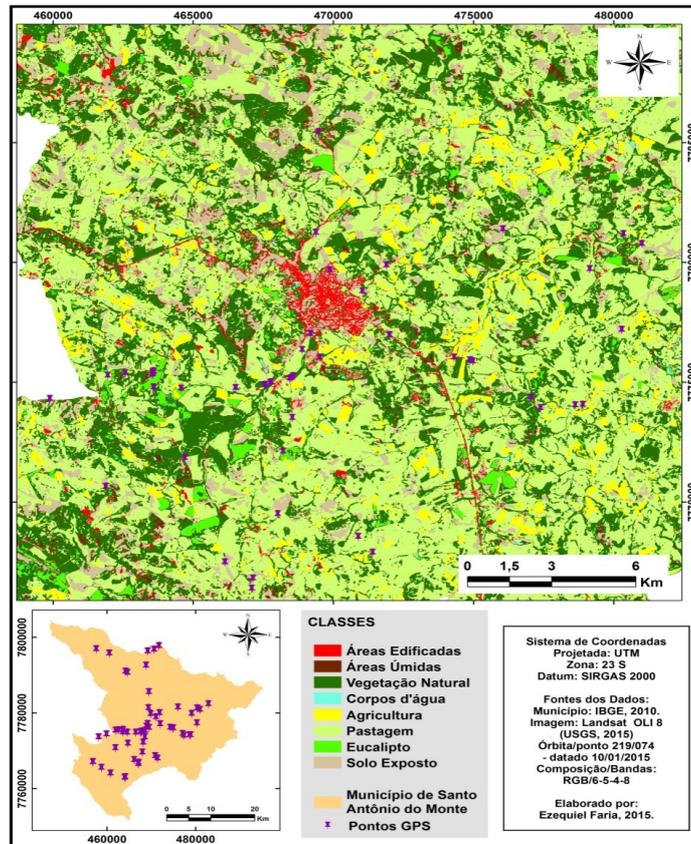


Figura 4: Mapa de Uso e Ocupação do solo no município de Santo Antônio do Monte, 1984.

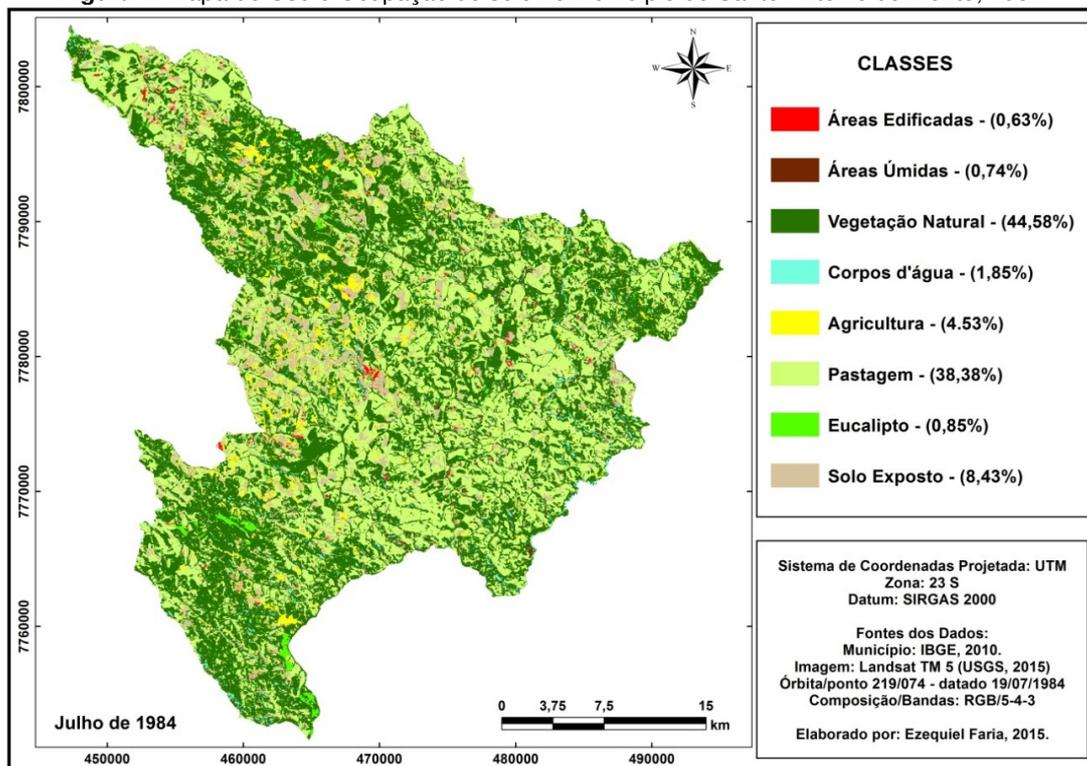


Figura 5: Mapa de Uso e Ocupação do solo no município de Santo Antônio do Monte, 1994.

