



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES ESPACIAIS

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE
BAIANÓPOLIS (BA)

Bruno Pimenta Guimarães

ORIENTADOR: Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes
CO-ORIENTADOR: Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

BRASÍLIA
AGOSTO/2012

BRUNO PIMENTA GUIMARÃES

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE
BAIANÓPOLIS (BA)

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, área
de concentração Gestão Ambiental
e Territorial, opção Acadêmica.

ORIENTADOR: Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes

CO-ORIENTADOR: Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior

BRASÍLIA
AGOSTO/2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES ESPACIAIS

ANÁLISE MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE
BAIANÓPOLIS (BA)

BRUNO PIMENTA GUIMARÃES

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

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

Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior - Universidade de Brasília
(Co-Orientador)

Dra. Karla Norve Yoshida Arns - GEOHIDRO
(Examinadora Externa)

Dr. Renato Fontes Guimarães - Universidade de Brasília
(Examinador Interno)

Brasília-DF, 20 de Agosto de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

GUIMARÃES, BRUNO PIMENTA

ANÁLISE DA MULTITEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE BAIANÓPOLIS (BA) (UnB-IH-GEA-LSIE, Mestrado, Gestão Ambiental e Territorial, 2012).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GUIMARÃES, Bruno Pimenta. Análise da Multitemporal do Uso e Ocupação do Solo no Município de Baianópolis (BA). (Dissertação de Mestrado), Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2012, 47f.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR (A): Bruno Pimenta Guimarães

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: “Análise da Multitemporal do Uso e Ocupação do Solo no Município de Baianópolis (BA)”.

GRAU/ANO: Mestre/ 2012.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação (tese) e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado (tese de doutorado) pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Bruno Pimenta Guimarães

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente os meus pais Helen e Fernando que sempre me apoiaram e não deixaram que eu desistisse dos meus objetivos. Agradeço também às minhas avós Hebe e Hilda, ao meu irmão João Pedro e a todos os parentes que sempre torceram por mim.

Agradeço a minha enteada Giovana pela alegria que ela traz todos os dias para a nossa casa.

À minha esposa Sandra um agradecimento especial pela paciência nos dias que eu fiquei distante trabalhando, pela ajuda nos momentos em que eu brigava com o computador e principalmente pelo apoio que não faltou em nenhum momento dessa caminhada.

Ao Professor Orientador Dr. Roberto Arnaldo Trancoso Gomes, pela sua orientação, compreensão e ajuda ao longo de todo o processo.

Aos Professores Osmar Abílio de Carvalho Júnior e Renato Fontes Guimarães, que se colocaram sempre a disposição para ajudar e orientar ao longo do trabalho.

Aos colegas do LSIE, Thiago, Watila, Rosana, Wellington, Gabriela e Priscila que sempre me ajudaram com seus conhecimentos e com sua amizade.

Muito obrigado a todos.

RESUMO

Conhecer as dinâmicas de uso e ocupação do solo permite a identificação de alterações no espaço ao longo de um determinado período de tempo. Esse conhecimento é de vital importância para a preservação ambiental. O uso das ferramentas de SIG permite o mapeamento do uso e cobertura da terra em escala temporal gerando, dessa forma, informações que auxiliam no planejamento de uso e ocupação da terra com o objetivo de prevenir possíveis desastres ambientais. Devido a fatores que incluem preços baixos da terra e políticas públicas agrícolas, a ocupação do agronegócio desconcentrou-se das regiões Sul e Sudeste do Brasil e passou a se desenvolver nas regiões Centro-Oeste e Nordeste a partir da década de 70, impulsionando dessa forma a produção de grãos no país. O objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica da expansão agrícola no município de Baianópolis - BA, localizado na mesorregião do Extremo Oeste Baiano, no recorte temporal de 1988 a 2008, visando o monitoramento da expansão do uso da terra e seus impactos ambientais. Para compreender a dinâmica da ocupação da terra no município, foi construída uma série temporal de uso e cobertura do solo a partir de dados dos sensores PRISM/ALOS e TM/LANDSAT, utilizando o método de interpretação visual. Com essa técnica foi possível verificar o avanço do uso na cobertura da terra ao longo desse período estabelecido, permitindo a identificação de Áreas de Preservação Permanente que estão sendo ocupadas pelo uso antrópico, assim como áreas de vegetação natural fragmentadas. Essa forma de utilizar dados de sensores remotos orbitais mostrou-se satisfatória para o monitoramento e compreensão da dinâmica da expansão do uso da terra em Baianópolis, podendo servir como subsídio para um planejamento ambiental sustentável na região.

PALAVRAS-CHAVES: Análise Multitemporal; SIG; Uso e Cobertura do Solo; APP; Fragmentação

ABSTRACT

To know the dynamics of land use and occupation allows the identification of changes in the space over a given period of time. This knowledge is of vital importance for environmental preservation. The use of GIS tools allows the mapping of land use and cover in temporal scale generating this way, information that can assist in planning for the use and occupation of the land with the aim to prevent possible environmental disasters. Due to factors that include low prices of land and public agricultural policies, the occupation of agribusiness moved from the South and Southeast regions of Brazil and started to develop in the central-west and northeast regions from the decade of 70, boosting the production of grain in the country. The objective of this study was to analyze the dynamics of agricultural expansion in the municipality of Baianópolis - BA, located in the mesoregion of the West of Bahia, in the time frame from 1988 to 2008, aimed at monitoring the expansion of the use of the earth and its environmental impacts. To understand the dynamics of occupation of the land in the city, a series of use and land cover data from the sensors PRISM/ALOS and TM/Landsat were built using the method of visual interpretation. With this technique it was possible to check the advance of the use in land cover over the set period, allowing the identification of Permanent Preservation Areas that are being occupied by the man-made environment, as well as fragmented areas of natural vegetation. This form of use of orbital remote sensing data was satisfactory for the monitoring and understanding the dynamics of the expansion of land use in Baianópolis, and can serve as support for a sustainable environmental planning in the region.

KEYWORDS: Multitemporal Analysis; GIS; Use and Land Cover; APP; Fragmentation

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ÁREA DE ESTUDO	15
2.1 O Município	15
2.2 Clima.....	15
2.3 Geologia.....	16
2.4 Geomorfologia	16
2.5 Hidrografia.....	18
2.6 Vegetação.....	18
3. REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 Oeste Baiano	19
3.2 Fragmentação da Paisagem.....	20
3.3 Áreas de Preservação Permanente	23
3.4 Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.....	24
4. METODOLOGIA	25
4.1 Imagens de satélite utilizadas e georreferenciamento.....	27
4.2 Interpretação, classificação e retroanálise das imagens.....	27
4.3 Análise das Áreas de Preservação Permanente (APPs).....	29
4.4 Uso e Ocupação do Solo nas Unidades Geomorfológicas.....	30
4.5 Estudo da Fragmentação da Paisagem.....	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
6. CONSIDERAÇÃO FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização de Baianópolis - BA	15
Figura 2: Mapa de unidades geomorfológicas.....	16
Figura 3: Diagrama da Metodologia.....	26
Figura 4: Comparação entre ALOS e LandSat (norte do município).....	28
Figura 5: Mapa de APPs do município de Baianópolis – BA	30
Figura 6: Mapeamento das classes de uso em 2008	33
Figura 7: Exemplos das classes mapeadas	33
Figura 8: Classificação ao longo do período analisado.....	34
Figura 9: Evolução do uso por classe.....	35
Figura 10: Crescimento e redução das classes ao longo do período analisado.	36
Figura 11: Mudança de Vegetação Alterada para Agropecuária (norte do município).....	36
Figura 12: Mapa de evolução de Vegetação Alterada e Vegetação Natural.....	37
Figura 13: Mapa de evolução do uso do solo no município de Baianópolis.....	37
Figura 14: Mapa de evolução da vegetação alterada ao longo dos anos.	38
Figura 15: Mapa de áreas de APP (vermelho representa áreas de APPs invadidas).....	39
Figura 16: Percentual de uso e ocupação do solo por unidade geomorfológica.	40
Figura 17: Percentual de crescimento, em área, das propriedades no município de Baianópolis.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classes mapeadas no estudo	29
Tabela 2: Área total de APP por tema.....	30
Tabela 3:Tabela de áreas de APP invadidas por classe.....	39
Tabela 4: Número de polígonos e área total de médias/grandes propriedades.	42
Tabela 5: Número de polígonos selecionados pelas APP.	43
Tabela 6: Valores dos índices de fragmentação da paisagem ao longo dos anos.	43

Lista de Siglas e Abreviaturas

AGRINVEST - Programa de Investimento para Modernização da Agricultura Baiana

ALOS - Advanced Land Observing Satellite

APP - Áreas de Proteção Permanente

CBPM - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FRAGSTAT - Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

JAXA - Japan Aerospace Exploration Agency

POLOCENTRO - Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

PRISM - Panchromatic Remote Sensing Instruments for Stereo Mapping

PRODECER - Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados

PROALBA - Programa de Incentivo ao Algodão na Região Oeste do Estado da Bahia

SRHSH - Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

SIG - Sistema de Informação Geográfica

1. INTRODUÇÃO

As formas do relevo, os tipos de solos e a cobertura vegetal fazem parte da camada superior da litosfera, sendo uma porção extremamente dinâmica e sensível, pois nessa faixa ocorre a vida animal e vegetal. O relevo decorre das ações das forças ativas e passivas dos processos endógenos e das forças ativas dos processos exógenos, portanto onde os homens desenvolvem suas atividades e organizam os seus territórios (GUERRA & CUNHA, 2004). O ecossistema, sem a interferência humana, é o lugar onde os seres vivos em seu conjunto poderiam interagir com o meio e entre si, de forma equilibrada, através da reciclagem de matéria e o uso eficaz da energia proveniente do sol (BRAGA et al., 2002). De acordo com os autores, o ecossistema apresenta características topográficas, climáticas, pedológicas, botânicas, zoológicas, hidrológicas e geoquímicas que, sendo praticamente invariáveis, fazem dele um sistema estável e autossuficiente.

Guerra & Cunha (2004) explicam que para conhecer as potencialidades dos recursos naturais em um determinado sistema natural é necessário o levantamento de informações referentes aos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e fauna. Os autores afirmam que todos os componentes do estrato geográfico que dão suporte à vida animal e ao homem devem ser avaliados de forma integrada, calcada sempre no princípio de que na natureza a funcionalidade é intrínseca entre as componentes físicas, bióticas e socioeconômicas.

O uso da tecnologia de sistemas de informações geográficas e sensoriamento remoto vêm crescendo nas últimas décadas e, segundo Catelani e Batista (2007), diversas instituições desenvolvem metodologias voltadas à detecção, monitoramento e ao mapeamento de desmatamentos.

O mapeamento temporal da superfície terrestre permite que se tenha noção do grau de atuação e desequilíbrios provocados por um determinado padrão de ocupação numa determinada área e em um determinado espaço de tempo, permitindo uma fiscalização eficaz dos recursos naturais, fornecendo dados que contribuem para o planejamento e desenvolvimento sustentável.

