ESPAÇO EM REVISTA
ISSN: 1519-7816

ANÁLISE E MAPEAMENTO GEOLÓGICO, GEOMORFOLÓGICO, PEDOLÓGICO E HIDROGRÁFICO DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO MONTE, OESTE DE MINAS GERAIS, BRASIL

Ezequiel Faria
Geógrafo pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Ouro Preto. Brasil.
E-mail: ezequiel.faria.geo@gmail.com

Jairo Rodrigues Silva
Geógrafo, Doutor em Geografia, Professor do curso de Geografia do IFMG-Campus Ouro Preto, Brasil. E-mail: jairorodrigues@ifmg.br

Pedro Luiz Teixeira de Camargo
Docente do IFMG - Campus Piumhi
Membro da Direção Eixo Sudeste da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (EcoEco)
E-mail: pedro.camargo@ifmg.edu.br

Resumo
O município de Santo Antônio do Monte está localizado na mesorregião geográfica Oeste de Minas Gerais, fazendo parte da sub-bacia hidrográfica do Alto São Francisco. O local vem passando por problemas de degradação ambiental devido ao crescimento populacional e econômico ocorrido desde o século XX até os dias atuais, mostrando uma visível necessidade de políticas públicas voltadas ao seu desenvolvimento sustentável. Entre os diferentes motivos que levam a essa situação, pode-se apontar a falta de estudos aprofundados acerca da história geológica, geomorfológica, pedológica e hidrográfica do município. De modo a tentar minimizar essa preocupante conjuntura descrita e contribuir para a geração de dados capazes de motivar mais e melhores ações por parte do poder público, que se propõe nesse trabalho, com o uso de bancos de dados secundários, mapear e analisar a geologia, a geomorfologia, a pedologia e a hidrografia do município de Santo Antônio do Monte. Como conclusões, sugere-se que estudos deste tipo sejam cada vez mais incentivados por toda a bacia hidrográfica do rio São Francisco buscando-se assim gerar bancos de dados mais atualizados e capazes de contribuir para o seu manejo adequado haja vista sua importância em todo o território brasileiro.
Palavras-chave: Sensoriamento Remoto. Ordenamento Territorial. Desafios Geo-Ambientais. Rio São Francisco.

GEOLOGICAL, GEOMORPHOLOGICAL, PEDOLOGICAL AND HYDROGRAPHIC ANALYSIS AND MAPPING OF THE SANTO ANTÔNIO DO MONTE MUNICIPALITY, WEST OF MINAS GERAIS, BRAZIL

Abstract
The municipality of Santo Antônio do Monte is located in the western geographic mesoregion of Minas Gerais, forming part of the São Francisco hydrographic sub-basin. The region has been experiencing problems of environmental degradation due to the population and economic growth that occurred from the previous century to the present day, showing a visible need for public policies aimed at its sustainable development. Among the different reasons that lead to this situation, we can identify the lack of in-depth studies about the geological, geomorphological, pedological and hydrographic history of the municipality. In order to try to minimize this described situation and contribute to the generation of data and actions by the public power, which is proposed in this study, using secondary databases, map and analyze the geology, geomorphology, pedology and hydrography

of the municipality of Santo Antônio do Monte. As conclusions, we suggest that studies of this type be increasingly encouraged throughout the São Francisco river basin, in order to generate databases capable of contributing to the proper management of this important river in the whole Brazilian territory.
Keywords: Remote Sensing. Land Use Planning. Geo-Environmental Challenges. São Francisco River.

Introdução

O avanço das novas tecnologias utilizadas para o mapeamento dos fatos e fenômenos geográficos tem contribuído cada vez mais para sua popularização no auxílio à tomada de decisões. O geoprocessamento, parte da Ciência que mistura matemática e computação para compreender informações geográficas, consiste em um conjunto extenso de ferramentas, tais como: Sensoriamento Remoto, GPS, Sistema de Informações Geográficas (SIG's) (ROSA e BRITO, 1996; IBGE, 2013).

O geoprocessamento compreende um sistema com procedimentos de entrada, manipulação, armazenamento e análise dos dados em um determinado espaço, de modo que os dados e área podem ser únicos ou em conjunto, estático ou dinâmico, gerando um produto final atrás de modelos e simulações, retirando dados do mundo real e transferindo-os para um sistema computacional, conhecido como SIG (TEIXEIRA et al., 1997; DAINESE, 2001).

O sensoriamento remoto iniciou suas atividades a partir da segunda metade do século XIX, primeiramente em balões equipados com câmeras fotográficas. De acordo com Rosa (2003), durante as duas guerras mundiais essa ferramenta foi constantemente utilizada.

Já os surgimentos dos primeiros SIG´s ocorreram na década 1960 no Canadá, sendo utilizado como parte do programa de governo local para cadastro e registro dos recursos naturais existentes no país. O sistema continuou em evolução nos anos posteriores, com um marco na década de 1980, ao evoluir tanto *softwares* quanto *hardwares* específicos, tornando o manuseio das informações geográficas na construção de uma base de dados mais eficaz e legitima (SILVA, 1999).

No Brasil, o início das pesquisas relacionadas ao Sistema de Informação Geográfica começou na década de 1980, sendo a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) a pioneira em estudar os SIG´s. Já 1991 o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) cria o sistema de processamento de imagens e geoprocessamento, e em 1993 lança a primeira versão do software SPRING (CÂMARA et al., 2001).

