



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE
FORMOSA DO RIO PRETO – BAHIA**

Aracelly dos Santos Castro

Orientador: Roberto Arnaldo Trancoso Gomes

Dissertação de Mestrado

Brasília-DF: Dezembro/2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE
FORMOSA DO RIO PRETO – BAHIA**

Aracelly dos Santos Castro

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, na área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção Acadêmica.

Aprovado por:

Prof. Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes, (Universidade de Brasília)
(Orientador)

Prof. Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior, (Universidade de Brasília)
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Nilton Correria da Silva, (Centro Universitário de Anápolis)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Mário Diniz de Araújo Neto, (Universidade de Brasília)
(Suplente)

Brasília-DF, 10 de Dezembro de 2012

Brasília-DF, 10 de Dezembro de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

CASTRO, Aracelly dos Santos

Evolução Temporal do Uso da Terra no Município de Formosa do Rio Preto - Bahia, 50f. (UnB-IH-GEA-LSIE, Mestrado, Gestão Ambiental e Territorial, 2012).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.

1. Uso e ocupação da terra

2. Agropecuária

3. Análise Multitemporal

I. - UnB-IH-GEA-LSIE

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CASTRO, Aracelly dos Santos. **Evolução Temporal do Uso da Terra no Município de Formosa do Rio Preto - Bahia.** (Dissertação de Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2012. 50f

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Aracelly dos Santos Castro

O Senhor torna firmes os passos do homem e aprova os seus caminhos. Ainda que caia, não ficará prostrado, porque o Senhor o sustenta pela mão.

Salmo 36, 23-24

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me renovou as forças a cada dia durante a realização deste trabalho, sem Ele teria sido impossível continuar a buscar qualquer conhecimento.

A minha família, que me incentivou e me apoiou em todos os momentos.

A minha amiga e colega de estudos Luana Cristine da Silva Jardim Pinheiro, que me ajudou nos momentos mais difíceis durante esse mestrado.

Ao professor Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior, que contribuiu com algumas explicações para um bom êxito desta pesquisa.

Ao professor Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes, que me orientou neste trabalho, e me auxiliou até a conclusão deste mestrado.

Ao meu colega Marcus Fábio Ribeiro Farias, que esteve sempre à disposição, me apoiando na troca de informações e nos momentos mais indecisos.

As minhas colegas Luciene e Maria José, pelas orações, amizade e companheirismo.

Aos demais colegas que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste trabalho.

E a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa que foi cedida, apoiando o desenvolvimento desta pesquisa de mestrado.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo entender o processo de uso e ocupação da terra no município de Formosa do Rio Preto (BA), por meio de técnicas de geoprocessamento. Foram utilizadas imagens em séries temporais para auxiliar na compreensão da evolução do uso agropecuário na região. Os sensores PRISM/ALOS e TM/LANDSAT foram os responsáveis pela geração de informações obtidas juntamente com a interpretação visual de imagens. Logo após foram quantificadas as categorias de uso extraídas do mapeamento multitemporal realizado entre os anos de 1988 a 2008. Por meio das quatro classes de uso analisadas ao longo dos anos, destaca-se a agropecuária, como sendo a categoria de uso que mais evoluiu no período estudado, esta em 1988 ocupava cerca de 6% da área do município de Formosa do Rio Preto, já em 2008 chegou a 32%, crescendo sua taxa de ocupação em aproximadamente 40% a cada 4 anos. O que contrapõem com a classe da vegetação natural, a qual teve a sua área cada vez mais reduzida no intervalo de tempo analisado, o que em 1988 possuía mais de 90% de área natural, chegou em 2008 com uma queda de 64% no percentual de área ocupada no município, o que revela uma taxa de conversão de 7% a cada 4 anos. Essa ocupação do uso da terra por essas duas classes (Agropecuária e Vegetação Natural), demonstra uma analogia opostamente proporcional entre elas. No que se refere à geomorfologia, o município está caracterizado em 9 unidades geomorfológicas, onde predominam as Chapadas intermediárias, as Frentes de Recuo Erosivo e as Rampas. Das 9 unidades geomorfológicas foram definidos os processos morfogenéticos influentes na região, os quais são definidos como Cárstico com 0,2% de área ocupada no município, Depositional com 17,3% , Erosivo com 22,2% e o processo morfogenético Estável, que corresponde a uma área de aproximadamente 60,3% dentre todas é a que mais abrange o município. A expansão agrícola tornou necessária a análise nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), que após o seu estudo revelou que ainda estão preservadas, como mostra os dados em 1988, quando a área ocupada pela vegetação natural foi de 96,88% e em 2008 correspondeu a 95,48% o que comprova que as APPs mantiveram-se quase inalteradas ao longo dos anos observados. As imagens de satélite analisadas em série temporal, forneceu informações importantes sobre a evolução do uso e ocupação da terra no município de Formosa do Rio Preto (BA), auxiliando no planejamento ambiental.

Palavras-chave: uso e ocupação da terra, agropecuária, análise multitemporal.

ABSTRACT

This study aims to understand the process of use and occupation of land in the municipality of Formosa do Rio Preto (BA), through GIS techniques. Images were used in series to assist in understanding the evolution of agricultural use in the region. The sensors PRISM / ALOS and TM / LANDSAT were responsible for the generation of information obtained with the interpretation of visual images. Right after were quantified use categories extracted from multitemporal mapping conducted between 1988 and 2008. Through the use of four classes analyzed over the years, highlights the agricultural, as the use category that evolved over the period studied, in 1988 it occupied about 6% of the municipal area of Formosa do Rio Preto, in 2008 has increased by 32%, growing its occupancy rate by approximately 40% every 4 years. What clash with the class of natural vegetation, which had its area increasingly reduced in the time interval considered, which in 1988 had more than 90% of the natural area, arrived in 2008 with a fall of 64% in the percentage of the municipal area, which discloses a conversion rate of 7% every 4 years. This occupation use and land cover for these two classes (Agricultural and Natural Vegetation), demonstrates an oppositely proportional analogy between them. With regard to the geomorphology, the municipality is characterized in 9 geomorphological units dominated the intermediate Chapadas, Fronts Retreat Erosive and Ramps. From 9 geomorphological units were defined morphogenetic processes influential in the region, which are defined as Karstic with 0,2% of occupied area in the city, Depositional with 17,3%, Erosive with 22,2% and process morphogenetic Stable which corresponds to an area of about 60.3% out of all is the most covers the municipality. Agricultural expansion has required the analysis in Permanent Preservation Areas (APPs), that after their study showed that are still preserved, as the data shows in 1988 when the area occupied by the natural vegetation was 96.88% and 95.48% corresponding to 2008 which demonstrates that the APPs remained almost unchanged over the years observed. Satellite imagery analyzed in temporal series, provided important information on the evolution of the use and occupation of land in the municipality of Formosa do Rio Preto (BA), assisting in environmental planning.

Keywords: use and occupation of land, agriculture, multitemporal analysis

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 ÁREA DE ESTUDO	3
2.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	3
2.2 CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA.....	4
2.2.1 Vegetação	4
2.2.2 Clima	7
2.2.3 Solos	7
2.2.4 Geologia.....	8
2.2.5 Geomorfologia	8
3 REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 ANÁLISE MULTITEMPORAL.....	13
3.2 DESENVOLVIMENTO DA AGROPECUÁRIA NO ESPAÇO OCUPADO PELO CERRADO.....	14
3.3 AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs).....	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
4.1 MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA UTILIZANDO IMAGENS ALOS.....	19
4.2 ANÁLISE MULTITEMPORAL.....	19
4.3 ANÁLISE DO USO POR UNIDADE DE PROCESSO MORFOGENÉTICO	21
4.4 ANÁLISE DO USO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs).....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.1 ANÁLISE MULTITEMPORAL DA EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA ENTRE 1988 E 2008.....	22
5.2 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE USO E OCUPAÇÃO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs)	28
5.3 ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NAS UNIDADES DE PROCESSOS MORFOGENÉTICOS	30
6 CONCLUSÕES	32
REFERÊNCIAS	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Localização do município de Formosa do Rio Preto (BA).....	3
Figura 2.2: Cerradão - Formosa do Rio Preto (BA).....	5
Figura 2.3: Campos - Formosa do Rio Preto (BA).....	5
Figura 2.4: Veredas- Formosa do Rio Preto (BA).....	6
Figura 2.5: Mata Ciliar- Formosa do Rio Preto (BA).....	6
Figura 2.6: Unidades Geomorfológicas do município de Formosa do Rio Preto (BA), classificadas no terceiro nível categórico.....	10
Figura 2.7: Processos Morfogenéticos ocorrentes no município de Formosa do Rio Preto (BA).....	12
Figura 4.1: Fluxograma do estudo multitemporal do uso e ocupação da terra.....	20
Figura 5.1: Imagens utilizadas para o mapeamento do uso e ocupação da terra em Formosa do Rio Preto.....	22
Figura 5.2: Mapeamento do uso e ocupação da terra feito a partir das imagens ALOS e, em seguida homogeneizado a partir da imagem Landsat.....	23
Figura 5.3: Retroanálise do mapeamento do uso e ocupação da terra no município de Formosa do Rio Preto – (BA).....	26
Figura 5.4: Gráfico do percentual do uso e ocupação da terra entre 1988 até 2008.....	27
Figura 5.5: Gráfico com as curvas de percentual do uso e ocupação da terra das áreas alteradas (curva em vermelho) e naturais (curva em verde).....	27
Figura 5.6: Mapa do limite das Áreas de Preservação Permanente (APPs) localizadas no município de Formosa do Rio Preto – BA.....	29
Figura 5.7: Mapa do uso e ocupação da parte Leste das Áreas de Preservação Permanente (APPs).....	29
Figura 5.8: Gráfico de uso e ocupação da terra por unidade de processo morfogênético, ao longo dos anos.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Definição da compartimentação geomorfológica localizada no município de Formosa do Rio Preto – BA.....	11
Tabela 3.1: Limites estabelecidos para que as APPs sejam preservadas, segundo o Código Florestal de 1965.....	16
Tabela 4.1: Imagens de satélite LANDSAT TM 5 utilizadas.....	19
Tabela 5.1: Caracterização das categorias de uso demonstradas através de imagens ALOS e LANDSAT.....	24
Tabela 5.2: Percentual das classes de uso e ocupação da terra nas APPs, ao longo dos anos.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPs	Áreas de Preservação Permanente
ALOS	<i>Advanced Land Observing Satellite</i>
CBPM	Companhia Baiana de Pesquisa Mineral
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
JAXA	<i>Japan Aerospace Exploration Agency</i>
LANDSAT	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
LSIE	Laboratório de Sistemas e Informações Espaciais
PRISM	<i>Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping</i>
SEAGRI	Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária
SEI-BA	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
TM	<i>Thematic Mapper</i>
UnB	Universidade de Brasília

1 INTRODUÇÃO

A paisagem do Cerrado brasileiro é palco de grandes transformações, principalmente no que tange a paisagem rural. Como agente modificador do meio físico está o homem, maior responsável pela conversão do bioma Cerrado em grandes áreas destinadas à agropecuária (Alho et al., 1995). Toda essa alteração no meio ambiente pode ocasionar conflitos que poderiam ser remediados se houvesse um planejamento direcionado ao manejo dos recursos naturais.

Essa relação entre o homem e a natureza causou uma série de modificações no uso e ocupação da terra, e conseqüentemente na estrutura da paisagem. A produção de grãos se insere neste cenário brasileiro de transformações como um dos elementos atuantes na rápida expansão agrícola. De acordo com o IBGE (2011), o oeste da Bahia possui uma das maiores taxas de crescimento e expansão do agronegócio no Brasil e, a maior do estado da Bahia nas duas últimas décadas.

Esta expansão agrícola teve início na década de 1970 e já alterou boa parte do Cerrado, principalmente no Centro-Oeste, incentivada pelos investimentos por parte do governo, terras obtidas por baixo custo e fatores climáticos e geomorfológicos favoráveis (Sano et al.; 2008; 2009). A implantação de uma agricultura mecanizada levou as terras antes ocupadas pelo cerrado a serem substituídas por culturas agrícolas como a soja, o milho e o algodão (Amaral, 2005).

Com a finalidade de realizar um mapeamento capaz de acompanhar o rápido crescimento das áreas agrícolas, faz-se necessário a utilização das geotecnologias que permitem uma visão rápida e ampliada da superfície da terra. Dentre essas técnicas de aquisição de informações, encontra-se o geoprocessamento e o sensoriamento remoto, que por meio da análise de imagens de satélite obtém o reconhecimento e a identificação das mudanças no uso da terra.

As imagens trabalhadas em séries temporais facilita uma maior compreensão da evolução do uso e ocupação da terra tanto no município em estudo como também nas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Além disso, a obtenção de informações da superfície terrestre de forma periódica permite entender como se dá esse processo de mudança (Alencar et al., 1996).

Uma das regiões, do bioma Cerrado, que tem mais sofrido intensamente este processo de transformação do uso da terra é o Oeste da Bahia. Nesta região está localizado o município

de Formosa do Rio Preto que é um importante produtor de algodão da região. Este município encontra-se no extremo oeste da Bahia, localizado na fronteira dos Estados da Bahia com o Piauí e Tocantins e, próximo a três importantes unidades de conservação de proteção integral (Estação Ecológica Serra do Tocantins, Parque Estadual do Jalapão e Parque Nacional Nascentes do Parnaíba).

Deste modo, o objetivo central desse trabalho é entender o processo de uso e ocupação da terra no município de Formosa do Rio Preto (BA), com os seguintes objetivos específicos: a) mapeamento do uso e ocupação da terra com imagens de alta resolução; b) análise e mapeamento multitemporal do uso e ocupação da terra (de 1988 até 2008) com imagens de média resolução espacial; c) análise do uso e ocupação da terra por processo morfogenético; d) identificação do uso e ocupação, ao longo dos anos, nas áreas de preservação permanente (APPs).