O monitoramento do uso e cobertura do solo pode ser feito por meio de técnicas de sensoriamento, que permitem recobrir áreas extensas com custo reduzido (ROCHA & ROSA, 2008). Esse é um conjunto de ferramentas importantes que, de acordo com

Catelani e Batista (2007), podem ser aplicadas ao planejamento geográfico para a obtenção de dados a serem utilizados em níveis regionais e municipais. Esses dados permitem a realização de várias combinações de plano de informação, assim como a superposição dos temas sobre imagens de diferentes épocas, sendo possível efetuar o monitoramento da evolução do uso da terra em uma determinada área (KLEINPAUL, 2005). Elas também disponibilizam uma série de ferramentas que auxiliam na investigação da adequação do uso do solo em áreas de preservação permanente (AULICINO et al., 2000; CORRÊA et al., 1996).

Um grande desafio consiste em articular a gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e do uso do solo, pois a demanda e a pressão sobre os recursos hídricos estão estreitamente vinculados aos usos e à ocupação do solo (MENDONÇA et al., 2006).

IICA (2007) estima que a taxa média de crescimento da área agrícola no Brasil será de 4,7% ao ano para esta década. Grande parte deste crescimento ocorre no bioma Cerrado que, desde a década de 70, é foco das novas expansões agropecuárias, sendo considerada a última grande fronteira a ser explorada do globo (BORLAUG, 2002). Na Bahia, o Cerrado compreende aproximadamente 207 milhões de hectares, essa área equivale a 24% do território nacional (EMBRAPA, 2009).

O Cerrado vem sofrendo forte pressão antrópica por parte da agricultura moderna, estimulada pelo aumento da demanda por alimentos. A região apresenta características favoráveis à agricultura de sequeiro, e vem consolidando-se como área de moderna produção agroindustrial, incentivada por ações governamentais (HELFAND & RESENDE, 2000). O crescimento agrícola foi iniciado nas décadas de 70 e 80, quando importantes empresas agroindustriais se estabeleceram na região (DANTAS et al., 2008).

Investimentos governamentais na capacitação de técnicos, na pesquisa e na geração de tecnologias para aproveitamento do Cerrado foram determinantes na expansão agrícola e aumento de produtividade da região, mas pouco tem sido feito para a melhoria dos processos de transformação, distribuição e consumo destes produtos e ainda menos, para a minimização dos impactos ambientais (GOEDERT et al., 2008).

Inserido nesse contexto está o oeste da Bahia, que atualmente é uma área de grande importância econômica para o Brasil devido a sua atividade agropecuária. A paisagem dessa região apresenta fortes evidências de ação antrópica, com alguns de seus municípios exibindo quase que a totalidade de sua superfície antropizada.

Localizado no oeste baiano, o município de Baianópolis apresenta um padrão de ocupação que, a primeira vista, se diferencia das demais áreas de oeste baiano por possuir uma superfície aparentemente preservada, com uma parcela grande de sua área composta por vegetação natural. Devido a essa particularidade e, ao fato de essa ser uma parte do oeste da Bahia que carece de informações detalhadas e bibliografia que tratem de suas diversas características físicas e humanas, torna-se relevante um estudo que busque entender como se deu o processo de uso do solo nesta região identificando os agentes de ocupação e seus vetores de crescimento.

A partir disso, o objetivo deste projeto é fazer análise do uso e ocupação do solo no município de Baianópolis - BA, ao longo das duas últimas décadas e, verificar como o processo de ocupação está ocorrendo nesta região. Para chegar a esse objetivo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- mapear o processo de uso e ocupação do solo a partir de imagens de satélite (nas duas últimas décadas);
- analisar o processo temporal de uso e ocupação no solo nas unidades geomorfológicas encontradas no município;
- análise multitemporal do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente;
- análise da fragmentação da paisagem no tempo;

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1 O Município

O município de Baianópolis está localizado no extremo oeste baiano (Figura 1), possui 3.343 km² e uma população de 13.850 habitantes. Integrava a sesmaria da Casa da Ponte de Antônio Guedes de Brito, com o seu povoamento iniciando-se na segunda metade do século XIX por aventureiros procedentes do rio São Francisco, que ali se estabeleceram desenvolvendo a agropecuária. Novas famílias foram atraídas e se fixaram na região, formando o povoado Bonfim, elevado à vila, em 1934. Por um Decreto Estadual de 1930, teve o nome mudado para Boa Sorte e, em 1943, alterou-se novamente o topônimo para Tapiracanga. Em 1962 foi elevado à categoria de município com a denominação de Baianópolis, pela lei estadual nº 1776, de 30-07-1962, desmembrado de Barreiras (IBGE, 2011).

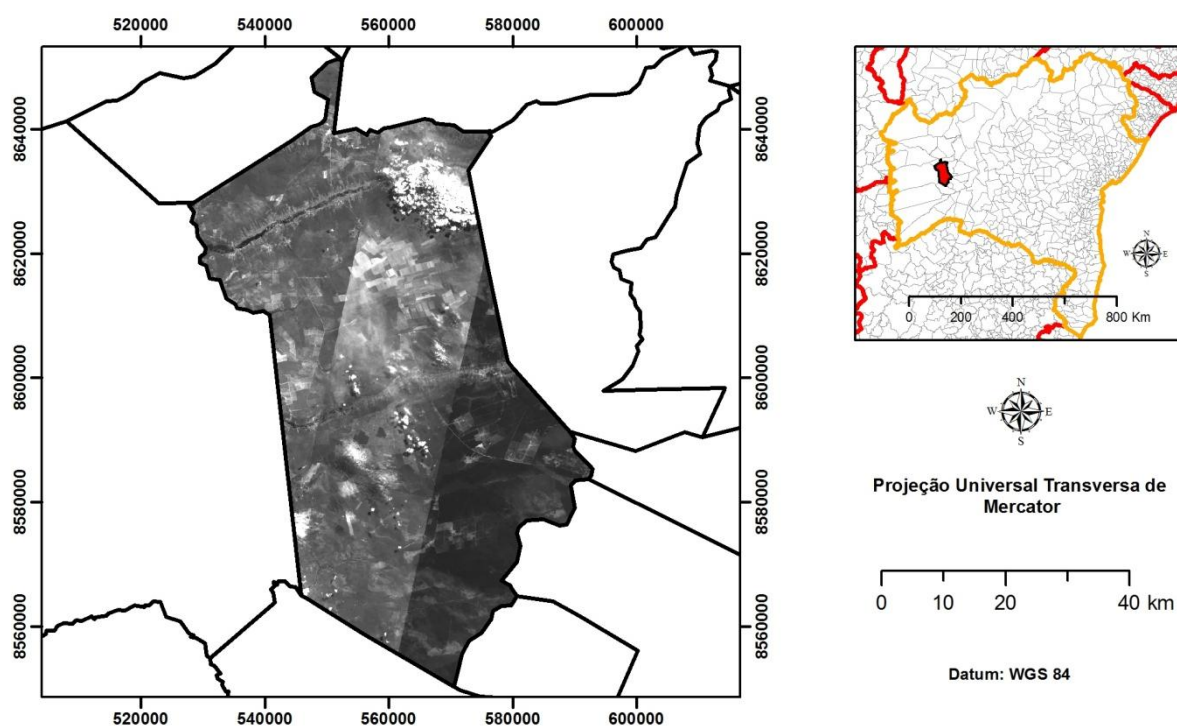


Figura 1: Mapa de localização de Baianópolis - BA

2.2 Clima

Seu clima predominante é o subúmido seco, que apresenta temperaturas médias de 18,8° C a 25,4°C e precipitações anuais que variam de 800mm a 1.100mm. A parte leste

do município ocorre a transição para o clima semi-árido, que é caracterizado por médias de 20,7°C a 26,8°C e precipitações anuais que variam de 500mm a 800mm, (SEI, 2011).

2.3 Geologia

Baianópolis está inserida no Grupo Urucuia, caracterizado por sedimentos de origem predominantemente eólica. Esse sistema enquadra-se na província hidrogeológica São Francisco, é do tipo intergranular, composto por uma unidade geológica sedimentar, disposta na forma de um espesso tabuleiro. É constituído por quartzos arenitos e arenitos feldspáticos eólicos, bem selecionados, com presença de níveis silicificados e conglomeráticos em menor proporção (GASPAR & CAMPOS, 2005).

2.4 Geomorfologia

De acordo com EMBRAPA (*in press*), a geomorfologia da área pode ser dividida em seis unidades geomorfológicas: Chapadas Intermediárias, Escarpas, Frentes de Recuo Erosivo, Mesas, Planícies Intraplanálticas e Veredas (Figura 2).

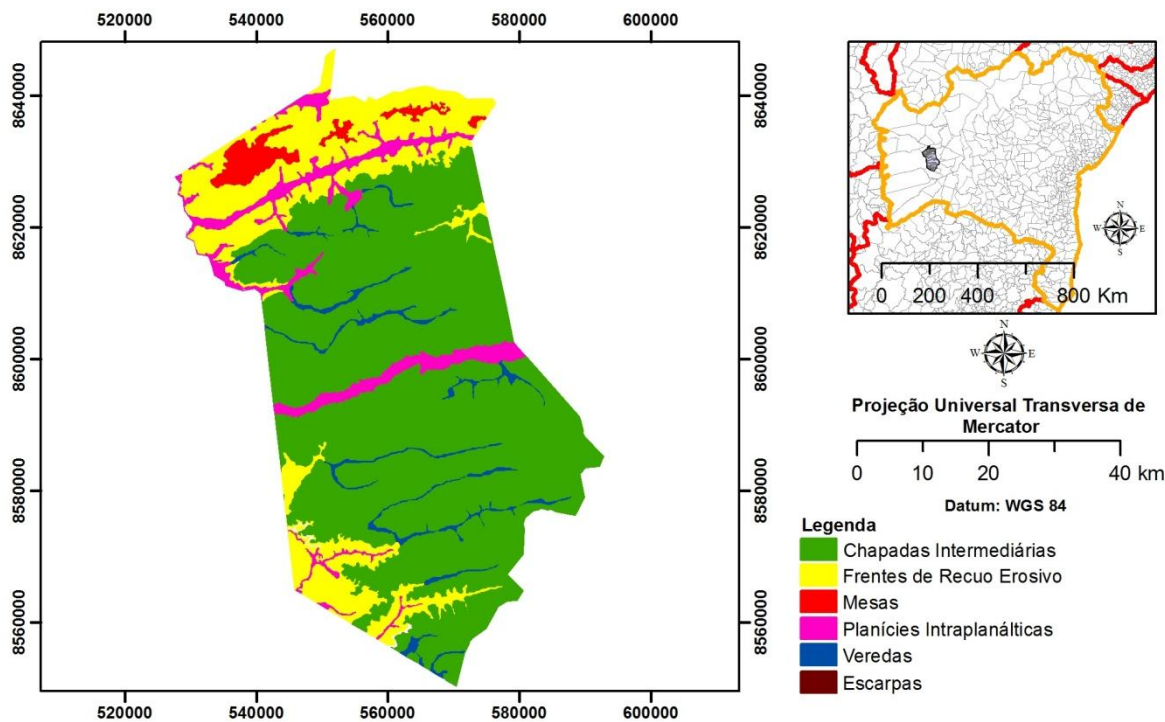


Figura 2: Mapa de unidades geomorfológicas.