Através das técnicas e *softwares* de geoprocessamento é possível mapear extensas áreas, com temas de acordo com o objetivo do trabalho e do usuário, chegando a um grau

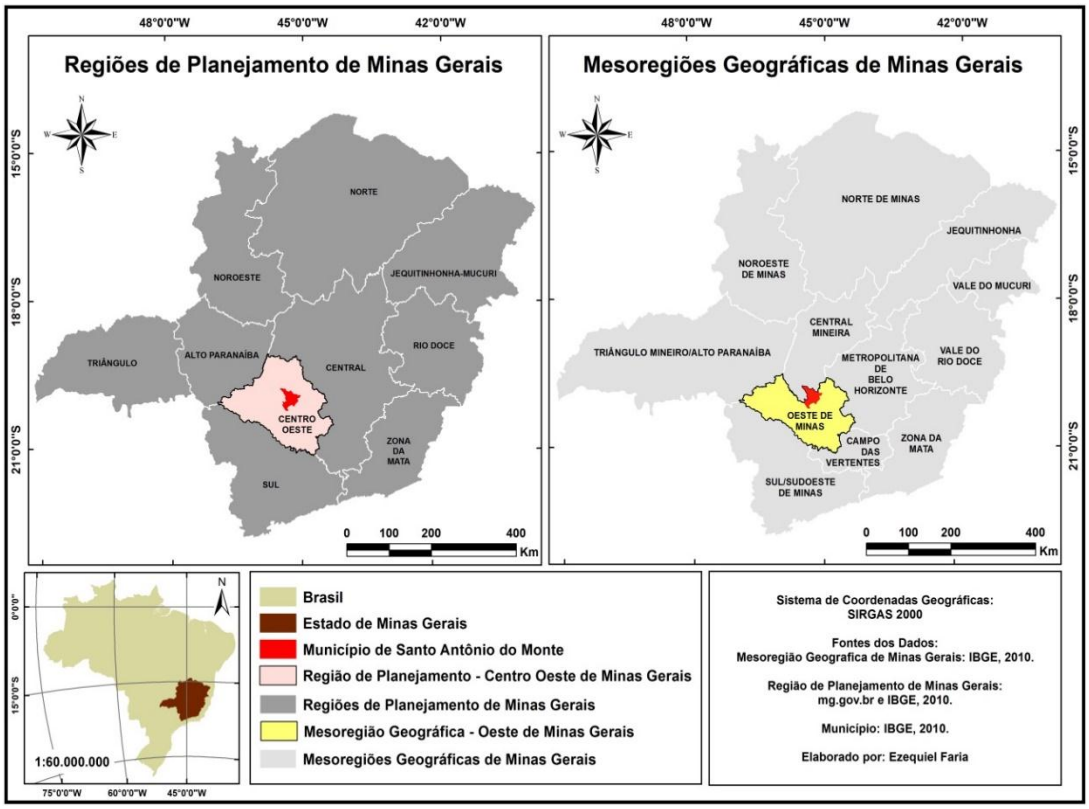
satisfatório de detalhamento. Dessa forma, permite-se a integração dos mais variados tipos de dados (gráficos, imagens de satélites, imagens, texto, etc.) (LIMA, 2011; NASCIMENTO, 2009).

Com inúmeros recursos, o geoprocessamento é aplicado nas diversas Ciências e nos mais variados objetivos, ganhando maior destaque na Geografia, sendo importante no mapeamento e na confecção de mapas, podendo ser aplicados tanto para o planejamento ambiental como para a gestão municipal (SILVA, 1999).

Infelizmente, apesar de todo este avanço, não são todos os locais do estado de Minas Gerais que já foram mapeados através do uso destas ferramentas, muitas regiões mineiras, ainda carecem de banco de dados digitalizados atualizados, sendo que, a única forma de se observar as características físicas de muitas localidades, são as antigas cartas topográficas articuladas disponibilizadas pelo CETEC (1983), de difícil interpretação para um leitor leigo.

O município de Santo Antônio do Monte (Figura 1) faz parte desses locais ainda não mapeados de maneira digital. Inserido na mesorregião geográfica Oeste (IBGE, 1969, 1975) ou Centro Oeste de Minas Gerais de Minas Gerais (DINIZ e BATELA, 2005). De acordo com o IBGE (2015) estima-se que sua população seja de aproximadamente 27.753 habitantes. Geograficamente, o local possui uma área de 1.125,780 km², fazendo limites com os municípios de Arcos, Japaraiba, Lagoa da Prata, Moema, Bom Despacho, Araújos, Perdigão, Divinópolis, São Sebastião do Oeste, Pedra do Indaiá e Formiga.

Figura 1 - Mapa de localização do Município de Santo Antônio do Monte.



Tendo em vista a alta produção local de gado leiteiro, agricultura e silvicultura, pode-se afirmar que, no município, as atividades econômicas ligadas ao setor primário, como a agropecuária e silvicultura são consideradas como atividades modificadoras do espaço geográfico de maior intensidade (MORAES, 1983; IBGE, 2015; VESENTINI e VLACH, 2002).

Esse processo de desenvolvimento das atividades econômicas na área de estudo, não difere do processo comumente encontrado no restante do Brasil, onde a ocupação ocorreu na maioria das vezes sem planejamento, resultando em falta de bancos de dados capazes de balizar políticas públicas de ordenamento territorial.

Assim, tendo em vista a falta de estudos detalhados das características físicas, que por sua vez são fundamentais para futuras propostas de planejamento e gestão municipal, se propôs o estudo cartográfico aqui descrito, objetivando gerar mapas geológico, geomorfológico, pedológico e hidrográfico de Santo Antônio do Monte a partir de dados secundários não digitalizados, contribuindo assim para a popularização das cartas geográficas físicas referentes ao município em questão.

Metodologia

A confecção de todos os mapas ocorreu no software ArcGis 10.2. No caso das cartas referentes à geologia, geomorfologia e pedologia, digitalizou-se as folhas articuladas SF-23-V-B Furnas e SE-23-Y-D Bom Despacho, na escala 1:250.000 e disponibilizadas pelo CETEC (1983).

Para gerar o mapa de hidrografia, utilizaram-se as cartas topográficas de folhas: SF-23-V-B-III-1, SF-23-V-B-III-2 e SF-23-V-B-III-3 na escala 1:50.000 e SE-23-Y-D-V e SE-23-Y-D-VI na escala 1:100.000, em formato vetorial (dgn) disponibilizado pelo IBGE.

Já o último dos cartogramas em questão, o referente à hipsometria, foi criado a partir das imagens ASTER GDEM em formato raster. Foram utilizadas duas imagens referentes às folhas articuladas SF 23 e SE 23. Posteriormente os dados foram reprojetados para a Projeção UTM SIRGAS 2000 zona 23 Sul (originalmente as imagens estavam no sistema de projeção coordenada geográfica WGS84/EGM96).