Esta dissertação foi dividida através dos seguintes itens: no item 2 foi feita a caracterização da área de estudo, destacando as características socioeconômicas e fisiográficas do município; no item 3 foi realizado uma revisão teórica trabalhando diversos conceitos e questões de importância para a compreensão dos estudos feitos no trabalho; no item 4 foram descritos os materiais e métodos utilizados na dissertação; no item 5 foram analisados os resultados e feitas discussões sobre esses resultados; e, por fim, no item 6 foram feitas as considerações finais do trabalho.

2 ÁREA DE ESTUDO

2.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

O município de Formosa do Rio Preto localiza-se no extremo oeste do Estado da Bahia (Figura 2.1), a 910 km de Salvador (BA) e 775 km de Brasília (DF). Compreende uma área de 16.303 km² e uma população avaliada em 2010 de 22.528 habitantes (IBGE, 2010). O município recebe este nome devido ao rio Preto que atravessa todo o município. O nome do rio tem origem nas suas águas turvas e profundas. Este rio faz parte da bacia do rio Grande, que é um importante afluente do rio São Francisco.

A região era habitada, inicialmente, por índios aimorés e, na segunda metade do século XIX começa a receber aventureiros provenientes do Piauí que tinham como objetivo a procura de pedras preciosas. O município só teve sua emancipação após a segunda metade do século XX (em 1961).

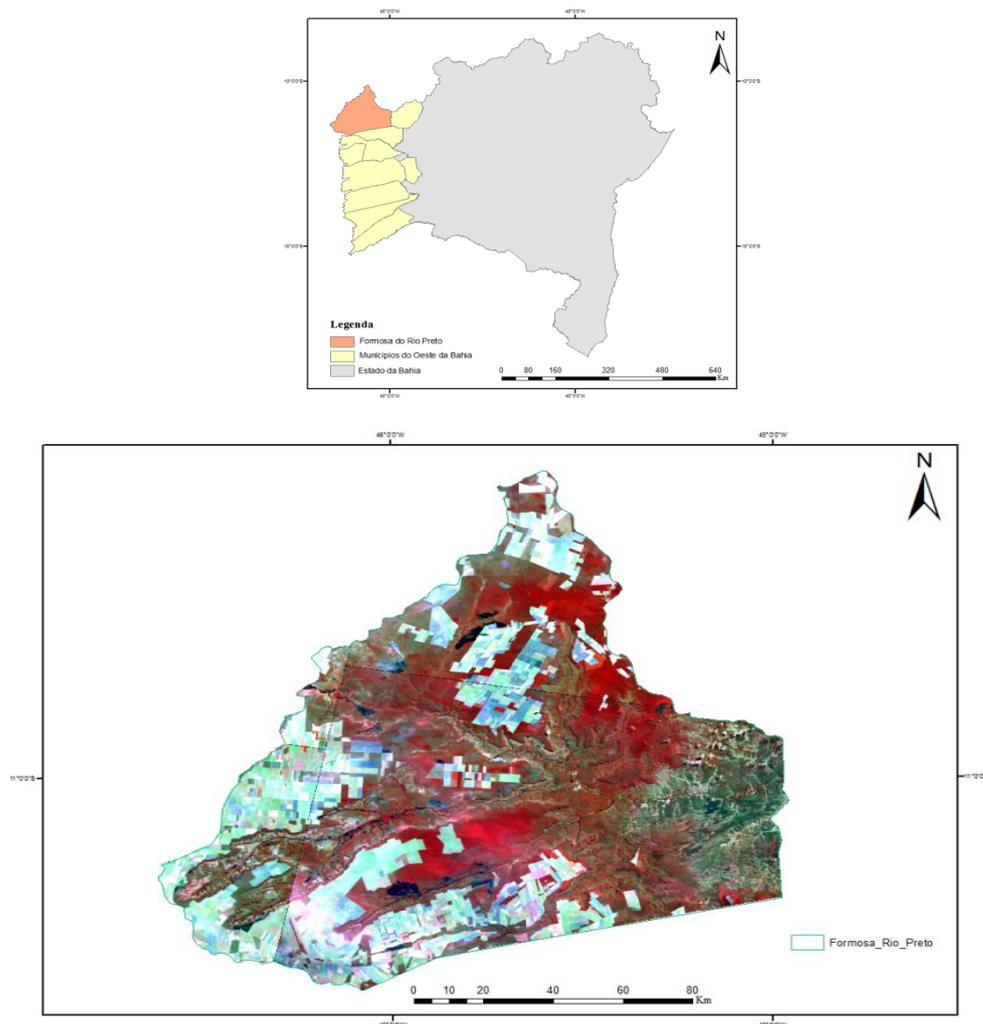


Figura 2.1: Localização do município de Formosa do Rio Preto (BA).

Até a década de 1970 a região do oeste baiano era caracterizada por um padrão de agricultura de subsistência baseado nas culturas de milho, feijão e arroz, juntamente com uma pecuária extensiva, mas a partir da década de 80 com a expansão da soja, a região ganha uma nova dinâmica de desenvolvimento (Amaral, 2005).

É neste cenário evolutivo que o oeste da Bahia entra de forma progressiva e competitiva na estrutura produtiva estadual e nacional, destacando-se como uma das principais áreas produtoras de grãos do Nordeste brasileiro, com a concretização não só da cultura da soja, mas também do milho, do arroz, do feijão e, mais recentemente do algodão e do café de qualidade (SEAGRI, 2008).

O que notabilizou o Oeste do Estado da Bahia como segmento produtor de grãos foi o agronegócio, o qual contribuiu para o crescimento econômico da região, devido à exploração agroindustrial. De acordo com Faleiro et al. (2008), as tecnologias derivadas de pesquisas auxiliaram na correção da baixa fertilidade dos solos dessa área, facilitando a implantação do agronegócio.

Segundo Mendonça (2006) “essa expansão da agricultura no oeste baiano é consequência de fatores naturais, como a área de solo sobre vegetação de cerrado que compreende aproximadamente oito milhões de hectares, com água e clima favoráveis à agricultura e à pecuária, dos quais menos de dois milhões de hectares estão sendo efetivamente utilizados”.

Lucrando com o grande potencial agrícola disponível, desenvolveu-se uma agricultura moderna, utilizando alta tecnologia e seguindo uma eficiente organização empresarial, obtendo na diversificação uma maior sustentabilidade e desenvolvimento regional (Faleiro et al. 2008).

2.2 CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA

2.2.1 Vegetação

A vegetação encontra-se no domínio do Cerrado fragmentado pela agricultura, além da mata ciliar e das veredas ocupando os fundos de vale. A vegetação xeromórfica de arvoredos, oligotrófica, varia sua fisionomia de arbórea densa (cerradão) (Figura 2.2) a gramíneo-lenhosa (campos) (Figura 2.3) (CBPM, 2012).



Figura 2.2: Cerradão - Formosa do Rio Preto (BA). **Fonte:** Banco de dados LSIE/UNB



Figura 2.3: Campos - Formosa do Rio Preto (BA). **Fonte:** Banco de dados LSIE/UNB

As Veredas exercem papel fundamental na distribuição dos rios e seus afluentes, na conservação da fauna do Cerrado, contribuindo como local de pouso para a fauna de aves, atuando como refúgio, abrigo, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna terrestre e aquática (Embrapa 2012) (Figura 2.4).



Figura 2.4: Veredas - Formosa do Rio Preto (BA). **Fonte:** Banco de dados LSIE/UNB

As Matas de Galeria ou Mata Ciliar é uma vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água (figura 2.5). Geralmente localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo (EMBRAPA, 2012).

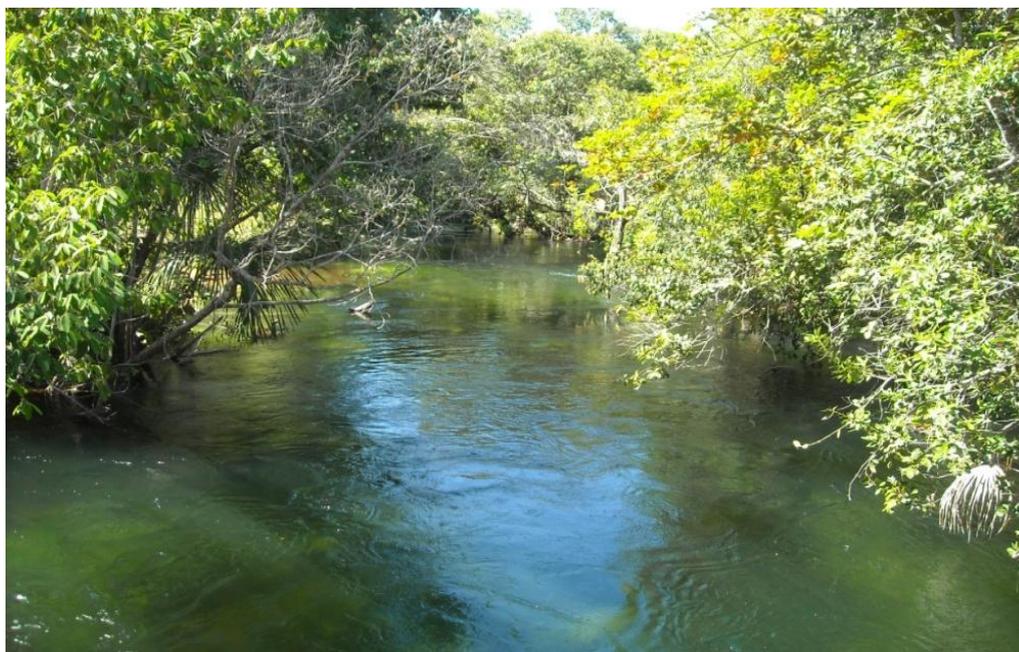


Figura 2.5: Mata Ciliar - Formosa do Rio Preto (BA). **Fonte:** Banco de dados LSIE/UNB

2.2.2 Clima

O clima do município de Formosa do Rio Preto possui estações bem definidas entre os períodos de chuva e de seca. Segundo a CODEVASF o clima característico da região é o subúmido, um tipo de clima quente, com uma estação chuvosa (meses de Outubro a Abril) e outra seca (meses de Maio a Setembro). As precipitações da região variam de 1000 mm a 1800 mm por ano.

As temperaturas médias anuais oscilam entre 25° e 28° C, e as máximas estão na faixa de 30° a 33°. A umidade do ar atinge níveis muito baixos no inverno seco (38 a 40%) e níveis muito elevados no verão chuvoso (95 a 97%), o que comprova a sazonalidade em termos de alternância de estações chuvosas com estações secas (Ab'Sáber, 2003).

2.2.3 Solos

Os solos predominantes são formados principalmente por Latossolo Amarelo (LA), Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), Cambissolo Háptico (CX) e Gleissolo Háptico (GX). Ocorrem com maior concentração nas áreas de chapada os Latossolos, que são solos antigos, profundos, bem drenados, ácidos e de baixa fertilidade, com altos níveis de ferro e alumínio (Ab'Sáber, 2004).

São solos característicos de relevo plano, bem desenvolvido, sofrem a influência de alta temperatura e umidade e são suscetíveis a erosão. No entanto, são solos passíveis de serem corrigidos e melhorados, que com o manejo adequado podem proporcionar excelentes condições para o uso em sistemas agropecuários (Netto, 2008).

Os Latossolos Vermelho – Amarelo (LVA) diferem dos Latossolos Amarelos (LA) basicamente no que se refere à mineralogia, pois a presença maior de óxidos de ferro, em especial a hematita, é a responsável pela coloração avermelhada dos Latossolos Vermelho – Amarelos (EMBRAPA, 2012).

Nas áreas de depressão cárstica encontra-se o Cambissolo, que nessa região enquadra-se como Háptico porque o horizonte A não é tão escuro como no Cambissolo Húmico. É um solo pouco desenvolvido, com horizonte B incipiente; pouco profundo e, muitas vezes, cascalhento. São solos considerados "jovens" que possuem minerais primários e altos teores de silte até mesmo nos horizontes superficiais. Por possuírem alto teor de silte e a pouca profundidade, estes solos apresentam permeabilidade muito baixa. O maior problema, no entanto, é o risco de erosão (EMBRAPA, 1999).

Já os Gleissolos são o resultado das modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução) em condições de encharcamento durante o ano todo ou parte dele, compreendem os solos hidromórficos. O horizonte Glei pode começar a 40 cm da superfície. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil. Geralmente são localizados em baixadas próximas às drenagens. No Gleissolo Háptico (GX) o horizonte A é mais claro do que no Gleissolo Húmico, sendo mais pobre em matéria orgânica (EMBRAPA, 2012). Em Formosa do Rio Preto os Gleissolos estão localizados nas áreas de vereda.

2.2.4 Geologia

A geologia da área de estudo pertence ao Grupo Urucuia, constituído no período Cretácio. É formada por arenitos finos a grosseiros, alternados a níveis de pelitos, tendo na base arenitos conglomeráticos e conglomerados. É recoberto, em grande parte, por coberturas cenozóicas aluvionares, coluvionares e eluvionares relacionadas à Formação Chapadão (Bomfin et al., 2002).

De acordo com Dias et al. (2008) a Formação Formosa do Rio Preto é caracterizada principalmente por quartzo-mica xistos, com níveis manganésíferos, quartzitos ferro-manganésíferos, xistos granatíferos e, subordinadamente, quartzitos micáceos e rochas calcissilicáticas. As rochas pertencentes a essa unidade afloram ao longo do vale do Rio Preto e adjacências, apresentando-se diversas vezes bastante alteradas.