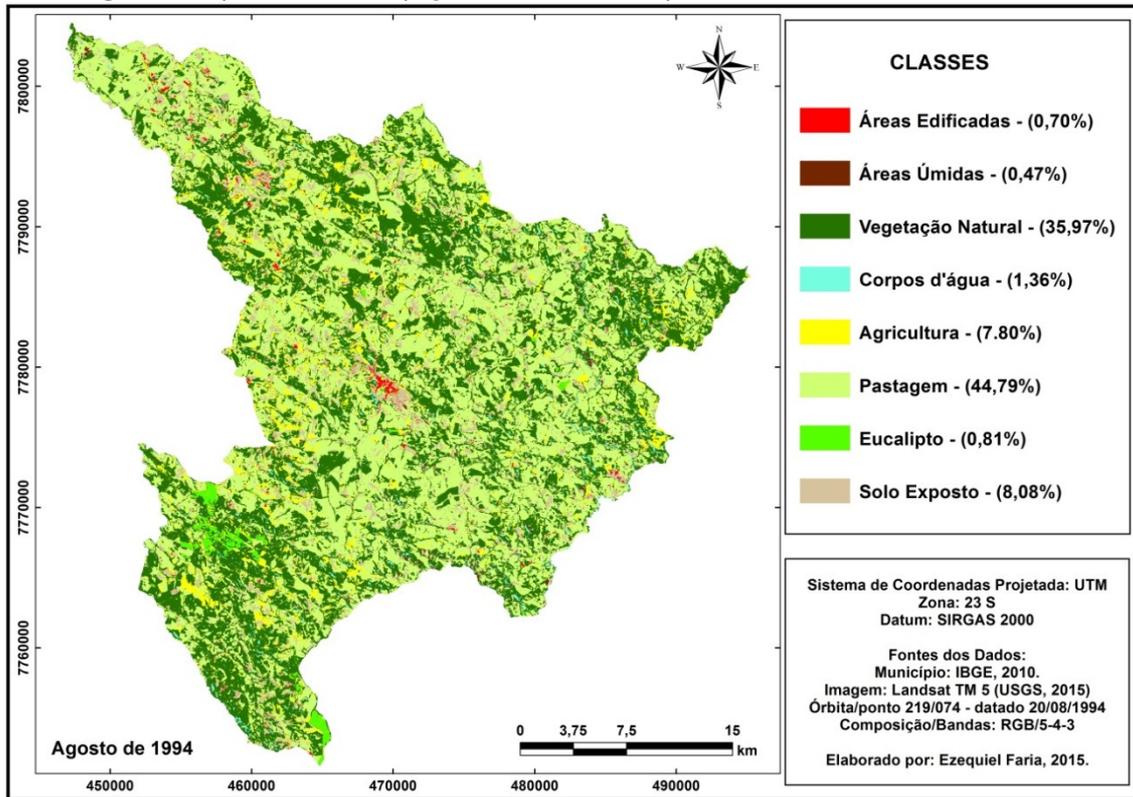


Figura 6: Mapa de Uso e Ocupação do solo no município de Santo Antônio do Monte, 2004.

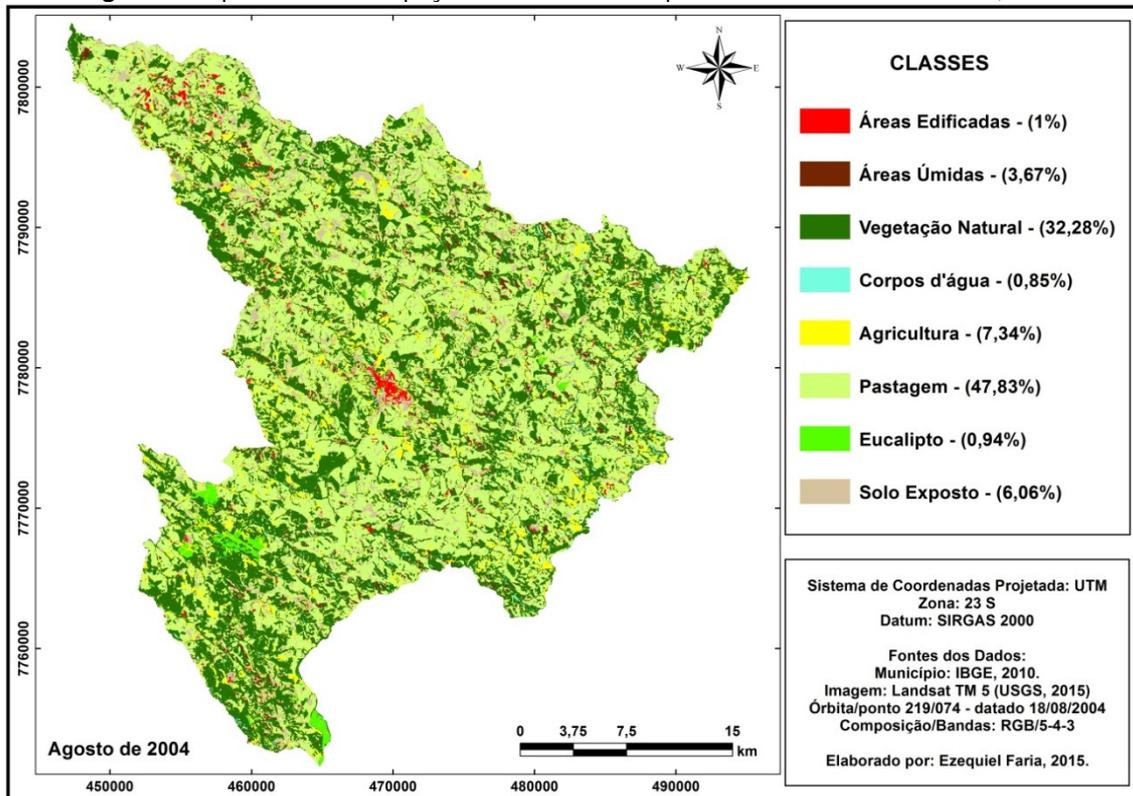


Figura 7: Mapa de Uso e Ocupação do solo no município de Santo Antônio do Monte. 2015.