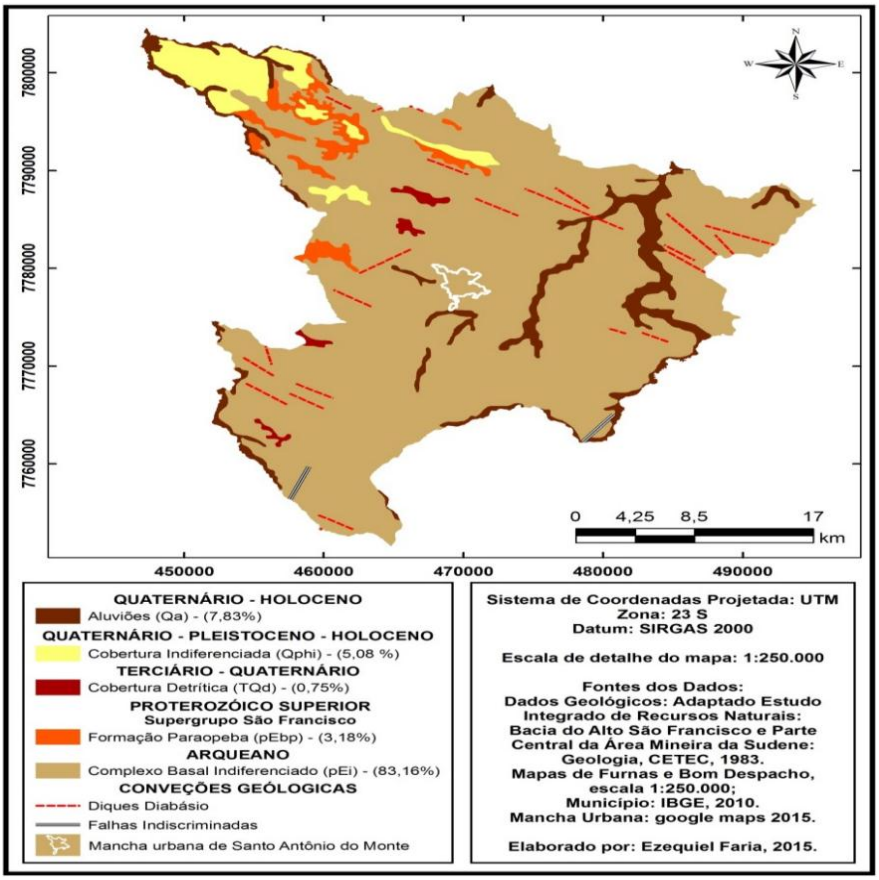
Resultados e discussões

Após a vetorização e adaptação dos mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos de autoria do CETEC (Folhas de Furnas e Bom Despacho), assim como a confecção dos mapas de hidrografia e hipsometria da área de estudo, gerou-se o banco de dados geográficos do município de Santo Antônio do Monte o qual foi analisado, sendo aqui descrito em tópicos específicos.

Geologia

Geologicamente, o município é representado predominantemente por rochas de idade Arqueana com alto grau metamórfico, referente ao embasamento do Cráton São Francisco. (TEIXEIRA et al., 2000). Na Figura 2, ele está representado pelo Complexo Basal Indiferenciado, o mais predominante no município.

Figura 2 – Mapa geológico do município de Santo Antônio do Monte



Outras unidades geológicas que se relacionam ao Cráton São Francisco são a Formação Paraopeba e os Aluviões pertencente à Cobertura Neoproterozóica do Supergrupo São Francisco, a Cobertura Detrítica e as Coberturas Indiferenciadas oriundas da Cobertura Fanerozóica (Cráton São Francisco).

Além dessas, cabe destacar ainda: Aluviões (Quaternário – Holoceno), Cobertura Indiferenciada (Quaternário – Pleistoceno – Holoceno), Cobertura Detrítica (Terciário – Quaternário), Formação Paraopeba (Proterozóico – Superior) e Complexo Basal Indiferenciado (Arqueano).

Dessa forma, pode-se afirmar que existem cinco unidades geológicas compondo a área total do município de Santo Antônio do Monte, sendo possível visualizar a área e sua respectiva porcentagem de cada unidade (Tabela 1).

Tabela 1- Área e porcentagem de cada unidade geológica que abrange o município de Santo Antônio do Monte.

Unidades Geológicas	Área	Porcentagem
Cobertura Detrítica	8,43 km²	0,75%
Formação Paraopeba	35,79 km²	3,18%
Cobertura Indiferenciada	57,16 km²	5,08%
Aluviões	88,09 km²	7,83%
Complexo Basal Indiferenciado	935,43 km²	83,16%
Total	**1124,91 km²**	**100%**

A unidade geológica Complexo Basal Indiferenciado ocupa uma área de 935,42 km², sendo a mais expressiva dentro da área em estudo, expandindo-se por quase todo o munícipio exceto sentido Noroeste, tendo sido formada no Arqueano. Sobre essa unidade geológica em questão, observam-se várias falhas e diques diabásios (corpos vulcânicos intrusivos discordantes que se aproveitam de fissuras nas rochas para se alojarem), devido ao alto grau de metamorfismo, caracterizado como um ambiente predominantemente falho. De acordo com o CETEC (1983) o Complexo Basal Indiferenciado é composto por rochas gnaisses, granitos e migmatitos, sendo de característica cristalina.

A segunda unidade geológica de maior dimensão territorial presente no município é a mais jovem, formado no Quaternário – Holoceno, os Aluviões, abrangendo uma área de 88,08km². Geralmente aparecem sobre os cursos d'água de maior expressão, ou seja, aqueles que apresentam um maior carreamento de sedimentos. A presença predominante de Aluviões se dá nos rios Lambari e Diamante no sentido Leste. Segundo o CETEC (1983) os Aluviões são originados de depósitos, especialmente em planícies fluviais, carreados pelos rios e depositados ao longo do seu curso.