2.2.5 Geomorfologia

A geomorfologia do município é caracterizada pelas seguintes grandes unidades: Chapadão Central, Depressão do São Francisco e Patamares do Chapadão (SEI-BA, 2011). Em 2012, a EMBRAPA desenvolveu trabalhos no oeste da Bahia com intuito de ter um mapeamento geomorfológico mais detalhado (terceiro nível categórico), utilizando técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento e, trabalhos de campo. Neste estudo, o município foi caracterizado em 9 unidades geomorfológicas (Figura 2.6). As suas características são definidas na tabela 2.1.

De acordo com Lima et al., (2010) a partir das unidades geomorfológicas é possível definir os processos morfogenéticos atuantes na região. Estes processos são os responsáveis pela estruturação e modelado das formas de relevo (Cassetti, 2010). Deste modo, é possível

estabelecer a relação entre pedogênese e morfogênese (Araújo et al., 2003). Quando a pedogênese predomina o intemperismo químico é maior do que o físico. Quando ocorre o inverso (o intemperismo físico é maior do o químico), a morfogênese predomina.

A partir disso, o município de Formosa do Rio Preto foi caracterizado em 4 unidades de processo morfogenéticos (Figura 2.7): Cárstico, Depositional, Erosivo e Estável (EMBRAPA, 2012). A unidade Cárstico compreende a unidade geomorfológica Vales Cársticos, com solos do tipo Cambissolos Háplicos, forte atuação do processo de dissolução química e um equilíbrio entre a pedogênese/morfogênese. Esta unidade de processo morfogenético corresponde a uma área de 0,2% do município. A unidade de processo morfogenético Depositional corresponde a uma área entorno de 17,3% do município e tem como características abranger as unidades geomorfológicas Planícies Intraplanálticas e Rampas. Nesta unidade existe um equilíbrio entre a pedogênese/morfogênese e os solos são do tipo Neossolos Quartzarênicos e Latossolos Vermelhos Amarelos.

Já na unidade Erosivo prevalece à morfogênese como principal processo morfogenético. As unidades geomorfológicas correspondentes são as Colinas, as Escarpas e as Frentes de Recuo Erosivo. Os solos são do tipo de Cambissolos de textura média com alguns Afloramentos Rochosos. Esta unidade de processo morfogenético corresponde a uma área de 22,2% do município. E por último temos a unidade de processo morfogenético de maior abrangência no município (com cerca de 60,3% de área) que é a Estável. Nesta unidade ocorrem as Chapadas Intermediárias, as Mesas e as Veredas. Possui solos do tipo Latossolos Vermelho-Amarelo, Latossolos Amarelos e Gleissolos.

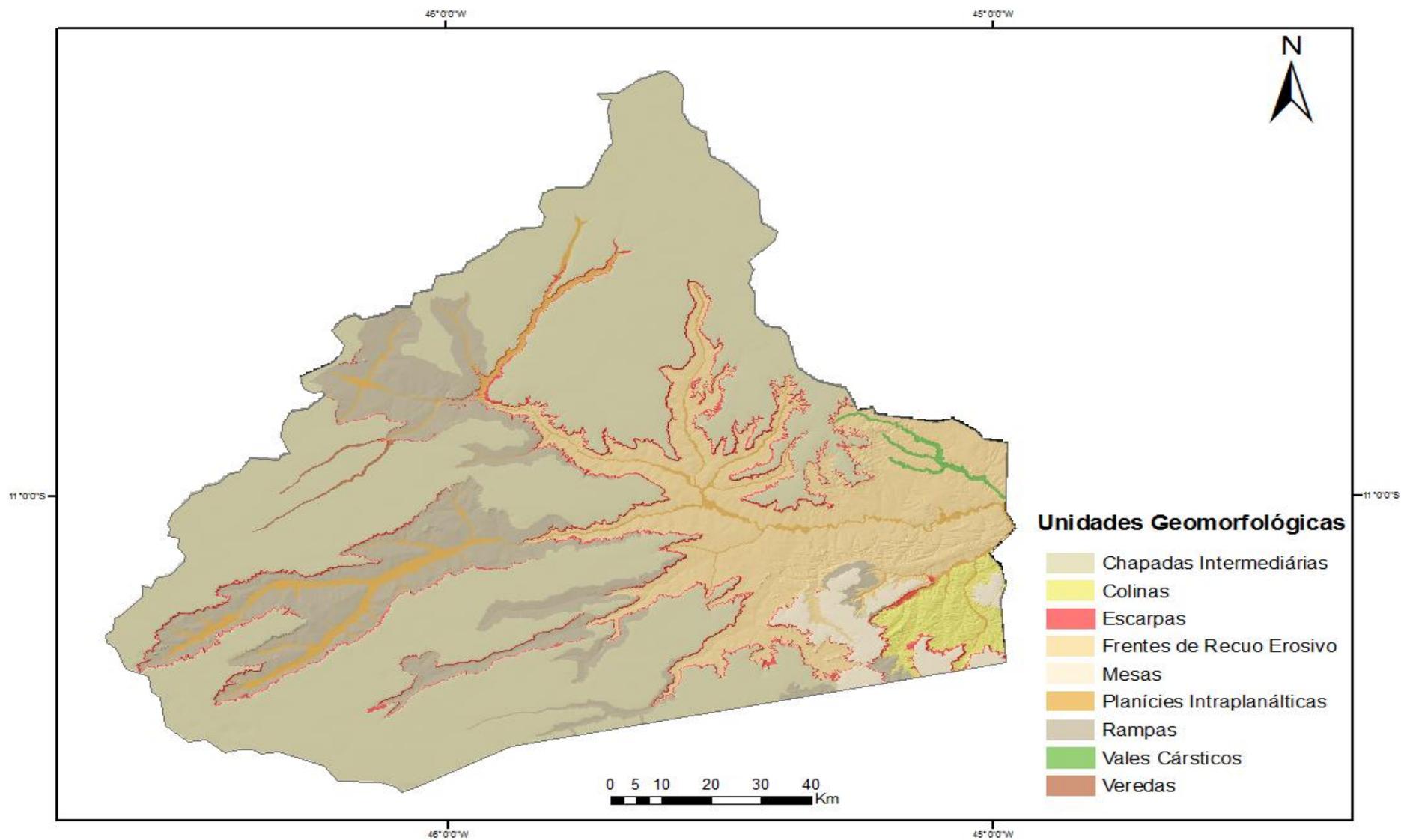


Figura 2.6: Unidades Geomorfológicas do município de Formosa do Rio Preto (BA), classificadas no terceiro nível categórico. **Fonte:** Embrapa (2010).

Tabela 2.1: Definição da compartimentação geomorfológica localizada no município de Formosa do Rio Preto – BA.

Unidades Geomorfológicas	Definição	Área Total (ha)	% de uso
Chapadas Intermediárias	É caracterizada por topografia plana. Está elaborada sobre as rochas sedimentares do Arenito Urucuia. Constitui dentre todas as unidades a mais representativa.	947.520	55,5
Colinas	Constituem pequenas elevações do terreno com declives suaves, compõem formas de relevo derivadas de altitude geralmente inferior a cinquenta metros.	35.519	7,2
Escarpas	São porções do relevo que se estende em linha reta ou de maneira sinuosa, por grande extensão na forma de despenhadeiro ou penhascos na forma vertical, em volta das chapadas.	48.897	0,3
Frentes de Recuo Erosivo	São porções adaptadas entre as chapadas ou escarpas e as bases das vertentes, com processos erosivos ativos.	279.473	8,0
Mesas	Constituem um relevo residual de topo plano, limitado por escarpas, resultante do recuo pela erosão de relevos tabuliformes formados em rochas sedimentares.	36.866	13,2
Planícies Intraplanálticas	São planícies mais elevadas, localizadas no interior das chapadas intermediárias. A declividade está em torno de 10°.	51.062	6,2
Rampas	São formas de relevo que apresentam declividade média de 20°. Compõem áreas de deposição localizadas entre chapadas e planícies.	233.135	1,2
Vales Cársticos	Inseridos na depressão cárstica, são formados por dissoluções de rochas carbonáticas, ocupados pelos rios da região.	3.165	69,5
Veredas	São zonas deprimidas de forma oval, linear, agregada às chapadas intermediárias. Constituem uma pequena porção do município.	2.763	90,1

Fonte: IBGE, 2009 e Embrapa, 2010

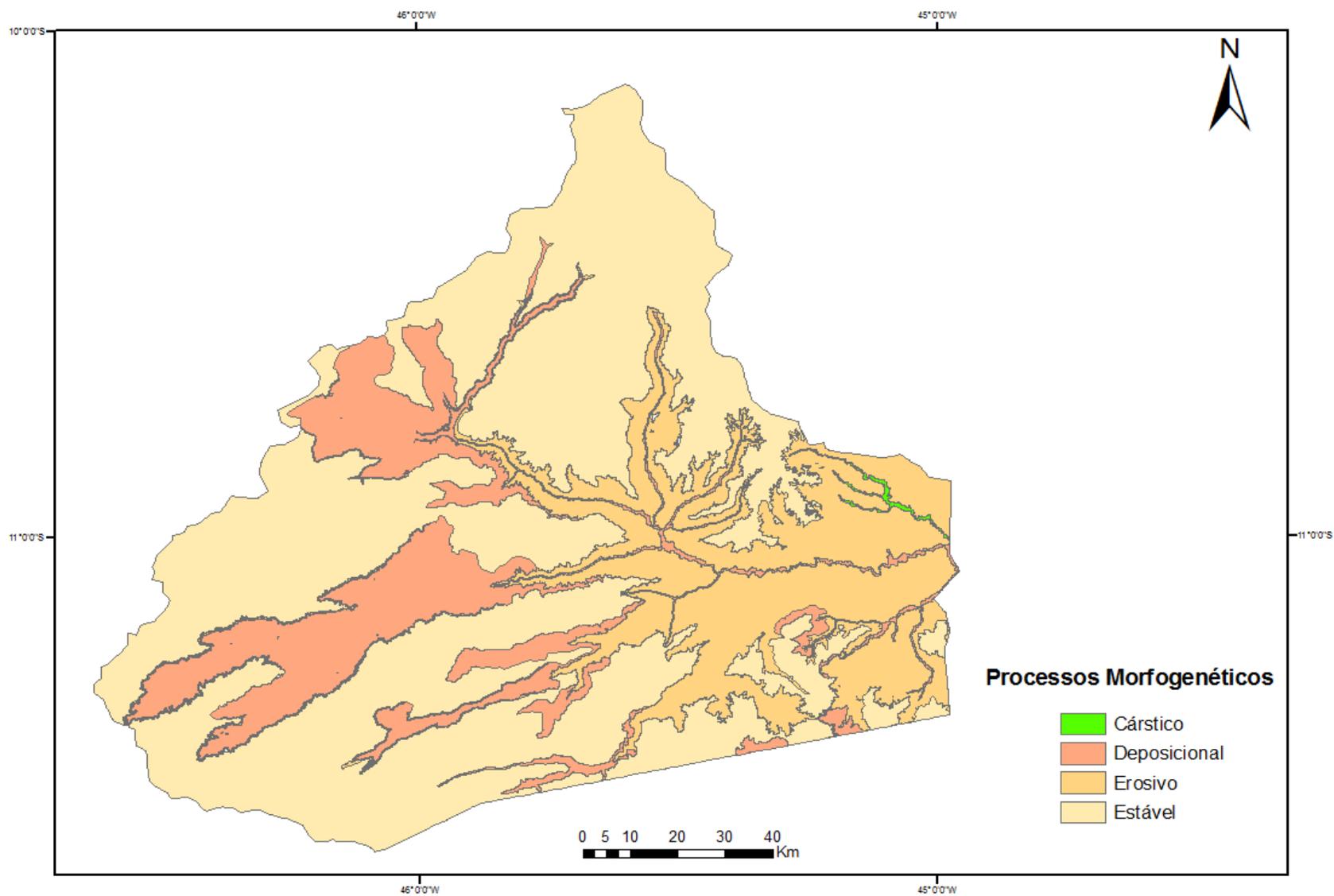


Figura 2.7: Processos Morfogenéticos ocorrentes no município de Formosa do Rio Preto (BA). **Fonte:** Embrapa (2010).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ANÁLISE MULTITEMPORAL

O mapeamento das áreas de ocorrência de vegetação, com a utilização de sensoriamento remoto, vem sendo uma das formas dos órgãos governamentais avaliarem e acompanharem a situação dos remanescentes com vegetação natural. Iniciativas das mais antigas de inventário da cobertura vegetal, no Brasil, ocorreram sistematicamente no estado de São Paulo. Estas iniciativas pioneiras de utilização de sensores remotos para o diagnóstico da vegetação natural utilizaram fotografias aéreas pancromáticas, constituindo-se os primeiros inventários florestais com esta metodologia (Borgonovi & Chiarini, 1965; Borgonovi et al., 1967). A seguir outros inventários foram realizados (Serra-Filho et al., 1974; Kronka et al., 1993), e a utilização de sensores remotos orbitais passou a ter um papel importante nas análises. No mesmo período, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo realizou o projeto Olho Verde, que consistiu no acompanhamento da situação das áreas com vegetação natural no estado, com a utilização de imagens do satélite Landsat.

A utilização de imagens de satélite representa um instrumento de grande serventia, como: a) o mapeamento devido à sua grande abrangência em termos de área, b) periodicidade de imageamento em intervalos curtos, c) possibilidade de análise visual e espectral, d) baixo custo de aquisição (Bernardes et. al., 2005).

O esboço temporal associado a dados espaciais e do espectro eletromagnético possibilitam entender os padrões de uso e ocupação da terra (Bruzzone et al., 2003). Dentro deste conceito autores como Alencar et al. (1996) e Watrin et al. (1998) se utilizaram desta análise para entender a dinâmica de uso em áreas da floresta amazônica. Já Kleinpaul et al. (2005), monitorou os processos de desmatamento e regeneração das florestas primárias.