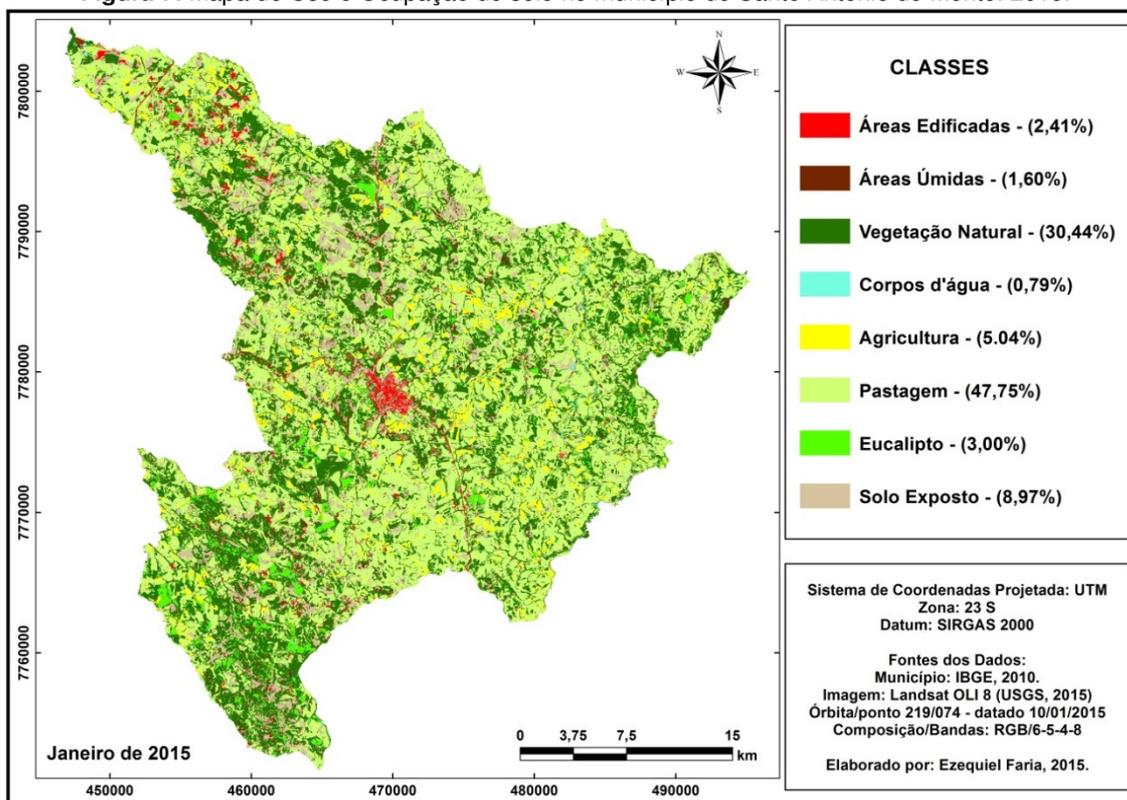
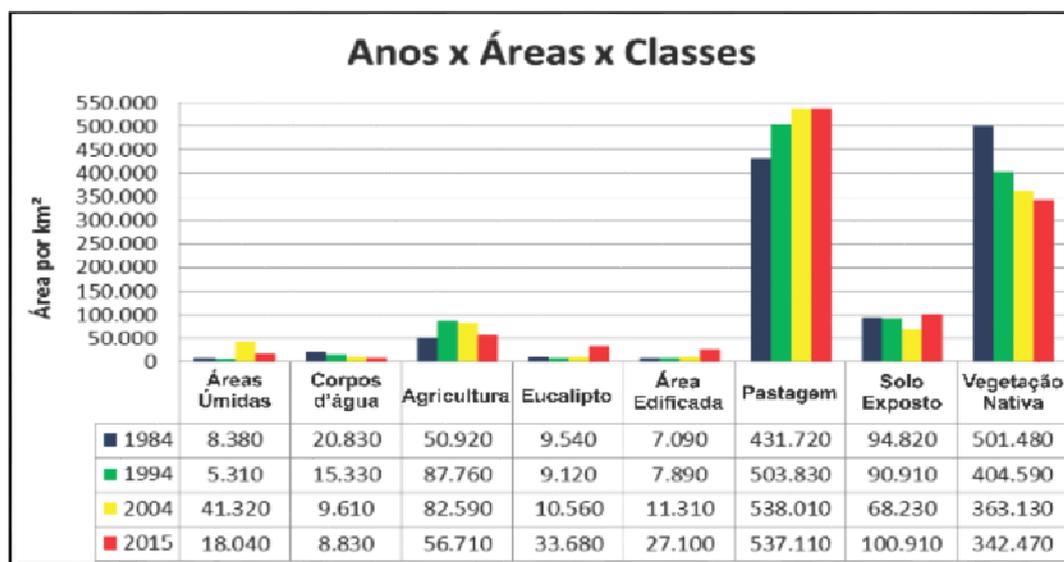


Figura 8: Anos x Áreas x Classe dos mapas de uso e ocupação do solo do município de Santo Antônio do Monte.



A classe vegetação nativa é caracterizada pelas fitofisionomias do Cerrado e abrange todo o município, cuja presença é mais forte nas regiões Sul e Leste da área em estudo. Desta forma, a área abrangente pela vegetação nativa em julho de 1984 é de 501,48 km² (45% da área total do município), a qual era a classe dominante no ano analisado.

Em agosto de 1994 observa-se uma redução de aproximadamente 100 km² (Figura 5) em relação a julho de 1984 da área de abrangência pela vegetação nativa por todo o município,

passando a abranger 404,59 km² (36% da área total do município) em agosto de 1994. Esta redução ocorreu devido ao crescimento do desmatamento sobre as áreas de vegetação nativa para a constituição de novas áreas (agriculturas e eucaliptos) e principalmente de áreas de pastagem. Observa-se ainda a diminuição nativa predominante na região Leste do município entre julho de 1984 (Figura 9) e agosto de 1994 (Figura 10).