Já a unidade geológica Cobertura Indiferenciada ocupa 57,16 km², sendo a segunda unidade geológica mais jovem, já que foi constituída no período Quaternário – Pleistoceno – Holoceno e distribuída predominantemente na região Noroeste da área de estudo. Composta por diversos sedimentos, desde argilosos a arenosos, é possível encontrá-los fortemente alterados devido ao processo de laterização e acúmulo na superfície mais aplainada uma vez que sua origem se deu pela desagregação e erosão litológica (CETEC, 1983).

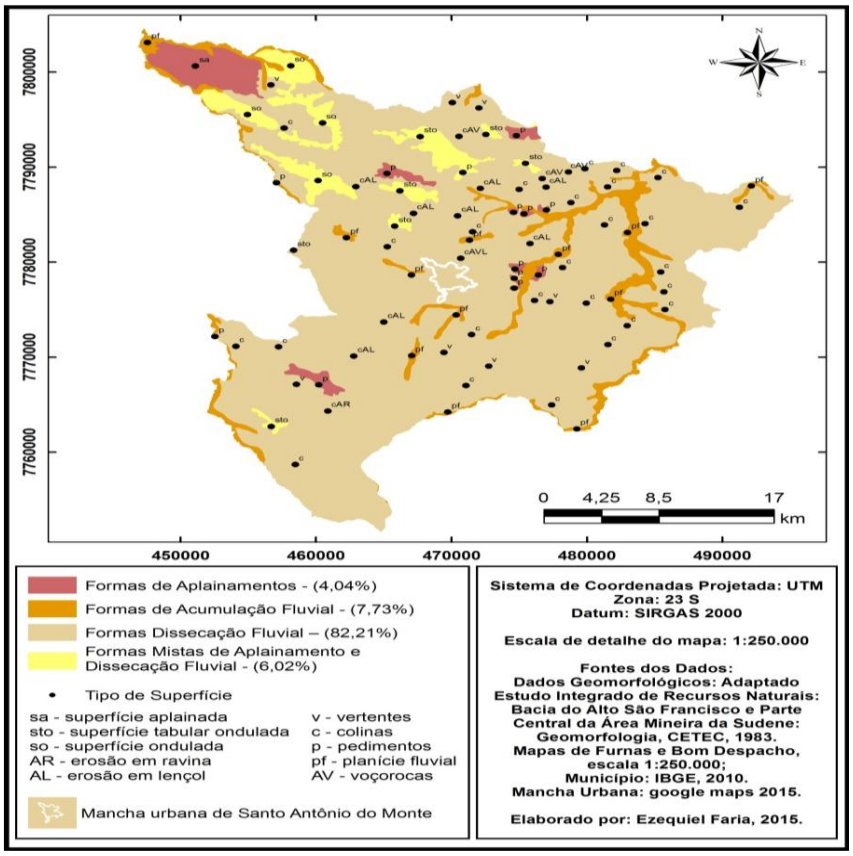
A Formação Paraopeba abrange uma área de 35,79 km² e encontra-se majoritariamente nas regiões Noroeste e Norte do município em questão. Constituída no período Proterozóico e pertencente ao Supergrupo São Francisco, segundo o CETEC (1983), essa Formação é composta de siltitos calcíferos e ardosianos, ardósias, margas, camadas e lentes de calcários, argilitos e metaconglomerados.

Por último, e de forma menos expressiva em relação à área de abrangência, temos a Cobertura Detrítica, constituído no Terciário – Quaternário e abrangendo apenas 8,43 km². Em termos práticos, representa poucas manchas na região Leste da região estudada. Essa geoformação está relacionada aos diversos intervalos de pediplanação e denudação, surgindo em forma de chapadas com ligeiras ondulações e constituída por sedimentos argilosos, arenosos por diversos níveis de seixos e matacões oriundos de variadas rochas, tais como quartzitos, gnaisses e concreções ferruginosas (CETEC, 1983).

Geomorfologia

O município de Santo Antônio do Monte encontra-se predominantemente sobre a unidade geomorfológica conhecida como Forma Dissecação Fluvial e, de forma menos expressiva, há também a presença das unidades geomorfológicas: Formas de Aplainamento, Formas de Acumulação Fluvial e as Formas Mistas de Aplainamento e Dissecação Fluvial (Figura 3).

Figura 3 - Mapa geomorfológico do município de Santo Antônio do Monte



Observando-se na Figura 3, onde estão as quatro unidades geomorfológicas descritas, é possível tabelar o valor de área e sua respectiva porcentagem, facilitando assim a visualização de seus resultados (Tabela 2).

Tabela 2 – Área e porcentagem de cada unidade geomorfológica que abrange município de Santo Antônio do Monte.

Unidades Geomorfológicas	**Área**	**Porcentagem**
Formas de Aplainamento	45,45 km²	4,04%
Formas Mistas de Aplainamento e Dissecação Fluvial	67,68 km²	6,01%
Formas de Acumulação Fluvial	86,98 km²	7,73%
Formas de Dissecação Fluvial	924,80 km²	82,21%
Total	**1124,91 km²**	**100%**

A unidade geomorfológica Formas de Dissecação Fluvial é a mais abrangente com área de 924,80 km² e presente em quase toda a área de estudo, exceto na região Noroeste do

município. Na unidade Formas de Dissecação Fluvial, observa-se a presença predominante das Colinas (c). *In loco* conclui-se que esta é uma região de grande movimentação, com predomínio de morros e vales.

A segunda unidade geomorfológica mais abarcante na área de estudo são as Formas de Acumulação Fluvial, que abrangem uma área de 86,98 km². Observando-se a Figura 3, nota-se uma curiosa relação entre essa forma e os corpos d'água mais expressivos (maior acúmulo de sedimentos) do município, predominantemente localizados na região Leste e Noroeste.

