

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

MARA GABRIELE FONSECA PINTO

**ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA COMO
SUBSÍDIO AO ESTUDO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO MIGUEL
DO ANTA - MINAS GERAIS**

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2019

MARA GABRIELE FONSECA PINTO

**ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA COMO
SUBSÍDIO AO ESTUDO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO MIGUEL
DO ANTA - MINAS GERAIS**

Monografia, apresentada sob orientação do professor André Luiz Lopes de Faria (DGE/UFV) e co- orientação do professor Fillipe Tamiozzo Pereira Torres (DEF/UFV) como exigência para o título de bacharela em Geografia.

VIÇOSA – MINAS GERAIS

JUNHO, 2019

MARA GABRIELE FONSECA PINTO

**ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA COMO
SUBSÍDIO AO ESTUDO DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO MIGUEL
DO ANTA - MINAS GERAIS**

Monografia, apresentada sob orientação do professor André Luiz Lopes de Faria (DGE/UFV) e co- orientação do professor Fillipe Tamiozzo Pereira Torres (DEF/UFV) como exigência para o título de bacharela em Geografia.

Aprovada em 27 de Junho de 2019.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. André Luiz Lopes de Faria
Departamento de Geografia – UFV
(Orientador)

Prof. Dr. Fillipe Tamiozzo Pereira Torres
Departamento de Engenharia Florestal – UFV
(Coorientador)

Prof. Dr. José Marinaldo Gleriani
Departamento de Engenharia Florestal – UFV
(Avaliador)

Aline das Graças Costa
Departamento de Engenharia Florestal – UFV
(Avaliadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a espiritualidade maior por me proporcionar a realização desse sonho. Aos meus pais que nunca mediram esforços para me ajudar e estarem ao meu lado. Ao João Paulo pelo jeito peculiar de demonstrar apoio e carinho. Aos meus avós e tios pelos conselhos compartilhados e amor incondicional. À Samara, que, apesar de não saber foi e é minha companheirinha, tornando meus dias mais leves.

Ao Israel por sempre me incentivar a crescer, por estar ao meu lado em todos os momentos, pelo amor e carinho e por despertar o melhor em mim.

Ao professor André, peça fundamental durante minha formação como profissional e ser humano, sempre disposto a ouvir, e a ajudar, desde que cheguei ao Laboratório de Geomorfologia. Ao professor Fillipe que esteve presente nos momentos finais da minha formação, contribuindo para esta pesquisa.

Aos amigos presentes durante a caminhada da minha vida: Heitor, Valéria, Roberta, Débora, Talysmara, Gisele, Dani, Luiz Márcio e Marcos. Aos amigos que ganhei durante minha formação, Bruno, Ludmilla, Mábia, Daniel, a toda turma de 2013 da geografia. Aos companheiros de Laboratório: obrigada pelos cafés, pelas conversas, por escutar nas horas de medo e pelo incentivo: André, Talita, Luiz Felipe, Saulo, Vitor, Cachu, Carlota e Heitor. Aos professores e funcionários do Departamento de Geografia por tantos ensinamentos e experiências compartilhadas. Obrigada, pessoal... É só o começo!

“Tanta coisa nos espera, me espera na janela...”.

(Bruno Gouveia)

RESUMO

A degradação ambiental se tornou um assunto muito comentado após a questão ambiental ter ganhado importância desde a década de 1960, rendendo inúmeros estudos sobre a temática. Busca-se por meio das pesquisas entender como as mudanças na paisagem alteram suas características naturais, gerando graves consequências ao ambiente. Para, além disso, é interessante entender como o homem, principal agente modificador da natureza, altera sua dinâmica em diferentes tipos de cobertura da terra. São Miguel do Anta apresentou ao longo dos anos analisados modificações no uso e ocupação da terra, além de um pequeno crescimento populacional. Diante disso, objetivou-se compreender a dinâmica do uso e ocupação da terra através de uma análise temporal e suas implicações ambientais no município, tomando como base a lei vigente de Área de Preservação Permanente nº 12.651, de 25 de maio de 2012. A pesquisa foi dividida em quatro momentos: pesquisa bibliográfica, entender a relação entre uso e ocupação da terra e degradação ambiental, classificação das imagens e elaboração dos dados além trabalho de campo na cidade, e por último a análise dos produtos gerados anteriormente. Observou-se, em linhas gerais, que a degradação ambiental está fortemente ligada ao uso e ocupação da terra. Todavia, as Áreas de Proteção Permanente, apresentam-se bem conservadas, com apenas 11,89% em situação de conflito com as classes analisadas.

Palavras Chave: Impacto Ambiental, Geoprocessamento, Áreas de Proteção Permanente.

ABSTRACT

Environmental degradation became a subject very discussed after the environment and its conservation has gained importance since 1960, yielding a lot of studies about the subject. Through the research, it is sought to understand how the changes in the landscape modify their natural characteristics, generating serious consequences to the ambience. In addition, it is interesting to understand how man as a modifying agent acts on nature, by changing the natural dynamics in different types of land cover. São Miguel do Anta presented over the years analyzed changes in land use and occupation, in addition to a small population growth. The objective was to understand the dynamics of land use and occupation through a temporal analysis and its environmental implications in the municipality, based on the current law about Permanent Preservation Area 12.651, dated May 25, 2012. The research was divided into four moments: bibliographical research, understanding the relationship between land use, occupation and environmental degradation, classification of images and elaboration of data, field work in the city, and finally analysis of the products previously generated. It has been broadly observed that environmental degradation is strongly linked to land use and occupation. However, the Permanent Protection Areas are well preserved, with only 11.89% in situations of conflict with the classes analyzed.

Keyword: Environmental Impact, Geoprocessing, Permanente Protection Areas.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma das etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.	18
Figura 2 - Localização do município de São Miguel do Anta (MG).....	23
Figura 3 – Etapas de uma classificação supervisionada.....	25
Figura 3 – Etapas de uma classificação supervisionada.....	25
Figura 4 - Solo Exposto (A).....	28
Figura 5 - Mata (B) e Pastagem (C).....	28
Figura 6 – Pastagem (D) e Eucalipto (E).....	28
Figura 7 - Área Urbana (F) e Loteamento (G).....	29
Figura 8 - Deslizamento na área urbana.....	31
Figura 9 – Ocupação de risco.....	31
Figura 10 - APPS de São Miguel do Anta.....	35
Figura 11 - Conflito de Uso da Terra e Áreas de Preservação Permanente.....	37
Figura 12 - São Miguel do Anta, 1957.....	39
Figura 13 - Uso e Ocupação da Terra em 1988.....	42
Figura 14 - Uso e Ocupação da Terra, 2008.....	44
Figura 15 - Uso e Ocupação da terra em 2018.....	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução populacional do município de São Miguel do Anta.....	24
Tabela 2 - Agrupamento qualitativo do coeficiente kappa.....	27
Tabela 3 - Cálculo dos índices Kappa.....	27
Tabela 4 - Quantificação de Conflito de uso da terra e APP de curso hídrico.....	36
Tabela 5 - Quantificação de Conflito de uso da terra e APP de encosta.....	36
Tabela 6 - Usos da Terra em São Miguel do Anta.....	38
Tabela 7 – Uso de classes por ha/ano.....	39

LISTA DE SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MDE – Modelo Digital de Elevação.

NASA - Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço.

SIG – Sistema de Informação Geográfica.

ONG – Organização Não Governamental.

UTM – Universal Transversal Mercator.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1. GÊNESE DA PESQUISA: conceitos, ambientação e métodos.	15
1.1. Paisagem	15
1.2. Uso e Ocupação da Terra.	16
1.3. As Geotecnologias no contexto geográfico.....	19
1.4. Degradação Ambiental.....	20
1.5. Localização da área de pesquisa.....	22
1.6. Metodologia.	24
1.6.1 Processamento digital de imagens.....	25
1.6.2 Índice Kappa.	26
1.6.3 Trabalho de campo.	27
2. DESVENDANDO ELOS: a relação entre uso e ocupação da terra e a degradação ambiental.	30
2.1 Conflitos de Uso da Terra - Área de Preservação Permanente (APP).	33
3. PASSADO E PRESENTE: mudanças na dinâmica ocupacional.....	38
3.1 Uso e ocupação da terra em 1988.....	40
3.2 Uso e Ocupação da Terra em 2008	43
3.3 Uso e Ocupação da Terra em 2018	45
4. DESFECHO E ULTIMAÇÃO: resultados, análises e discussões.	48
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

INTRODUÇÃO

O assunto degradação ambiental, vem se tornando cada vez mais comum nos dias atuais devido às intensas transformações que a natureza vem sofrendo ao longo dos anos, muitas vezes ligada ao uso inadequado dos meios naturais, feito pela sociedade. Waldman (2003) certifica essa afirmação quando diz que o meio ambiente se tornou assunto prioritário nas agendas dos Chefes de Estado, Organizações Não-Governamentais (ONGs), populações tradicionais, grupos rurais e urbanos, sindicatos, empresas, associações comunitárias, administrações públicas. Muitos são os fatores relacionados à degradação ambiental, indo desde o extrativismo minerário até a degradação excessiva das pastagens, desmatamento, agricultura, passando pelo mau uso do solo urbano motivando assim problemas de ocupação urbana tão decorrente na atualidade (SÁNCHEZ, 2006).

A degradação ambiental é resultado da pressão excessiva do uso das terras a qual envolve componentes espaciais e temporais, e resulta na redução da produtividade de biomassa e da biodiversidade, em mudanças na qualidade e disponibilidade de água e na diminuição da viabilidade econômica local (KAZMIERCZAK, 2007; SEABRA, 2007).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2004) mais de 15% dos solos do mundo estão degradados ou em processo de degradação, este índice aparece ainda mais elevado nas regiões onde há atividades relacionadas ao extrativismo, cerca de 98,8%, e os outros 1,2% a ações como disposição de lixo urbano, represas, áreas industriais, além da destruição de matas nativas e ciliares. Só no Brasil, estima-se que existam mais de 200 milhões de hectares de áreas degradadas.

Devido às modificações que a natureza vem sofrendo, a questão ambiental se tornou assunto muito comentado nas conferências entre países no mundo todo, como a conferência de Estocolmo em 1972 e a Rio 92. Isso porque, tendo em vista que todo ser vivo necessita do meio ambiente para sobreviver incluindo as áreas florestadas, água, ar de qualidade, solos conservados, discutir essas questões é uma forma de procurar soluções e medidas para amenizar esses problemas, ou procurar formas sustentáveis de manter o meio ambiente. Uma vez que um ambiente em equilíbrio pode trazer inúmeros benefícios a toda uma cadeia de populações em diversos lugares, gerando boa qualidade de vida.

Levando em consideração os problemas decorrentes das modificações antrópicas no meio ambiente, é importante salientar que as consequências geradas afetam diretamente todo espaço, seja ele urbano e rural, alterando dinâmicas naturais e socioeconômicas. Fatores como crescimento populacional, intensificação da agricultura, aumento do uso da terra, urbanização, resultam em problemas e degradação ambientais em uma região. De acordo com Jesus (2006), estes fatores antrópicos aliados com a fragilidade do meio ambiente, pressionados devido às baixas condições financeiras e falta de conhecimento sobre o assunto apresenta grande suscetibilidade ao fenômeno da degradação ambiental.

Segundo Angelis Neto et al (2004), o uso e a ocupação pouco criteriosos da terra originam alguns problemas de considerável gravidade. Tal situação se agrava de modo crescente na medida em que se aceleram os processos de urbanização, os quais, geralmente se dão mais sob a influência de razões de mercado que pelas potencialidades das áreas a serem ocupadas. Isso acaba determinando o parcelamento de regiões e locais extremamente problemáticos, como por exemplo, as áreas de relevo mais íngremes e as áreas de várzeas sujeitas à inundação (ANGELIS NETO, 2004).

É pertinente dizer que a ação antrópica tem influência direta no uso e ocupação da terra, já que para se analisar o uso e ocupação de uma área é relevante saber como a atividade antrópica presente no local altera o meio e qual seu potencial modificador, além de entender a dinâmica do meio físico (chuvas, relevo, vegetação, hidrografia, entre outros). Santos e Lapolli (2003) dizem que para auxiliar em melhores resultados da análise de uso e ocupação, ferramentas como o Geoprocessamento e o Sensoriamento Remoto oferecem informações sistematizadas e importantes, proporcionando um bom nível de detalhes, uma análise eficiente e objetiva, claro, dependendo da escala de mapeamento utilizada.

Nasce a partir daí o interesse em estudar o uso e ocupação da terra em São Miguel do Anta, município que está localizado na Zona da Mata Mineira, a 22 km de Viçosa e que nos últimos anos apresentou um tímido crescimento populacional e ocupacional, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e que acabou efetivando algumas mudanças no território.