Figura 9: Área de vegetação nativa, na região Leste do município de Santo Antônio do Monte – Julho de 1984

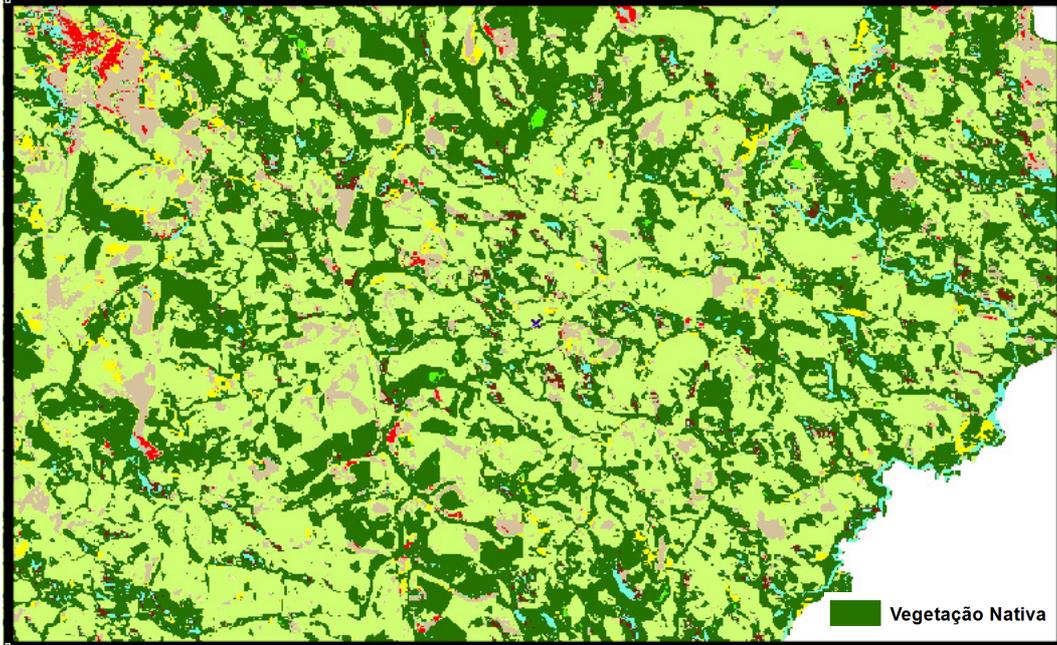


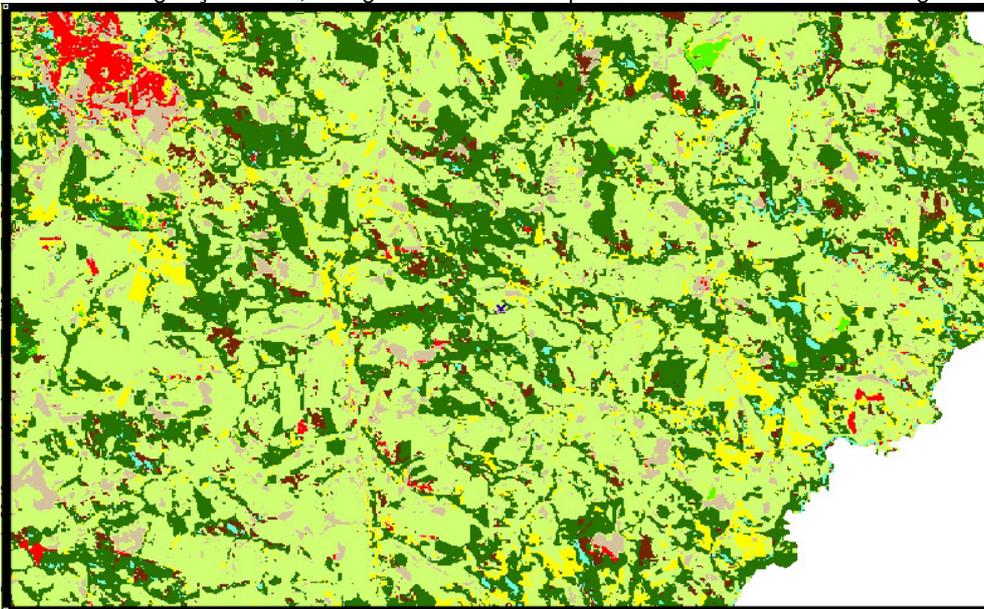
Figura 10: Área de vegetação nativa, na região Leste do município de Santo Antônio do Monte – Agosto 1994.



Em agosto de 2004 as áreas de abrangência de vegetação nativa continuam a diminuir por todo Santo Antônio do Monte cerca de 40 km² (Figura 4) quando comparado ao ano de 1994. Assim, em 2004 esta passa a ter uma área de 363,13 km². Desta forma observa-se na região Leste do município entre agosto de 1994 (Figura 10) e agosto de 2004 (Figura 11) a diminuição