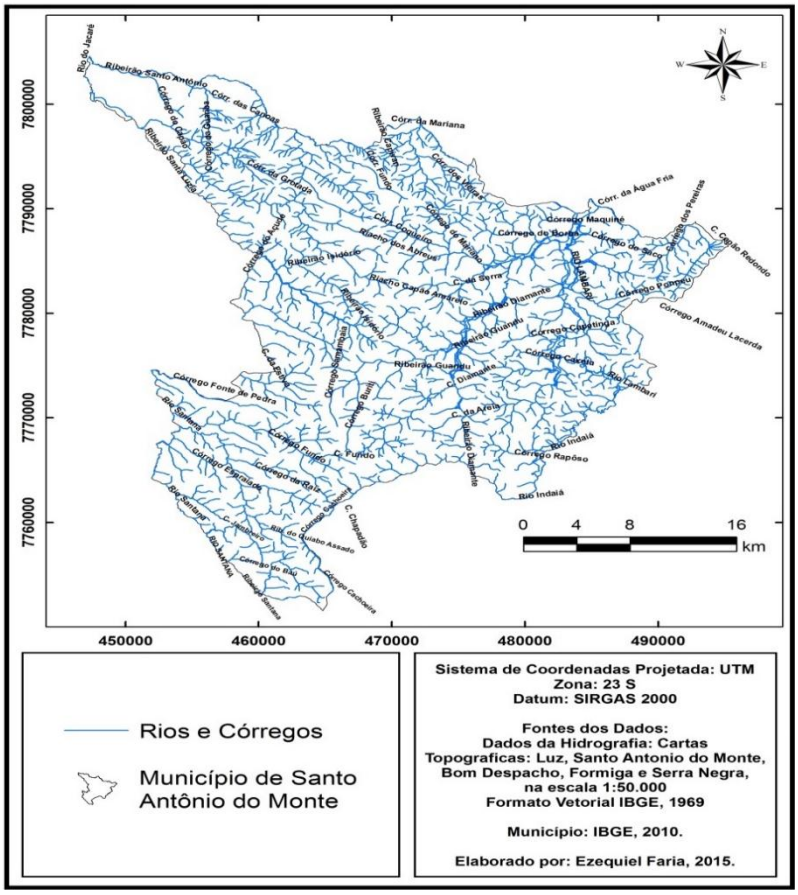
A terceira unidade geomorfológica encontrada são as Formas Mistas de Aplainamento e Dissecação Fluvial, com uma área de 67,68 km², majoritariamente localizada na região Noroeste de Santo Antônio do Monte e caracterizada como um local de transição entre planalto, depressão e planície.

A última das unidades geomorfológicas ali presentes são as Formas de Aplainamento, com uma área de 45,45 km² sendo a menos expressiva em extensão. Presente de forma predominante no sentido Noroeste, e próximo ao rio Jacaré, possui pequenas manchas espalhadas pelo território santo-antoniense. Essa unidade se caracteriza por ser uma região mais plana, sem a presença de morros e de baixa altimetria, resultando em uma área mais homogênea.

Hidrografia

O município de Santo Antônio do Monte possui inúmeros rios, ribeirões e córregos, sendo possível observar-se a rede de drenagem em seu mapa hidrográfico (Figura 4).

Figura 4 - Mapa hidrográfico do município de Santo Antônio do Monte



Os corpos d'água mais expressivos (maior em volume de água e área de abrangência) no município são os rios Lambari, Santana, Jacaré e Indaiá; os ribeirões Quiabo Assado, Guandu, Diamante, Perdigão, Santo Antônio, Usina e Santa Luzia; além dos córregos Buritis e Roncador.

Os córregos Buritis e Samambaia, que após se juntarem passam a se chamar ribeirão Guandu, são os três corpos hídricos responsáveis pelo abastecimento da área urbana de Santo Antônio do Monte, sendo, portanto, os mais importantes do ponto de vista antrópico.

Dentro do município em questão, há uma região de maior altitude que é caracterizada como divisor natural de águas, resultando em mananciais que nascem e correm para a região Oeste, pertencendo à sub-bacia do Alto São Francisco; e outros que nascem e correm para a região pertence à sub-bacia do rio Pará (que também faz parte da bacia do rio São Francisco).

Os tipos de rios, ribeirões e córregos existentes predominantemente dentro da área em estudo são os perenes, com cursos d'água que mantém seus fluxos constantes em todas as estações do ano e alimentados pelo escoamento superficial e subsuperficial (TEIXEIRA et al., 2000). Porém, devido às fortes secas ocasionadas na última década e às ações de