O processo de urbanização e crescimento da cidade nos últimos anos mostra as configurações do uso e ocupação da terra, apesar da cidade ter um contingente populacional pequeno ainda hoje, este apresentou um pequeno aumento ao longo dos anos, tornando visíveis as mudanças nos meios urbano e rural, como mostra a tabela 1.

Atualmente observa-se nas áreas periféricas da cidade um crescimento populacional e uma concentração de atividades urbanas maior do que na área central, notada pelo aumento de edificações, e o aparecimento significativo de loteamentos. Em contrapartida, na área central da cidade é possível identificar a verticalização das construções, todavia não apresentou um crescimento significativo nos últimos anos. Também nas áreas periféricas e na zona rural do município é notório o aumento de plantações de eucalipto, fator esse que também exerce influência no uso da terra, além das áreas de pastagem que ocupam a maior parte da área do município. Além de ser observado nas áreas rurais o surgimento de pequenas “vilas”, muitas vezes sem muito planejamento, gerando como consequência alguns problemas que antes eram exclusivamente urbanos.

Esta pesquisa busca entender a variabilidade dos usos e ocupações da terra, bem como as relações com a degradação ambiental na cidade a partir de uma análise temporal feita ao longo dos anos pré-selecionados de 1988, 2008 e 2018 e suas implicações ambientais no município de São Miguel do Anta tomando como base a lei vigente de Área de Preservação Permanente Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

A metodologia proposta se divide em quatro etapas, que transcorrem de modo concomitante e se complementam ao final do estudo. A princípio foi feita uma revisão bibliográfica dos conceitos utilizados ao longo do estudo para que assim haja uma melhor compreensão dos fenômenos. Para isso, textos, obras e pesquisas foram considerados para que o estudo se tornasse completo e consistente teoricamente. Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo que consistiram no reconhecimento da área em questão, bem como obtenção de dados como fotos de locais mais degradados. Logo após foi feita uma classificação supervisionada das imagens de satélite Landsat 5 e 8, uma vez que esse satélite tem produzido imagens, com diferentes sensores, desde a década de 80. As imagens foram utilizadas para construção dos mapas de uso e ocupação da terra, que tiveram como objetivo analisar e entender as mudanças ocorridas ao longo dos anos. Além do mapa de APP do município que como propósito buscou identificar as áreas de APP e a situação que se encontram, a partir do seu uso atual, e seus conflitos de uso. Por fim, a última etapa se deu analisando os dados e imagens obtidas e confrontando-a com a fundamentação teórica.

A pesquisa foi dividida em 4 capítulos que se completam ao longo do texto. O primeiro intitulado “*Gênese da pesquisa: ambientação, conceitos e métodos*” situa-se o local de estudo e as metodologias utilizadas, bem como faz uma revisão dos conceitos

utilizados na construção da mesma. O segundo, *“Desvendando elos: a relação entre uso e ocupação da terra e a degradação ambiental”* revela como o uso e ocupação da terra pode influenciar diretamente na degradação ambiental, mesmo nas cidades que não possuem um contingente populacional elevado. Além disso, relaciona-se com as áreas de APP do município, procurando contrapor e apontar o uso e conservação atual das mesmas e os possíveis conflitos relacionados. No terceiro, *“Passado e Presente: Mudanças na dinâmica ocupacional”* procura-se entender através da análise supervisionada e temporal das imagens de satélite LandSat 5 e LandSat 8, as mudanças pelas quais São Miguel do Anta passou ao longo dos anos, levantando as principais causas que influenciaram nessa dinâmica e as consequências ambientais geradas. O quarto e último capítulo *“Desfecho e ultimação: resultados, análises e discussões”*, como bem se percebe pelo título, faz-se uma análise e discussão dos produtos finais e a conclusão da presente pesquisa.

1. GÊNESE DA PESQUISA: conceitos, ambientação e métodos.

1.1. Paisagem

Santos (1994) afirma o conceito de paisagem como sendo:

Tudo aquilo que nós vemos o que nossa visão alcança. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, etc. [...] A paisagem é um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço (SANTOS, 1994, p.40).

Em concomitância com o tema do trabalho, tem-se o conceito de Paisagem como fundamental para entender as relações entre homem como agente modificador e a natureza como receptor das alterações geradas. Diante disso:

A paisagem nada tem de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece em relação ao espaço e à paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade. (SANTOS, 1997, p. 37).

Sendo assim, observa-se que a paisagem se altera constantemente dependendo das necessidades de adaptação do homem ao meio. Isso pode ser atrelado ao fato, por exemplo, da modificação da paisagem no município de São Miguel do Anta para dar origem a novas formações sejam elas de aspectos urbanísticos, como aumento da área construída, ou modificação do uso da terra nas zonas rurais dando origem a novas culturas agrosilvopastoris. Levando em consideração o que foi dito, a paisagem então não é algo estático, está sempre em movimento e em transformação, e, é fundamental no estudo dos fenômenos geográficos bem como outros conceitos.

Em torno das discussões teóricas que envolvem o conceito de paisagem, buscou-se uma concepção que integrasse elementos naturais e culturais. Karl Troll traz uma proposta metodológica bem parecida com a de Santos para estudar paisagem, ou seja, a transformação da mesma a partir da apropriação do homem (FORMON E GRODON, 1986, p.7).

Os estudos da paisagem relacionados com as questões de cunho ambiental se intensificaram, utilizando-se várias metodologias para sua classificação, algumas propostas por Bertrand e Tricart. Nesta mesma época surgem também conceitos

relacionados à Teoria do Geossistema, como sendo a integração de aspectos naturais e sócio- culturais e busca entender as variações da paisagem como produto dos acontecimentos segundo a ação do homem (LIMA e MACIEL, 2011, p.8).

A partir do que foi posto, nota-se a importância de entender o conceito de paisagem para compreender as mudanças naturais e sociais ocorridas em um espaço. Sendo assim, busca-se aplicar este conceito ao longo desta pesquisa para bem analisar sua complexidade em torno do município de São Miguel do Anta.

1.2. Uso e Ocupação da Terra.

A princípio, toma-se como mais adequada a nomenclatura terra e não solo, para o uso que se faz do espaço, uma vez que se entende que o primeiro refere-se ao substrato natural resultante do intemperismo de rochas, partindo-se de definição pedológica para solo. Este estudo não limita somente a isso, sendo assim, utiliza-se a nomenclatura terra, que pode ser compreendida de forma mais abrangente, atuando assim como base da sociedade e o laboratório que fornece instrumento e possibilidade de trabalho para o homem (LAMPARELLI, ROCHA e BORGHI, 2001).

Entende-se como uso da terra a forma como o homem ocupa o espaço. Dependendo da forma como a terra é ocupada geram-se graves problemas ambientais como a sua degradação, surge daí a importância de fazer o levantamento do uso e ocupação da terra. Os processos de erosão intensos, as inundações, os assoreamentos desenfreados de reservatórios e cursos d'água são consequências do uso inadequado da terra. A classificação do uso da terra numa dada região tornou-se um aspecto fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço (FERREIRA FILHO, 2009).

O Brasil a partir da segunda metade do século XX passou por intensas transições da população do meio rural para o meio urbano devido o processo de industrialização e em busca de melhores condições de vida (BAENINGER, 2010). Isso acarretou no aumento da população urbana, desproporcional ao espaço físico, com isso as cidades foram tomando grandes dimensões, muitas vezes sem nenhum planejamento. O alto índice de urbanização coloca em evidência problemas urbanos comuns no dia a dia, que atingem principalmente a população mais vulnerável agravando mais ainda as condições de vida.

Um dos problemas da intensa urbanização e modificação no uso e cobertura da terra é a degradação ambiental, que acarreta em mudanças na dinâmica natural do meio

além de graves problemas ambientais e sociais relacionados. Essas mudanças que ocorreram ao longo dos anos, refletiram claramente em alterações no uso e ocupação da terra, sendo assim, de acordo com (AMORIM, 2007), identificar os padrões de uso e cobertura da terra se torna um dos primeiros passos para conhecer as condições ambientais de determinada área, sendo indispensável para o planejamento e gestão das atividades a serem desenvolvidas.

Dentro do processo de urbanização feito de forma descontrolada e evidenciando o uso inadequado da terra, os problemas ambientais e sociais ganham destaque. A cidade então se configura em um intenso jogo de interesses, em benefícios de uns e detrimento de outros, exemplificando temos a aplicação de infraestrutura para atrair indústrias e falta de recursos para a população mais carente que acaba sendo excluída e conduzida para as periferias da cidade (CARLOS, 2001).

Os problemas urbanos não são novos. Fazem parte do cotidiano de nossas cidades e cada vez mais se avolumam: periferias longínquas e desprovidas de serviços e equipamentos urbanos essenciais; favelas, invasões, vilas e alagados nascem e se expandem; a retenção especulativa de terrenos é constante; o adensamento e a verticalização sem precedentes podem ser verificados com frequência; a poluição de águas, do solo e do ar assume grandes proporções; dentre outros variados e negativos aspectos (OLIVEIRA, 2001, p. 02).

Levantar e mapear o uso e cobertura da terra, como mencionado anteriormente, é importante para mostrar como as atividades tanto de exploração, quanto a conservação da área estão distribuídas espacialmente. 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).

A degradação ambiental é um dos resultados mais urgentes do uso inadequado da terra, uma vez que as modificações que o espaço sofre faz com que este ganhe novas formulações e perca suas características naturais e originais. Essas modificações ao ecossistema natural que são impostas pela sociedade alteram e degradam suas características físicas, químicas e biológicas, deixando comprometidos a vida dos seres humanos e demais animais (SABESP, 2003). Segundo Neves e Tostes (1992) degradar é deteriorar, estragar; portanto o processo de transformação do meio ambiente que leva à perda de suas características positivas.

De forma generalizada e completa, a degradação ambiental ocorre quando há perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas do ambiente, gerando uma área degradada, podendo inviabilizar o seu desenvolvimento sócio-econômico-ambiental (SÁNCHEZ, 1998; BROLLO et al., 2002). De acordo com

Kobiyama et al. (2001), diversas atividades podem degradar o meio, porém, algumas se destacam, como: agricultura como potencial degradador, mineração e urbanização. Quando não há uma aplicação de medidas efetivas e específicas para a recuperação de áreas, torna-se praticamente impossível ou extremamente lento recuperar uma área, algumas vezes pode ocorrer o aumento dos níveis de degradação.

Como já mencionado, as áreas degradadas são resultado do uso inadequado dos recursos naturais, que desestruturam e modificam o meio ambiente. Isso faz com que haja uma desestabilização da dinâmica natural, afetando a qualidade de vida das populações e gerando impacto negativo, devido à remoção da vegetação que gera inúmeras consequências, por exemplo, perda ou remoção da camada fértil do solo, alteração do regime de vazão do sistema hídrico e pela geração de poluição (hídrica, ambiental, visual, etc.) e contaminação dos recursos naturais (BROLLO, 2001; BROLLO et al, 2002). Na figura 1 está descrito como será feito o processo de extração do mapa de uso e cobertura.

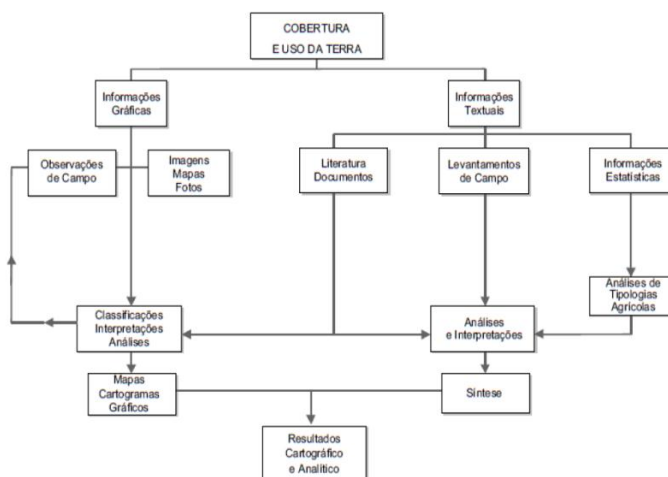


Figura 1- Fluxograma das etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.

Fonte - Manual Técnico de Uso e Cobertura da Terra do IBGE.

Para entender as modificações espaciais ocorridas ao longo do tempo no município de São Miguel do Anta, toma-se como base a definição de espaço segundo Milton Santos (2008):

[...] algo dinâmico e unitário, onde se reúnem materialidade e ação humana. O espaço seria o conjunto indissociável de sistemas de objetos, naturais ou fabricados, e de sistemas de ações, deliberadas ou não. A cada época, novos objetos e novas ações vêm juntar-se às outras, modificando o todo, tanto formal quanto substancialmente. (SANTOS, 2008, p. 46).