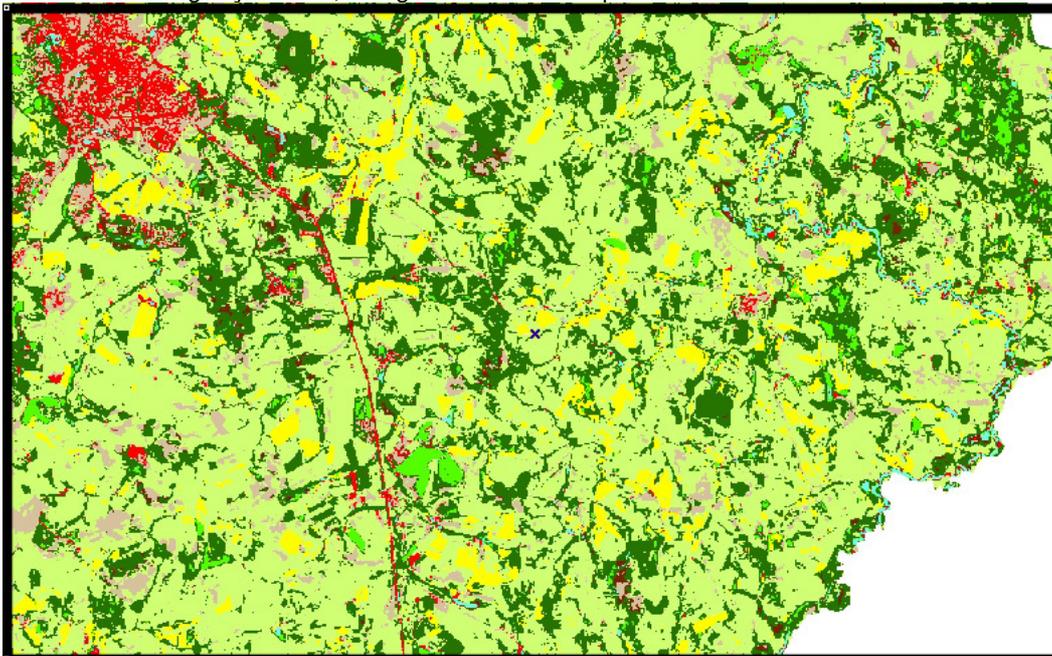
das áreas de vegetação nativa, ocorrendo em alguns pontos a troca das áreas de vegetação nativa por áreas de culturas, eucaliptos (Sul) e áreas de pastagem. Para Pereira (2007), o fato da região apresentar características climáticas e vegetais ideais para atividades agrícolas ajuda a explicar o avanço destas formas antrópicas de uso da terra.

Figura 11: Área de vegetação nativa, na região Leste do município de Santo Antônio do Monte – Agosto de 2004.



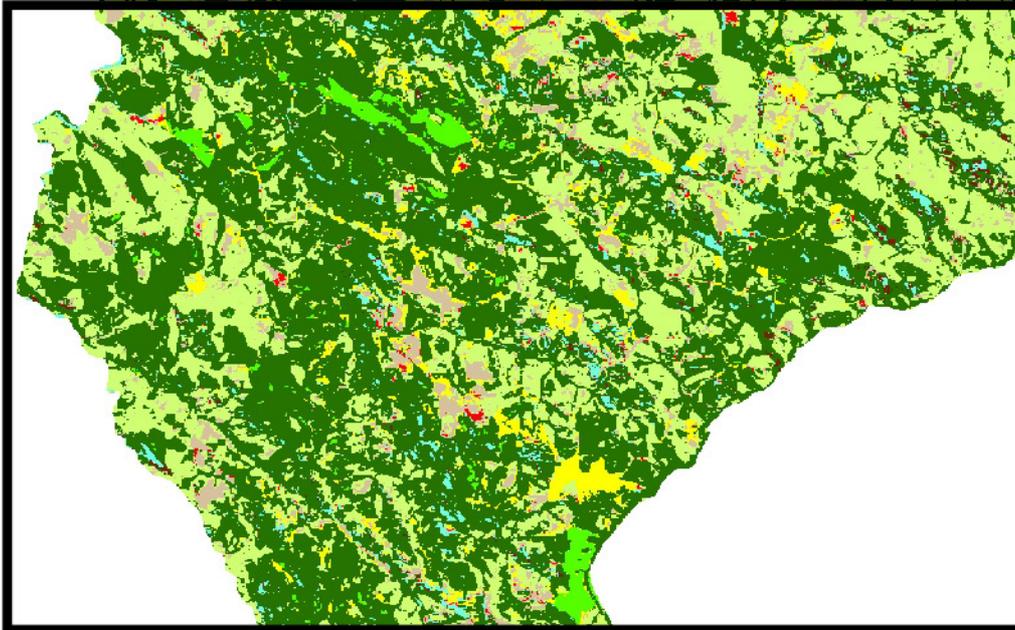
Em janeiro de 2015, a diminuição das áreas de vegetação nativa se apresentou com taxas menores se comparadas às das décadas anteriores. Mesmo assim houve uma redução da área de abrangência pela vegetação nativa de 21 km² em relação a agosto de 2004, ocupando uma área de 342,47 km² (30% da área total do município). Há destaque para a diminuição das áreas de vegetação nativa na região Leste do município entre agosto de 2004 (Figura 11) e janeiro de 2015 (Figura 12).

Figura 12: Área de vegetação nativa, na região Leste do município de Santo Antônio do Monte – Janeiro de 2015.



A outra classe estudada, Corpos d'água, também apresentou diminuição em sua área de abrangência ao longo de 41 anos. Em julho de 1984 (Figura 13) observa-se que as áreas de abrangência dos corpos d'água eram mais expressivas se comparadas com janeiro de 2015 (Figura 16). O rio Lambari e o ribeirão Diamante destacaram-se ao Leste, já na região Sul do município de Santo Antônio do Monte observa-se a presença do córrego Fundo, ribeirão do Quiabo Assado, córrego da Raiz, ribeirão Vista Alegre, rio Indaiá, entre outros.