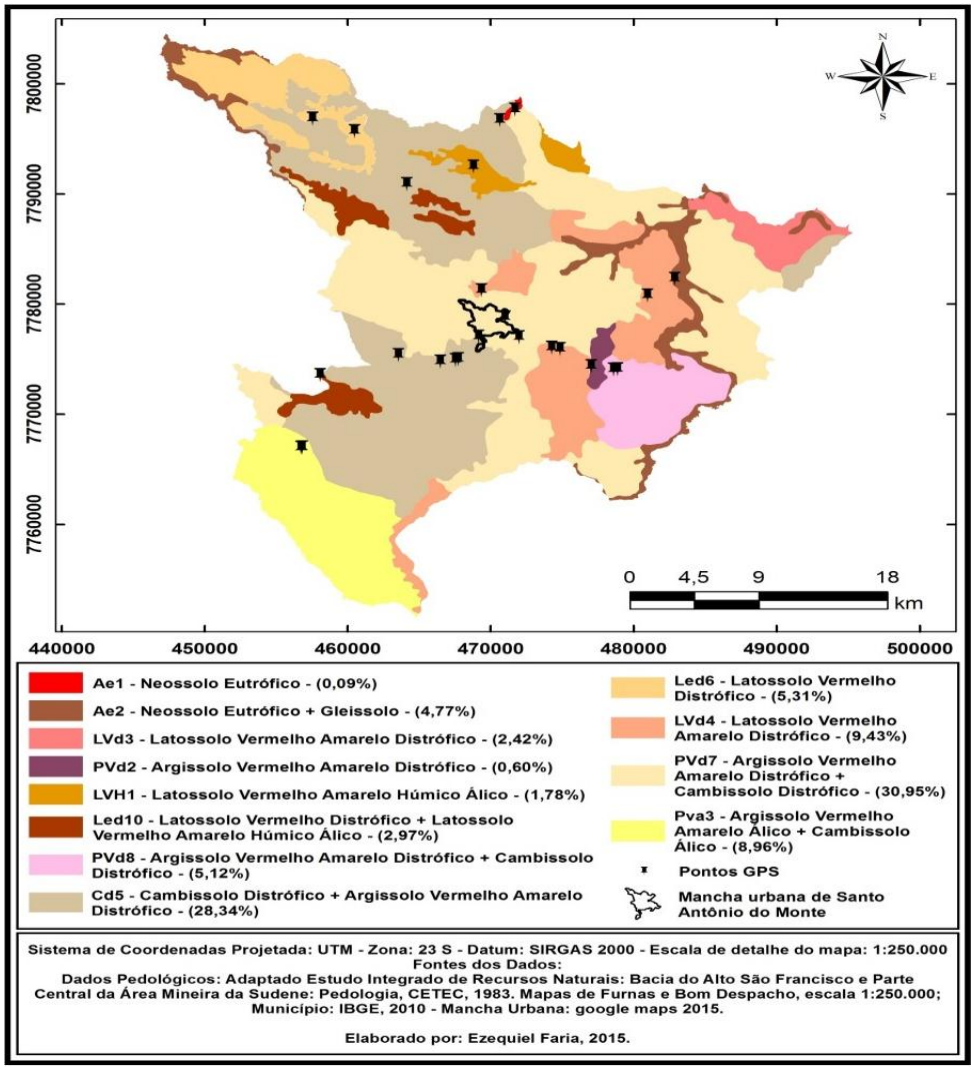
desmatamentos sobre áreas de vegetações naturais que abrigavam muitos destes recursos hídricos (em especial as suas nascentes), tem ocorrido o desaparecimento de parte significativa dos corpos d'água locais, deixando de serem classificados como perenes e passando a intermitentes, ou seja, reaparecendo apenas no período chuvoso (TEIXEIRA et al., 2000).

Já o padrão de drenagem das sub-bacias existentes e observados em Santo Antônio do Monte é dendrítico, ou seja, ramificados e sem nenhuma uma orientação evidente (CHRISTOFOLETTI, 2002).

Pedologia

Ao visualizar a Figura 5, observa-se os seguintes solos: Argissolos, Cambissolos, Latossolos, Gleissolos e o Neossolos. Predominantemente têm-se os Argissolos e Cambissolos na região, mas encontra-se uma grande presença também de Latossolos.

Figura 5 - Mapa pedológico do município de Santo Antônio do Monte.



Ao observar a presença seis tipos de solos na área estudada, faz-se necessário a identificação da área, seu tamanho percentual, composição total, etc. De modo a apresentar todas estas características, traçou-se a Tabela 3, com estas e outras informações pedológicas pertinentes.

Tabela 3 - Tipos de solos, características, área e porcentagem de cada solo que abrange o município de Santo Antônio do Monte

Nomenc.	Nome do solo	Composição total (%)	Área em km²	Área (%)	Tipo De Relevo Predominante	Tipo de vegetação predominante
Ae1	Neossolo Eutrófico	100%	1,03	0,09	Relevo Plano	Floresta Perenifólia de Várzea
Ae2	Neossolo	60%	53,67	4,77	Relevo Plano	Floresta

	Eutrófico					Perenifólia de Várzea
	Gleissolo Indiscrimi-nado	40%			Relevo Plano	Campos de Várzea
Cd5	Cambissolo Distrófico	70%	318,76	28,34	Relevo Ondulado	Cerrado / Floresta Subperenifólia
	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico	30%			Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
LEd6	Latossolo Vermelho Escuro Distrófico	100%	59,78	5,31	Relevo Suave Ondulado	Cerrado
LEd10	Latossolo Vermelho Escuro Distrófico	70%	33,44	2,97	Relevo Plano e Relevo Suave Ondulado	Floresta Caducifólia / Cerrado
	Latossolo Vermelho Amarelo Húmico Álico	30%			Relevo Plano e Relevo Suave Ondulado	Floresta Caducifólia / Cerrado
LVd3	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico	100%	27,25	2,42	Relevo Suave Ondulado e Relevo Ondulado	Floresta subperenifólia
LVd4	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico	100%	106,05	9,43	Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
LVH1	Latossolo Vermelho Amarelo Húmico Álico	100%	19,99	1,78	Relevo Suave Ondulado	Floresta Subperenifólia
PVa3	Argissolo Vermelho Amarelo Álico	70%	100,81	8,96	Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia

	Cambissolo Álico	30%			Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
PVd2	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico	100%	6,73	0,60	Relevo Montanhoso	Floresta Subperenifólia
PVd7	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico	70%	348,14	30,95	Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
	Cambissolo Distrófico	30%			Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
PVd8	Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico	60%	57,66	5,12	Relevo Ondulado	Floresta Subperenifólia
	Cambissolo Distrófico	40%			Relevo Forte Ondulado	Floresta Subperenifólia

Fonte: adaptado (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ, 2006 e EMBRAPA, 2006).

Observando-se a Tabela 3, pode-se afirmar que o solo mais presente no mapeamento pedológico da área de trabalho, são os Argissolos, abrangendo aproximadamente 38% da área total do município estudado. Entre os variados tipos de Argissolos, observa-se a presença local do Argissolo Vermelho Amarelo, caracterizado pelo baixo índice de Óxido de Ferro cujo valor está abaixo de 11%, permitindo a nítida visualização da diferença de cores entre os seus horizontes (EMBRAPA, 2006).

O segundo tipo de solo mais observado na região são os Cambissolos, abrangendo aproximadamente 33% da área total estudada, presente por todo município, com exceção da região Noroeste. De acordo com a EMBRAPA (2006), os Cambissolos possuem um horizonte diagnóstico B incipientes, de estrutura franco-arenosa ou mais argilosa, podendo apresentar pequena diferença de argila entre o horizonte A e Bi.