Dessa forma, vemos então que o espaço a partir das modificações sofridas passa a ter novas formas e funções. Essas novas espacialidades e funções exercidas podem estar associadas, por exemplo, com a degradação ambiental, como é o caso de estudo, ou com processo de recuperação, entre outros.

1.3. As Geotecnologias no contexto geográfico.

Geografia como importante ciência que é, está sempre em constante avanço, e algumas ferramentas contribuem fielmente para este progresso, como é o caso das geotecnologias. Observa-se um constante crescimento de bases de dados geográficas compostas por, além de outras, informações territoriais, segundo Câmara e Davis (2001, p.1):

Denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de *Sistemas de Informação Geográfica (GIS)*, permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos.

Associando as técnicas com os dados que são obtidos através de imagens de satélites, aeronaves, plataformas orbitais, (RPA - *Remotely Piloted Aircraft*), além de bancos de dados espaciais, chega-se a um grande conjunto de elementos e informações que favorecem muito nas tomadas de decisões, uma vez que essas informações incluem dados sobre aspectos físicos, sociais, ambientais, urbanísticos, entre inúmeros outros. Por essas e outras questões, sua natureza está ligada com o planejamento e a gestão territorial, como salienta Silva (1999, p.41):

O uso de dados espaciais não está restrito aos cientistas que tratam do meio físico. Planejadores urbanos necessitam de informações detalhadas sobre a distribuição de terra e recursos nas cidades. Os engenheiros civis necessitam planejar estradas, canais e barragens e estimar o custo de remoção de terra. Os governos precisam saber a distribuição espacial dos hospitais, das escolas, da segurança. O departamento de polícia precisa saber os níveis de segurança das cidades. A enorme quantidade de infra-estrutura, como água, gás, eletricidade, telefonia, esgoto e lixo, necessita ser registrada e gerenciada. A vigilância sanitária pode ser gerenciada através do uso de geografia em processos epidemiológicos, como foi utilizado na Inglaterra no século XIX.

A ciência geográfica tem hoje ao seu dispor um aparato de informações sendo possível desenvolver importantes estudos sobre uso e ocupação da terra, como é o caso

dessa pesquisa, analisar através de imagens disponíveis como se deu, por exemplo, o processo de ocupação em um lugar, além das atividades potencializadoras de degradação ambiental. Evidenciando sempre as relações de degradação ambiental, que em sua maioria, tem-se o homem como principal promotor do processo (Kamogwa (2003).

Na presente pesquisa, interessa saber e compreender a realidade espacial em questão, o município de São Miguel do Anta, através de uma análise espacial ao longo de 30 (trinta) anos, investigando principalmente o uso e ocupação da terra e as degradações ambientais geradas através deste uso. Desta forma, percebendo a importância das geotecnologias no desenvolvimento deste trabalho, uma vez que é possível obter, tratar, processar e armazenar dados, foram gerados novos produtos cartográficos e uma contribuição para um possível planejamento territorial da área.

1.4. Degradação Ambiental.

As discussões que envolvem degradação ambiental geralmente estão ligadas ao uso que o homem faz do meio ambiente, uma vez que este é o principal agente modificador da natureza. Existem muitas definições para o conceito de degradação ambiental, porém, todas estão ligadas à ação antrópica, algumas destas já foram previamente destacadas no tópico acima. Cruz et al. (2008) discutem que a degradação ambiental ocorre de duas formas: devido o mau uso dos recursos naturais, e /ou devido às externalidades negativas, geradas pelos processos produtivos e pelo consumo, ambas tratadas nesta pesquisa.

Outra contribuição sobre este conceito, segundo Nascimento et al. (2008) citam que a degradação ambiental é resultado do uso descomedido dos recursos que a natureza oferece, aliado pelas formas de como se dá o uso e ocupação da terra, podendo ser estes renováveis ou não. Essas ações contribuem para tornar os recursos que antes seriam renováveis em não renováveis, contribuindo assim para o esgotamento dos solos devido ao grau irreversível dos impactos no meio ambiente diante da capacidade suportada pelos geossistemas¹. Percebem-se então, em ambas as citações, que a ação antrópica é o

¹. Na visão de Sotchava relatado por DIAS e SANTOS (2007): “O geossistema é o resultado da combinação de fatores geológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos associados a certo(s) tipo(s) de exploração biológica. Tal associação expressa a relação entre o potencial ecológico e a exploração biológica e o modo como esses variam no espaço e no tempo, conferindo uma dinâmica ao geossistema. Por sua dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente homogeneidade evidente. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes, que representam os diversos estágios de sua evolução.”

principal fator de modificação do meio natural devido às novas formas que este aplica no espaço. Kazmierczak e Seabra (2007), dizem que avaliar o grau ou estado de propensão à degradação ambiental se faz necessária para:

- (a) Estabelecer a magnitude e a extensão do problema, no sentido de despertar a atenção dos órgãos governamentais e a comunidade local;
- (b) Identificar os impactos da degradação ambiental e compreender a sua natureza e as suas causas;
- (c) Definir uma resposta apropriada no planejamento e na seleção de projetos e no estabelecimento de tecnologias para atenuar/suprimir as causas do processo de degradação.

Sendo assim, observa-se que a degradação ambiental está associada a diversos fatores, sejam eles, sociais, econômicos e ambientais em consonância com a ação antrópica. No presente trabalho, a degradação ambiental é entendida como sendo a consequência dos impactos negativos sobre o meio natural, atrelado principalmente ao uso antrópico, que utilizam do meio para atender suas atividades e necessidades sociais e econômicas.

A resolução n°001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama - , de 23 de janeiro de 1986, fala em seu artigo 1° sobre impacto ambiental, e o define como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que afetam a biota, segurança, bem estar da população, entre outros. Essa resolução especifica também algumas atividades antrópicas potencializadoras causadoras de alteração do meio ambiente, são elas: aeroporto, agroindústria, aterro sanitário, barragem, canal e retificação de cursos d'água, dutovias, estrada de rodagem, ferrovia, irrigação, linhas de transmissão, mineração, porto, projeto urbanístico, unidade industrial e usina termoeletrica, entre outras. Algumas dessas em ocorrência predominante em área urbana, outras em área rural.

Usando essa definição como base, observam-se as alterações sofridas da área em questão que serão abordadas mais profundamente à diante, isto é, a alteração no uso da terra em locais que antes eram mata e nos dias atuais tem a função de pastagem ou lavoura de café. Essas modificações podem ser tanto positivas, quanto negativas, depende do impacto que o ambiente vai sofrer com as alterações. No local em questão, vemos que o uso da terra foi modificado, na maioria das vezes para atender as demandas da população, que depende da terra para sua subsistência.

Têm-se como exemplo da modificação do espaço na cidade, áreas dentro do perímetro urbano que antigamente era pastagem e nos dias atuais compõe loteamentos, a abertura destes lotes geraram alguns problemas principalmente para a população que vive próxima. O problema mais comum observado é que com a retirada da cobertura vegetal (pastagem) e a não construção imediata, o solo ficou exposto, fazendo com que durante o período de chuvas haja muito escoamento, acarretando na perda de solo. Por estar em um local elevado, o solo que agora já é lama escorre para as ruas que estão abaixo, deixando-as sujas e gerando problemas para os moradores.

Diante disso, observa-se que neste caso os aspectos químicos, biológicos e principalmente físicos foram impactados e sofreram mudanças que alteraram sua dinâmica natural. Como é possível observar nas figuras 8 e 9.

1.5. Localização da área de pesquisa.

São Miguel do Anta é um município da Zona da Mata Mineira localizado na microrregião de Viçosa, o Censo de 2010 apontou uma população estimada de 6760 habitantes com uma densidade demográfica de 44,32 ha/Km² (Figura 2). Por meio da Lei n. 1.039, de 12 de novembro de 1953, foi criado o município de São Miguel do Anta, ficando como parte integrada da comarca de Viçosa, sendo constituído apenas de distrito sede. O município é limítrofe de Viçosa, Ervália, Coimbra, Cajuri, Teixeiras, Pedra do Anta e Canaã. A economia do município é predominantemente agrícola, uma vez que a população rural é quase proporcional à urbana, a produção baseia-se em café, milho, feijão, eucalipto, variando entre lavouras temporárias e permanentes (IBGE, 2017).

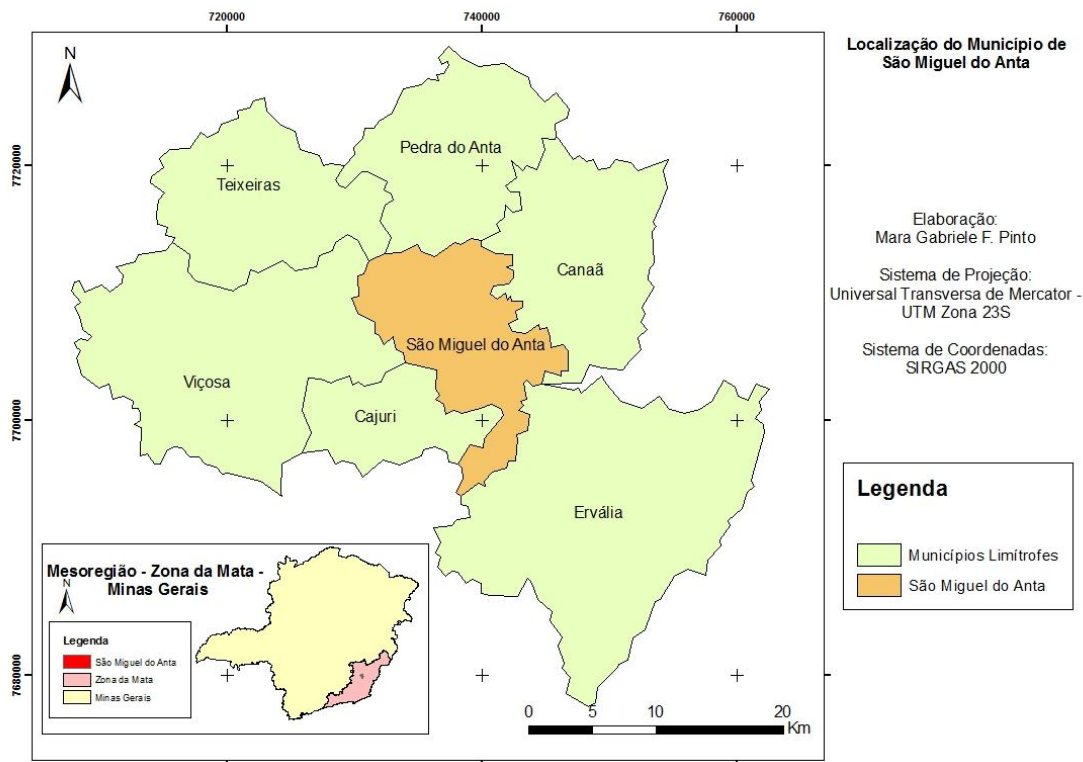


Figura 2 - Localização do município de São Miguel do Anta (MG).

Fonte – IBGE (2010). Organização da Autora.

São Miguel do Anta não possui um plano diretor, sendo assim, por vezes se torna mais difícil controlar legalmente ocupação da terra, isso gera consequências imediatas como o planejamento inadequado do território ou sua ausência, desencadeando em uma série de outros problemas socioambientais que serão vistos mais adiante nesta pesquisa. Sobre a lei de uso do solo na cidade, foi encontrada no Art.10 da Lei Orgânica Municipal:

Art. 10 - Ao Município compete prover a tudo quanto diga respeito ao seu peculiar interesse e bem-estar de sua população, cabendo-lhe, privativamente, dentre outras, as seguintes atribuições:

XIII - planejar o uso e a ocupação do solo em seu território, especialmente em sua zona Urbana;

Sabe-se então que é lei no município planejar o uso e ocupação, principalmente na zona urbana, todavia, veremos a seguir as consequências do não cumprimento desta lei. A cidade não apresentou um crescimento populacional considerável nos últimos anos (TABELA 1) isso deve ser explicado, em partes, devido ao fato da população

jovem não permanecer na cidade, isto é, ao atingir a idade de ingressar em um curso superior a maioria dos jovens deixam a cidade. São Miguel do Anta apresenta outra característica peculiar quanto sua população: grande parte exerce a chamada migração pendular, ou seja, deixam a cidade para trabalhar e estudar, principalmente na cidade de Viçosa e voltam ao final do expediente. Isso porque a cidade não oferece muita oportunidade de trabalho, principalmente àquelas pessoas que possuem mão de obra qualificada e especializada. Como na maioria das cidades do Brasil, a população rural diminuiu consideravelmente nos últimos anos, isso se deve ao fato de grande parte procurar melhores condições de vida no meio urbano.