Figura 13: Área de corpos d'água, na região sul do município de Santo Antônio do Monte – Julho de 1984



Em julho de 1984 a área de abrangência dos corpos d'água era de 20,83 km² (Figura 8) predominantemente na região Sul da área em estudo (Figura 13); em agosto de 1994 observa-se uma diminuição destas áreas de 5,5 km² em relação a julho de 1984. Desta forma, a área abrangente pelos corpos d'água em agosto de 1994 é de 15,33 km² (Figura 8). Esta alteração na classe corpos d'água relaciona-se com a diminuição das áreas de vegetação nativa presentes no município, como já foi apontado.

Observa-se o desaparecimento dos corpos d'água por todo o município, como pontos no rio Lambari e ribeirão Diamante na região Leste, além de algumas lagoas e o ribeirão Santa Luzia na região Noroeste, mas predominantemente na região Sul quando se compara julho de 1984 (Figura 13) com agosto de 1994 (Figura 14).

Em agosto de 2004 observa-se que as áreas abrangentes pelos corpos d'água ainda continuam a diminuir, se comparadas com agosto de 1994, onde a área era de 15,33 km² e em agosto de 2004 passou a ter área de 9,61 km² (Figura 8), ocasionando um déficit de aproximadamente 5 km², ou seja, uma diminuição de 10 km² entre julho de 1984 a agosto de 2004 (aproximadamente 20 anos).

Em consequência desta diminuição acelerada das áreas ocupadas pelos corpos d'água no município de Santo Antônio do Monte, observa-se o quase desaparecimento de alguns rios, ribeirões e lagoas predominantemente na região Sul da área em estudo, principalmente ao observar-se esta mesma região em agosto de 1994 (Figura 14) e agosto de 2004 (Figura 15).

Por fim, em janeiro de 2015 observa-se que as áreas de abrangência dos corpos d'água mantêm-se estáveis, pois a redução foi de aproximadamente 1 km² (Figura 8), sendo esta apenas uma alteração relacionada ao período de estiagem das chuvas.

A partir das análises realizadas a respeito da redução das áreas de abrangência dos corpos d'água ocorridas nos 30 primeiros anos, observa-se uma escassez desta classe cuja redução está ligada à degradação ambiental. No caso do município de Santo Antônio do Monte esta degradação relaciona-se principalmente à retirada das áreas de vegetação nativa para formação de pastagens, áreas de agriculturas e plantações de eucalipto (observação in loco).

Figuras 14: Área de corpos d'água, na região sul do município de Santo Antônio do Monte – Agosto de 1994.