A unidade geomorfológica mais representativa, em termos de área (cerca de 67% da área total do município), são as Chapadas Intermediárias. Esta unidade encontra-se sobre as rochas sedimentares do arenito Urucuia e tem como característica formas de relevo plano. Situa-se nas áreas mais elevadas no município, com elevação média de 792 metros e, limitadas pelas Frentes de Recuo Erosivo e as Escarpas. Os solos nesta unidade são bem profundos, bem drenados e, caracterizados como Latossolos com textura média.

A segunda unidade mais característica de Baianópolis são as Frentes de Recuo Erosivo (que ocupa uma área em torno de 21% do município). Estas frentes estão encaixadas com as Chapadas Intermediárias ou Escarpas e, as bases das vertentes. Os processos erosivos nesta unidade estão ativos e tem uma variação altimétrica entre 660 a 805 metros. Os solos característicos são de Cambissolos de textura média, sendo que em algumas partes aparecem também os Neossolos. É a unidade, juntamente com a Escarpa, que apresenta as maiores declividades. Cerca de 88% da área do município é composto pelas Chapadas Intermediárias e as Frentes de Recuo Erosivo.

As Planícies Intraplanálticas são a terceira unidade mais representativa, em termos de área (cerca de 5,8% da área do município) e, estão localizadas, basicamente, no interior das Chapadas Intermediárias e das Frentes de Recuo Erosivo. Por estar localizada, entre duas unidades bem distintas, possuem uma variação altimétrica também grande (de 660 até 788 metros). Esta unidade não possui grandes declives e tem como solos característicos os Neossolos pouco evoluídos que foram originados de depósitos aluviais mais recentes.

Outra unidade geomorfológica são as Veredas, que representam cerca de 4% da área total do município, caracterizadas por ocorrerem em áreas de solos hidromórficos e, localizadas basicamente, nas Chapadas Intermediárias. São áreas deprimidas (possuem uma amplitude altimétrica baixa, com altitude mínima de 731 metros e máxima de 819 metros) e com pouco declive. São resultantes dos processos de exsudação do lençol freático, cujas águas convergem para um talvegue. Além disso, possuem vegetação característica de solos hidromórficos, como por exemplo, os buritis, e tem os solos do tipo Gleissolos como os mais característicos.

As Mesas são outra unidade geomorfológica que ocorre na área. Encontram-se ao norte do município e ocupam 2% de sua área. São áreas com pouco declive e variação altimétrica baixa (entre 745 e 809 metros). Os Latossolos de textura média são os solos mais característicos desta unidade, assim como nas Chapadas Intermediárias. É resultante

do recuo ocorrido pela erosão do relevo tabuliforme que foi formado sobre rocha sedimentar, o que resulta na representação de um relevo residual.

Por último, temos a unidade de Escarpas, com 0,2% de área ocupada no município. Ela está localizada a sudoeste do município entre a unidade Chapada Intermediária e Frente de Recuo Erosivo. Tem como característica altas declividades e presença de afloramentos de rocha.

2.5 Hidrografia

Outra característica fisiográfica, bem marcante, são as drenagens superficiais na região que deságuam em sua maior parte no rio São Francisco. Esses rios possuem padrão de drenagem paralelo a subparalelo, normalmente encaixados nas calhas das drenagens, condicionado a um controle estrutural de faturamento (RADAMBRASIL, 1982). A sub-bacia do Rio Grande, a qual o município está integrado, é um afluente do rio São Francisco. Ela detém um grande potencial hídrico e seus atributos edáficos definem áreas atrativas para a agricultura comercial de grãos. A bacia como um todo, sofre com o uso exaustivo de seus recursos, pois os desmatamentos progressivos nas cabeceiras de seus afluentes e o uso irracional dos solos poderão determinar sérias consequências hidrológicas, interferindo na dinâmica fluvial e nos mecanismos erosivos da área (SRHSH, 1993).

2.6 Vegetação

Localizado predominantemente dentro do bioma Cerrado, o município possui uma vegetação xeromórfica de arvoredos, oligotrófica, cuja fisionomia varia de arbórea densa (cerradão) a gramíneo-lenhosa (campos). De um modo geral, se caracteriza por árvores de pequeno porte, isoladas ou agrupadas, sobre tapete graminóide, serpenteada às vezes por florestas de galeria. No entanto, verifica-se que este município está inserido numa área de tensão ecológica. Na parte leste do município encontram-se áreas de transição ecológica para a caatinga, pode-se observar uma vegetação mais rica que a da Caatinga, com florestas de árvores de folhas secas (CBPM, 2010).

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Oeste Baiano

O oeste da Bahia é formado pelas microrregiões de Barreiras, Cotegipe e de Santa Maria da Vitória, totalizando vinte e três municípios (SANTOS FILHO, 1989). Por ser uma área distante da capital Salvador, cerca de 850 km, sempre foi considerada uma área de reserva, um verdadeiro vazio demográfico. Possui uma extensão territorial de 114.873km², correspondendo acerca de 20,51% de todo território baiano (SEI, 2000).

A região permaneceu, até a primeira metade do século XX, como um imenso território de reserva, parcialmente ocupado e com baixo nível de atividade econômica. Foi a partir da década de 70, que a região passou por ciclo de desenvolvimento com intenso e rápido processo de transformação, além de um vigoroso movimento populacional intra-regional e inter-regional (SANTOS, 2000).

Atualmente essa é uma área de grande importância econômica a partir da agropecuária, destacando a criação de gado, produção de grãos e a fruticultura. O processo de desenvolvimento do oeste baiano teve como fatores determinantes a disponibilidade de recursos naturais, solos planos de cerrado, com precipitação regular e temperaturas amenas, associados à intervenção governamental, na forma de políticas de implantação de infraestrutura, de irrigação, fundiárias e creditícias (BAIARDI, 2004). Programas de incentivo à agricultura comercial moderna, responsáveis pela reorganização da produção e ocupação das áreas de cerrado, como o POLOCENTRO e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER) influenciaram no deslocamento do centro de maior crescimento da produção de grãos para as regiões de cerrado, especialmente no Centro-Oeste se estendendo até o oeste baiano (BRANDÃO et al., 2006; HELFAND & REZENDE, 2000, 2003). Além dos incentivos do governo federal, o governo estadual da Bahia implementou programas para aumentar a produção agrícola com destaque para o Programa de Investimento para Modernização da Agricultura Baiana (AGRINVEST) que se iniciou no ano 2000, e o Programa de Incentivo ao Algodão na Região Oeste do Estado da Bahia (PROALBA) instituído em 2001. Os fluxos de capitais privados que complementaram o aporte de capital estatal e a presença de atores sociais diferenciados em relação aos agentes econômicos tradicionais

do mundo rural baiano, provenientes de ambientes nos quais a dotação de capital social é mais elevada também foram determinantes para essa expansão (BAIARDI, 2004).

De acordo com Menke et al., (2009), “a conjunção de terras propícias, mecanização e a existência de água para plantio de sequeiro ou com irrigação estabelecem condições ideais para a implantação do agronegócio voltado para o mercado internacional de soja e de algodão”. As principais culturas plantadas no oeste da Bahia são: soja, algodão, milho e café, sendo também representativas a produção de frutas, feijão, arroz e gramíneas para a formação de pastagens. A soja é a principal cultura da região, ocupando aproximadamente 60% da área cultivada, de acordo com dados do IBGE.

3.2 Fragmentação da Paisagem

O processo de fragmentação da paisagem ocorre quando paisagens antes naturalmente vegetadas e de áreas contínuas, vão sendo divididas, ou seja, criando áreas menores. Estes fragmentos menores ficam isolados e tem uma complexidade geométrica maior. Este processo de fragmentação ocorre, principalmente, por um processo de uso e ocupação da área pelo homem.

O processo de fragmentação da paisagem acaba criando um mosaico de fragmentos deflagrando mudanças na composição, estrutura e função da paisagem (HARRIS, 1994). Esta fragmentação ocasiona transformações no padrão e até a perda do habitat (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Os principais detonadores da fragmentação da paisagem são associados às particularidades sociais, econômicas e culturais que a sociedade a qual está inserida determina na região. O processo de uso e ocupação do solo, nestas paisagens fragmentadas, é um dos componentes determinantes do mosaico de fragmentos da região analisada (DALE & PEARSON, 1997 *apud* VIANA et al., 1997; SOUTHWORTH, 2004; TURNER, 1989).

A expansão urbana e agrícola, sem um olhar da forma de como a vegetação de um lugar está organizada, têm sido determinante na fragmentação e redução da vegetação natural. Isto acaba definindo que paisagens antes contínuas, se transformem em paisagens fragmentadas com manchas de vegetação isoladas e de diversas formas (VIANA, 1990).

A este processo de transformação física e biológica provocada no ecossistema é definido como insularização. Esta transformação acaba interferindo no processo de trocas

genéticas entre populações de uma mesma espécie, além de reduzir a possibilidade de alimentos e a própria dinâmica das populações que estão inseridas naquele ambiente (BROKAW, 1998). E quando falamos da alteração da dinâmica da vegetação, o índice de mortalidade das espécies aumenta e, conseqüentemente, propicia a formação de clareiras (LAURANCE et al. 1998). Com isso, a probabilidade de redução da biodiversidade daquele ambiente aumenta consideravelmente (TERBORGH, 1989; WHITCOMB et al., 1981; ANDRÉN, 1994; OLLF & RITCHIE, 2002).

O processo de uso e ocupação do solo de forma insustentável ambientalmente acaba gerando a fragmentação da paisagem natural. Esta fragmentação se dá pela transformação de áreas antes ininterruptas de vegetação natural por “ilhas de habitat”, ou seja, pequenas áreas isoladas de vegetação natural rodeada por áreas com diversos tipos de uso antrópico (FORMAN, 1995).

Deste modo, torna-se necessário trabalhar nas áreas com elevado índice de fragmentação, ou que estão em processo de fragmentação, a partir do conceito de fragmentação da paisagem (ANDRÉN, 1994). Para isso, devem-se compreender os impactos gerados nestas áreas pela intervenção antrópica, para que seja possível executar as políticas ambientais necessárias.

De acordo com McGarigal & Marks (1995), o conceito de fragmentação da paisagem está relacionado com a “estrutura da paisagem” definida pela relação composição e configuração. A quantidade de fragmentos e sua presença na paisagem definem a composição da paisagem. Já a configuração da paisagem está relacionada com a distribuição e as características espaciais dos fragmentos na paisagem (KAREIVA, 1990).

Quando uma paisagem é fragmentada esta acaba sofrendo um processo de geração de bordas nos fragmentos. Já que, antes esta era uma única unidade de vegetação e, agora com a sua fragmentação acaba criando em seu interior diversos fragmentos e bordas. Estas bordas são o limite entre o fragmento e a outra parte da unidade da paisagem (uma área agrícola, uma área urbanizada e, etc) (RANNEY et al., 1981).

Dentre os métodos para medir o efeito da borda estão: comprimento total das bordas e, a relação comprimento total das bordas dividido pela área total. Para as duas métricas quanto maior o valor numérico maior o número de fragmentos estão expostos a outras unidades da paisagem (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Já a forma dos fragmentos é um parâmetro difícil de quantificar em uma métrica. Entretanto, dois tipos de cálculos são feitos, normalmente, para o índice de forma: a soma do perímetro de cada fragmento dividido pela raiz quadrada da área dos fragmentos e ajustado por um padrão circular dividido pelo número de fragmentos (quando este índice fica próximo de 1 a tendência é ter padrões mais homogêneos e com formas irregulares menores); outro índice é feito utilizando os mesmos parâmetros do anterior, só que ele pondera pela área de cada fragmento, ou seja, fragmentos com área maior terão peso maior do que fragmentos com áreas menores. A grande diferença destes índices é quando você tem numa área um conjunto de amostras com muitos fragmentos pequenos, isto pode ter relevância no resultado do índice de forma médio (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Outra métrica é a de densidade, tamanho e variabilidade dos fragmentos, em que podemos destacar: o número total de fragmentos; o tamanho médio dos fragmentos; o coeficiente de variação do tamanho dos fragmentos; o desvio padrão do tamanho dos fragmentos.