Tabela 1 - Evolução populacional do município de São Miguel do Anta

Ano	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural hab
1970	6.088	1.733	4.355
1980	5.499	2.136	3.363
1991	6.315	2.782	3.533
2000	6.641	3.331	3.310
2010	6.760	3.746	3.014

Fonte – IBGE, 2010.

1.6. Metodologia.

Utilizando-se de pesquisas bibliográficas buscou-se levantar informações de cunho ambiental, social e econômico sobre a cidade em questão, essa metodologia se fez presente em toda pesquisa, uma vez que toda ela foi referenciada. Além disso, foram realizados trabalhos de campo a fim de coletar dados e registros sobre as classes elencadas nos mapas de uso e ocupação, para captar detalhes que possam passar despercebidos pelas imagens de satélite, bem como a análise supervisionada de imagens para a elaboração dos mapas de uso e ocupação da terra. Para a metodologia, utilizou-se também do Índice Kappa que serve para medir o grau de confiabilidade de uma análise utilizando imagens de sensores orbitais, no caso, a análise temporal da pesquisa. A seguir estão descritas com detalhes as metodologias utilizadas para responder os objetivos propostos na pesquisa.

1.6.1 Processamento digital de imagens.

Para esta pesquisa foi utilizada imagens do satélite LandSat, que teve início na segunda metade da década 60, a partir de um projeto desenvolvido pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA), sendo dedicado exclusivamente à observação dos recursos naturais terrestres. Esse programa foi inicialmente denominado ERTS (Earth Resources Technology Satellite) e em 1975 passou a se denominar LANDSAT. O LANDSAT-1 foi o primeiro satélite e também o primeiro desenvolvido para atuar diretamente em pesquisas de recursos naturais, foi lançado em 1972 e denominado ERTS-1 ou LANDSAT-1. Foi o primeiro satélite de sensoriamento remoto no mundo e levou dois instrumentos a bordo, as câmeras RBV e MSS. Operou por um período de cinco anos adquirindo mais de 300.000 imagens, com repetidas coberturas da superfície da Terra (INPE, 2019).

Para se fazer a classificação supervisionada utiliza-se o uso de algoritmos para determinar os pixels que representam valores parecidos para uma determinada classe, essa classificação é mais utilizada na análise quantitativa dos dados de sensoriamento remoto (Novo, 2011). A seguir, na figura 3 é apresentado um esquema sobre como é feita a análise supervisionada:

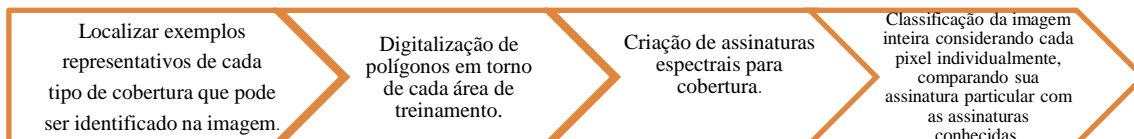


Figura 3 – Etapas de uma classificação supervisionada.

Fonte: Adaptado de Vieira (2005). Organização: Autora, 2019.

Na presente pesquisa, o processamento de imagens dos anos de 1988 e 2008 foi feito pelo software *Arc Gis 10.1^R* e foram utilizadas imagens digitais do sensor Thematic Mapper do satélite LandSat 5, obtidas no site USGS – Science for a changing world – Earth Explorer em formato geotiff com projeção/datum UTM/SAD-69, porém, foi convertido para a projeção padrão SIRGAS 2000 utilizando a ferramenta Data Management Tools > Projections Transformations > Feature > Project. O sensor LandSat 5 possui uma resolução espacial de 30x30 metros cobrindo assim cada pixel 900m² e com resolução temporal de 16 dias. Após fazer essa transformação da projeção, a próxima etapa foi utilizar a ferramenta Extract by Mask para recortar somente a parte do polígono referente ao município de São Miguel do Anta, polígono este que foi retirado do site do IBGE.

Foi feita a seleção e composição de bandas de cor verdadeira RGB (3/2/1), ou seja, composição verdadeira para imagens do satélite LandSat 5 para que assim fizesse a classificação supervisionada das imagens. Foram selecionadas 40 amostras de cada classe (pastagem, solo exposto, área urbanizada e mata) através do Training sample manager. Além disso, foi adicionado o shape de hidrografia do município que foi convertido para a projeção SIRGAS 2000, e considerada a escala de 1:100.000 para elaboração dos mapas.

Para o mapeamento de 2018 foram utilizadas imagens do satélite LandSat 8, este possui oito faixas multiespectrais com resolução espacial de 30 metros e uma faixa pancromática com tamanho de pixel de 15 metros. Para esta análise a composição de bandas de cor verdadeira foi RGB (4/3/2), seguindo a mesma lógica anterior, foi realizado a análise supervisionada com as mesmas ferramentas anteriores.

Os dados de relevo usados na definição das Áreas de Preservação Permanente – APP foram obtidos do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), disponíveis como Modelos Digitais de Elevação (MDE), na escala 1:25.000. Os MDEs encontravam-se no formato geoTIFF com resolução espacial de 12,5 m, projeção cartográfica Universal Transversal de Mercator (UTM) e Datum SIRGAS 2000. Com os arquivos *shapefile*, gerou-se um buffer de 30m para delimitar a APP de curso hídrico até 10m de largura. (Brasil, 2012).

Para elaboração das informações de conflito de uso da terra e espacialização das APPs foi utilizado o MDE já definido anteriormente, que corresponde à APP de encosta, juntamente com a APP de curso hídrico. A ferramenta Extract by Mask foi utilizada para fazer a sobreposição dos mapas com o objetivo de gerar o mapa dos conflitos, e identificar as áreas em acordo e desacordo com o Código Florestal, além de quantificar essas áreas. (Cardoso; Aquino, 2013; Peluzi; Santos; Fiedler, 2010).

1.6.2 Índice Kappa.

O índice Kappa foi adotado com a finalidade de fazer uma avaliação das imagens finais produzidas no processo de classificação supervisionada. O índice é uma das principais formas utilizadas para avaliar a concordância entre a verdade terrestre e o mapa que foi gerado. Uma das grandes vantagens no uso da estatística do índice Kappa é que, no cálculo, incluem-se todos os elementos da matriz de erro, variando entre 0 e 1, sendo que o valor igual a 0 sugere que a classificação não é melhor do que uma

classificação aleatória dos pixels e o valor igual a 1 significa uma classificação altamente eficiente (MOREIRA, 2001).

Após construir a matriz de confusão, o índice Kappa serve como uma variável que pode ser quantificada, este índice retrata o grau de concordância dos dados em questão, gerando assim uma confiabilidade e precisão dos dados (PERROCA e GAIDZINSKI, 2003). Existem muitos índices para agrupar os dados, entre eles, optou-se por utilizar o de Fonseca (2000):

Índice Kappa	Desempenho
<0	Péssimo
$0 < k \leq 0,2$	Ruim
$0,2 < k \leq 0,4$	Razóavel
$0,4 < k \leq 0,6$	Bom
$0,6 < k \leq 0,8$	Muito Bom
$0,8 < k \leq 1,0$	Excelente

Tabela 2 - Agrupamento qualitativo do coeficiente kappa.
Fonte – Fonseca (2000).

Agrupando os dados encontrados no cálculo dos índices Kappa dos anos de 1988, 2008 e 2018, de acordo com Fonseca (2000), observa-se:

Índice Kappa	Ano	Desempenho
0,74	1988	Muito Bom
0,69	2008	Bom
0,74	2018	Muito Bom

Tabela 3 - Cálculo dos índices Kappa.
Fonte – Fonseca (2000) – Adaptação da autora.

De acordo com os cálculos de índice kappa, constata-se que a classificação feita das imagens foi satisfatória, atingindo os graus muito bom e bom, gera-se assim uma confiabilidade positiva das classificações.

1.6.3 Trabalho de campo.

Nesta etapa da pesquisa, foi feito um trabalho de campo nas quatro classes de uso da terra, a fim de observar alguns detalhes que poderiam ser passados despercebidos através da imagem de satélite. Como por exemplo, o tipo da vegetação, uma vez que a imagem pode nos levar a confundir a vegetação nativa de uma plantação de eucalipto,

para validação do estudo foram tiradas algumas fotos dos locais e feito alguns apontamentos pertinentes que contribuíram para a conclusão da pesquisa.

Figura 5 - Solo Exposto (A)



Figura 6 - Mata (B) e Pastagem (C)

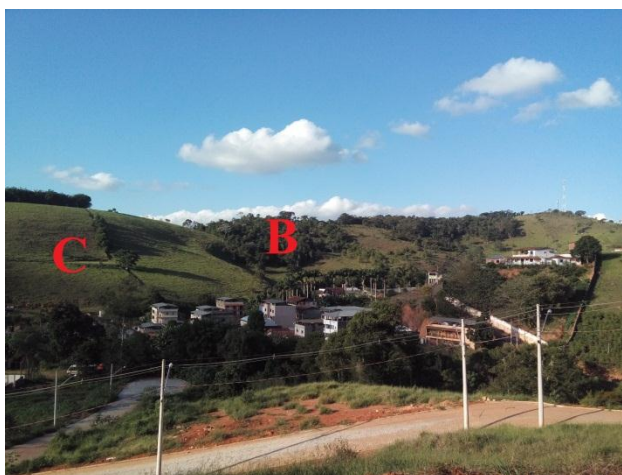
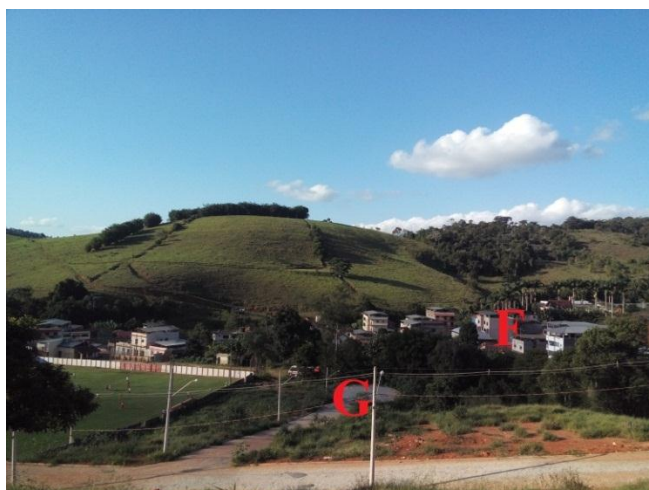


Figura 7 - Pastagem (D) e Eucalipto (E)



Figura 8 - Área Urbana (F) e Loteamento (G)



2. DESVENDANDO ELOS: a relação entre uso e ocupação da terra e a degradação ambiental.

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81), degradação ambiental é qualquer “alteração adversa das características do meio ambiente” (art.3º, inciso II), neste sentido observa-se que trata de um “conceito amplo que abrange vários casos como prejuízo à saúde, ao bem-estar das pessoas, às atividades sociais e econômicas, à biosfera, etc” (LIMA et al., 2008c, p. 1).

São Miguel do Anta é um município predominantemente agrícola com pequenas culturas de leguminosas, café, milho e cana de açúcar. Todavia, notou-se uma mudança no uso e ocupação da terra na cidade nos últimos 30 anos, que é o recorte temporal desta pesquisa. A cidade passou a contar com o moderado aumento da área urbana e o aparecimento de loteamentos em toda cidade, alguns caracterizados por serem condomínios fechados, outros deram origem a moradias de programas do governo- as casas populares-, alguns estão em fase de acabamento, outros já com moradores e outros ainda em fase inicial, além do aumento significativo de plantações de eucaliptos destinados a venda. Esses novos usos da terra, contribuíram então para o consequente aumento da degradação ambiental, uma vez que de acordo com (BARROS, et al., 2003), durante o processo de urbanização, ocorre a substituição do ecossistema original por outro desfavorável, estabelecido pelo homem de acordo com suas necessidades e poder, onde o uso excessivo do solo, sem planejamento causa problemas ambientais, atingindo na maior parte das vezes a população de baixa renda, que sem acesso a moradia passam a ocupar áreas irregulares como as Áreas de Preservação Permanente – APP.

Porém, como o município não possui uma legislação eficiente para regulamentar as ocupações indevidas da terra, muitas construções se tornam irregulares e perigosas para a população. É certo as novas dinâmicas pelas quais o município passa e as novas funções que seu território exerce, deixando evidente, muitas vezes alguns problemas recorrentes dos perímetros urbanos (figuras 8 e 9). Observa-se dentro da mancha urbana do município ocupação de risco em áreas de encostas ou preservação permanente próximo aos córregos que cortam a cidade, decorrente da falta de planejamento por parte dos órgãos competentes.