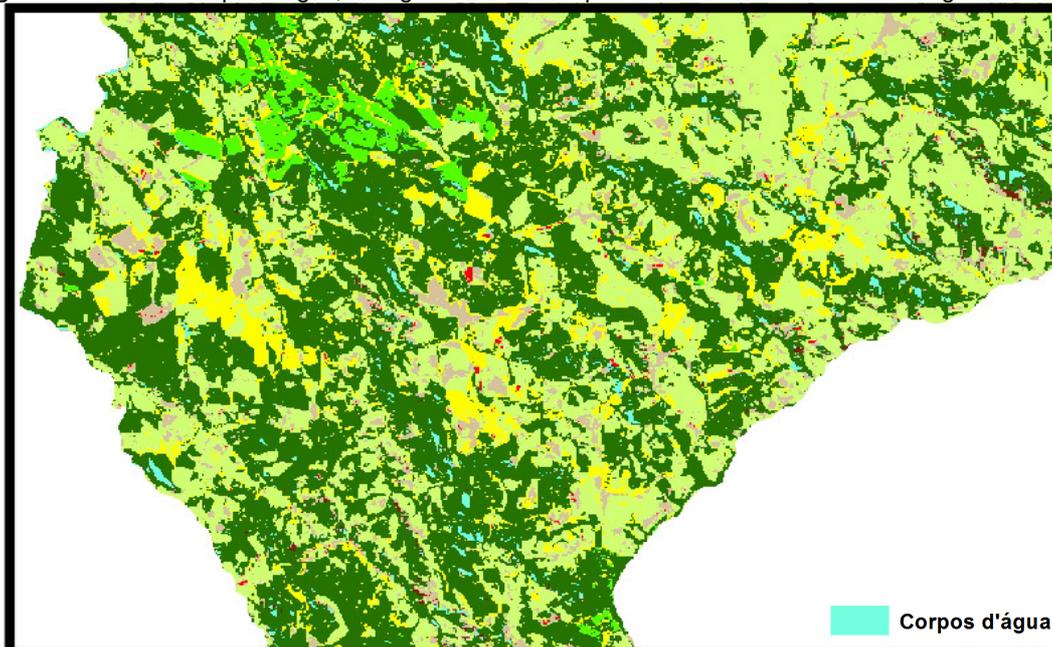
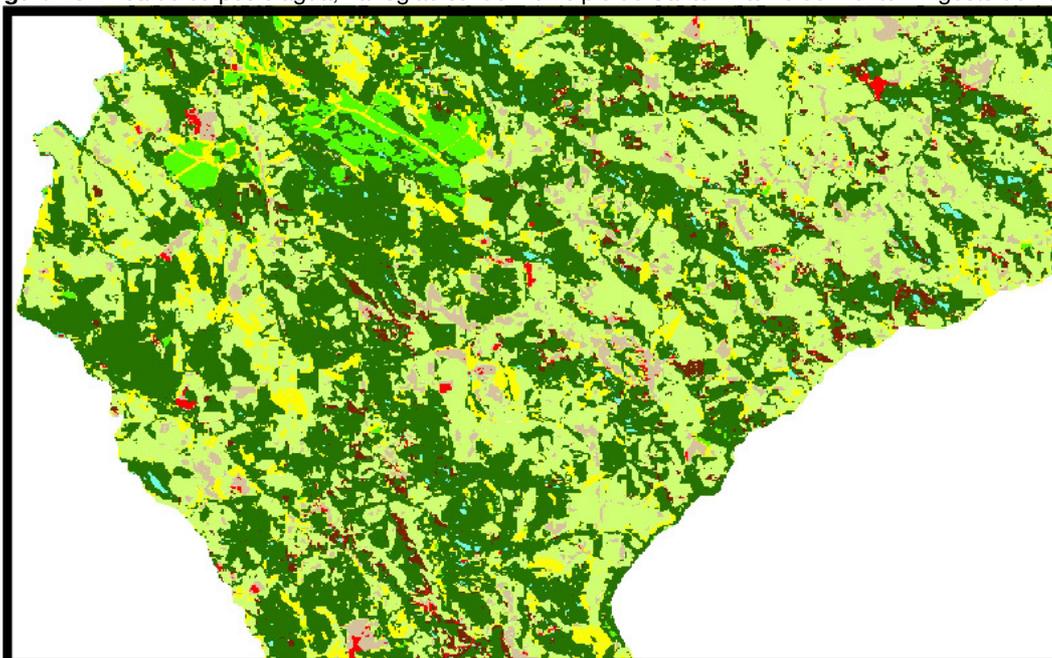
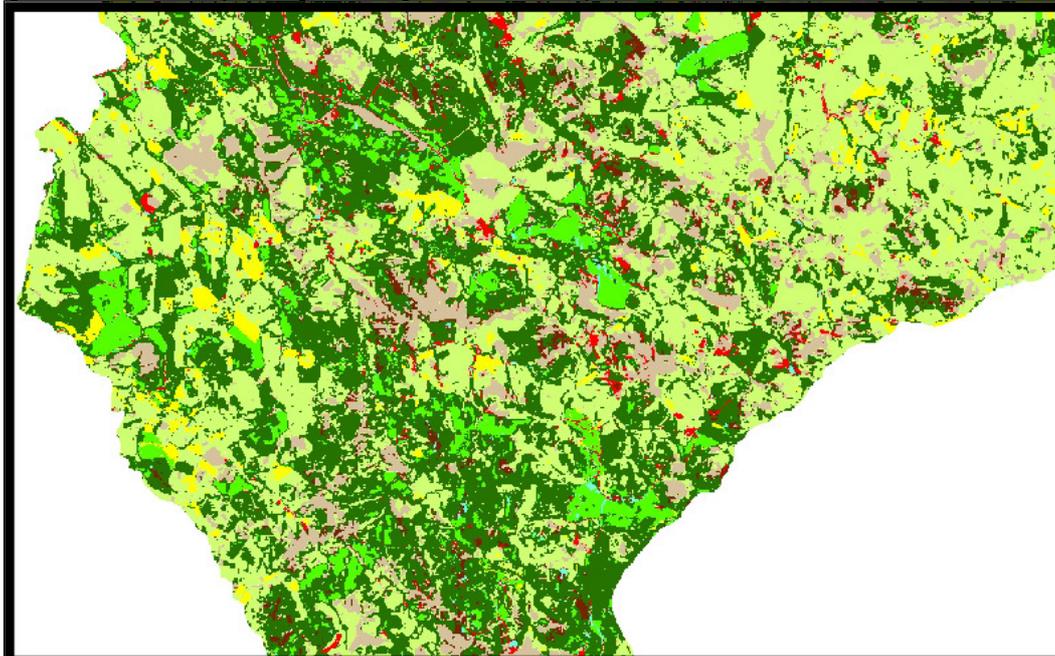


Figura 15: Área de corpos d'água, na região sul do município de Santo Antônio do Monte – Agosto de 2004



Percebe-se também que a região Sul do município foi a mais afetada, com a diminuição das áreas d'água, principalmente quando se comparada a julho de 1984 (Figura 13), agosto de 1994 (Figura 14), agosto de 2004 (Figura 15) e janeiro de 2015 (Figura 16). Em todo o município houve uma redução de aproximadamente 11 km² da área de corpos d'água no período de 41 anos, ou seja, julho de 1984 a janeiro de 2015 (Figura 8). Esta redução dos corpos d'água de em cerca de 57,6% ao longo de 35 anos de estudo dialoga diretamente com os resultados encontrados por Camargo *et al* (2017) e Teixeira *et al* (2017), demonstrando como esta diminuição hídrica, mesmo não sendo exclusiva de Santo Antônio do Monte, pode ter colaborado com o período de estiagem municipal ocorrido entre 2014-2015, evidenciando a necessidade urgente de políticas públicas de preservação e conservação dos corpos d'água locais.

Figura 16: Área de corpos d'água, na região sul do município de Santo Antônio do Monte – Janeiro de 2015



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada nesta pesquisa foi satisfatória, devido ao avanço das geotecnologias, como o geoprocessamento, sensoriamento remoto e ferramentas destinadas à fotointerpretação de imagens e dos softwares específicos conhecidos como SIG's, permitindo a adaptação e a criação de uma base cartográfica referente ao município de Santo Antônio do Monte, algo até então inédito.

A atuação antrópica sobre o meio natural deve ser planejada, procurando ações mitigadoras para minimizar a degradação de determinadas áreas considerando-se o fator tempo. Desta forma a confecção dos mapas de uso e ocupação da terra tem o poder de suprir a falta de informação sobre a área alterada e o poder de expor análises que contribuam ao planejamento ambiental territorial, algo que parece ser o real problema local, haja vista que, até então, nem mesmo base cartográfica atualizada a região pesquisada possuía, o que demonstra como o uso de ferramentas de SIGs para auxiliar a gestão pública precisam ser cada vez mais empregadas e popularizadas.