Já o terceiro dos solos mais abarcantes foram os Latossolos, com aproximadamente 22% da área total local. Dentre os tipos de Latossolos existentes em Santo Antônio do Monte observa-se os Latossolos Vermelho Escuros e os Latossolos Vermelho Amarelo. Segundo a EMBRAPA (2006), os Latossolos Vermelho Escuros caracterizam-se pela sua coloração

avermelhada, com altos teores de Óxido de Ferro (8% a 18%) e os Latossolos Vermelho Amarelo possuem baixos teores de Óxido de Ferro (7% a 11%) caracterizados como solos ácidos e com baixo índice de erosão.

Em relação aos solos de menor abrangência na área pesquisada, têm-se os Gleissolos e os Neossolos, predominantemente presentes nas regiões Leste e Noroeste do município. Os Gleissolos abrangem aproximadamente 1,8% da área total, sendo constituídos por sedimentos recentemente depositados próximos aos cursos d'água, não possuindo um horizonte diagnóstico, sendo, portanto, mal drenados e apresentando processo de Gleização (redução e remoção de Fe) devido à constante ocorrência do processo de hidromorfismo (EMBRAPA, 2006).

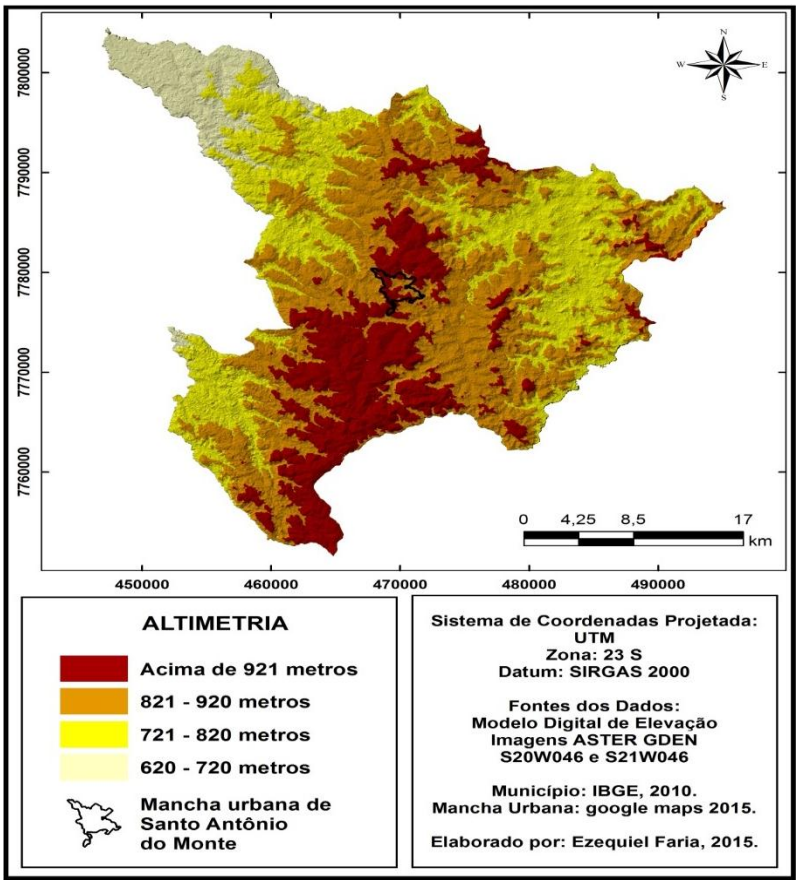
Por último, observa-se os Neossolos, abrangindo aproximadamente 3% da área total. Para a EMBRAPA (2006), os Neossolos não possuem nenhum tipo de horizonte diagnóstico.

Relação entre a Geologia, Pedologia, Geomorfologia e Hipsometria

A unidade geológica Aluviões se apresenta sobre a unidade geomorfológica Formas de Acumulação Fluvial. Haja vista que os Aluviões são originadas da acumulação dos sedimentos de um corpo d´água, faz total sentido sua presença sobre os rios mais expressivos (maior volume de água) como o rio Lambari e ribeirão Diamante. Pedologicamente, observa-se Neossolos e Gleissolos sobre os Aluviões.

Uma vez que tanto a geologia (Aluviões) como a geomorfologia (Formas de Acumulação Fluvial) estão inseridas sobre a classe altimétrica que compreende o intervalo de 721 a 820 m (Figura 6), pode-se afirmar que nessa região ocorre a dissecação do rio Lambari e do ribeirão Diamante sobre o Planalto Dissecado Centro Sul e Leste Minas (que compreende a classe altimétrica acima de 821 m de altitude) que abarca predominantemente o município de Santo Antônio do Monte.

Figura 6 - Mapa altimétrico do município de Santo Antônio do Monte



A unidade geológica Cobertura Indiferenciada coincide predominantemente com as Formas de Aplainamento, ou seja, observa-se *in loco* um relevo de predomínio plano identificado como Planície do rio São Francisco, que em relação à hipsometria do município relaciona-se com o intervalo mais baixo, que vai de 620 a 720 metros de altitude e com alta presença de Latossolos.

Já a unidade geológica Formação Paraopeba e a Cobertura Detrítica estão presentes sobre a unidade geomorfológica Formas Mistas de Aplainamento e Dissecação Fluvial, caracterizado por ser um relevo um pouco mais plano do que o ali predominante, com presença de pequenas chapadas. Esta região, denominada Depressão Alto – Médio São Francisco, é onde ocorre a transição entre a Planície do rio São Francisco e o Planalto Dissecado Centro Sul e Leste de Minas. Os solos predominantes nessas duas unidades geológicas são os Argissolos, Cambissolos e Latossolos.

Já a unidade geológica de maior predomínio no município, o Complexo Basal Indiferenciado apresenta-se predominantemente sobre a unidade geomorfológica majoritária do município, as Formas Dissecação Fluvial. Destaca-se que ambas estão inseridas no

Planalto Dissecado Centro Sul e Leste de Minas. O solo predominante sobre essas unidades, tanto geológica como geomorfológica, são os Argissolos, Cambissolos e Latossolos e se encontram acima de 821 metros.