Com o conjunto de todas estas métricas, pela análise do conceito de fragmentação da paisagem, é possível interligar áreas através do estudo de vizinhança, ou então, fazer uma análise de sustentabilidade desses fragmentos em função do chamado “efeito de borda”, a partir do estudo da forma. Já fragmentos circulares possibilitam menor superfície de contato com a vizinhança e, com isso, seus fragmentos apresentam uma maior resistência. Ao contrário disso, temos os fragmentos de forma mais alongada ou de forma mais complexa, em que, o efeito de borda é maior refletindo mais rapidamente no interior do fragmento (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Deste modo, verifica-se que todos esses parâmetros são de suma importância na análise de paisagens com vegetação fragmentada. Pois os índices ou métricas definidas nestas áreas, a partir do conceito de fragmentação da paisagem pela análise de conformação espacial, ajudam a atender o comportamento dos processos ecológicos que ocorrem na área (METZGER, 2003).

Neste tipo de análise é necessário à utilização de técnicas de geoprocessamento e de sensores remotos. Já que a partir dos mapas, diagramas e dados estatísticos obtidos por essas técnicas é possível comparar os diferentes arranjos, verificar a diferenciação e/ou descrever as características das paisagens.

3.3 Áreas de Preservação Permanente

A degradação próxima aos cursos d'água e nascentes representam uma atributo de extrema importância para a o estudo ambiental. O desmatamento das matas de galeria afeta diretamente os sistemas hídricos aumentando o grau de erosão e a lixiviação decorrente da ação das chuvas, carreando nutrientes e sedimentos para os rios (GURGEL, 2011 *apud* Tundisi, 2005).

Visando regulamentar e limitar as interferências antrópicas predatórias sobre o meio ambiente, o artigo 2º do Código Florestal Brasileiro - a Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - determina a criação das Áreas de Preservação Permanente (APP). A criação de APP tem por objetivo a preservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade. Nessas áreas não se pode fazer a retirada da cobertura vegetal original, permitindo, assim, que ela possa exercer, em plenitude, suas funções ambientais (SOARES et al., 2002). Elas englobam as margens dos cursos d'água, topo de morros, montanhas e serras, entorno das nascentes, lagos, açudes e represas, encostas com declividade igual ou superior à 45° e altitudes superiores à 1800 metros. O artigo 3º da lei determina define que o poder público pode declarar APP visando o controle da erosão das terras, fixar dunas, formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias, auxiliar a defesa do território nacional além de proteger sítios de excepcional beleza, valor científico ou histórico.

Posteriormente, de acordo com a Lei nº 6.938, estas áreas foram consideradas como reservas ecológicas. Entretanto, Vestena e Thomaz (2006) salientam que apesar de áreas como as APP serem protegidas por lei em função de sua importância intrínseca, elas continuaram sendo alvo de grande pressão antrópica. O crescente de uso e ocupação da terra frequentemente resulta na destruição das matas ciliares ao longo dos cursos d'água, seja para utilização da terra para fins agropecuários ou simplesmente para exploração da madeira.

Tendo em vista esses problemas, além dos compromissos assumidos pelo Brasil perante a Declaração do Rio de Janeiro de 1992, as resoluções do CONAMA nº302/2002 e nº303/2002 trouxeram uma grande contribuição na busca por soluções para os impasses com relação às APP, discorrendo em seus textos sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Entretanto, apesar do rigor das normas, a resolução do CONAMA nº369/ 2006 apresenta casos especiais em que o órgão ambiental competente

poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em áreas de APP em situações definidas como de utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental.

3.4 Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto

A rapidez e abrangência com que problemas ambientais ocorrem atualmente, decorrentes da intensa pressão gerada pela ocupação antrópica, ressalta a importância da utilização de imagens de satélites, uma vez que estas possibilitam a aquisição de dados rapidamente e em grande quantidade para essas áreas com custo reduzido (PEREIRA & PINTO, 2007; ROCHA & ROSA, 2008; CORRÊA et al., 1996; AULICINO ET AL., 2000; KLEINPAUL, 2005).

Órgãos governamentais tem se utilizado dessa técnica para o mapeamento das áreas de ocorrência de vegetação, e com isso, avaliam e acompanham a situação dos remanescentes com vegetação natural. Essas técnicas constituem um importante conjunto de ferramentas aplicáveis ao planejamento regional e municipal (CATELANI & BATISTA, 2007).

O conhecimento da intensidade e distribuição espacial do uso e cobertura da terra permite identificar a pressão populacional e suas múltiplas formas de ocupação territorial (DONZELI et al., 1992).

Deste modo, verifica-se que o emprego do sensoriamento remoto se torna num dos instrumentos mais eficientes para monitoramento, análise e fiscalização das áreas naturais permitindo avaliar o seu grau de fragmentação e perda.

Dentre as principais formas de monitoramento do uso do solo e compreensão da dinâmica são as análises de séries temporais advindas de sensores orbitais, uma vez que essas permitem a detecção de mudanças nesse uso (ALENCAR et al., 1996; MORAN et al., 1993; SADER et al., 1989; VENTURIERI et al., 1998; WATRIN et al., 1998).

4. METODOLOGIA

Para realização deste estudo é necessário que seja feita a quantificação das áreas ocupadas na região, identificando os tipos de ocupação através do mapeamento do uso do solo, visando uma análise do crescimento das áreas ocupadas, das áreas de conflito e de degradação, suas taxas de crescimento e os impactos ambientais resultantes. A metodologia está organizada conforme demonstrado na Figura 3 e descrito abaixo.

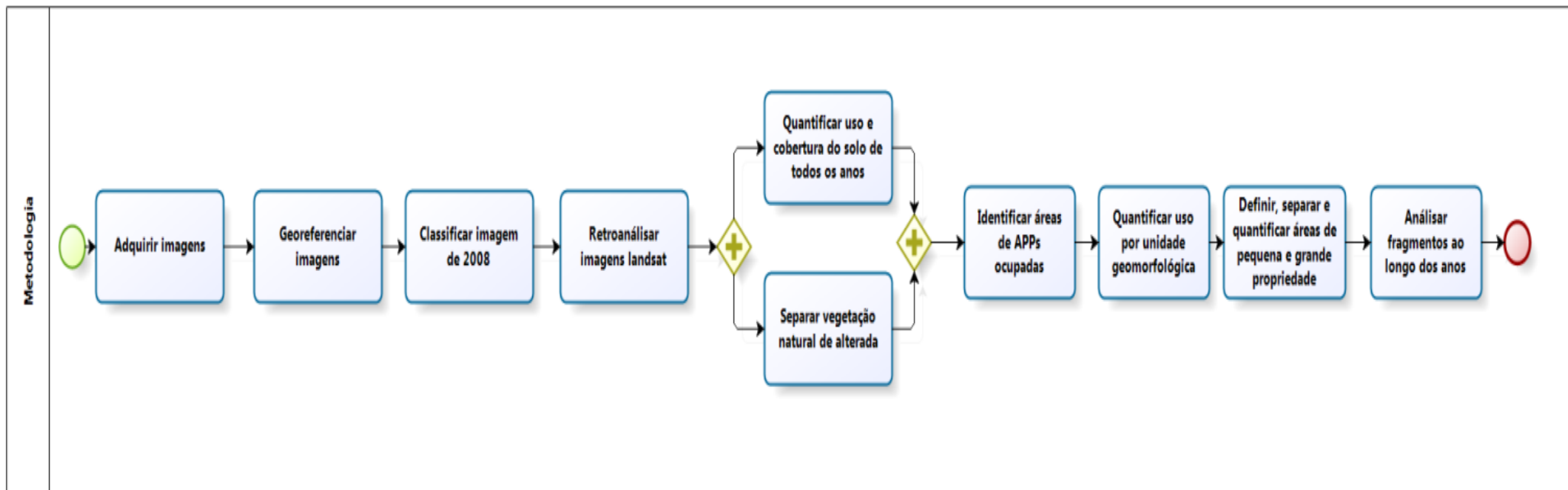


Figura 3: Diagrama da Metodologia

4.1 Imagens de satélite utilizadas e georreferenciamento

Foram utilizados dois tipos de imagens de satélite (ALOS e Landsat) para a análise multitemporal do uso e ocupação do solo. As imagens do satélite ALOS foram utilizadas para o mapeamento mais recente. Foram utilizadas imagens referentes ao ano de 2008 e algumas de 2010 sendo que, para efeito de análise vamos considerar apenas as imagens de 2008. Para os anos anteriores (de 2004, 2000, 1996, 1992 e 1988) foram utilizadas as imagens Landsat. Estas imagens foram co-registradas com as imagens do satélite ALOS.

O satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS) da Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), lançado em 2006, possui uma órbita circular heliossíncrona, altitude de 692 km, e resolução temporal de 46 dias (ciclo). Este satélite é constituído por três sensores: Panchromatic Remote Sensing Instruments for Stereo Mapping (PRISM), Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2 (AVNIR-2) e Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) (IGARASHI, 2001). Neste estudo, foram utilizadas imagens do sensor PRISM com resolução de 2,5 metros.

O sistema Landsat está em órbita há mais de 30 anos com um período de revisita de 16 dias, o que possibilita obter imagens de todos os anos de estudo numa mesma época e evita a questão das mudanças fenológicas. O satélite utilizado para os anos de 1988 até 2004 foi o Landsat5, sensor TM, em que foram utilizadas seis bandas, na faixa do visível e infravermelho, com 30 metros de resolução.

4.2 Interpretação, classificação e retroanálise das imagens

A interpretação visual foi realizada com base nos elementos de interpretação da imagem como: tonalidade/cor, textura (rugosidade), forma, padrão (arranjo espacial dos objetos), localização e contexto (FLORENZANO, 2008). Essa combinação de elementos permitiu a delimitação precisa de cada classe de uso.

Cabe salientar que, muitas das diferenças nos valores de reflectância das imagens não possuem um significado para a classificação desejada, sendo mais fácil a detecção pela interpretação visual do que por métodos automatizados.

A primeira etapa consistiu na interpretação visual de imagens ALOS (sensor PRISM) que possuem resolução espacial de 2,5m. A segunda etapa foi a retroanálise do mapeamento de uso e cobertura do solo para os anos de 1988, 1992, 1996, 2000 e 2004,

também por interpretação visual, a partir de imagens LandSat, com resolução espacial de 30 metros. Para esta análise, utilizou-se o método de pós-classificação através da interpretação visual com base na classificação feita nas imagens ALOS. Para fazer esta retroanálise, seguiu-se o princípio de classificar sempre as imagens mais recentes para depois classificar as imagens mais antigas. Na Figura 4 é possível perceber as diferenças entre os dois sensores utilizados.