A utilização das imagens Landsat OLI 8 e Landsat TM 5, que foram obtidas gratuitamente, permitiram um resultado positivo qualitativamente e quantitativamente para o mapeamento do uso e ocupação da terra referente a área de estudo, sendo possível notar redução da vegetação nativa, diminuição dos corpos hídricos e aumento das áreas antropizadas ao longo de quatro décadas. Tentou-se utilizar imagens do mesmo mês (julho ou agosto) de vários anos. No entanto não foi possível a escolha das imagens referentes aos meses de julho ou agosto do ano de 2015, pois apenas as imagens Landsat OLI 8 do mês de janeiro estavam nítidas.

As composições falsa cor escolhidas no mapeamento possibilitaram distinguir de forma nítida a vegetação e suas variações (cerrado, pastagem, agricultura), além dos corpos d'água, solo exposto e mancha urbana. Surgiram algumas áreas que geraram dúvidas no momento da classificação, que demandaram realização de trabalho de campo para serem suprimidas, ou seja: uso de verdade terrestre para confirmação.

Em relação à análise dos mapas de uso e ocupação da terra do município, observa-se um crescimento do desmatamento sobre a vegetação natural, que diminuiu aproximadamente 176 km² de sua área de abrangência entre julho de 1984 a janeiro de 2015. A redução das áreas de vegetação natural afetou principalmente os corpos hídricos, que reduziram em mais de 50% ao longo do tempo estudado, demonstrando como se faz urgente políticas públicas para sua

preservação. A redução tanto das áreas de vegetação natural e dos corpos d'água são resultado do avanço das áreas de pastagens e das plantações de eucaliptos.

Fica exposto nos resultados o uso inadequado da área em estudo em alguns pontos, principalmente próximo aos cursos d'água. Complementando a análise espacial com observações de campo, percebe-se a inserção de práticas agropecuárias como pastagem e o pisoteio de gado próximo a cursos d'água, além da substituição de antigas áreas de cerrado por silvicultura e pastagem. Assim, recomendam-se por parte do poder público um maior planejamento territorial focado no desenvolvimento sustentável, a conservação ambiental e o investimento em políticas públicas de preservação de nascentes e mananciais buscando assim evitar novas estiagens futuras como as ocorridas entre 2014-2015.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2. Ed. Brasília: SPI/Embrapa, 1998. v.1. 434p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco/SEDR/DZT/MMA**. Brasília: MMA, 2011. 488p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/colegiados3/zoneamento-ecologico-economico/item/10439>>. Acesso em: 10 jan. 2015.
- CAMARGO, P. L. T.; TEIXEIRA, M. B.; MARTINS JUNIOR, P. P.; CARNEIRO J.C.; GONCALVES, T. S. **Modificações ao longo de 40 anos do uso e ocupação do solo em um município do norte de Minas Gerais**. In: Mostra de Ciência e Tecnologia da 10ª Bial da União Nacional dos Estudantes. Fortaleza. Anais da Mostra de Ciência e Tecnologia da 10ª Bial da União Nacional dos Estudantes, 2017. 10-13. p.
- DINIZ, A. M. A.; BATELLA, W. B. O Estado de Minas Gerais e suas Regiões: um resgate histórico das principais propostas oficiais de regionalização. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.17, n.33, p.59-77, dez. 2005.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Santo Antônio do Monte - SF-23-V-B-III-1**. Rio de Janeiro: IBGE, 1969. Escala 1:50.000. Disponível em: <<http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16241>>. Acesso em: 10 janeiro 2015.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 271p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. 2ª ed. ver. e ampl.). Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf>. Acesso em: 10 janeiro 2015.
- LUCHIARI, A. Os produtos do sensoriamento remoto nos mapeamentos do uso e cobertura da terra. In: José Borzacchiello da Silva, Denise Elias, Luiz Cruz Lima. (Org.). **Panorama da Geografia Brasileira**. São Paulo: Annablume, 2006, v. 2, p. 145-167.
- MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte: Ed., 2003. 294p.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 388p.
- PEREIRA, L. M. **Em nome da região a serviço do capital: o regionalismo político norte-mineiro**. Tese (Doutorado em História Econômica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 242 p.
- ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 6.ed. Uberlândia: EDUFU, 2007. 248p.
- ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia: EDUFU, 1996. 104 p.
- SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e Fundamentos**. Campinas: Unicamp, 1999. 235p.

SILVA, N. A. **História de Santo Antônio do Monte**. Santo Antônio do Monte: RN TTESTT, 2010. Disponível em: <<http://samonte1758.blogspot.com.br/search/label/01%20Hist%C3%B3ria>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

TEIXEIRA, M. B; CAMARGO, P. L. T; MARTINS JUNIOR, P. P; GONCALVES, T. S. **Exemplo prático do cálculo de perda universal de solos na região Norte de MG**. In: Mostra de Ciência e Tecnologia da 10ª Bienal da União Nacional dos Estudantes. Fortaleza. Anais da Mostra de Ciência e Tecnologia da 10ª Bienal da União Nacional dos Estudantes, 2017.16-18 p.

VIEIRA, A. S. **Orientações para implantação de um SIG municipal considerando aplicações na área de segurança pública**. Monografia (Especialização) Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Cartografia, Belo Horizonte. 2002. 48p.

Recebido em: 17/07/2017

Aceito para publicação em: 16/04/2018