Através do emprego do satélite Landsat TM-5, Borsoi (2008), realizou em seu trabalho uma análise multitemporal da expansão urbana em que, concluiu que a expansão urbana cada vez mais acelerada em setores periféricos associados à falta de fiscalização por parte dos órgãos públicos, conduz assim, a um processo de degradação, o qual poderá ser irreversível. Por meio de análise multitemporal Lange Filho et al. (2010), analisou a disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica do Ernesto no município de Pitanga no Paraná.

Carvalho et al. (2002) indicaram um método para otimizar a análise multitemporal de imóveis rurais, tendo em vista que esta proposta para análise de imagens de satélite está sendo

empregada para auxiliar a etapa judicial que aborda a aquisição de terras. Em sua pesquisa constatou que esta metodologia permite a visualização das transformações no uso da terra.

Menke et al. (2009) também utilizaram o sensoriamento remoto associado a análise multitemporal para detectar mudanças no uso da terra no município de Luís Eduardo Magalhães-BA. Verificaram que o processo de uso e ocupação se intensificou no fim da década de 1990 e, mais expressivamente, na década de 2000 a 2010. Destaca ainda a proliferação de pivôs centrais no município, principalmente, na década de 2000 a 2010, ressaltando que este tipo de técnica necessita de muito investimento e, que só foi possível devido ao apoio dos governos federais e estadual com crédito rural.

De acordo com Branco (2010), as técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto constituem um extraordinário conjunto de ferramentas bastante úteis no planejamento geográfico, assim como na investigação e adequação do uso da terra. Portanto, o emprego do sensoriamento remoto é um dos instrumentos mais eficientes para a fiscalização dos remanescentes permitindo avaliar o seu grau de fragmentação e perda.

3.2 DESENVOLVIMENTO DA AGROPECUÁRIA NO ESPAÇO OCUPADO PELO CERRADO

A produção agrícola no Centro-Oeste, até a década de 1950, era pouco expressiva, a indústria não existia e apenas a pecuária bovina apresentava relevância na região (Scariot et al. 2005). Com a mudança da capital para o Distrito Federal, políticas e programas de desenvolvimento foram estabelecidos e implantados com o objetivo de viabilizar a incorporação dessa região ao processo produtivo intensivo. A partir disso, foram feitos diversos investimentos em pesquisa e capacitação para o desenvolvimento e expansão agrícola no Cerrado (Faleiro et al., 2008).

A ação antrópica tem pressionado as áreas naturais do bioma Cerrado. Nos últimos 50 anos, a expansão da fronteira agrícola em direção aos cerrados causou a destruição de 60% de sua área original (Ribeiro et al., 2005). O potencial para o desenvolvimento da agricultura no Cerrado é indiscutível, pois possui disponibilidade de água e de nutrientes, além de suportar uso mais intensivo do que o atual. E como aborda Novaes (1993) além da agricultura, a pecuária é muito favorecida, pois se sabe que o esforço animal, na procura de água e alimento, implica a produção tanto de carne quanto de leite.

A área de Cerrado apresenta duas características relevantes para a pecuária: uma delas é a facilidade para a mecanização, proporcionando o manejo de pastagens, e a outra é oferecer

a redução do empenho na procura por água e alimento. Segundo Faleiro et al. (2008) o Cerrado é responsável por grande parte da carne produzida no Brasil, onde se encontra o maior número de frigoríficos e o maior número de indústrias frigoríficas aptas à exportação de carnes.

Contudo, a tecnologia agrícola que está sendo adotada no Cerrado responde a um modelo de agricultura voltado para o lucro imediato, com pouca ou quase nenhuma preocupação conservacionista em longo prazo, com extensas áreas contínuas sendo desmatadas para a implantação de monoculturas agrícolas (Novaes, 1993). Com o desenvolvimento do agronegócio no Cerrado verifica-se um aumento considerável no PIB nacional (Faleiro et al., 2008).

O agronegócio expandiu-se rapidamente a partir da década de 1980 impulsionado pelas condições físicas da região, hidrografia abundante, facilidade na supressão da vegetação e na compra de terrenos por um menor valor, se comparado a outras regiões fora do cerrado brasileiro.

Mas acompanhando essa expansão deve seguir também a preocupação com a ocupação dessa região. É necessário que haja uma adequação envolvendo a implementação de ações que minimizem os riscos de degradação e contaminação ambientais (Faleiro et al., 2008). Estas ações colaboram para a conservação do bioma Cerrado em prioritárias para a permanência e para uma maior harmonia dos habitantes da região.

Na região Oeste da Bahia o agronegócio também deve ser desenvolvido dentro destas ações de conservação, pois este se expandiu rapidamente nesta região, e esta área já apresenta alto índice de desmatamento (Souza et al., 2011). Nesse cenário de supressão da vegetação nativa de Cerrado está o município de Formosa do Rio Preto, um dos principais produtores de grãos da região, também apresenta um rápido avanço do desmatamento.

3.3 AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)

A intensa pressão antrópica sobre os recursos naturais e as consequências dos efeitos negativos para a vida das pessoas no mundo inteiro, têm chamado atenção para uma conscientização ambiental. A eliminação da cobertura vegetal pelas práticas agropecuárias tornou-se um grave problema que compromete o ciclo hidrológico. Surge então, a preocupação com tais atividades, e diante desta realidade criaram no Brasil as Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A legislação ambiental e florestal do país é o Código Florestal. A partir da Constituição de 1988, procurou-se adaptar as disposições desse Código Florestal com as leis subsequentes, reconhecendo a necessidade de se proteger os espaços territoriais.

Segundo o art. 2º do Código Florestal (Lei 4.771/65) considera como de "*preservação permanente*" a vegetação existente nas faixas marginais dos rios (matas ciliares), ao redor das lagoas, no topo de morros, nas encostas com declividade superior a 45°, margens dos córregos, ao redor de nascentes e olhos d'água. Tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem – estar das populações humanas, sendo vedada qualquer exploração econômica.

Em conformidade com os estudos de Ab'Saber (2004), as matas ciliares começaram a se formar a cinco mil anos atrás, foi nesse período que se formou as estreitas matas ciliares dos diques marginais dos rios do nordeste, hoje quase que totalmente eliminadas.

Tabela 3.1: Limites estabelecidos para que as APP's sejam preservadas, segundo o Código Florestal de 1965.

Rios	Limites para as APP
Com largura até 10 metros	30 metros
Com largura de 10 a 50 metros	50 metros
Com largura de 50 a 200 metros	100 metros
Com largura de 200 a 600 metros	200 metros
Com largura maior que 600 metros	500 metros
Nascentes	
Perene	50 metros
Intermitentes	50 metros
Olhos d'água	50 metros
Relevo	
Chapadas ou Bordas dos Tabuleiros	100 metros
Corpus d'água	
Reservatório Artificial em Área Rural	15 metros
Reservatório Natural	50 metros
Lagoas	50 metros
Lagos	50 metros
Veredas	50 metros

Solo Hidromórfico	50 metros
-------------------	-----------

Fonte: Código Florestal (1965)

O artigo 3º desta mesma lei também define que o poder público pode declarar APP visando o controle da erosão das terras, fixar dunas, formar faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias, auxiliar a defesa do território nacional, proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico (Branco, 2010).

O Código Florestal atribui as Áreas de Preservação Permanente uma proteção singular, dando grande valor ao papel importante na preservação da vida. Outros instrumentos também de grande valia podem ser enfatizados, como as Resoluções 302 e 303 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e as Leis que são desenvolvidas a nível Federal, Estadual e Municipal, para auxiliar na fiscalização e controle dos desmatamentos, principalmente em áreas de APP.

A imagem da ausência de planejamento territorial é demonstrada de várias formas, como através de alguns tipos de uso como a agricultura e a pecuária, que em virtude da falta de conhecimento científico-técnológico, acaba oferecendo sérios riscos ambientais. De acordo com Jacovine et al., (2008) apesar de as APP serem protegidas por lei, sabe-se que o desrespeito à legislação é generalizado em todo o país, por isso, devido à importância ambiental dessas áreas, torna-se necessário conhecer todos os possíveis obstáculos à sua efetivação.

Pode-se citar como exemplo o oeste da Bahia, onde as taxas de expansão em área são das mais elevadas já registradas no país em tão pouco tempo (Novaes, 1993). A intensidade crescente dos investimentos cometidos para tornar os solos mais férteis, amplia ano a ano as produtividades de soja, milho e arroz.

Toda essa expansão tem um custo ecológico, é necessário estimar e diminuir o desmatamento que está ocorrendo, principalmente nas áreas de APP, para poder-se ter uma agropecuária com produções sustentadas, semelhante ao que se pede na legislação ambiental.

Mesmo com todas as leis que protegem as APP, estas continuam sendo alvo de intensas pressões antrópicas. O uso e ocupação da terra de modo indiscriminado acarretam a destruição das matas ciliares ao longo dos cursos d'água, muitas vezes para o emprego das práticas agropecuárias.

Segundo os estudos de Branco (2010) é importante destacar que muitas áreas das cidades do oeste baiano destinadas à preservação permanente estão sendo invadidas pelas

atividades agropecuárias. A ineficiência do poder público em fiscalizar amplas áreas, colabora para a ocorrência dessa irregularidade.

Diante desse panorama é preciso que também a sociedade seja sensibilizada quanto à preservação das APPs. As ações de educação ambiental, como a divulgação das diretrizes legais que abordam sobre a conservação dessas áreas, torna-se importante no que tange a conscientização e correção quanto aos crimes ambientais.

Em face às irregularidades observadas e comprovadas em muitas propriedades rurais privadas, o deputado Aldo Rebelo propôs uma revisão na lei do Código Florestal que entrou em vigor no ano de 1965, no que se referem às APPs, reservas legais e uma possível anistia.

O Código Florestal estabelece critérios para a boa utilização das terras, contudo, o seu uso foi indiscriminado e hoje se requer o seu reflorestamento sobre pena de multa para o seu descumprimento, porém, fala-se em anistia para quem desmatou até 2008.

Dentre as mudanças estabelecidas no novo Código Florestal, estão:

- As APP contando como Reserva Legal. Para definir a área destinada à reserva legal, o proprietário poderá considerar integralmente área de preservação permanente (APP) no cálculo se isso não provocar novo desmatamento, se a APP estiver conservada ou em recuperação e se o imóvel estiver registrado no Cadastro Ambiental Rural (CAR).
- Para os pequenos proprietários e os agricultores familiares, o Poder Público deverá criar um programa de apoio financeiro a promover a manutenção e recomposição de APP e Reserva Legal. O apoio poderá ser, inclusive, por meio de pagamento por serviços ambientais.
- Quanto as APP em reservatórios de água, o projeto estipula tratamento diferenciado, será por tamanho ou por tipo (natural ou artificial). No caso de lagos natural ou artificial com menos de um hectare, será dispensada a área de preservação permanente.
- Os reservatórios artificiais formados por represamento em zona rural deverão manter APP de 15 metros, no mínimo, caso não seja usados para abastecimento público ou geração de energia elétrica e tenha 20 hectares de superfície. Naqueles usados para abastecimento ou geração de energia deverá ser de 30 a 100 metros em área rural e de 15 a 50 metros em área urbana.

O presente trabalho aborda a identificação e o avanço dos tipos de uso que ocupam as áreas de preservação permanente nos anos apresentados pela série temporal a partir de 1988 a 2008, realizando o seu mapeamento com base nas normas estabelecidas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4771/1965) e as resoluções 302/2002 e 303/2002 do CONAMA.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA UTILIZANDO IMAGENS ALOS

No estudo atual foi empregada uma sucessão temporal de imagens do sensor TM – Landsat 5 relativo aos últimos vinte anos em períodos de quatro anos a partir de 1988 à 2008. Essas imagens foram co-registradas a partir do mosaico das imagens do satélite ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) da *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA), sensor PRISM (*Panchromatic Remote Sensing Instruments for Stereo Mapping*) pancromática com 8 bits, referentes aos anos de 2009 e 2010.

4.2 ANÁLISE MULTITEMPORAL

Para dar início a análise multitemporal foram selecionadas as imagens Landsat entre os anos de 1988 a 2008, sempre entre os meses de Julho e Agosto, quando não há variações simbólicas entre os fenômenos climáticos.

Para demonstrar a dinâmica de uso e cobertura do solo foi realizada uma sobreposição das imagens Landsat com as imagens ALOS, e assim foi feita uma retroanálise a partir do mapa de uso de 2008, contribuindo dessa forma para a proposta de análise multitemporal.

Tabela 4.1: Imagens de satélite LANDSAT TM 5 utilizadas.

DATAS		PONTO/ÓRBITA
1988	02 de Agosto	220/67 e 220/68
	09 de Agosto	221/67 e 221/68
1992	03 de Julho	221/67 e 221/68
	28 de Julho	220/67
	13 de Agosto	220/68
1996	28 de Junho	221/67
	07 de Julho	220/67 e 220/68
	14 de Julho	221/68
2000	09 de Julho	221/67 e 221/68
	19 de Agosto	220/67 e 220/68
2004	07 de Julho	221/67 e 221/68
	01 de Agosto	220/67 e 220/68
2008	05 de Julho	221/67 e 221/68
	14 de Julho	220/68
	15 de Agosto	220/67

As imagens do sensor multiespectral Landsat foram adquiridas gratuitamente pelo site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O sensor TM (*Thematic Mapper*) a bordo do satélite LANDSAT 5 faz o imageamento da superfície terrestre produzindo imagens com 185 Km de largura no terreno, resolução espacial de 30 metros e 7 bandas espectrais.

A interpretação das imagens foi feita manualmente em tela analisando a textura (impressão de rugosidade), a cor, a forma, o tamanho, a localização e o contexto. Neste processo identificam-se os objetos representados em cada imagem, realizando de tal modo a classificação do uso da terra (Figura 4.1).