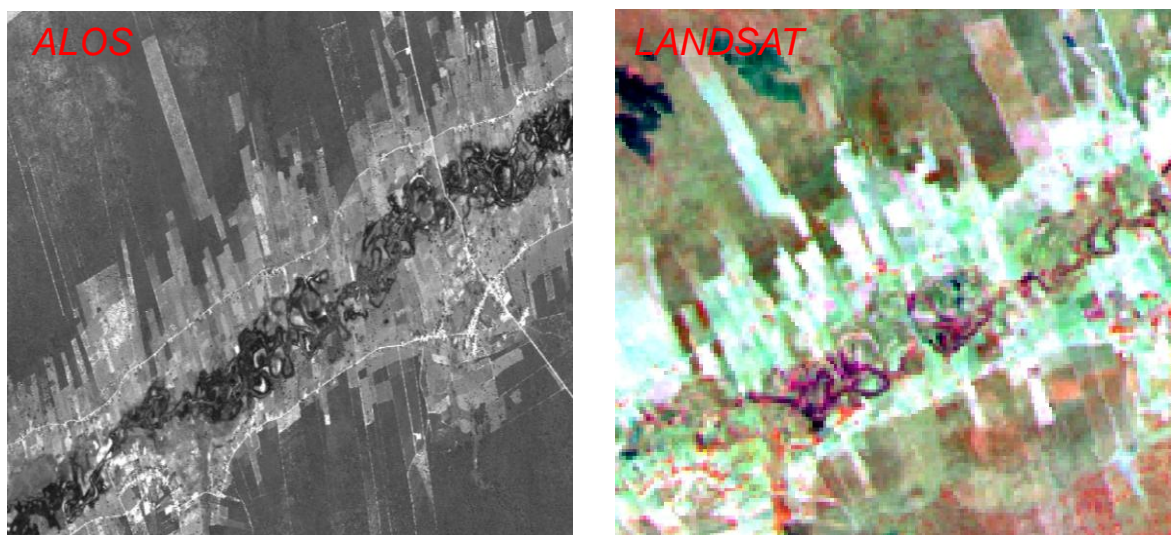


Figura 4: Comparação entre ALOS e LandSat (norte do município)

O mapeamento feito através do sensor ALOS permitiu a identificação de quinze classes de uso, no entanto, devido à diferença de resolução espacial entre LandSat e ALOS, foi necessário fazer uma combinação das classes para a retroanálise. O resultando da combinação são cinco classes de uso e cobertura do solo que foram utilizadas para o estudo: 1) Vegetação Natural; 2) Vegetação Alterada; 3) Agropecuária; 4) Área Urbana/Vila/Loteamento; 5) Massa d'água (Tabela 1).

Posteriormente, foram analisadas as áreas que não sofreram alteração (classificadas como Vegetação Natural) e, as áreas que foram alteradas (classificadas como Vegetação Alterada e, que englobou as classes de uso e ocupação do solo de Vegetação Alterada, Agropecuária, Sede de Propriedade e Área Urbana/Vila/Loteamento).

Tabela 1: Classes mapeadas no estudo

ORIGINAL	UTILIZADO
Agricultura	Agropecuária
Área Urbana	Área Urbana/Vila/Loteamento
Barreira de Vegetação Carvoaria	Massa d'água.
Cultura Permanente	Vegetação Alterada
Lagoa Cárstica	Vegetação Natural
Loteamento	
Massa D'agua	
Pecuária	
Pivô Central	
Planta Industrial	
Problema Ambiental Reservatório	
Sede de Propriedade	
Uso Indefinido	
Vegetação Alterada Vegetação	
Natural Vila/Povoado	

4.3 Análise das Áreas de Preservação Permanente (APPs)

No presente trabalho foram detectadas as Áreas de Preservação Permanente (APP) (Figura 5) ao longo dos anos estabelecidos. Elas foram mapeadas conforme o Novo Código Florestal (Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012) e as Resoluções CONAMA 302/2002 e CONAMA 303/ 2002 (Tabela 2). Posteriormente, a esta definição foram identificadas os usos dentro das APP.

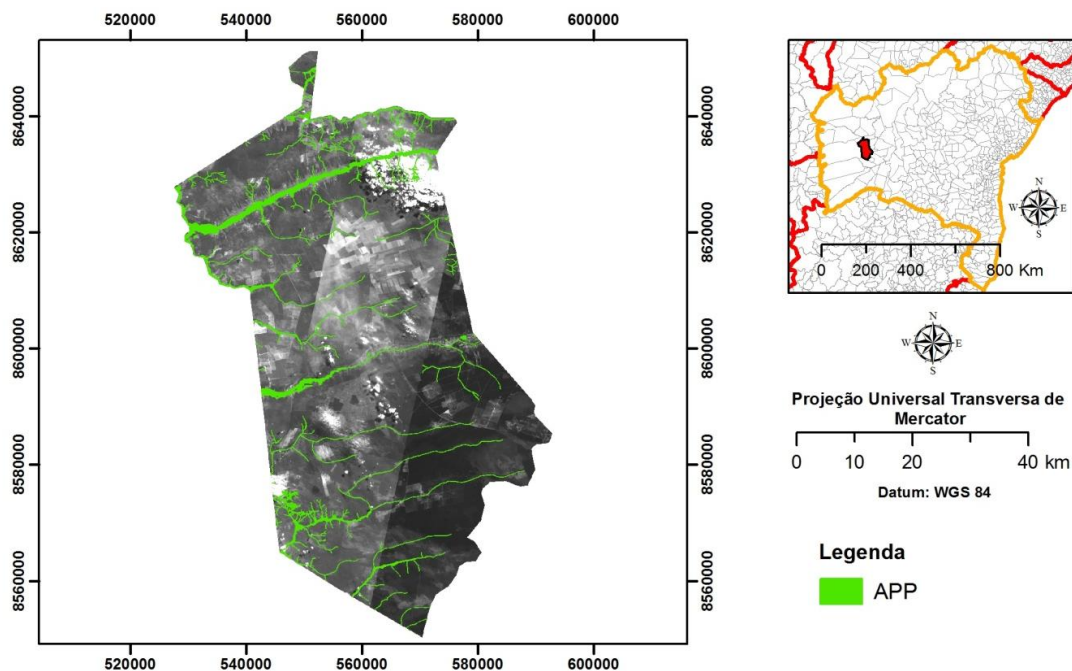


Figura 5: Mapa de APPs do município de Baianópolis – BA

Tabela 2: Área total de APP por tema.

Feição	Área de APP
Drenagem largura até 10m	30m
Drenagem largura de 10 a 50m	50m
Drenagem largura de 50 a 200m	100m
Drenagem largura de 200 a 600m	200m
Drenagem largura > 600m	500m
Nascente Perene	50m
Nascente Intermitente	50m
Olhos d'água	50m
Bordas dos tabuleiros ou Chapadas	100m
Reservatório artificial em área rural	15m
Reservatório natural	50m
Lagoas	50m
Lagos	50m
Veredas	50m
Solo Hidromórfico	50m

4.4 Uso e Ocupação do Solo nas Unidades Geomorfológicas

O uso e ocupação do solo atual foi comparado com as unidades geomorfológicas mapeadas pela EMBRAPA (*in press*) para verificarmos como se deu a dinâmica de ocupação da paisagem no município de Baianópolis.

O cruzamento das unidades geomorfológicas com a ocupação permitiu quantificar as áreas de uso em cada unidade geomorfológica para verificar se existe alguma relação com as unidades geomorfológicas.

4.5 Estudo da Fragmentação da Paisagem

Os indicadores de fragmentação permitem compreender quão fragmentada a área de estudo se encontra e, qual a sustentabilidade dos fragmentos encontrados. Os indicadores são empregados para verificar, quais as chances dos fragmentos permanecerem na paisagem. As métricas utilizadas podem ser divididas em 3 grupos: Métricas de Borda; Métricas de Forma; Métricas de Tamanho, Variabilidade e Densidade. A análise da fragmentação da paisagem foi feita na classe de Vegetação Natural para todos os anos mapeados utilizando o módulo *PacthAnalyst* do *software* ArcGis (McGarigal & Marks, 1995).

As métricas de borda serão de perímetro total de borda de todos os fragmentos (TE) e densidade de borda dividida pela área (ED), ou seja, o comprimento total do perímetro dividido pela área total dos fragmentos. As métricas de forma utilizadas foram: índice de forma médio (MSI); índice de forma médio ponderado pela área do fragmento (AWMSI), e; índice de proporção média do perímetro-área (MPAR).

As métricas de tamanho, variabilidade e densidade foram de: área média dos fragmentos (MPS); número de fragmentos (NumP); desvio padrão do tamanho dos fragmentos (PSSD), e; coeficiente de variação dos fragmentos (PSCoV).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A interpretação visual das imagens ALOS (sensor PRISM) de 2008 (Figura 4) apresenta as seguintes classes de uso e cobertura do solo: 1) Vegetação Natural; 2) Vegetação Alterada; 3) Agropecuária; 4) Área Urbana/Vila/Loteamento; 5) Massa d'água. Estas classes possuem a seguinte característica (Figura 6):

- 1) **Vegetação Natural** – área que não teve interferência antrópica ou que já foi regenerada e apresenta as mesmas características de uma vegetação natural (Figuras 6 e 7);
- 2) **Vegetação Alterada** – área que sofreu alteração na vegetação natural e/ou foi desmatada. Tem como característica também seu recorte, já que é possível definir com formas retilíneas esta área (em pequenos ou grandes polígonos) (Figuras 6 e 7);
- 3) **Agropecuária** – área que está em processo de preparação do solo para o cultivo ou já está ocorrendo algum processo de cultivo agrícola. Podemos encontrar também nesta área a presença de gramínea que serve de pastagem para a pecuária. Característica comum com a classe de Vegetação Alterada devido ao seu recorte espacial ser com feições retilíneas (em pequenos ou grandes polígonos) (Figuras 6 e 7);
- 4) **Área Urbana/Vila/Loteamento** – área com um grande número de parcelamentos feitos a partir de ruas e presença de muitas construções (do tipo casa e/ou edifícios). Apresenta também formas retilíneas (Figuras 6 e 7);
- 5) **Massa D'água** – cursos d'água com largura maior do que 10 metros e lagos (Figuras 6 e 7).

No ano de 2008, o município de Baianópolis tem como principais classes a Vegetação Natural (72%) e a Agropecuária (19%) (Figuras 6 e 7) que representam juntas 91% da área do município mapeada. A terceira classe mais representativa do município é de Vegetação Alterada com 7,9% de área. As classes de Massa D'água e Área Urbana/Vila/Loteamento possuem pouca representatividade no município, com 0,1% de área do município (Figuras 6 e 7).