Figura 9 - Deslizamento na área urbana.
FONTE: Acervo da autora (2016).



Figura 10 – Ocupação de risco.
FONTE: Acervo da autora (2016).

Além da degradação ambiental evidente nas fotografias, aparecem também problemas de cunho social uma vez que este deslizamento da figura 9 ocorrido em 2011 trouxe muitos prejuízos para a população residente na Rua Santa Terezinha que tiveram que deixar suas casas e procurar outro lugar para viver, já que as casas que não foram destruídas pelo deslizamento, foram interditadas pela defesa civil. A prefeitura municipal, por sua vez não ofereceu nenhum tipo de ajuda para as pessoas que perderam suas casas, somente desobstruíram a via atingida e fizeram um muro de arrimo e um retaludamento da encosta como forma de conter novos deslizamentos.

Como já mencionado anteriormente, fazer o levantamento e mapeamento do uso e ocupação da terra, contribui em muitos aspectos para uma melhor gestão do território, podendo evitar este tipo de acontecimento que foi especificado. O mapeamento aliado às ferramentas de sensoriamento remoto e geotecnologias segundo Assad e Sano (1998):

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.

A degradação ambiental está fortemente ligada ao uso e ocupação da terra, como bem observado no exemplo anterior, uma das motivações para que a degradação ocorra segundo (MENDES, 1986) é a destruição da cobertura vegetal, que leva a uma exposição da superfície do solo. Este fator desencadeia uma série de problemas relacionados à degradação, como a perda do solo através da erosão e a perda de nutrientes do solo devido à lixiviação, além da redução em sua capacidade de retenção de água.

Essas práticas de exploração da terra e também de outros recursos naturais, mudam toda a ambiência, e quando não são adotadas práticas sustentáveis e de recuperação a situação pode se tornar ainda mais impactante e degradante. As causas da degradação ambiental podem partir do meio social que seria a ação antrópica e ações econômicas, que utilizam a terra para fins comerciais e as ambientais como o clima, solo, vegetação, relevo, entre outros. Para que o problema possa ser entendido de forma geral, devem-se levar em conta as relações existentes entre a degradação causada ao meio ambiente e a sociedade causadora dessa degradação.

Existem formas para evitar a degradação ambiental, Silva et al, (2003:8-9), comentam que, acompanhar o desenvolvimento do local e indicar algumas possíveis falhas no planejamento territorial e ambiental é essencial para evitar e minimizar a degradação do meio ambiente. Sendo assim, sugerem racionalizar a exploração dos bens disponíveis e adequar o uso da terra às suas capacidades de exploração, procurando formas de preservar a qualidade ambiental.

Diante do que foi posto, observa-se que as relações de ocupação da terra e degradação ambiental estão fortemente atreladas, sendo uma em consequência da outra. A propensão de degradação ambiental é elevada quando não se tem um uso adequado da

terra, agravando – se quando os fatores sociais/antrópicos/econômicos interferem no meio. Por isso, é importante conhecer a área e ações que levam a sua degradação, e dessa forma buscas técnicas e medidas que possam contribuir para a diminuição ou cessamento da degradação ambiental.

Tendo em mãos o diagnóstico de degradação ambiental das classes selecionadas com análise da criticidade do cruzamento dos dados com a lei ambiental de APP, como será visto a diante, essas informações se tornam uma importante ferramenta de análise. Com o aumento da área construída ao longo dos anos analisados, conseqüentemente aumenta a área impermeável, acelerando os processos erosivos, e gerando problemas tanto ambientais quanto sociais.

Tendo em vista o aumento dos loteamentos na cidade, há uma contradição ao levar-se em conta que a população não cresceu o bastante para tal fato, uma vez que a maior parte da população não permanece no município ou realiza a migração pendular para cidades vizinhas. Esse fato pode ser explicado em virtude da necessidade das pessoas que adquirem os lotes, ter sua casa própria e sair do aluguel e antigos moradores da cidade que voltaram para terra de origem já aposentados e estão construindo suas casas. Existe na cidade o programa de moradia do governo “Minha Casa Minha Vida”, que contribuiu para a expansão da área construída e crescimento dos loteamentos.

2.1 Conflitos de Uso da Terra - Área de Preservação Permanente (APP).

De acordo com o Código Florestal (Lei nº 4.771/65), são consideradas Áreas de preservação permanente (APP) aquelas protegidas nos termos da lei, cobertas ou não por vegetação nativa, com as funções ambientais de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade e o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As áreas de preservação permanente (APP) possuem sistemas de proteção bastante rígidos: a regra é a intocabilidade, admitida somente a remoção da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou de interesse social legalmente previsto. Todavia as restrições de uso da terra não são cumpridas fielmente, principalmente no meio urbano onde as dinâmicas da paisagem estão sempre variando, ocasionando conflitos de uso. Esses conflitos ocorrem devido às novas formas de uso da terra, que não atendem mais aos objetivos preservacionistas das legislações, criadoras das APPs (SERVILHA et al.,2006).

A existência de APPs no meio urbano contribui positivamente para diversos fatores, como a melhoria da qualidade do ar, manutenção dos mananciais e o controle climático, além da manutenção da fauna e flora local (ANDRADE e ROMERO, 2005). Contudo, como mencionado, na maioria das vezes essa legislação não é cumprida, principalmente no meio urbano. Foi analisado e definido na pesquisa, as APP's do município de São Miguel do Anta, suas áreas de conflito com o uso antrópico e seu estado de conservação.

Os dados de relevo usados na definição das Áreas de Preservação Permanente foram obtidos do site ALOS PALSAR - *Alaska Satellite Facility* - disponíveis como Modelo Digital de Elevação (MDE). Os MDEs encontravam-se no formato geoTIFF com resolução espacial de 12,5 m, projeção cartográfica Universal Transversal de Mercator (UTM) e Datum convertido para SIRGAS 2000. A partir do MDE foi delimitada a área que abrangia o município de São Miguel do Anta. As APPs foram delimitadas segundo a Lei 12.651 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). As APPs relacionadas à rede hidrográfica foram demarcadas segundo o método usado por Peluzio et al. (2010), no qual se utilizou a ferramenta Buffer do software ArcGis® 10.1. As APPs de encostas foram delimitadas utilizando-se o método descrito por Peluzio et al. (2010), segundo o qual, através da ferramenta Slope do software ArcGis® 10.1, determina-se a declividade do terreno. Segundo a Lei 12.651/12, no Artigo 4.º, Parágrafo V, são áreas de APP as encostas ou parte destas que possuir declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive (BRASIL, 2012). Neste caso não foi considerado as APPs de topos de morro e de nascentes, uma vez que os cursos d'água identificados como nascentes no mapa não necessariamente pode corresponder a tal, sendo possível somente ser temporária e não uma nascente permanente. As APPs de topos de morro com declividade superior a 45º foram consideradas utilizando a metodologia proposta por Oliveira e Fernandes Filho (2016), porém após o cálculo não foram identificadas declividades neste valor em questão, conseqüentemente não existem APP's de topo de morro na localidade em questão.

A área estudada não apresentou APPs de topo de morro, o que deve ao fato de que na lei n.º 12.651/12, para existência da mesma, devem-se ter elevações acima de 100m e a declividade superior a 45º que equivale em porcentagem a 46,63% (Brasil, 2012). Observa-se a seguir então o mapa de APPs do município de São Miguel do Anta, considerando APP de curso hídrico e de encostas.

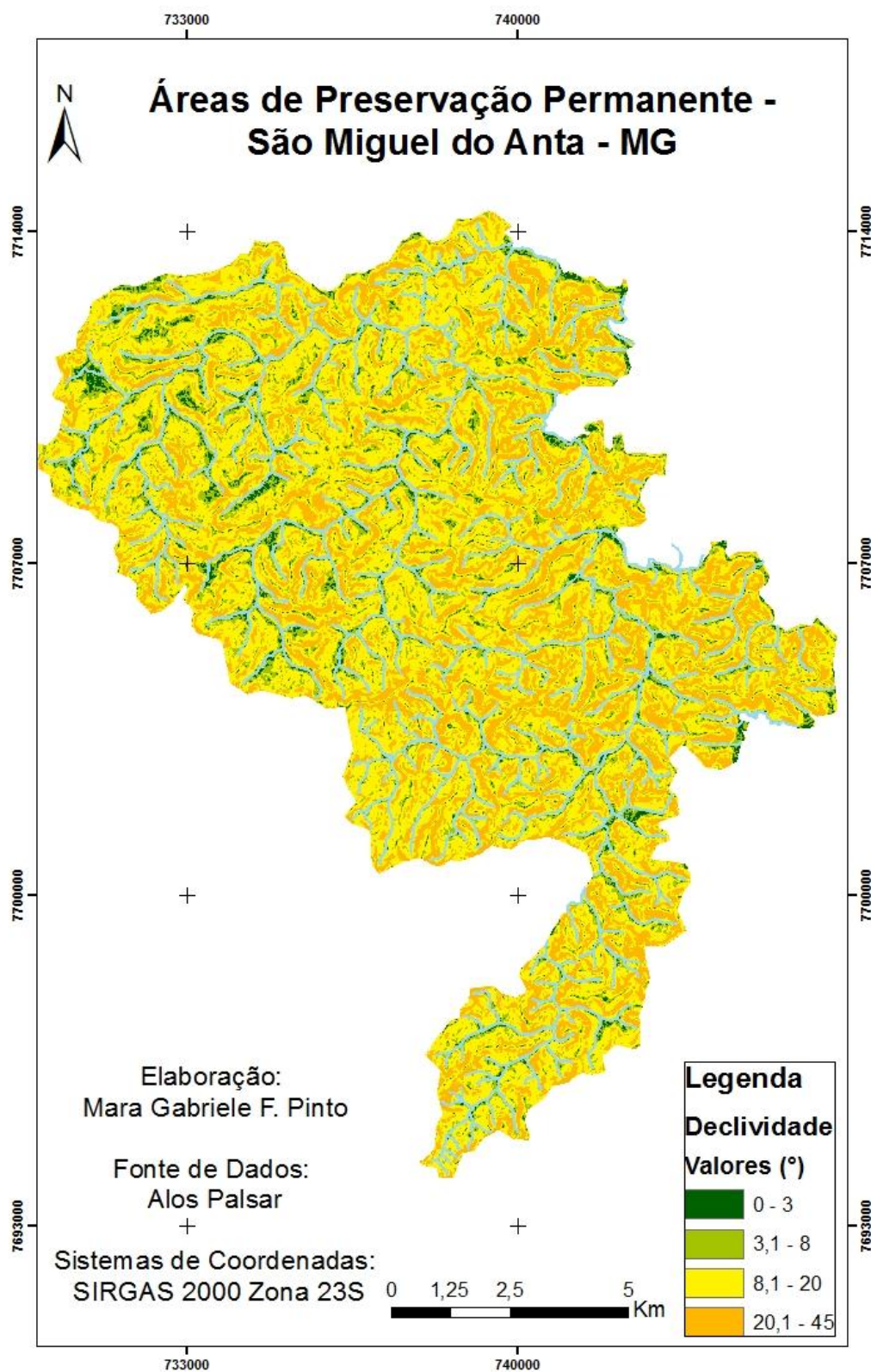


Figura 11 - APPS de São Miguel do Anta
Fonte: Alos Palsar

Como a área em estudo não possui declividade superior a 45° utiliza-se a terminologia “área de uso restrito”, que segundo a Embrapa, são aquelas áreas onde a inclinação varia de 25° a 45° e é permitido o manejo e exploração ecologicamente sustentável. Sendo assim, o produtor rural pode se utilizar dessas áreas para o exercício de atividades agrossilvipastoris , fazendo boas práticas ambientais.

A partir dos mapas de APP e uso da terra gerados, foram analisados os conflitos existentes no município entre ambos, ou seja, a quantidade de área de uso da terra em hectares que estão em conflito com as APPs de curso hídrico e encostas. Diante disso, na tabela 4:

Tabela 4 - Quantificação de Conflito de uso da terra e APP de curso hídrico.

Classe	Área em Conflito (ha)	Porcentagem (%)
Vegetação	406,62	2,71
Pastagem	1142,46	7,61
Solo Exposto	130,86	0,87
Área Construída	92,79	0,61
Total	1772,73	11,80

Tabela 5 - Quantificação de Conflito de uso da terra e APP de encosta.