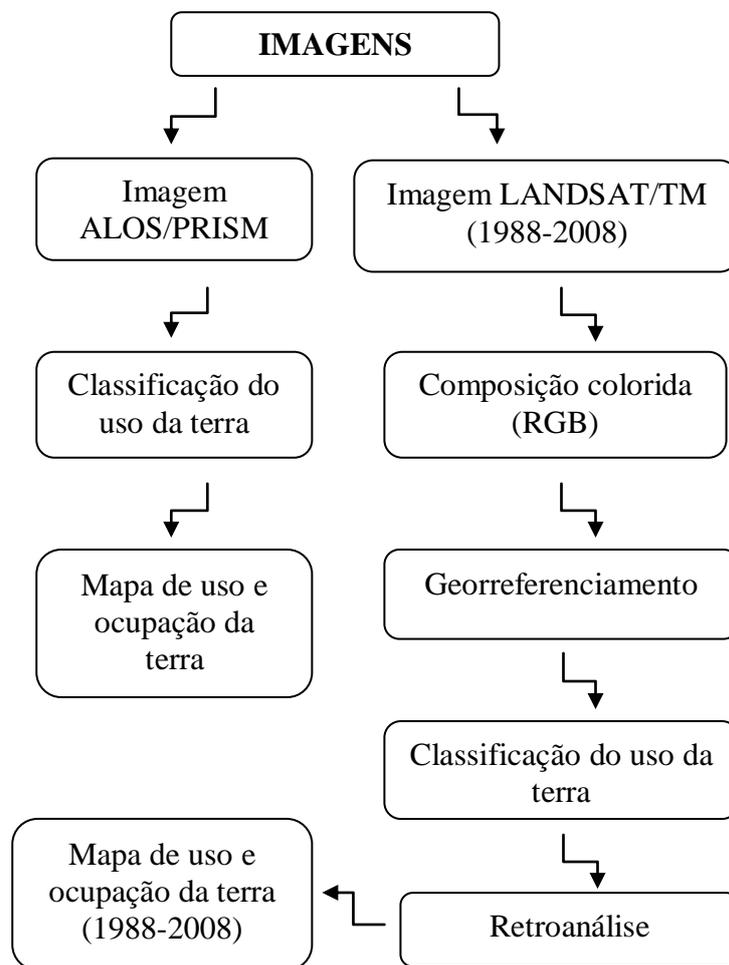


Figura 4.1: Fluxograma do estudo multitemporal do uso e ocupação da terra

Primeiramente foi realizada uma interpretação visual na imagem ALOS, sensor PRISM. Logo após esta etapa, foi iniciada a retroanálise, que também foi efetivada a partir dessa imagem de melhor resolução (sensor PRISM), utilizando a série temporal das imagens Landsat – TM.

Dessa forma, concretizou-se a análise multitemporal do uso e ocupação da terra, utilizando o mapa de uso atual e a retroanálise. Empregando uma sobreposição concisa para a realização de tal análise e aquisição da evolução do uso e ocupação da terra. Esse processo comparou tais imagens e quantificou as áreas em que aconteceu alteração no uso da terra.

O mapa de uso analisou quatro classes de uso da terra: Vegetação Natural, Vegetação Alterada, Área Urbana/Vila e Agropecuária. Cabe ressaltar que os corpos d'água foram agrupados na classe de vegetação natural devido à resolução espacial das imagens Landsat (que é de 30 metros) ser baixa e não ser possível sua identificação.

4.3 ANÁLISE DO USO POR UNIDADE DE PROCESSO MORFOGENÉTICO

Através do estudo multitemporal do uso da terra pôde-se verificar a evolução da ocupação agrícola no município de Formosa do Rio Preto, caracterizada de uma forma espacial distinta. Além desta análise, foi realizado o uso nas unidades de processos morfogênicos atuantes no município.

A união desses dois elementos importantes gera dados que contribuem para quantificar as categorias de uso da terra em cada processo morfogênico, possibilitando o entendimento do avanço da agropecuária. Esta análise foi feita a partir da intersecção das unidades por cada tipo de uso em cada ano analisado.

4.4 ANÁLISE DO USO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)

No trabalho atual foi realizado o mapeamento das drenagens, nascentes, bordas de chapada e áreas de solo hidromórfico (veredas), por meio de interpretação visual de imagens do sensor Prism/ALOS.

Esse mapeamento utilizou como base em sua delimitação para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) os regulamentos constituídos pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4771/1965), e as Resoluções 302/2002 e 303/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Através das séries temporais após o cruzamento dos dados de uso e ocupação da terra com o limite das APP, foi possível identificar as categorias de uso que estão fixadas nas áreas de preservação permanente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE MULTITEMPORAL DA EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA ENTRE 1988 E 2008

O mapeamento de uso e ocupação da terra feito a partir das imagens ALOS (sensor PRISM) possibilitou a identificação das classes de uso que ocorrem no município. Neste mapeamento foi possível identificar com precisão os diversos usos devido à resolução espacial da imagem (resolução de 2,5 metros). No entanto, foi feita uma homogeneização do mapeamento utilizando a imagem do satélite LANDSAT de 2008, para que fosse possível fazer a retroanálise do uso e ocupação da terra no município (Figuras 5.1, 5.2 e Tabela 5.1).

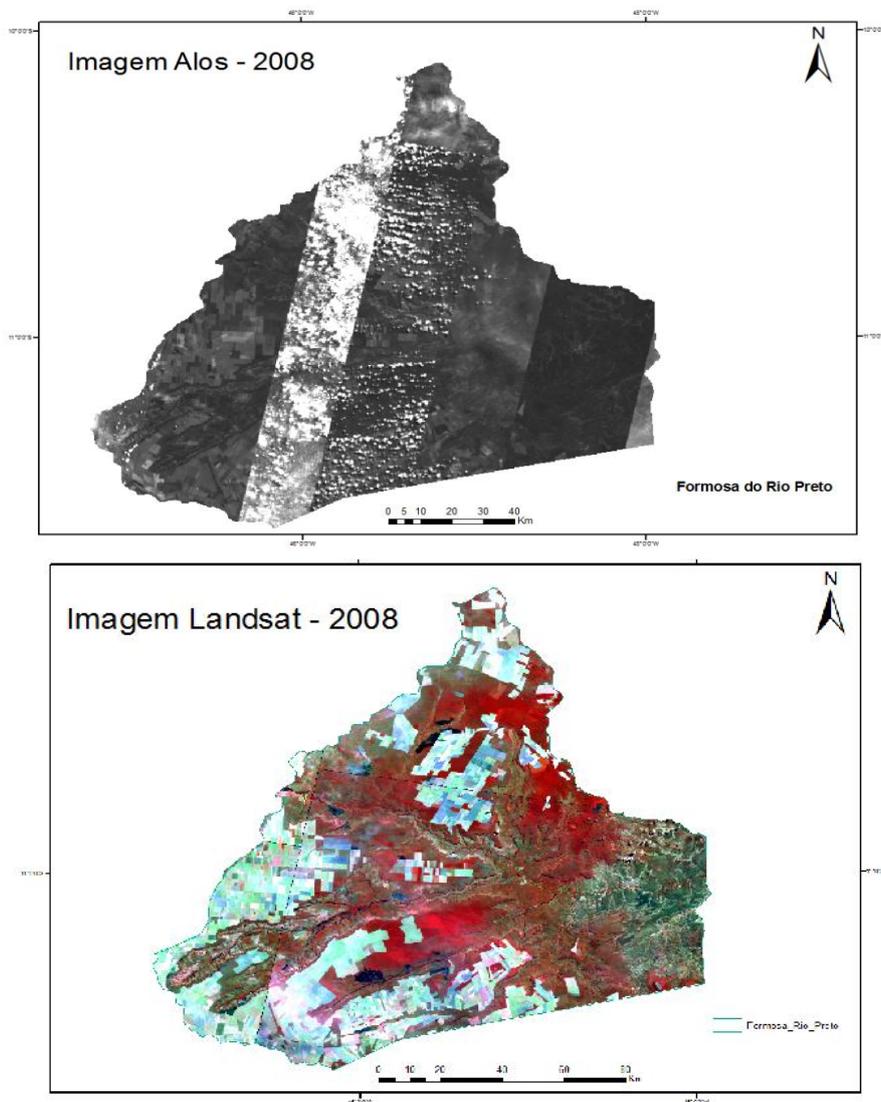


Figura 5.1: Imagens utilizadas para o mapeamento do uso e ocupação da terra em Formosa do Rio Preto (BA).

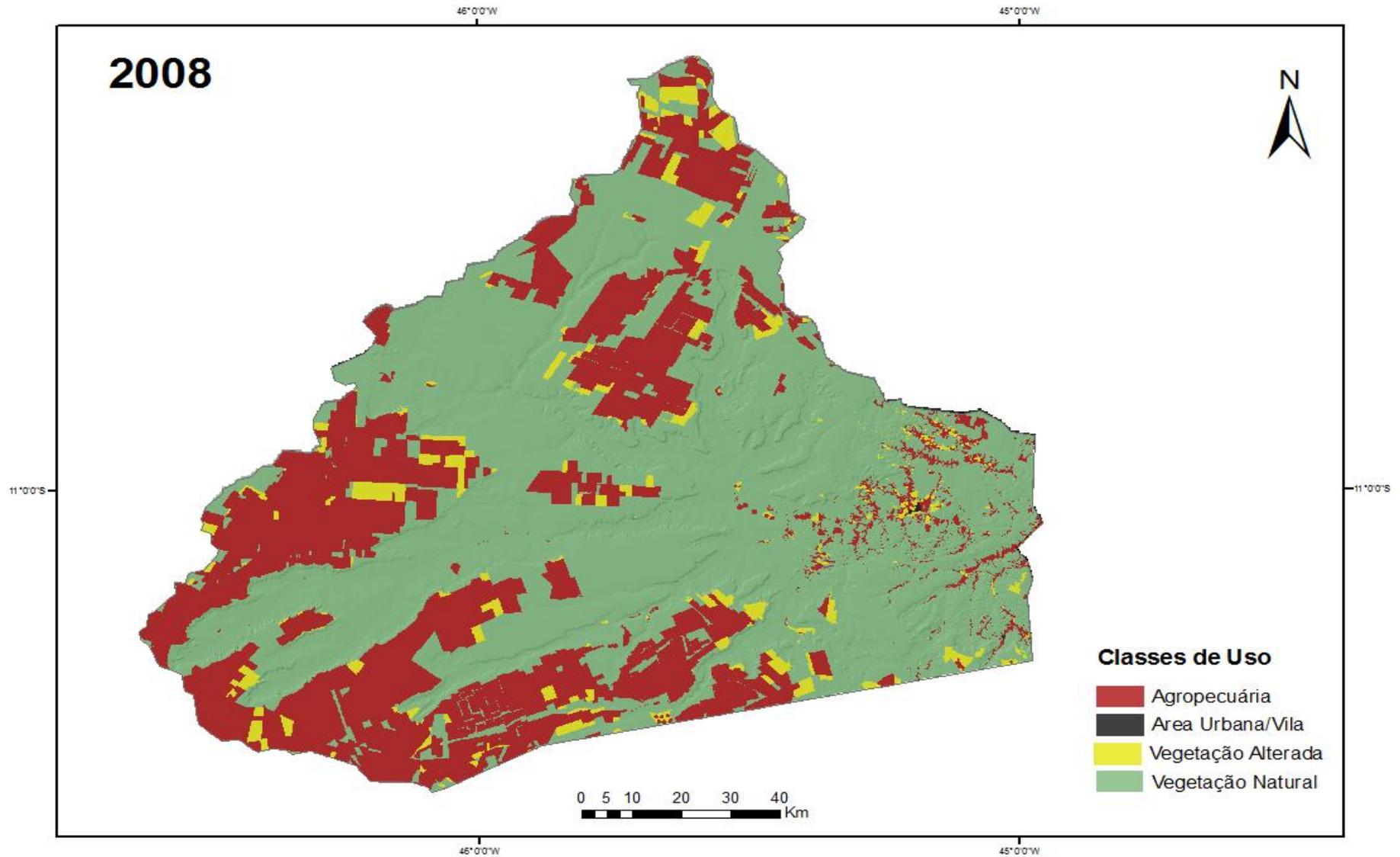
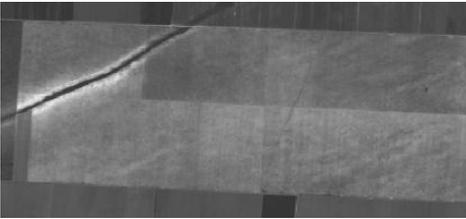
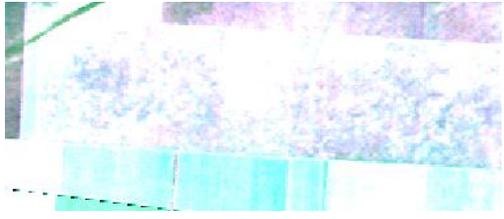
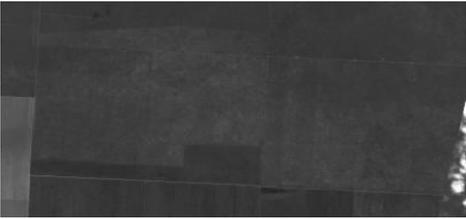
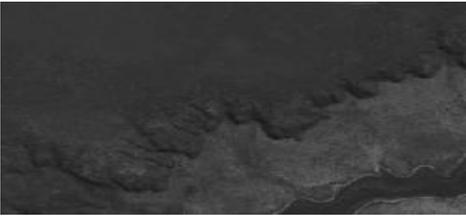
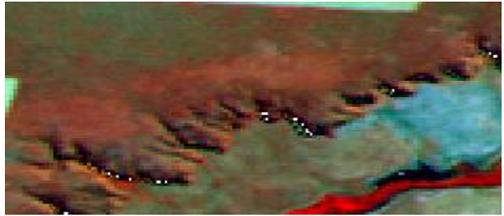


Figura 5.2: Mapeamento do uso e ocupação da terra feito a partir das imagens ALOS e, em seguida homogeneizado a partir da imagem Landsat

Tabela 5.1: Caracterização das categorias de uso demonstradas através de imagens ALOS e LANDSAT.