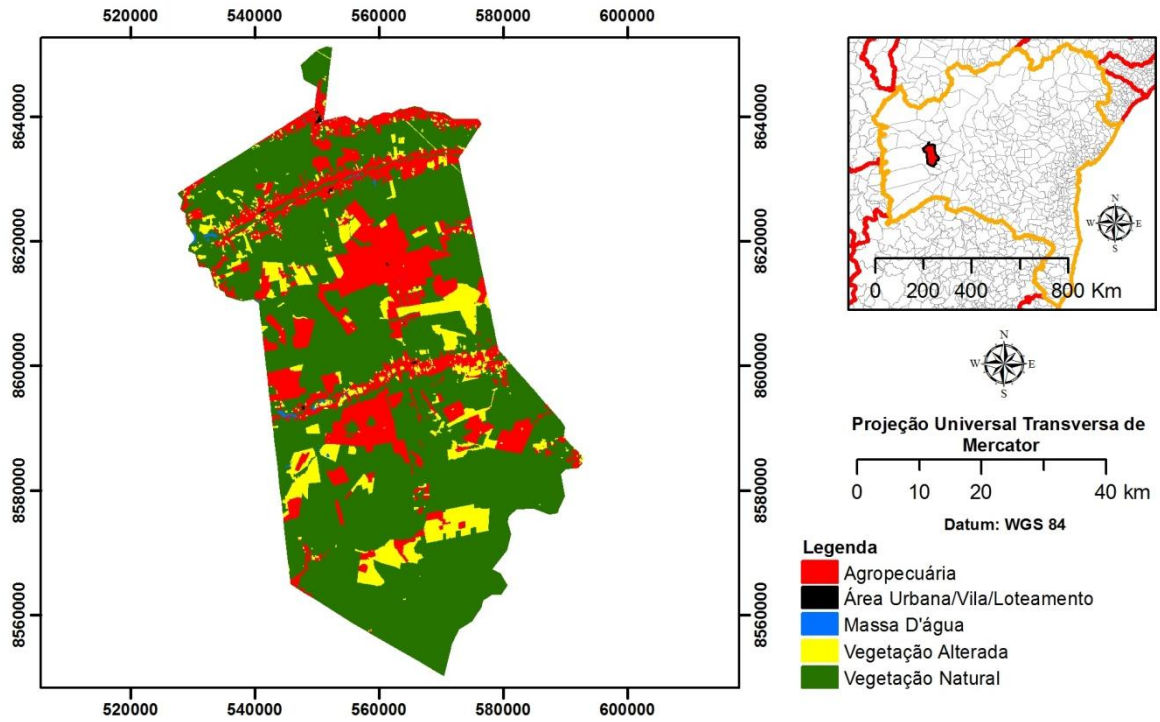


Figura 6: Mapeamento das classes de uso em 2008

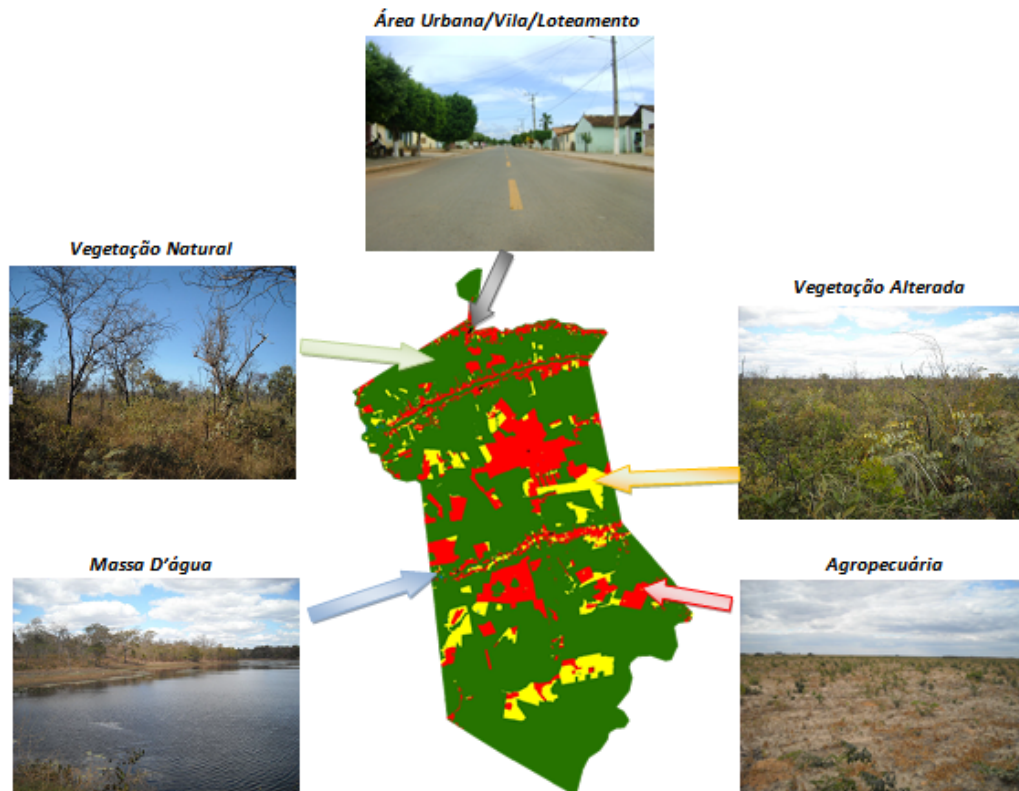


Figura 7: Exemplos das classes mapeadas

A partir do mapeamento de 2008, começou a retroanálise até o ano 1988. Na retroanálise do uso e ocupação, foram consideradas as seguintes classes: Vegetação Natural, Agropecuária e Vegetação Alterada, respectivamente, foram às classes de maior ocupação no município ao longo do tempo (Figuras 8 e 9).

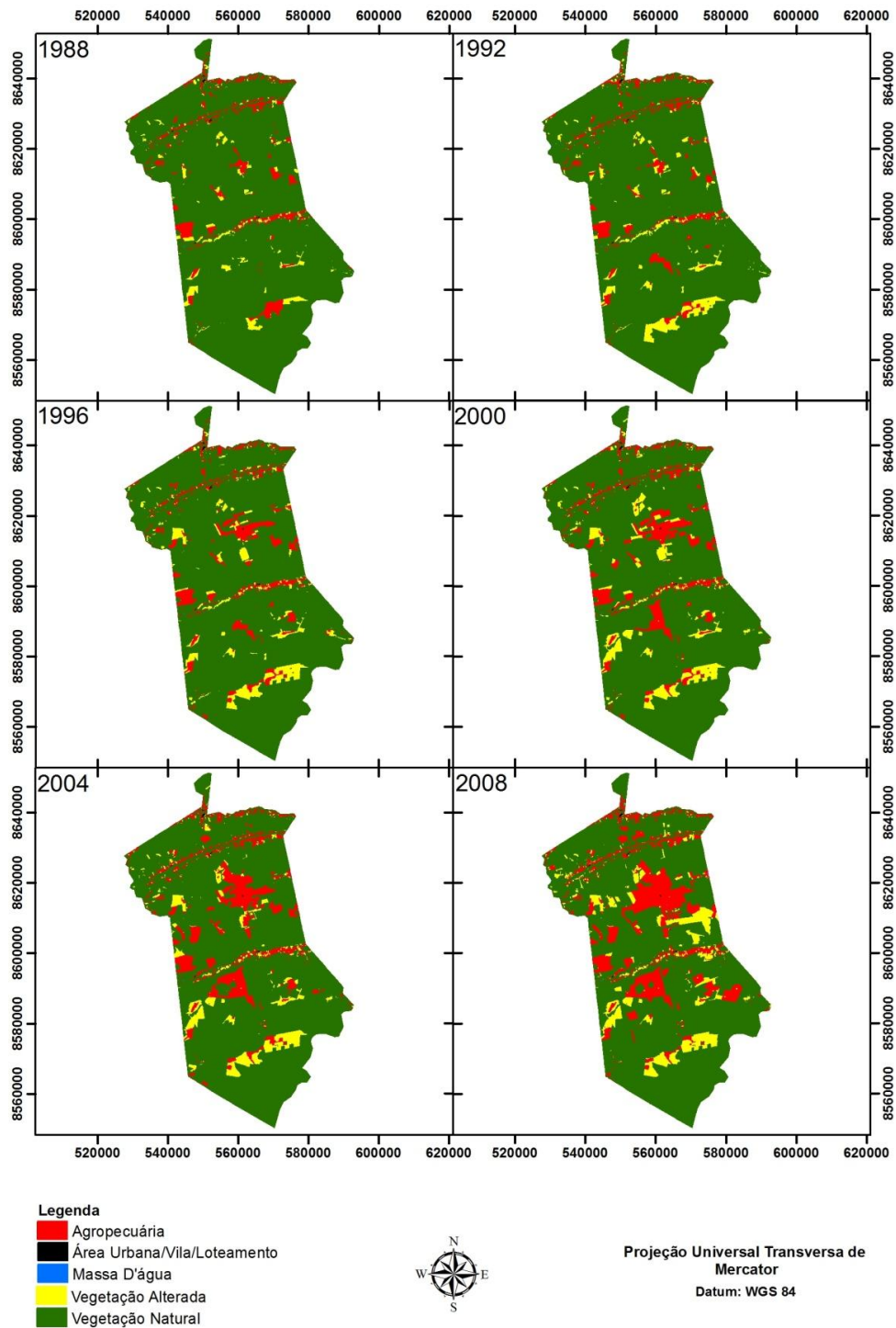


Figura 8: Classificação ao longo do período analisado

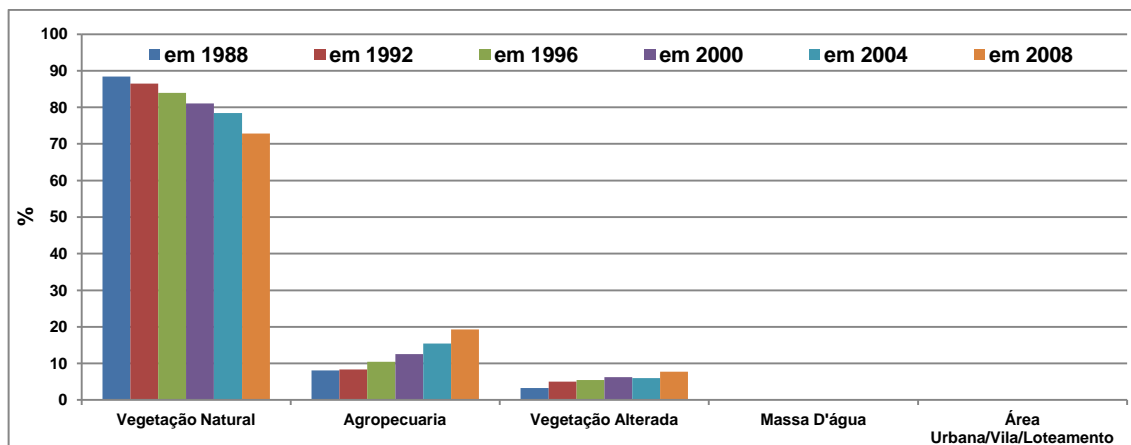


Figura 9: Evolução do uso por classe.