Classe	Área em Conflito (ha)	Porcentagem (%)
Vegetação	4,478	0,029
Pastagem	8,664	0,057
Solo Exposto	1,319	0,0087
Área Construída	0,6523	0,0043
Total	15,09	0,0729

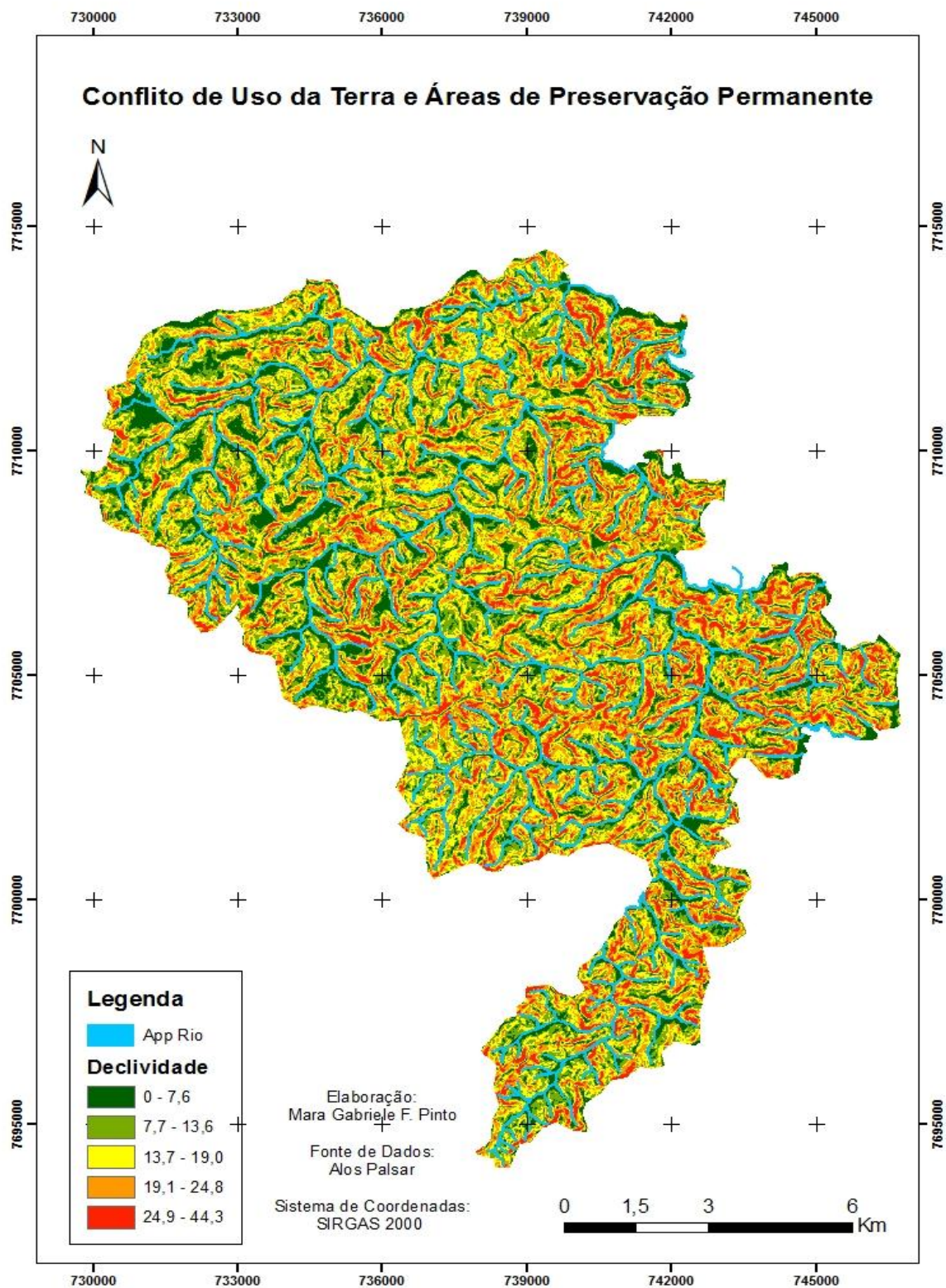


Figura 12 - Conflito de Uso da Terra e Áreas de Preservação Permanente.
Fonte: Alos Palsar

3. PASSADO E PRESENTE: mudanças na dinâmica ocupacional

Muito foi discutido até agora sobre as causas e consequências da degradação ambiental aliado ao uso da terra, o presente capítulo irá tratar as mudanças ocorridas no município de São Miguel do Anta ao longo de 30 anos. A classificação supervisionada foi feita para os anos de 1988, 2008 e 2018, buscou-se apontar e analisar como os principais usos da terra na cidade contribuíram ou não para a degradação ambiental.

Para compreendermos o processo de uso e ocupação da terra em São Miguel do Anta, é importante conhecer como o mesmo se deu. De acordo com dados da Prefeitura Municipal, é pouco conhecida a origem do município devido a escassez de documentos, sabe-se que os primeiros moradores foram Joaquim Pereira Bitarães e Domingos Gomes possuidores de latifúndios no local. Foi construída então uma capela nomeada Nossa Senhora da Conceição, padroeira da cidade, e mais tarde mais habitantes se instalaram ao redor da capela dando origem ao distrito. Desde a instalação dos primeiros habitantes até os dias atuais, a agricultura de pequeno porte sempre se mostrou presente na cidade, sendo sua principal fonte econômica. Na tabela 6, vemos como se deu o uso e ocupação da terra em São Miguel do Anta ao longo dos 30 anos analisados.

Tabela 6 - Usos da Terra em São Miguel do Anta

Uso da Terra	(%) 1988	(%) 2008	(%) 2018
Vegetação	32,29%	28,99%	22,0%
Solo Exposto	8,16%	4,32%	6,30%
Pastagem	59,34%	65,38%	65,62%
Área Urbana	0,21%	1,31%	6,08%
Total	100%	100%	100%

Fonte – Organização da autora

O município conta com uma área total de aproximadamente 15.000hectares, dentro desses valores foram divididas as classes escolhidas para estudo, que ao longo dos anos estiveram ocupadas da seguinte forma:

Tabela 7 – Uso de classes por ha/ano.

Classe	Área (ha) - 1988	Área (ha) - 2008	Área (ha) - 2018
Vegetação	4872.42	4296.78	2823.50
Solo Exposto	1209.69	640.62	769.25
Pastagem	8492.22	9689.63	10020.38
Área Urbana	32.49	191.34	216.90
Total	15.000	15.000	15.000

Fonte – Organização da autora

A partir das tabelas mostradas, é possível perceber como o uso da terra se comportou nos anos anteriores analisados, uma vez que apoiado nestes dados nota-se como o uso antrópico se apropriou e modificou a paisagem. A seguir, na imagem 1 vemos uma foto do município no ano de 1957, logo após sua emancipação, em 12 de dezembro de 1953. Na foto é possível observar que a área urbana era pouco expressiva, correspondendo ao que é hoje, a praça principal da cidade, observa-se também que a cobertura da terra é predominante de pastagens e mata, porém é possível observar que já começa a se configurar a direção de crescimento da cidade.

**Figura 13** - São Miguel do Anta, 1957.

Fonte: Prefeitura Municipal de São Miguel do Anta.

3.1 Uso e ocupação da terra em 1988

Trabalhando-se com os dados das análises do uso e ocupação da terra é possível encontrar importantes resultados sobre o território analisado. Nesta pesquisa, a análise se deu em escala local de forma que os dados puderam ser comparados em anos distintos. O manual técnico do uso da terra do IBGE diz que a importância de saber a respeito da cobertura da terra é essencial para fins sociais, ambientais e econômicos, uma vez que pode garantir a sustentabilidade e um uso adequado do mesmo.

Com base nas análises feitas é possível afirmar que o homem se enquadra como principal agente responsável pelo aumento da degradação ambiental nas classes elencadas em todos os anos de análise. Souza (2000), mostra em seus estudos que o impacto do antropismo através da presença do homem, provocou graves desequilíbrios ambientais, fato que é claramente percebido nos geossistemas. O homem quando ocupa um lugar procurar retirar o máximo possível de recursos naturais, deixando assim o ambiente desequilibrado e degradado.

Na análise feita no ano de 1988 (Figura 2) é possível perceber que a maior parte do território municipal é coberta com pastagem, com resquícios de mata nativa, e com relativa incidência de solo exposto, além de a área urbana ser pouco expressiva. Observa-se a partir da imagem que a ação antrópica começa a influenciar na paisagem local, apesar do contingente populacional ser pouco expressivo, e a população estar concentrada no meio rural, todavia, o solo exposto leva a entender que a área já apresenta sinais de degradação, uma vez que a maior parte do solo exposto encontra-se próximo ao que hoje é a área urbana da cidade, sendo assim, percebe-se que esta área já apresentava um potencial de crescimento e de degradação.

Levando em consideração que degradação de pastagens é um fenômeno global, estima-se que aproximadamente 20% das pastagens mundiais estão degradadas ou em processo de degradação, sendo essa proporção pelo menos três vezes maior nas regiões áridas do planeta (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2004). Diante disso, ao observar que a maior parte do território municipal no ano de 1988 é coberto por pastagem, estima-se que devido ao manejo incorreto grande parte dessa pastagem foi, e ainda está degradada, e em processo de degradação. Há evidências de que essas áreas de pastagem eram áreas de matas nativas, que foram desmatadas devido o aumento da agropecuária na cidade, que é uma das principais atividades identificadas na cidade, além da ação antrópica de crescimento urbano e populacional.

A partir de então, observa-se que as ações antrópicas na cidade começam a modificar significativamente a dinâmica da paisagem, uma vez que os problemas relacionados à degradação ambiental aumentam, resultando em impactos negativos na agricultura, desmatamento, manejo incorreto do solo, entre outros.

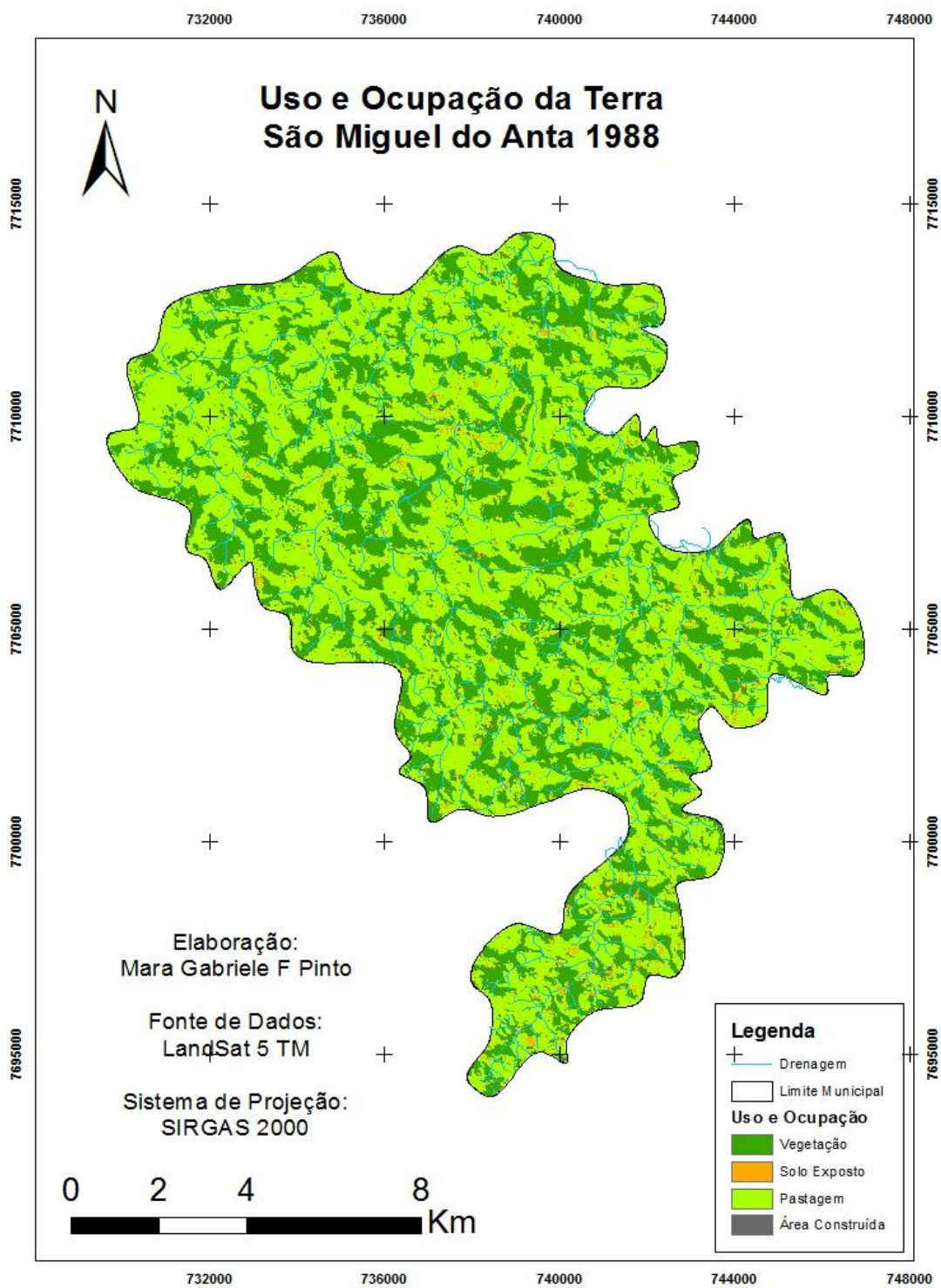


Figura 14 - Uso e Ocupação da Terra em 1988

Fonte: Earth Explorer – LandSat 5

3.2 Uso e Ocupação da Terra em 2008

Continuando a análise do processo de degradação em São Miguel do Anta, já é possível notar uma dinâmica diferente da degradação ambiental no ano de 2008 (Figura 6), já que houve uma diminuição de 3,84% do solo exposto, e aumento de 6,04% na cobertura de pastagem, o que pode significar que a área sofreu uma regeneração natural da pastagem, fato que segundo Puerta, (2002) é causada devido a uma fonte próxima de propagação de propágulos. Todavia, houve um tímido aumento da área urbana e diminuição de 3,3% da vegetação, o que evidencia o desmatamento para o crescimento da área urbana na cidade.