Categorias de Uso	Caracterização	Imagem ALOS	Imagem LANDSAT
Agropecuária	Caracteriza-se por ser uma área de plantio ou pastagens ou áreas que estão em processo de preparo do solo.		
Área Urbana/Vila	São áreas em que o solo foi parcelado, possui ruas e edificações.		
Vegetação alterada	É uma área com a alteração da vegetação natural e/ou sofreu desmatamento.		
Vegetação natural	Caracteriza-se por não possuir alteração.		

O estudo do uso da terra nesta pesquisa é importante porque após a identificação de cada classe, torna possível estabelecer a relação que talvez possa existir entre um tipo de uso com os outros também analisados. Mas para que essa relação seja feita, cada uso foi analisado separadamente.

O que foi abstraído desta avaliação foi que o município ainda tem mais de 50% de toda sua área ocupada por Vegetação Natural, o que quer dizer que o município ainda possui grandes áreas verdes o que possibilita uma gestão sustentável (Figuras 5.3 e 5.4). No entanto, quando se avalia sua análise no tempo nota-se que essa taxa de ocupação por áreas verdes vem decaindo a percentuais bastantes significativos. Em 1988, mais de 90% do município era de Vegetação Natural, em 2000 este percentual caiu para a casa dos 80% e, em 2008 chegou ao percentual de 64% de área do município. O que demonstra uma taxa de conversão a cada 4 anos entorno de 7%.

A segunda classe de maior área em 2008 foi a de Agropecuária com aproximadamente 32% de área ocupada no município. Diferente da classe de Vegetação Natural, a Agropecuária vem tendo um crescimento de sua taxa de ocupação a níveis bastantes altos (média de 40% a cada 4 anos). Em 1988, a Agropecuária ocupava uma área de cerca de 6% do município, em 1992 essa taxa foi para 8%, em 1996 para 10% e, em 2000 teve um aumento em torno de 50% chegando a um valor de 15% de ocupação no município. Mas é partir de 2000 que a taxa de ocupação se torna mais significativa, já que em 2004 este valor sobe para 25% e, em 2008 chega a 32%.

A classe de Vegetação Alterada também chama a atenção devido aos seus altos índices de conversão. Em 1988, esta classe não ocupava nem 1% de área no município, no entanto, o que se vê nos anos seguintes é um crescimento quase que exponencial da taxa de conversão desta classe. Em 1992, ela chega à casa do 1% de área no município, em 1996 praticamente duplica sua extensão chegando aos 2%, em 2000 ela já ultrapassa os 3% e, em 2004 chega a quase 6% de área ocupada. Entretanto, em 2008 ocorre um retrocesso da taxa de ocupação desta classe, pois cai para a casa dos 3%. Isto ocorre, devido a muitas áreas antes definidas como de Vegetação Alterada serem transformadas em Agropecuária e, também uma diminuição na conversão de novas áreas.

Por último, a Área Urbana possui uma área que permanece quase a mesma ao longo dos anos. Em 1988, era de cerca de 0,01% de área do município. Este valor permaneceu o mesmo em 1992, mas em 1996 aumentou para 0,02%. Este percentual continua o mesmo até o ano de 2008.

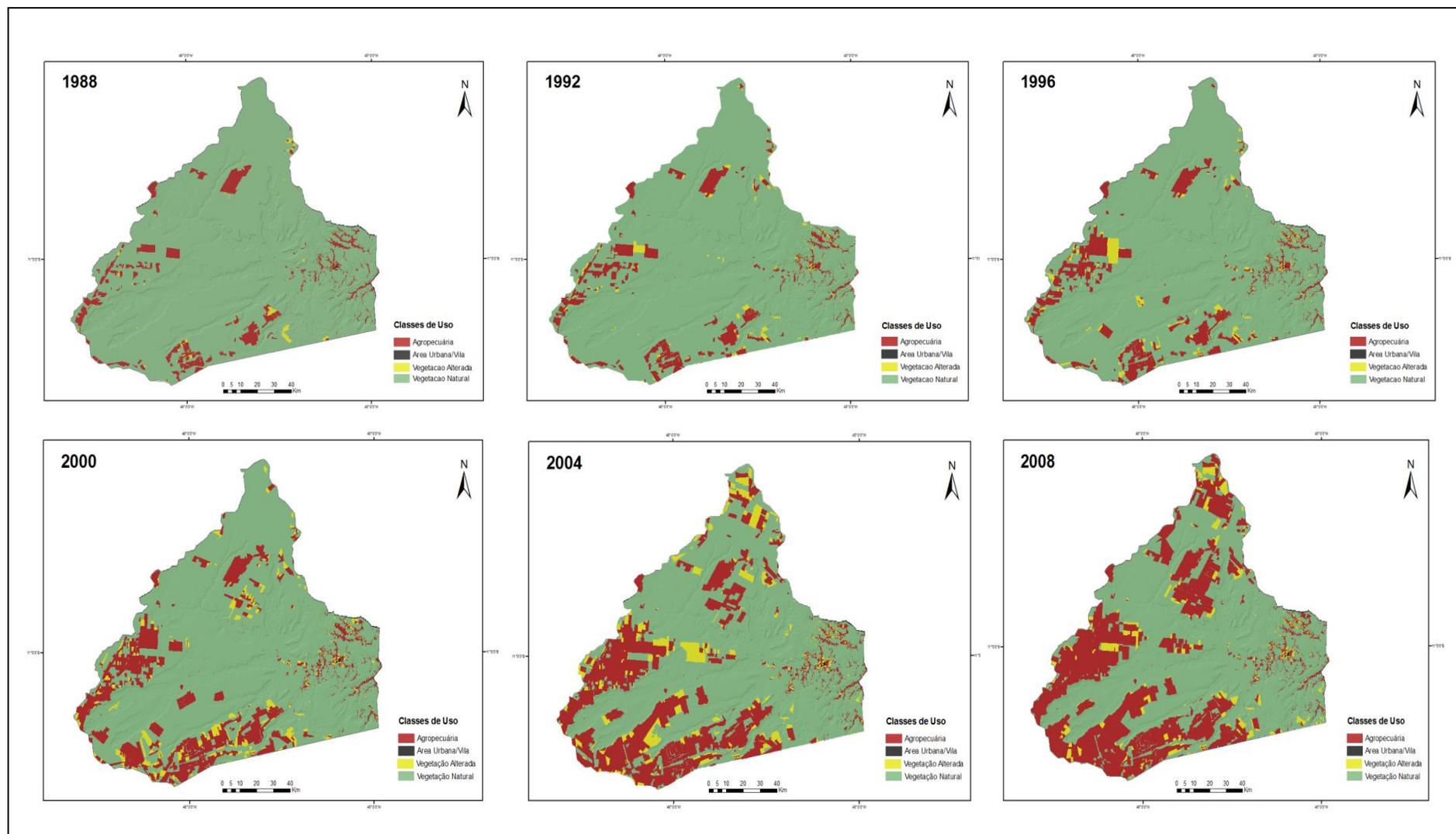


Figura 5.3: Retroanálise do mapeamento do uso e ocupação da terra no município de Formosa do Rio Preto (BA)

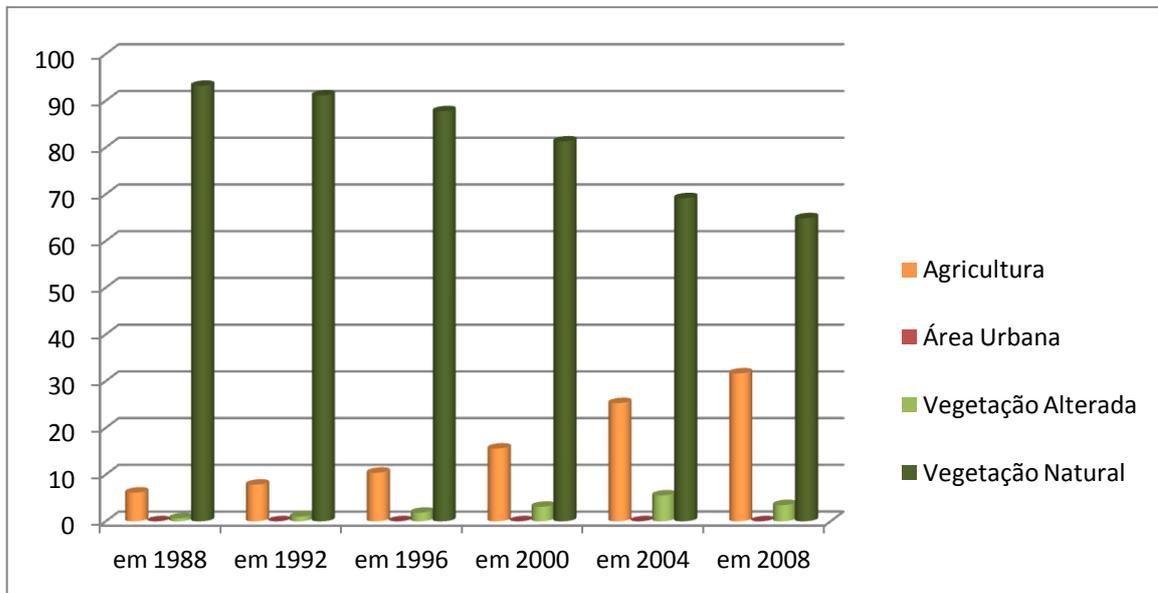


Figura 5.4: Gráfico do percentual do uso e ocupação da terra entre 1988 até 2008

Ao juntarmos todas as classes que sofreram algum tipo de alteração antrópica (Agropecuária, Área Urbana (Loteamento/Vila) e Vegetação Alterada) numa única classe de Área Alterada e compararmos com a classe de Vegetação Natural nota-se que as curvas estão cada vez mais se aproximando (Figura 5.5).

Nota-se nesta figura que é a partir do ano de 2000 que a queda do percentual de área da Vegetação Natural e o aumento da Área Alterada é mais significativo. Isto ocorre, principalmente, devido aos investimentos feitos pelo governo federal e estadual no subsídio de empréstimo para a agricultura.

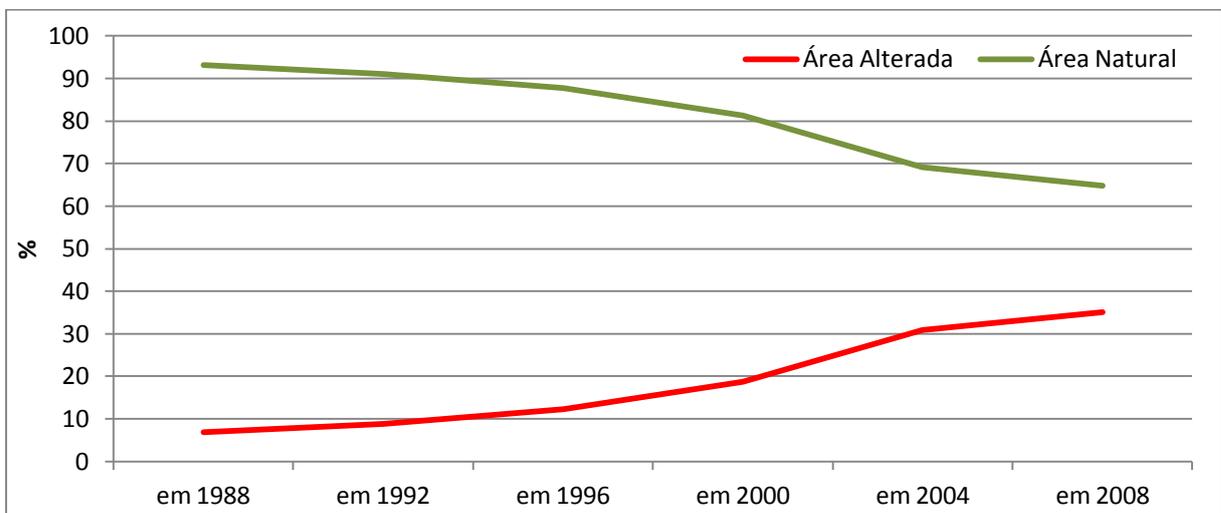


Figura 5.5: Gráfico com as curvas de percentual do uso e ocupação da terra das áreas alteradas (curva em vermelho) e naturais (curva em verde).