No entanto, quando consideramos o percentual de cada classe de uso e ocupação do solo no município, não temos a real situação do quanto foi o aumento de cada classe. Deste modo, foi feita também uma análise da evolução de cada classe ao longo do tempo. O percentual de crescimento ou de redução de cada classe de uso ao longo dos anos é demonstrado na Figura 10. A Agropecuária apresenta um processo de crescimento contínuo, com média de 19% (a cada 4 anos) e a Vegetação Alterada de 20% (no período analisado de 1988 até 2008). Nota-se que os maiores percentuais de crescimento, no ciclo de 4 anos, aconteceram na classe de Vegetação Alterada, entre 1988 até 1992 (com 51% de crescimento) e entre 2004 até 2008 (com 29%). Esta mesma classe não possui um percentual de crescimento, pois se verifica que existem grandes aumentos, nos dois ciclos citados anteriormente, mas uma redução no período de 2000 até 2004 (de cerca de -4%). Este crescimento negativo da Vegetação Alterada, no período de 2000 até 2004, está relacionado com a mudança de áreas antes ocupadas por esta classe para áreas da classe de Agropecuária (Figura 11). Na classe de Agropecuária o processo de crescimento é constante, sendo que, de 1988 até 1992 o crescimento é muito baixo (cerca de 3%). Nos ciclos subsequentes o percentual permanece quase o mesmo, acima dos 20%. Já quando analisamos a Vegetação Natural, o que acontece é uma redução de sua área. Esta redução, em média para todos os ciclos avaliados, é de cerca de -4% a cada 4 anos. Sendo que, a redução do ciclo de 2000 até 2004 para o ciclo de 2004 até 2008, foi de 3,3% para 7,7%, ou seja, um aumento de mais de 100% (Figuras 10).

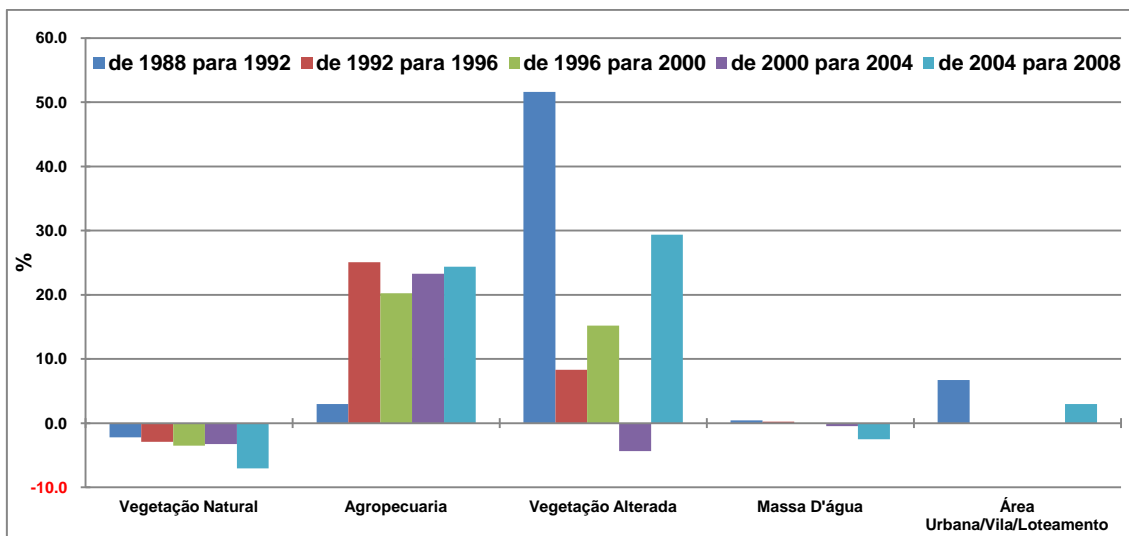


Figura 10: Crescimento e redução das classes ao longo do período analisado.

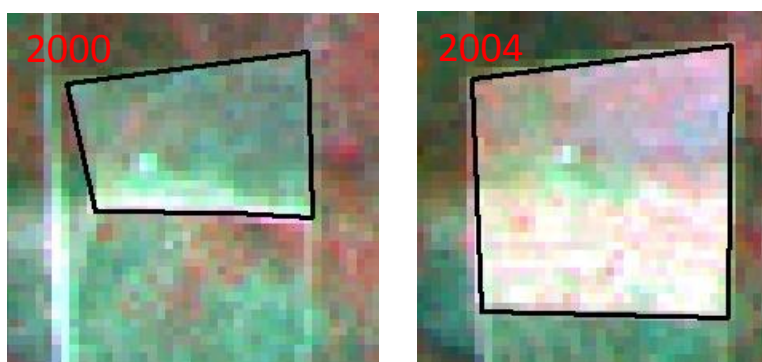


Figura 11: Mudança de Vegetação Alterada para Agropecuária (norte do município).

Agrupando as classes de Agropecuária, Vegetação Alterada e Área Urbana/Vila/Loteamento em uma única classe de Vegetação Alterada verifica-se que a evolução da taxa de crescimento do uso no município de Baianópolis, em média, é de cerca de 19% a cada 4 anos (Figura 12, 13 e 14). Nota-se nesta análise que o maior crescimento aconteceu no ciclo de 2004 até 2008 (com cerca de 26% de crescimento de área). Isso corrobora com a análise feita por Menke et al. (2009), para o município de Luís Eduardo Magalhães, que identificou que a partir de 2000 com os incentivos fiscais e financeiros, tanto em nível estadual como federal, o processo do uso e avanço da agropecuária na região aumentou consideravelmente.

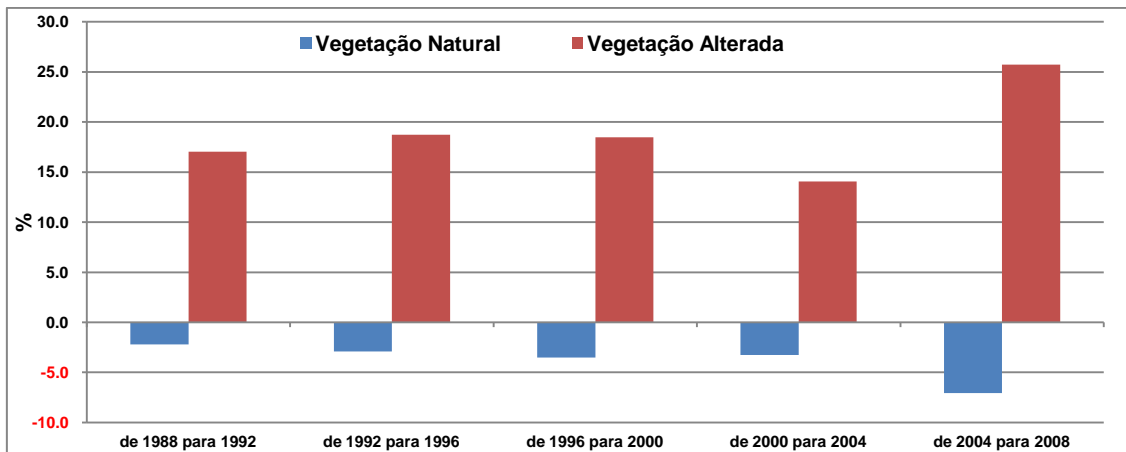


Figura 12: Mapa de evolução de Vegetação Alterada e Vegetação Natural

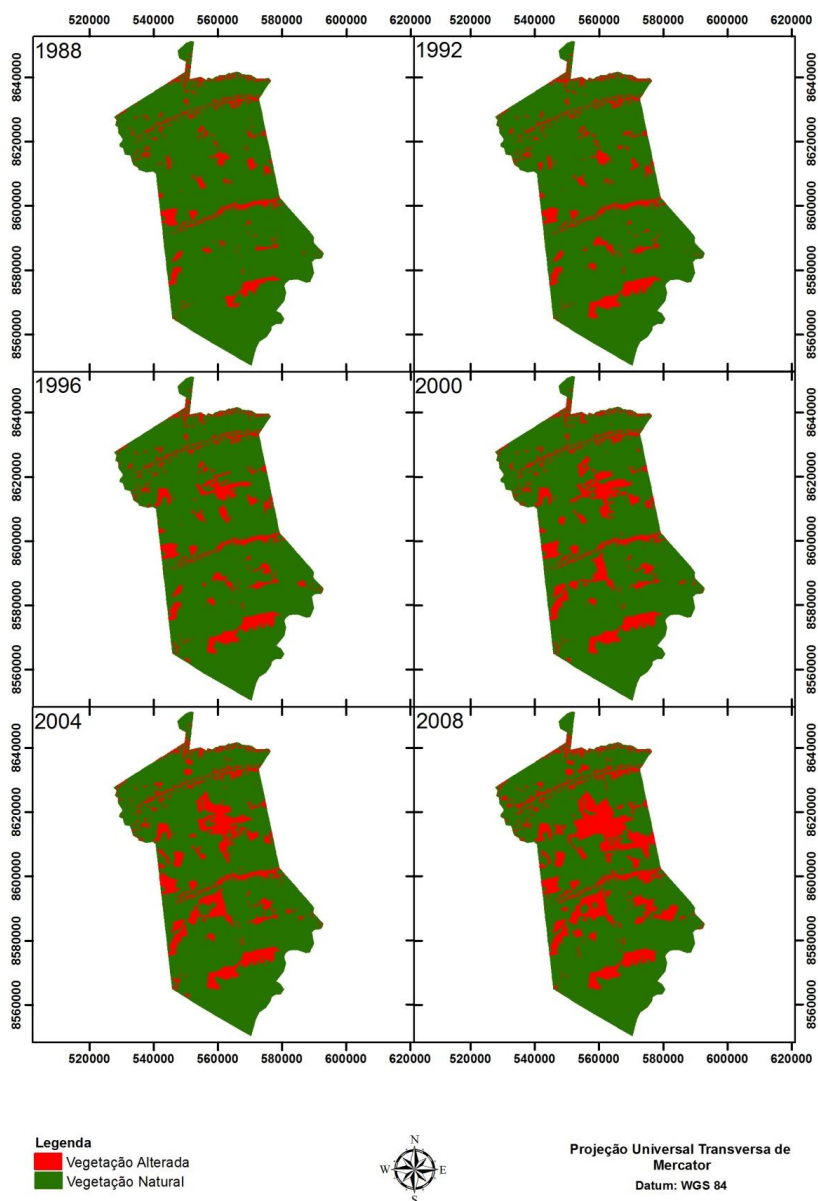


Figura 13: Mapa de evolução do uso do solo no município de Baianópolis.

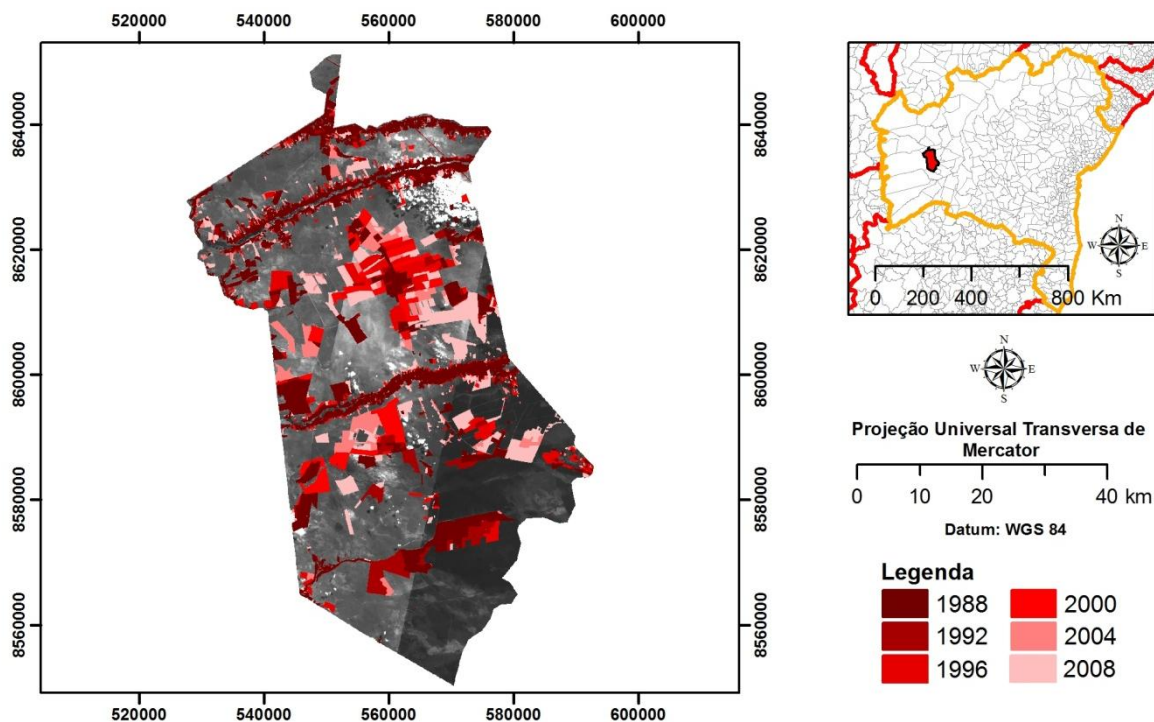


Figura 14: Mapa de evolução da vegetação alterada ao longo dos anos.