Por último, têm-se os Argissolos e Cambissolos acima de 821 metros e os Latossolos entre 620 e 820 metros.

Conclusões

A metodologia aplicada nesta pesquisa apresentou bons resultados, mostrando como ferramentas de geoprocessamento e sensoriamentos remotos são capazes de, se bem aplicados, permitir criar bases cartográficas confiáveis, como no caso deste trabalho em Santo Antônio do Monte.

Através do mapa geológico observa-se que a localidade está predominantemente inserida sobre uma unidade geológica de idade elevada, constituída no Período Arqueano. Esta unidade geológica é denominada Complexo Basal Indiferenciado e abrange quase todo o território, 83% da área total, exceto a região Noroeste.

Ao analisar o mapa pedológico da área de estudo, observa-se que o local é composto predominantemente por Argissolos, Cambissolos e Latossolos, abrangendo mais de 90% do município em questão. Quando se relaciona o mapa de pedologia e geologia observa-se a ocorrência de Cambissolos e Argissolos em cerca de 71% da área total trabalhada, relacionando-se, predominantemente, com o Complexo Basal Indiferenciado.

Já em relação à geomorfologia, observa-se a coincidência da unidade geomorfológica de maior predominância local, as Formas Dissecação Fluvial (82% da área total), com a unidade geológica majoritária (Complexo Basal Indiferenciado, 83% da área total) e os tipos de solos (Argissolos e Cambissolos, 71% da área total) de maior abrangência na área de estudo.

Ao analisar o mapa de hipsometria, observa-se a predominância do Planalto Centro-Sul Mineiro, onde a mancha urbana local está inserida. Prevalece por todo o município um relevo movimentado, composto por morros e que coincide com as classes altimétricas acima de 821 metros.

Em relação à hidrografia local, sabe-se que ali existem inúmeros ribeirões, rios e córregos. Na análise desses corpos d´água, constatou-se que eles são caracterizados

predominantemente como perenes, destacando-se os córregos Buritis e Samambaia, originários do ribeirão Guandu e responsáveis pelo abastecimento hídrico da cidade.

Espera-se que a partir do banco de dados cartográficos e demais informações aqui contidas, este trabalho possa servir de estímulo ao aprofundamento do conhecimento local, de ferramenta tanto para o planejamento ambiental como para políticas de conservação, uso em órgãos competentes, e ainda permitir o acesso aos produtos cartográficos possibilitando a interpretação do poder público municipal para a construção de políticas públicas, sendo assim um difusor do conhecimento das características físicas de Santo Antônio do Monte. Destaca-se que esta pesquisa não tem o caráter de substituição de qualquer investigação detalhada e específica referente ao município.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>, acesso em: 10 de jan. de 2015.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Estudo Integrado de Recursos Naturais**: Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da Sudene: geologia. Belo Horizonte: CETEC, 1983. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=73761&codUsuario=0>. Acesso em: 10 jan. 2015.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Estudo Integrado de Recursos Naturais**: Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da Sudene: geomorfologia. Belo Horizonte: CETEC, 1983. Disponível em: <http://bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=73762&codUsuario=0>. Acesso em: 10 jan. 2015.

CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Estudo Integrado de Recursos Naturais**: Bacia do Alto São Francisco e Parte Central da Área Mineira da Sudene: pedologia. Belo Horizonte: CETEC, 1983. Disponível em: <http://bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=73801&codUsuario=0>. Acesso em: 10 jan. 2015.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ. **Plano diretor da bacia hidrográfica do rio Pará alto rio São Francisco: Minas Gerais etapa 2 - caracterização do meio físico.** 2006. 95p. Disponível em: <http://www.cbhpara.org.br/PLANODIRETOR/Etapa2.pdf>. Acesso em: 10 jan. de 2015.

DAINESE, R. C. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual.** 2001. 185p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2001.

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.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306p. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em: 10 jan. de 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Bom Despacho** - SE-23-Y-D-VI. Rio de Janeiro: IBGE, 1975. Escala 1:50.000. Disponivel em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16492>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Formiga** - SF-23-V-B-III-3. Rio de Janeiro: IBGE, 1969. Escala 1:50.000. Disponivel em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16243>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Luz** - SE-23-Y-D-V. Rio de Janeiro: IBGE, 1969. Escala 1:50.000. Disponivel em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16491>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

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. Disponivel em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16241>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta Topográfica Serra Negra** - SF-23-V-B-III-2. Rio de Janeiro: IBGE, 1969. Escala 1:50.000. Disponivel em: <http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa16242>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 7. 3º edição). Disponivel em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf>. Acesso em: 10 janeiro 2015.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **TEEN**. 2015. Disponivel em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=316040&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 10 janeiro 2020.

LIMA, P. E. F. **Índices para consultas espaciais em banco de dados.** 2011. 53f. Monografia (Trabalho de Conclusão) Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

MORAES, D. **Santo Antônio do Monte:** doces namoradas, políticos famosos. Belo Horizonte: Minas Gráfica Editora, 1983. 225p.

NASCIMENTO, M. D. **Fragilidade ambiental e expansão urbana da região administrativa Nordeste da sede do município de Santa Maria – RS.** 2009. 181f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Santa Maria, 2009.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto.** 6. ed. Uberlândia: EDUFU, 2003. 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.

TEIXEIRA, A.L.A.; CHRISTOFOLETTI, A.; MORETI, E. **Introdução aos sistemas de informações geográficas.** Rio Claro: Do Autor, 1997. 80p.

TEIXEIRA W, SABATÉ P, BARBOSA JSF, NOCE C.M AND CARNEIRO MA. 2000. Archean and Paleoproterozoic Tectonic evolution of the São Francisco Craton, Brazil. In: CORDANI UG, MILANI EJ, THOMAS FILHO A AND CAMPOS DA. (Ed.), **Tectonic Evolution of the South America**. Int Geol Congr 31, Rio de Janeiro, Brazil. 101-137.

VESENTINI, J. W.; VLACH, V. **Geografia Crítica**: o espaço natural e a ação humana. São Paulo: Ática, 2002. 184p.