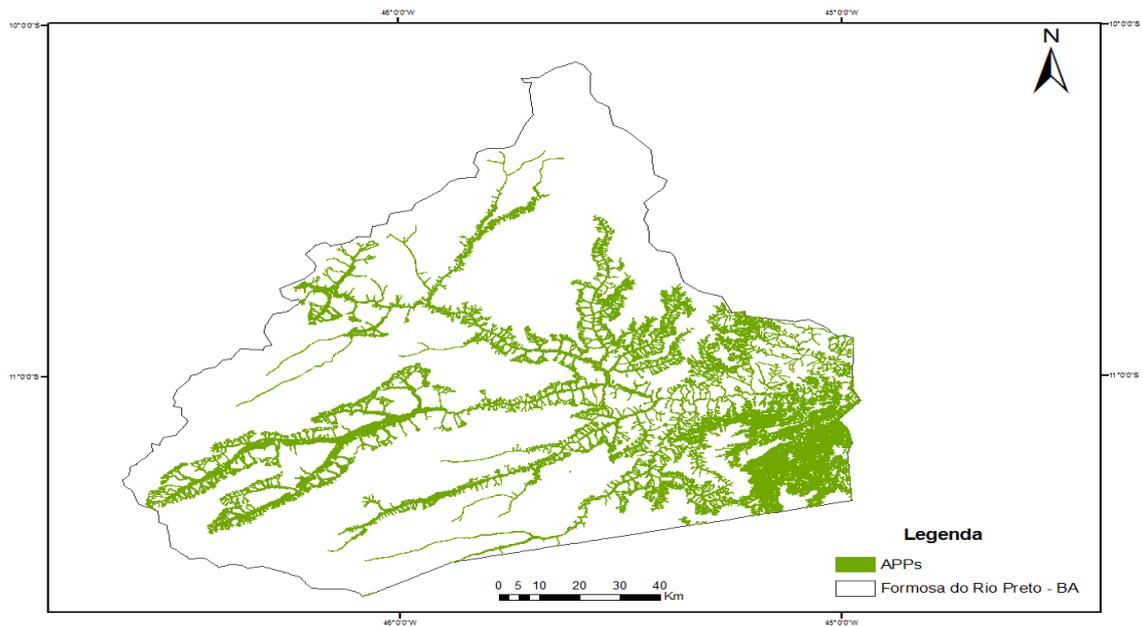


Figura 5.6: Mapa do limite das Áreas de Preservação Permanente (APPs) localizadas no município de Formosa do Rio Preto (BA).

Ao se analisar o uso nas áreas de preservação permanente nota-se que os polígonos formados pela classe de Vegetação Natural têm pequenas dimensões. Isto justifica o uso nestas áreas, já que essas áreas são ocupadas por pequenos produtores rurais. Estes pequenos produtores têm uma agricultura voltada para a subsistência. Nota-se também que parte da cidade está ocupando parte das APPs (Figura 5.7).

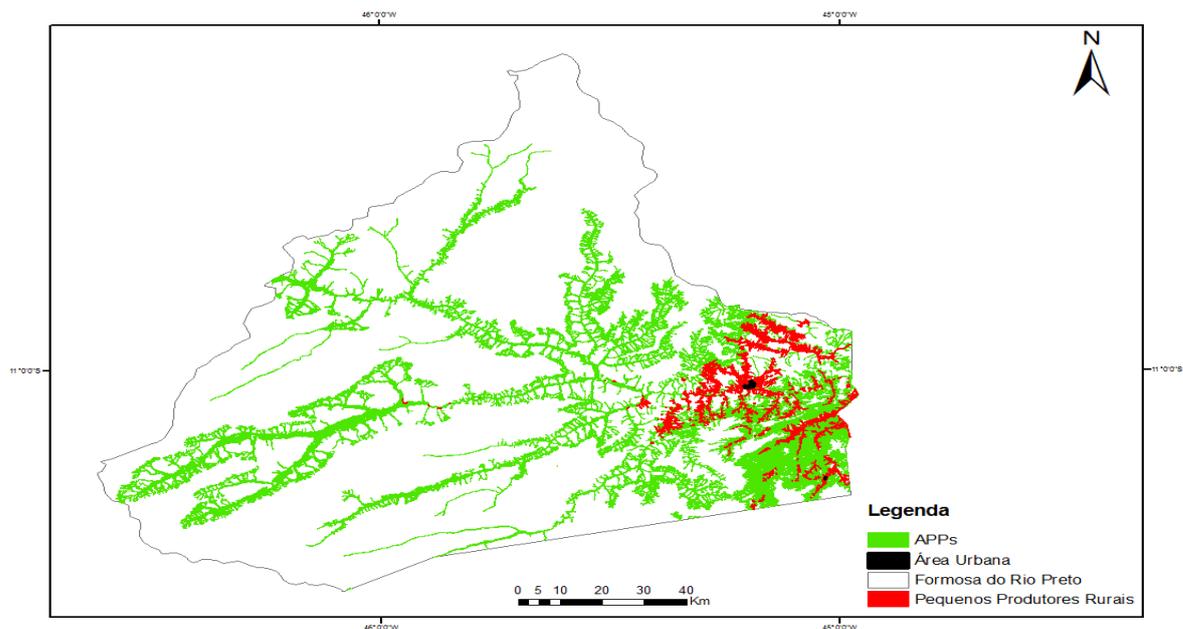


Figura 5.7: Mapa do uso e ocupação da parte Leste das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

As áreas de preservação permanente são espaços de suma importância, pois desempenha a função de proteger ambientes em torno de áreas aquáticas. Além de sua vegetação refrear os processos erosivos e influenciar na qualidade da água dos rios.

5.3 ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NAS UNIDADES DE PROCESSOS MORFOGENÉTICOS

Ao analisar o processo de uso e ocupação da terra pelas unidades de processos morfogênicos deve-se verificar o uso por unidade. Isto ocorre porque se analisarmos o uso na área total do município não se tem o efetivo do uso em cada classe. Deste modo, ao analisarmos a figura 5.8, nota-se que a classe Cárstico é a que tem o maior percentual de uso (aproximadamente 70% de uso). Nota-se que este percentual é praticamente constante ao longo dos anos. Isto ocorre, por ser nesta área a ocorrência dos pequenos agricultores e também por esta área ter uma representação espacial muito baixa. Somente 0,02% do município localiza-se nesta área.

Outra classe que chama a atenção é a classe Estável. É nesta classe que verificamos as maiores taxas de conversão a cada 4 anos. Em 1988, somente 10% de sua área estava ocupada por alguma alteração antrópica. Em 1992, este percentual vai para 12%, em 1996 para 17% e, é a partir do ano de 2000 que a taxa de conversão aumenta consideravelmente indo para 27%. E depois em 2004, para 48% e, em 2008 para 55% de toda sua área convertida. Isto demonstra, uma taxa de crescimento médio de 44% a cada 4 anos. Se continuar neste ritmo, em 2016 toda a classe Estável terá sido convertida. Este ritmo de crescimento ocorre devido às características fisiográficas desta classe, possui solos profundos do tipo Latossolos e relevo plano a suavemente ondulado.

Destaca-se que a classe Depositional apesar de ter tido um pequeno aumento, praticamente permaneceu com o mesmo percentual, mesmo tendo as características de equilíbrio entre a pedogênese/morfogênese com a presença de alguns Latossolos. Isto ocorre devido ao processo de ocupação do município ainda não ser tão intenso que nem em outros municípios.

A classe Erosivo não possui grandes taxas de ocupação devido as suas características. Na classe Erosivo prevalece a morfogênese e o transporte de material, por esta classe estar localizada em áreas com maiores declives.

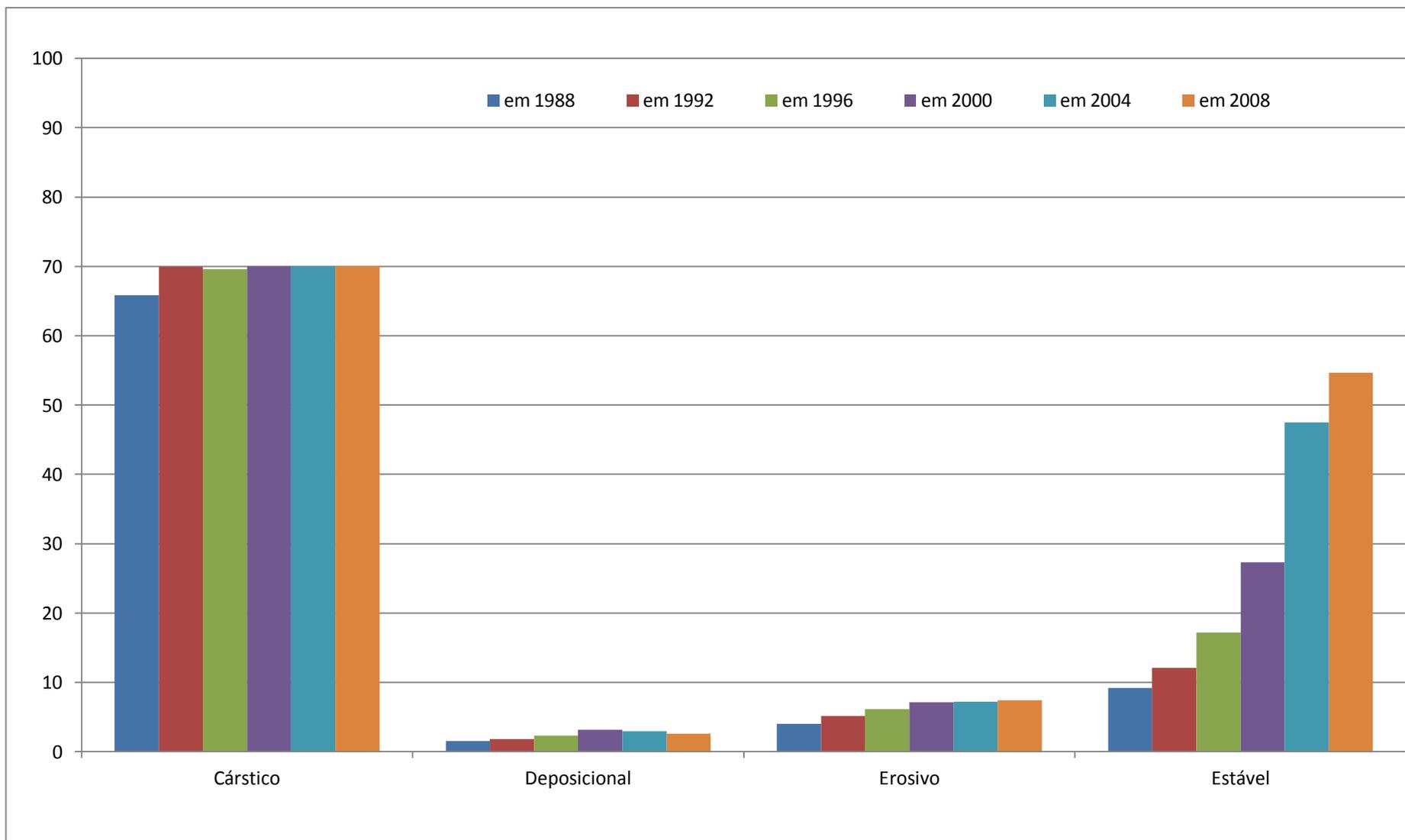


Figura 5.8: Gráfico de uso e ocupação da terra por unidade de processo morfogênico, ao longo dos anos.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa alcançou os objetivos propostos, visto que a análise multitemporal possibilitou o mapeamento do uso e ocupação da terra realizado com o auxílio das imagens ALOS e LANDSAT, o que permitiu o levantamento de informações sobre as transformações ocorridas no município de Formosa do Rio Preto (BA), ocasionadas principalmente por atividades humanas.

Este município ainda possui boa parte de sua área com Vegetação Natural. No entanto, verifica-se o avanço do agronegócio na região incentivado pelos governos federal e estadual com uma política de liberação de crédito, principalmente a partir do ano de 2000.

Apesar do município possuir mais de sua metade da área ainda com vegetação natural, nota-se o avanço da agricultura mecanizada em pontos específicos do município, concentrando-se nas áreas mais altas e planas. Estas áreas estão caracterizadas pelas unidades de processos morfogenéticos do tipo Estável. Esta classe tem a maior extensão e possui também a maior taxa de conversão média (cerca de 45% a cada 4 anos).

Outra classe de processo morfogenético que chama a atenção é a classe Cárstico. Esta classe tem mais de 70% de sua área ocupada. Esta ocupação se dá principalmente pelas pequenas propriedades, utilizadas basicamente para a agricultura de subsistência.

A partir dos processos morfogenéticos é possível determinar para onde o avanço da agropecuária está ocorrendo. Isto ocorre devido às características fisiográficas destas unidades tornando-se num elemento importante na determinação do uso da terra na região, pois estabelece uma relação intrínseca.

As áreas de preservação permanente, analisadas por meio das imagens de satélite comprovaram que as mesmas encontram-se ainda preservadas, conforme exige a legislação. A categoria de uso que mais ocupa as APPs é a Agropecuária, porém, é característico de pequenas propriedades. As APPs que ocorrem nas áreas mais planas a oeste do município tem pouco uso. Destaca-se que o novo código florestal trata de maneira diferenciada o pequeno agricultor, abrindo uma brecha na legislação para o uso da APP por este agricultor.

O emprego das técnicas de geoprocessamento foi de grande valia para a realização desta pesquisa, pois contribuiu para o monitoramento e compreensão da evolução do uso e ocupação da terra em todo o município e nas áreas de preservação permanente de Formosa do Rio Preto (BA). Através dos resultados alcançados foi possível entender o processo de ocupação que ocorreu na região nos vinte anos analisados.

Chama-se a atenção que no município a oeste, onde predominam as áreas de relevo mais plano com solos profundos, ocorre o agronegócio e a forte expansão. Já mais a leste ocorre a agricultura de subsistência em áreas de solos mais pobres, de relevo cárstico. Nestas áreas não ocorre a expansão, fazendo com que o percentual de uso seja praticamente o mesmo ao longo dos anos. Deste modo, foi possível entender o processo de uso e ocupação ao longo dos anos a partir de 1988 até 2008.

Destaca-se ainda que o município pode fazer um processo de gestão dos recursos naturais que possibilite que a agricultura permaneça seu investimento sem prejuízo aos recursos naturais, até mesmo porque o padrão comercial do município estudado é de agropecuária, a qual gera consideráveis rendimentos econômicos.