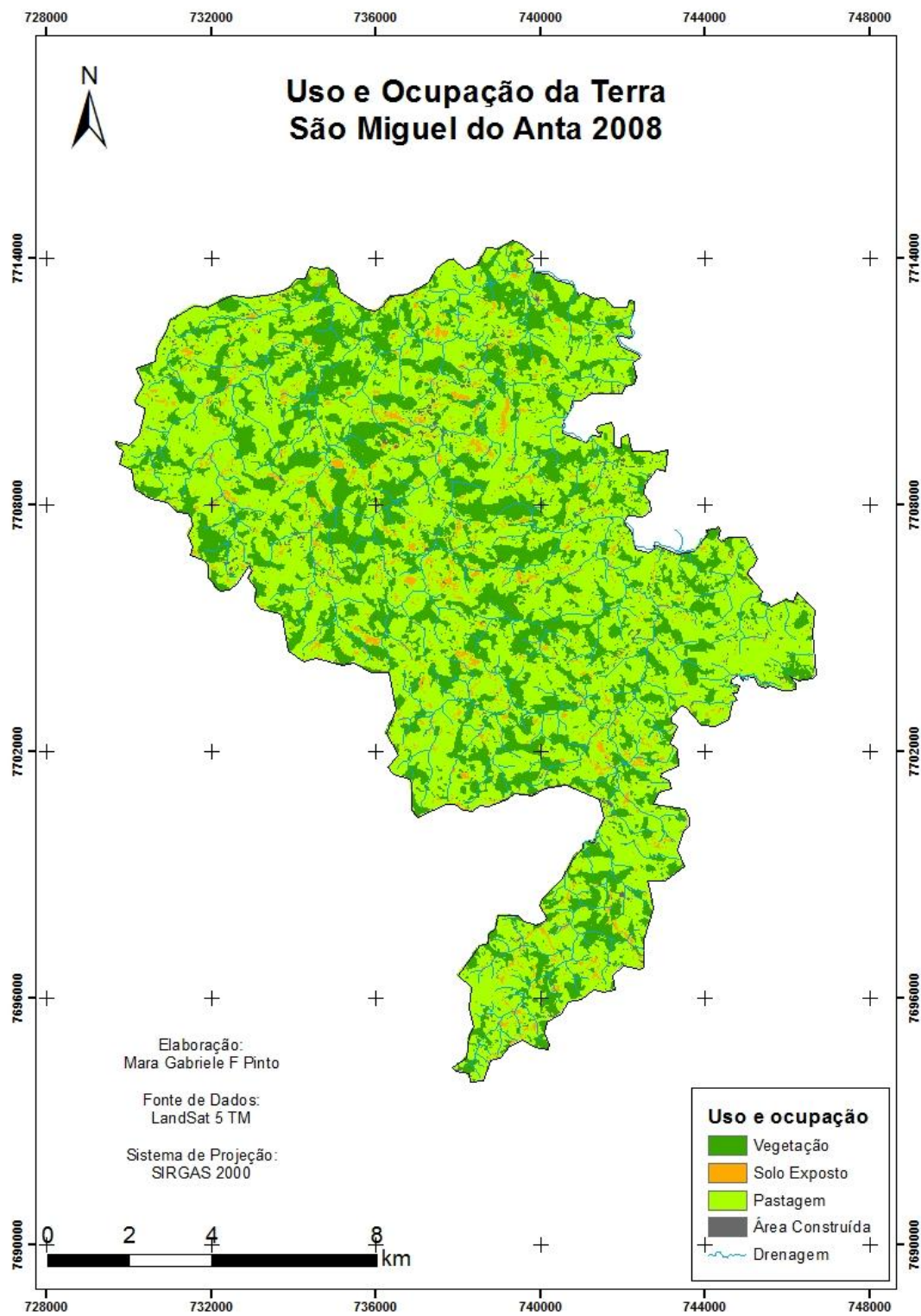


Figura 15 - Uso e Ocupação da Terra, 2008.
Fonte – Earth Explorer, LandSat 5.

3.3 Uso e Ocupação da Terra em 2018

As mudanças ocorrentes no modo de uso e ocupação da terra em São Miguel do Anta continuam deixando suas marcas na cidade, no ano de 2018 (figura 15). Foi possível notar com mais clareza essas transformações e as consequências trazidas. A partir da análise supervisionada feita e o mapa gerado, é possível observar que a área urbana aumentou consideravelmente, por esse motivo, vemos que o índice de solo exposto aumentou em relação ao ano anterior analisado. Desse modo, constata-se de forma clara na cidade o aumento das construções, a expansão da área urbana e o crescente número de loteamentos e condomínios em várias áreas da cidade, isso implica também no aumento da população urbana nos últimos anos. Todavia, a pastagem ainda continua sendo a classe de maior tamanho no município como um todo.

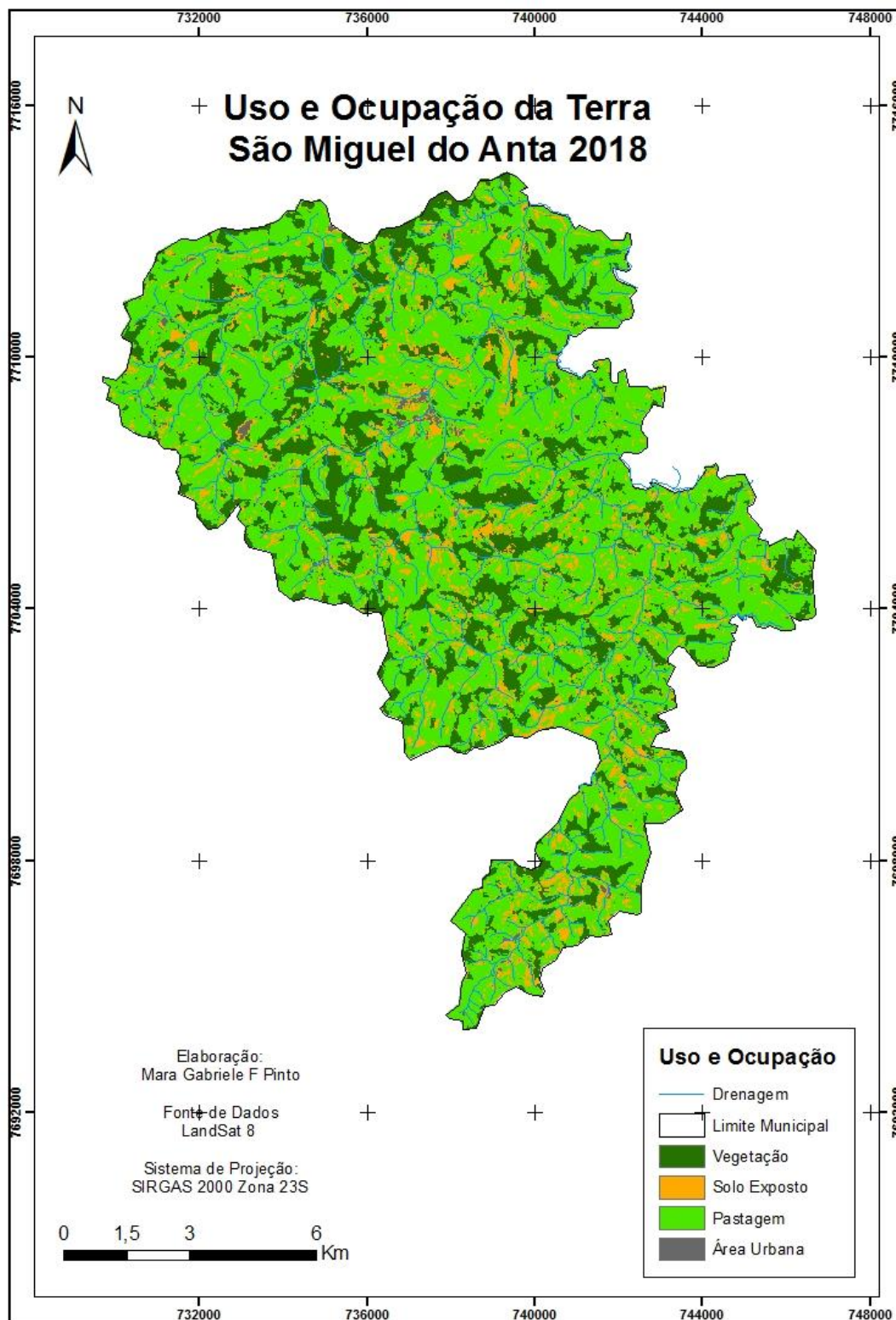


Figura 16 - Uso e Ocupação da terra em 2018.
Fonte – Earth Explorer LandSat 8.

É importante frisar, que a vegetação tratada nos mapas refere-se tanto à vegetação nativa, quando à floresta plantada, como é o caso dos eucaliptos. No decorrer dos anos analisados, nota-se uma diminuição da vegetação, todavia, é possível perceber que atualmente, apesar de ainda ter resquícios de mata nativa na cidade, o número de área plantada de eucalipto aumentou, pois os pequenos produtores encontraram outra forma de lucrar, para além da pecuária e agricultura.

4. DESFECHO E ULTIMAÇÃO: resultados, análises e discussões.

O propósito do trabalho foi compreender como o uso e a ocupação da terra degradou ambientalmente o município de São Miguel do Anta, observando os conflitos de uso com as APPs da cidade. Diante dos resultados obtidos espera-se que ações para recuperação de áreas degradadas e um melhor planejamento do território sejam feitas, amenizando assim os problemas atuais e prevenindo futuros.

Tendo como base os anos analisados, observa-se que o de 1988, apesar da pouca expressão da mancha urbana, o índice de solo exposto foi o maior registrado, 8,16%, o que implica em uma ausência da cobertura do solo favorecendo os processos erosivos. Nesta classe foram identificadas desde áreas destinadas a construção de condomínios (loteamentos) até áreas com processos erosivos maiores (ravinas e voçorocas). É importante destacar que esses processos erosivos se desenvolveram devido a falta de cobertura vegetal nos locais, condicionando a convergência de águas das chuvas para pontos específicos, formando canais de água, intensificando o desgaste e desencadeando estes processos.

Por outro lado, tem-se o aumento da mancha urbana com o passar dos anos, levando a concluir que conseqüentemente os índices de vegetação diminuíram, agravando a degradação, ao passo que foi preciso desmatar para a cidade crescer. Além de ter ocorrido a ampliação de áreas de cultivos agrícolas.

A pastagem, classe dominante em todas as análises ao longo dos 30 anos, apresenta-se com predomínio de espécies artificiais introduzidas do gênero *Brachiaria*, e é majoritariamente utilizada na pecuária extensiva, sendo assim, o manejo incorreto e o pisoteio de gado, fazem com que o solo fique compactado, e sem cobertura vegetal e com solo exposto. Trazendo outros problemas, como a dificuldade em infiltração de água da chuva e o escoamento superficial, gerando erosões superficiais e até voçorocas. Esta é a classe mais degradada em todo país, segundo a Embrapa, fato que não é diferente em São Miguel do Anta.

No que diz respeito às APPs de curso hídrico, ao sobrepor o mapa de uso da terra, foi identificado que as APPs estão em grande maioria preservadas, permanecendo de acordo com o código florestal. No entanto, a classe que mais apresenta desacordo é a pastagem, representando 7,61% das áreas em conflito, nas áreas construídas, 0,67% estão em desacordo com a lei, dito isso dentro da cidade, os cursos d'água (ribeirões e córregos) estão mal conservados e com ocupação a menos de 30m, como exige a lei.

As APPs de encostas apresentam-se baixo índice de conflito, sendo mais uma vez a pastagem com maior índice conflitante, o que pode estar associado com a pecuária extensiva que degrada essa classe e gera conflitos com as APPs de encosta, uma vez que estas estão localizadas em grande maioria em área com cobertura de pastagem.

Tendo em vistas os resultados dos conflitos de uso da terra e APPs, e associando-os com a análise da ocupação da terra e degradação ambiental discutida aqui, conclui-se que durante os 30 anos analisados, o município de São Miguel do Anta, apesar de seu contingente populacional baixo, teve um pequeno crescimento de sua área urbana e rural fato que ajudou em sua degradação.

A degradação se dá como resultado das classes de uso analisadas, o manejo inadequado de pastagem, o aumento do solo exposto em consequência da abertura de áreas destinadas a loteamentos, a retirada da vegetação para o aparecimento de novas áreas construídas e crescimento de áreas de uso agrícola e de pecuária.

Mesmo que as APPs de curso hídrico e encostas estejam em grande maioria preservadas, deve-se manter isso, além de buscar formas de recuperação para as áreas que estão em conflitos em ambas. Além disso, após a análise das classes de uso por imagens de satélite e trabalho de campo observou-se que essas classes que apresentam índices de degradação devem ser recuperadas, adotando medidas que possam favorecer também conscientizar a população local.

O uso das imagens LandSat como produto do sensoriamento remoto associados ao uso do Sistema de Informação Geográfica - SIG empregados na pesquisa, apresentaram resultados satisfatórios, produzindo os dados que nortearam a análise. Ressalta-se que a degradação das classes de uso e as áreas conflitantes de APP's encontram-se em sua maioria em estágio inicial possibilitando uma reversão ou recuperação, visto que ainda existem áreas com vegetação natural que são propícias para a propagação de sementes e possivelmente podem ser utilizadas na recuperação dessas áreas.

5. Referencias Bibliográficas

AMORIM, Ricardo Santos Silva. **Avaliação dos modelos de predição da erosão hídrica USLE, RUSLE e WEPP para condições edafoclimáticas brasileiras.** 2003. 123 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

ANDRADE, Liza Maria Souza de; ROMERO, Marta Adriana Bustos “A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades”. XI ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL – ANPUR. Salvador, 2005.

ANGELIS NETO, G. **As deficiências nos instrumentos de gestão e os impactos ambientais causados por resíduos sólidos urbanos: O caso de Maringá/PR.** São Paulo, 2004. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

ARAÚJO, S.M.V.G. **As áreas de preservação permanente e a questão urbana:** estudo técnico consultoria legislativa da área de meio ambiente, direito ambiental, organização territorial, desenvolvimento urbano e regional. Brasília, DF: [s.n.], 2002. 12p.

BAENINGER, Rosana. Rotatividade Migratória: um novo olhar para as migrações no Século 21. *Anais do XVI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS.* Caxambu, MG, 2010.

BARBOSA, M.P.; MORAES NETO, J.M. de; FERNANDES, M.F.; SILVA, M.J. da. Estudo da degradação das terras: município de Picos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007. p.4.357-4.363.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF (2012 out. 17).

BRASIL. Lei nº 4.771. de 15 de setembro de 1965. Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF (1965 set. 16).

BROLLO M. J. **Metodologia automatizada para seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos. Aplicação na Região metropolitana de Campinas (SP).** Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, USP, São Paulo. 2001, 212p.

BROLLO, M.J.; BARBOSA, J.M.; ROCHA, F.T.; MARTINS, S.E. – 2002. Programa comum de pesquisa em caracterização e recuperação de áreas degradadas. São Paulo, SP. In: Reunião Anual sobre Pesquisa Ambiental, A pesquisa Científica e Tecnológica e a Gestão Ambiental, 5ª. *Anais...*, CINP/SMA, p. 74-82.

CÂMARA, G., MEDEIROS, J.S. de. Geoprocessamento para projetos ambientais. 2001 36 p. Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br>> Acesso em: 10 de mai. de 2019.

Cardoso, J. A.; Aquino, C. M. S. de. Mapeamento dos conflitos de uso das áreas de preservação permanente (APPs) da bacia do riacho do roncador, Timon (MA). *Boletim Goiano de Geografia (Online)*. v. 33, n. 3. P 477-482. 2013.

CARLOS, A. F. A. **Espaço-tempo na metrópole.** São Paulo: Contexto, 2001.

CRUZ, Carlos Eduardo Braga et al. Fatores de degradação ambiental nos agropolos do Ceará. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Rio Branco, p.1 - 18. 2008

Cunha, Sandra Baptista da; Guerra, Antônio José Teixeira. 2010. Degradação ambiental. In: _; GUERRA, Antônio José Teixeira (orgs.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 9º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

DIAS, J.; SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. *Confins*, número 1, 2º semestre, 2007.

FEOLI, E.; VUERICH, L. G.; ZERIHUN, W. Evaluation of environmental degradation in northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphological, erosion and socio-economic factors. Elsevier, Philadelphia, v. 91, p.313-325, 2002. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/agee>>. Acesso em: 10 maio 2019.

FERREIRA, A. B. E FILHO, W. P. **ANÁLISE DO USO E COBERTURA DA TERRA DE TRÊS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS - RIO GRANDE DO SUL/BRASIL**. RBGF- Revista Brasileira de Geografia Física Recife-PE, Vol.2, n.03, set-dez, 2009, 20-36.

FONSECA, M. F. *Geotecnologias aplicadas ao diagnóstico dos conflitos de uso da terra no entorno do Reservatório de Salto Grande, município de Americana (SP), como subsídio ao planejamento territorial*. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas.

FORMAN, R.T.T. & Godron, M. 1986. *Landscape ecology*. Wiley & Sons Ed., New York.

IBGE, Manual Técnico de uso da Terra. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171 p. (Manuais técnicos em Geociências, n. 7).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2019. Divisão de geração de imagens. Disponível em: < <http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat> >. Acesso em: 30, abril de 2019.

JESUS, A. A. Ensaio de uso do sistema monitor sigindes no Núcleo de Desertificação de Gilbués – Piauí, 2006. Monografia. Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Brasília. Disponível em: <http://www.iicadesertification.org.br/imagem/noticia/File/Mon_Afrânio. Acesso em 06 mai.2019.

KAMOGAWA, L.F.O. *Crescimento econômico, uso dos recursos naturais e degradação ambiental: Uma aplicação do modelo EKC no Brasil*. Dissertação de Mestrado. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 121 p. :il.

KAZMIERCZAK, M. L.; SEABRA, F. B. Índice de susceptibilidade de degradação ambiental [ISDA] em Áreas do cerrado paulista. In: *Anais XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 2007, Florianópolis, Brasil, p. 2745-2752. Disponível em: Acesso em: 27 mar. 2019.

KOBIYAMA, M. MINELLA, L.PG.; FABRIS,R. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.210, p.10-17, maio/jun. 2001.

LAMPARELLI, R.A.C.; ROCHA, J. V.; BORGHI, E. **Geoprocessamento e agricultura de precisão: fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2001. v.2 117p. (Serie Engenharia Agrícola).

- LEFEBVRE, H. *A cidade do capital*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.
- LIMA, José Roberto de Lima et al., (Coord.). Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca - PAN BRASIL. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Recursos Hídricos, 2008.
- MACHADO, P.A.L. *Direito ambiental brasileiro*. 12. ed. São Paulo: Malheiros, 2004. 1075p.
- MENDES, B.V. Desertificação do semiárido. In: SEMINÁRIO SOBRE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE. Fortaleza, 1986. *Anais*, Fortaleza, 1986. p.111-115.
- MOREIRA, M.A. *Fundamentos de Sensoriamento Remoto*. São José dos campos-SP: INPE, 2001.
- NASCIMENTO, Flávio Rodrigues do. Geografia Física, Geossistemas e estudos Integrados das Paisagens. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, n.1, p.01-13, 2004/2005.
- NEVES, E. ; TOSTES, A. Meio ambiente: Aplicando a Lei. Petrópolis: Vozes : Centro de Criação de Imagens Populares (CECIP), 1992.
- NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento remoto: Princípios e aplicações**. São Paulo, SP: Editora Edgard Blücher LTDA, 2011. 4. ed. 388 p.
- O conceito de paisagem: diversidade de olhares. Ana Beatriz Câmara Maciel11 Zuleide Maria Carvalho Lima. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, nº 2, p. 159 - 177, jul./dez. 2011.
- OLIVEIRA, Guilherme de Castro; FERNANDES FILHO, Elpidio Inacio. AUTOMATED MAPPING OF PERMANENT PRESERVATION AREAS ON HILLTOPS. **Cerne**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.111-120, mar. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201622012100>.
- 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.
- PERROCA, M. G.; GAIDZINSKI, R. R. **Avaliando a confiabilidade interavaliadores de um instrumento para classificação de pacientes** - coeficiente Kappa. *Rev. Esc. Enferm. USP*, 2003; 37 (1): 72-80. Disponível em: . Acesso em 07 abr.19.
- BAENINGER,R. *População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais* / - Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010.
- Prefeitura Municipal de São Miguel do Anta, 2019. Disponível em: <<http://saomigueldoanta.mg.gov.br/home>>. Acesso em 08 de maio de 2019
- PUERTA, R. Regeneração arbórea em pastagens abandonadas na região de Manaus em função da distância de floresta contínua. **Scientia florestalis**, n. 62, p. 32-39, 2002.
- SÁ, I.B.; SÁ, I.I.S.; SILVA, A.S. Desertificação na região de Cabrobó-PE: a realidade vista do espaço. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3., 2006, Aracaju. *Anais...*Aracaju: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr3/artigos_pdf/038_t.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2019.

- SABESP. **Guia de recuperação de áreas degradadas**. Edson José Andrigueti (superintendente). São Paulo: SABESP, 2003. (Cadernos Ligação).
- SÁNCHEZ. L. E. *A desativação de empreendimentos industriais: um estudo sobre o passivo ambiental*. Tese de Livre Docência, Escola Politécnica, USP, São Paulo, 1998. 178p.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Recuperação de Áreas Degradadas: Um campo multidisciplinar de pesquisas. IN: SEMINÁRIO UNESP. Rio Claro, 2006.
- SANO, E. E.; ASSAD, E. D.; MOREIRA, L. M.; MACEDO, J. Estruturação de dados geoambientais no contexto de fazenda experimental. IN: ASSAD, E.D.; SANO, E.E. (Ed.). Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. 2.ed. rev. ampl. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CPAC, 1998. p.95-118. il. Biblioteca(s): Embrapa Cerrados.
- SANTOS, M. *Pensando o espaço do homem*. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.
- SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo*. São Paulo: Editora Hucitec, 1994.
- SANTOS, M. *Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.
- SANTOS, J. S. M.; LAPOLLI, E. M. Comparação Tabular da Expansão Urbana Dos Municípios de Itapema, Porto Belo e Bombinhas em Santa Catarina, Brasil, no Período de 1985 a 2002. **Universidade Federal de Santa Catarina**, 2003. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsAIDIS/PuertoRico29/mafra.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2019.
- SENADO NOTÍCIAS. O que são áreas de preservação permanente. Disponível em: < [HTTPS://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2009/04/29/o-que-sao-as-areas-de-preservacao-permanente](https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2009/04/29/o-que-sao-as-areas-de-preservacao-permanente) > Acesso em: 08 de maio de 2019
- SERVILHA, E. R. et al. Conflitos na proteção legal das áreas de preservação permanentes urbanas. In: SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO FLUXUS, 1, 2006. Campinas. *Anais...* Campinas: SLF, 2006. 8p.
- SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1999. 236p.
- SILVA, C & CALLAPEZ, P. Estratégias e atividades no ensino da Geologia: a importância das aulas de campo em práticas pedagógicas relativas à sedimentogênese e ao ambiente sedimentar. Coleção Ciências da Terra, número especial. 2003.
- SILVA, J, X, da. *Geoprocessamento e Análise Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- SOUZA, L, B e; ZANELLA, M, E. 2010. Percepções de riscos ambientais: teoria e aplicações. 2º ed. Fortaleza: Edições UFC.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Land degradation in drylands (LADA): GEF grant request. Nairobi, Kenya, 2004.
- VIEIRA, C.A.O. **Accuracy of remotely sensing classification of agricultural crops: a comparative study**. University of Nottingham, 2005. (Tese de doutorado)

WALDMAN, M. Natureza e sociedade como espaço de cidadania. IN: PINSKY. J.; PINSKY. C. B. (Org.). História da cidadania. São Paulo: Contexto, 2003. p. 545-561.