REFERÊNCIAS

- AB'Saber, Aziz Nacib. **O suporte geológico das florestas beiradeiras (ciliares) in: matas ciliares – conservação e recuperação.** Rodrigues e Leitão Filho (Eds). 2004. EDUSP/FAPESP: p. 15-25.
- AB'Saber, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. p. 120-121.
- ALENCAR, A. C.; VIEIRA, I. C. G.; NEPSTAD, D. C.; LEFEBVRE, P. Análise multitemporal do uso do solo e mudança da cobertura vegetal em antiga área agrícola da Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 1996, Salvador. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1996. 1 CD-ROM.
- ALHO, C.J.R.; MARTINS, E. de S. **De grão em grão, o cerrado perde espaço:** (Cerrado-impactos do processo de ocupação). Brasília: World Wildlife Fund, 1995,p. 20-28
- AMARAL, D.D.; **Armazenagem Agrícola no Brasil.** Conab (Companhia Nacional de Abastecimento). Brasília – DF, 2005. p. 7-12.
- ARAÚJO, W.T.; SANTOS, R.L.; ASSUNÇÃO, V.S. As técnicas de análise geomorfológica aplicada à determinação de unidades ambientais em imagens de satélite (Landsat TM 5): o caso de Itabuna (Bahia). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 21., 2003, MG. **Anais...** Belo Horizonte, MG.
- BAPTISTA, A.C. **Análise da Paisagem e Identificação de Áreas Suscetíveis a Movimentos de Massa na APA Petrópolis – RJ: Subsídio ao Planejamento Urbano.** Dissertação de Mestrado, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Curso de Engenharia Civil, 2005, p. 14.
- BERTRAND, G. **Paysage et Geographie Physique globale: esquisse methdologique.** Revue Geográfica des Pyrenées ET Du Sud-Ouest, v. 39, n.3, 1968, p. 249-72.
- BERNARDES, T.; ALVES, H.M.R; VIEIRA, T.G.C. **Classificação Automática de Imagens de Satélite no Mapeamento da Região Cafeeira de Patrocínio, MG.** Lavras: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, MG. 2005, p. 1-5.
- BOMFIM, L.F.C; GOMES, R.A.D. **Aquífero Urucuia - Geometria e Espessura: Idéias Para Discussão,** 2002, baseadas no Projeto de Levantamento Gravimétrico do Estado da Bahia – CPRM, 1980, p. 44-46.
- BORGONOVI, M.; CHIARINI, J.V. **Cobertura vegetal do estado de São Paulo: I – Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo em 1962.** *Bragantia*, Campinas, v. 24, n. 14, 1965, p. 159-167.
- BORGONOVI, M.; CHIARINI, J.V. **Cobertura vegetal do estado de São Paulo: II – Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com florestas e reflorestamento,** *Bragantia*, Campinas, v. 26, n. 6, 1967, p. 73-92.

BORSOI, V. **Análise Multitemporal da Dinâmica da Expansão Urbana em Áreas de Proteção Permanente no Município de Caçapava-SP**. Monografia de Graduação em Geografia, São Paulo: Universidade de Taubaté; Curso de Geografia, 2008, p.12.

BRANCO, A.O.; PORTELLA, R.B. **Estudo Quantitativo de Áreas de Preservação no Oeste da Bahia**. I COBESA (I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental). Salvador, BA, 2010, p. 01-04.

BRUZZONE, L.; Smits, P.C.; Tilton, J.C. Foreword: Special issue on analysis of multitemporal remote sensing images. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v.41, n.11, 2003, p. 2419-2420.

CARVALHO, A.P.F.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R.F.; MARTINS, E.S.; ROCHA, V.M.S.; CÉSAR, C.S. **Análise Multitemporal de Imagens NDVI em Ações de Reforma Agrária**. Revista Espaço e Geografia, Brasília-DF, v. 5, n. 01, 2002, p. 08-10.

CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO, A. P. F.; GOMES, R. A. T.; MELO, A. F.; SILVA, P. A. Processamento e análise de imagens multitemporais para o perímetro de irrigação de Gorutuba (MG). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005. 1 CD-ROM.

CASSETI, V. **Introdução a Geomorfologia**, 1990. Disponível em: <www.funape.org.br/geomorfologia>. Acesso em 28 de Novembro de 2012.

CÓDIGO FLORESTAL 4771/65. Disponível em: <www.lei.adv.br/4771-65.htm>. Acesso em 22 de Agosto de 2010.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL. CBPM. Disponível em: <www.cbpm.com.br>. Acesso em 09 de Janeiro de 2012.

COTA, M.A. **Áreas de Preservação Permanente (APPs) – As Resoluções CONAMA e o papel das técnicas de Geoprocessamento na delimitação das classes de preservação**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais, Curso de Geografia, 2008, p. 29.

COUTO, P. Análise factorial aplicada a métricas da paisagem definidas em FRAGSTATS. In. **Investigação Operacional**. 24. Portugal (2004), p. 109-137.

DIAS, T.G.; MENDES, M.C.O. **Geologia da Faixa Rio Preto entre Formosa do Rio Preto e Malhadinha, Bahia**. Belo Horizonte, MG: Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008, p. 24-25.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Agência de Informação Embrapa. Bioma Cerrado. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br> Acesso em 09 de Janeiro de 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Universidade Estadual de Pernambuco. Solos do Nordeste. Disponível em: <www.uep.cnps.embrapa.br> Acesso em 28 de Março de 2012.

EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999, p. 380.

FALEIRO, A.G.; FARIAS, A.L.N. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 63-74.

FERNANDES, R.C.; LOBÃO, J.S.B.; VALE, R.M.C. **Oeste Baiano: da Agricultura Familiar à Agroindústria**. Feira de Santana, Bahia: Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS – Bahia, 2008. p. 5-9.

GURGEL, R.S. **Análise Ambiental do Uso da Terra e dos Processos Erosivo do Município de Riachão das Neves (BA)**. Dissertação de Mestrado em Geografia, Brasília: Universidade de Brasília; Curso de Geografia, 2011, p. 30.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 01 de Fevereiro de 2011.

IBGE – Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2ª Edição, Rio de Janeiro - RJ, 2009.

JACOVINE, L.A.G.; CORRÊA, J.B.L.; SILVA, M.L.; VALVERDE, S.R.; FERNANDES, E.I.F.; COELHO, F.M.G.; PAIVA, H.N. **Quantificação das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal em propriedades da Bacia do Rio Pomba-MG**. Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.32, n.02, 2008, p.269-278.

KLEINPAUL, J.J.; PEREIRA, R.S.; HENDGES, E.R.; BENEDETTI, A.C.P.; ZORZI, C.; FERRARI, R. Análise Multitemporal da Cobertura Florestal da Microbacia do Arroio Grande, Santa Maria, RS. Rio Grande do Sul, Embrapa, 2005, **Boletim 51**.

KRONKA, F.J.N.; MATSUKUMA, C.K.; NALON, M.A.; CALI, I.H.D.; ROSSI, M.; MATTOS, J.F.A.; SHIN-IKE, M.S.; PONTINHA, A.A.S. **Inventário florestal do Estado de São Paulo**. Instituto Florestal. São Paulo, 1993. p. 175.

LANGE FILHO, G.; VESTENA, L.R. **Análise Multitemporal da Disponibilidade Hídrica na Bacia Hidrográfica do Ernesto – Pitanga/PR**. Revista Espaço e Geografia, Brasília-DF, v.13, n. 01, 2010, p. 04.

LIMA, L.A.S.; MARTINS, E.S.; GOMES, M.P.; REATTO, A.; PASSO, D.P.; CASTRO, K.B.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T. Caracterização Geomorfológica do Município de Riachão das Neves, Oeste Baiano, escala 1:100.000, Embrapa, 2010, **Boletim 295**.

LIMA, L.A.S.; MARTINS, E.S.; GOMES, M.P.; REATTO, A.; PASSO, D.P.; CASTRO, K.B.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T. Caracterização Geomorfológica do Município de Correntina, Oeste Baiano, escala 1:100.000, Embrapa, 2010, **Boletim 287**.

MATTOS, L. C. Formulação de hipótese na busca da sustentabilidade dos sistemas agrícolas. In: OLIVEIRA, T. S. de et al. **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido brasileiro**. Fortaleza: SBCS; UFC, 2000.p.58-69.

McGARIGAL, K.; MARKS, B. J. (1995). **FRAGSTATS: spacial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: US. Department of Agriculture, Foreste Service, Pacific Northwest Research Station. p. 22.

MENDONÇA, J.O.; **O potencial de crescimento da produção de grãos no Oeste da Bahia**. Bahia Agrícola., v.7, n.2, abr. 2006, p. 66-74.

MENESES, P.R; MADEIRA, J.N. **Sensoriamento Remoto: reflectância dos alvos naturais**. Brasília, DF: UnB, Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 12.

NAVEH, Z.; LIBERMEN, A.S. **Landscape Ecology: Theory and application**. New York, Spring Verlag, 1989, p.356. Serie Enviroment Manegement.

MENKE A. B., CARVALHO JUNIOR O. A., GOMES, R.A.T., MARTINS, E. S. & OLIVEIRA S. N. (2009). **Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luis Eduardo Magalhães (Bahia – Brasil)**. **Sociedade & Natureza**, 21(3): p.315-326.

NAVEH, Z.; LIBERMEN, A.S. **Landscape Ecology: Theory and application**. New York, Spring Verlag, 1989, p.356. Serie Enviroment Manegement.

NETTO, I.T.P. **Qualidade Física e Química de um Latossolo Vermelho – Amarelo sob Pastagens com Diferentes Períodos de Uso, (DF)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Agrárias, Brasília: Universidade de Brasília; 2008, p. 05.

NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO. Disponível em: <www.codigofloestal.com> Acesso em 19 de Outubro de 2012.

NOVAES, M.P. **Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1993. p. 11.

PIPPI, L.G.A; LIMBERGER, L.R.L; LAZAROTTO, G. **Recursos para Representação e Análise da Paisagem**. Revista Paisagem e Ambiente, São Paulo – SP, n. 25, 2008, p.11.

PIROVANI, D.B.; **Fragmentação Florestal, Dinâmica e Ecologia da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, (ES)**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo; 2010, p. 15.

Prefeitura de Formosa do Rio Preto (BA) - Disponível em: <www.prefeituradeformosadoriopreto.com.br>. Acesso em 05 de Janeiro de 2012.

RIBEIRO, C.A.A.S.; S, V.P.; OLIVEIRA, A.M.S.; GLERIANI, J.M. **O Desafio da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente**. Viçosa, MG, 2005. p. 204.

RODRIGUES, A.C.M. **Mapeamento do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião – SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT.** Publicação didática (Especialização em Sensoriamento Remoto)-INPE, São Jose dos Campos, 2000, p. 32-38.

RODRIGUEZ, A.C.M. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados na Análise da Legislação Ambiental no Município de São Sebastião (SP).** Dissertação de Mestrado em Geografia, São Paulo: Universidade de São Paulo; Curso de Geografia, 2005, p.06.

SANDEVILLE, E.J. **Paisagem.** Revista Paisagem e Ambiente, São Paulo – SP, n. 20, 2005 p.04.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado.** Brasília, v.43, n.1, 2008, p.148-150.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G.; BEZERRA, H.S. Mapeamento da Cobertura Vegetal Natural e Antrópica do Bioma Cerrado por meio de Imagens Landsat ETM+. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009, p. 1082.

SAUER, C.E. **Análise de Aspectos da Legislação Ambiental Relacionados a Ocupação Urbana em Áreas de Preservação Permanente Através do Uso de Ortofotos: O Caso do Rio Bacacheri em Curitiba – (Pr).** Dissertação de Mestrado em Geografia, Paraná: Universidade Federal do Paraná; Curso de Geografia, 2007, p.19.

SCARIOT, A.; SILVA, J.C.S.; FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 390-391.

Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária (BA) – Superintendência de Política do Agronegócio. Disponível em: <www.seagri.ba.gov.br>. Acesso em 03 de Fevereiro de 2012.

SERRA FILHO, R.; CAVALCANTE, A.C; GUILLAUMON. J.R.; CHIARINI. J.V.; NOGUEIRA, F.P.; IVANCKO, C.M.; BARBIERI, J.L.; DONZELLI, P.L.; COELHO, A.G.S.; Levantamento da cobertura vegetal e do reflorestamento no Estado de São Paulo. **Boletim Técnico IF**, São Paulo, n. 2, 1974, p. 29-31.

SILVA, J. dos S.V. da.; ABDON, M.M.; MIRANDA, J.I.; SILVA, M.P. da. **Proposta para Quantificar os Remanescentes da Vegetação do Pantanal Brasileiro.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7.Goiânia. Inpe. Anais em Cd. 2005.

SILVA, A.L.G.; **Descrição dos Principais Sistemas Sensores Orbitais em Operação.** Monografia de Graduação em Geografia, Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense, Curso de Geografia, 2002, p. 02.

SILVA, J.X. da.; ZAIDAN, R.T. **Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.p.19.

SOARES, B.S.F. **Análise de Paisagem: Fragmentação e Mudanças.** Dissertação de Mestrado, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; Curso de Geografia, 1998, p. 07.

SOUZA, U.B.; OLIVEIRA, A.A.; SANTOS, C.P.; BORGES, E.F. **Análise Espaço Temporal da Mudança da Paisagem: Um Estudo de Caso do Município de Formosa do Rio Preto-BA.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Curitiba. Inpe. Anais, 2011. p. 7844-7846.

VECCHIATTI, A.L.; GALLOIS, G.P.; OLIVEIRA, M.S.; **Expansão da integração lavoura-pecuária no Oeste Baiano.** In: 3º Encontro Técnico do PAS. Anais... Julho, 2008.

VOLATÃO, C.F.S; **TRABALHO DE ANÁLISE ESPACIAL, MÉTRICAS DO FRAGSTATS.** Dissertação de Mestrado, São José dos Campos, São Paulo: INPE, 1998, p. 11.

WATRIN, O. S. dos; VENTURIERI, A.; SAMPAIO, S. M. N. **Análise multitemporal do uso da terra e suas interações com a cobertura vegetal em comunidades rurais do nordeste paraense.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., 1998, Santos. Anais... São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1998. p. 1573-1583. 1 CD-ROM.