As APPs no município de Baianópolis ainda permanecem preservadas em sua quase totalidade (Figura 15) (Tabela 3). Em 1988, as APPs tinham 80,4% de sua área total preservada, com esse percentual diminuindo de forma lenta porém constante em função do avanço da Agropecuária e da Vegetação Alterada. Esta Vegetação Alterada teve um percentual de ocupação médio ao longo dos anos acima dos 3%, sendo que a Agropecuária seu percentual aumenta com o passar dos anos (saindo de 14,4% em 1988 para 17,2% em 2008). Cabe ressaltar que, o percentual de ocupação da Vegetação Alterada em 2004 e 2008, em relação aos anos anteriores, diminui devido às áreas antes ocupadas por esta classe terem se transformado na classe de Agropecuária (em 2000 era de 3,5%, em 2004 foi de 3,4% e em 2008 foi de 3,3%).

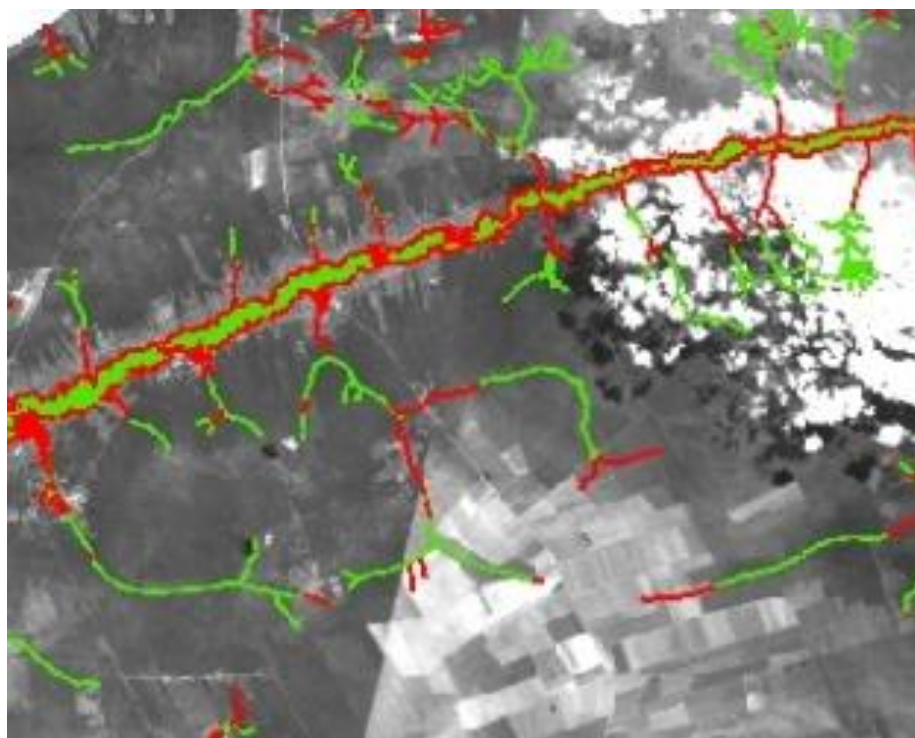


Figura 15: Mapa de áreas de APP (vermelho representa áreas de APPs invadidas)

Tabela 3: Tabela de áreas de APP invadidas por classe

Tipo de Uso	% OCUPADO					
	em 1988	em 1992	em 1996	em 2000	em 2004	em 2008
Agropecuária	14,4	14,6	15,3	15,5	16,4	17,2
Área Urbana/Vila/Loteamento	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Massa D'água	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Vegetação Alterada	3,0	3,6	3,6	3,5	3,4	3,3
Vegetação Natural	80,4	79,6	78,9	78,8	78,0	77,4

A unidade geomorfológica com o maior percentual de uso e ocupação do solo no município estudado são Planícies Intraplanaálticas, ao longo de todos os anos analisados (Figura 16). Esta unidade já possuía um percentual de ocupação de 47,9% de sua área em 1988 e, com o passar dos anos e aumentos constantes, este percentual passou para 55,3% de sua área em 2008. Outra unidade geomorfológica que chama a atenção são as Chapadas Intermediárias, que em 1988 tinha um percentual de uso e ocupação do solo dos mais baixos de todas as unidades geomorfológicas (7,5% de sua área). Só a unidade geomorfológica de Mesas, que tinha 6% de sua área em 1988, tinha um percentual menor. Entretanto, na unidade de Chapadas Intermediárias o processo de uso e ocupação foi muito intenso (com um percentual de crescimento médio de 30% a cada 4 anos) e, em

2008 chegou num percentual de 27,2% de sua área ocupada, só perdendo em termos de percentual de uso para Planícies Intraplanaálticas (Figura 16). Cabe ressaltar que, a unidade geomorfológica de Escarpas não possui uso devido as suas características, de afloramentos rochosos e declividades altas.

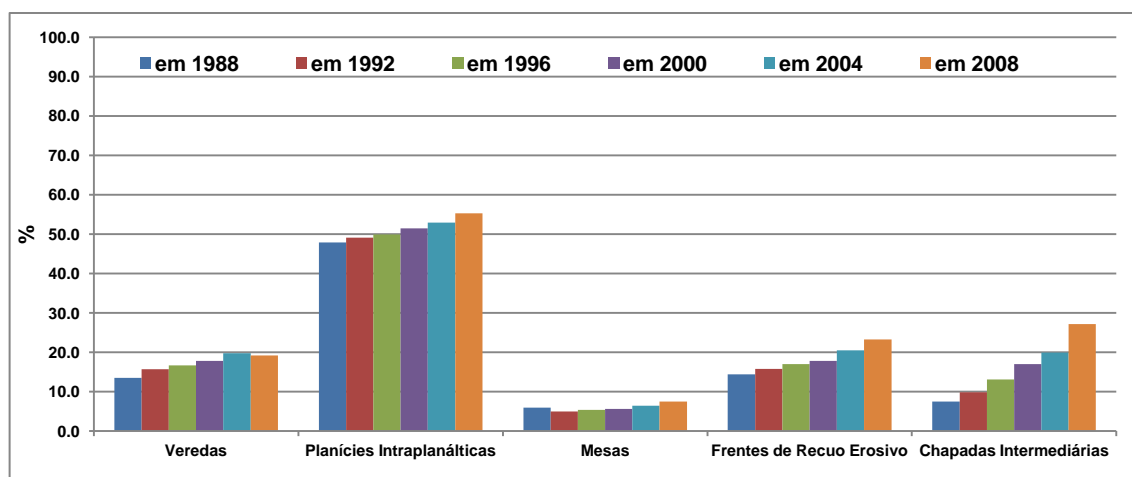


Figura 16: Percentual de uso e ocupação do solo por unidade geomorfológica.

Se considerarmos que cada polígono mapeado é uma propriedade e levarmos em consideração que pequena propriedade para este município é de 65ha conforme os critérios adotados pelo INCRA para definição de pequena propriedade (disponível no site do INCRA), podemos fazer uma análise de como foi o processo de ocupação no município ao longo dos anos, tanto em termos totais, como também, nas áreas de preservação permanente. Esta análise é de suma importância já que a pequena propriedade no novo código florestal é tratada como uma área de interesse social em que, é permitido o uso agroflorestal sustentável (Artigo 3º, Inciso IX, alínea b, da Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012).

Nota-se que o número total de polígonos não ultrapassa de 1000, em qualquer dos anos analisados, no município inteiro. Destaca-se que em 1988, este número era de 613 polígonos e em 2008 foi de 994 (um crescimento de mais de 60%) (Tabela 4). O número total de polígonos de pequena propriedade (com até 65ha) representa em todos os anos mais de 80% dos polígonos do município. Entretanto, quando analisamos a área total ocupada pelas pequenas propriedades verificamos a inversão desta proporcionalidade em que, as médias/grandes propriedades representam da área total cerca de 90% em todos os anos. Destaca-se que esta proporcionalidade vêm sendo aumentada ao longo dos anos

chegando em 2008 acerca de 94% de toda a área de Agropecuária e Vegetação Alterada do município (dos cerca de 90796ha de área ocupada pelas propriedades cerca de 84926ha são de área das médias/grandes propriedades). Quando analisamos o percentual de crescimento, em termos de área, das propriedades no município de Baianópolis verifica-se que em três períodos (de 1988 à 1992, de 1996 à 2000 e, de 2004 à 2008) há uma redução em área ocupada pelas pequenas propriedades (Figura 17). Esta redução se deve por estas áreas, antes consideradas como pequenas propriedades, se tornarem nos anos posteriores analisados em áreas de médias/grandes propriedades. Verifica-se também o aumento, quase que linear, em quantidade de área ocupada pelas médias/grandes propriedades. Isto demonstra que, apesar de o município ainda ter em sua totalidade grandes áreas preservadas, nota-se a chegada do agronegócio no município.

Quando analisamos os polígonos de pequena e média/grande propriedade nas áreas de preservação permanente (APP) verifica-se que o número de polígonos de pequena propriedade é bem maior do que os de grande propriedade (Tabela 5). O número é praticamente o mesmo (cerca de 230 polígonos), o que demonstra que são produtores rurais que já se encontram na área à muito tempo. Deste modo, é possível fazer uma análise do modo de produção destes agricultores para que seja possível aplicar o que determina o novo código florestal.

Tabela 4: Número de polígonos e área total de médias/grandes propriedades.

Tipo de Propriedade	em 1988		em 1992		em 1996		em 2000		em 2004		em 2008	
	N. Polig.	Área (ha)	N. Polig.	Área (ha)	N. Polig.	Área (ha)	N. Polig.	Área (ha)	N. Polig.	Área (ha)	N. Polig.	Área (ha)
Pequena (<65ha)	528	4346	576	4305	619	4733	594	4111	791	5934	872	5870
Média/Grande (>65ha)	85	34051	90	40640	103	48658	111	59173	102	66263	122	84926
TOTAL	613	38397	666	44945	722	53392	705	63284	893	72197	994	90796

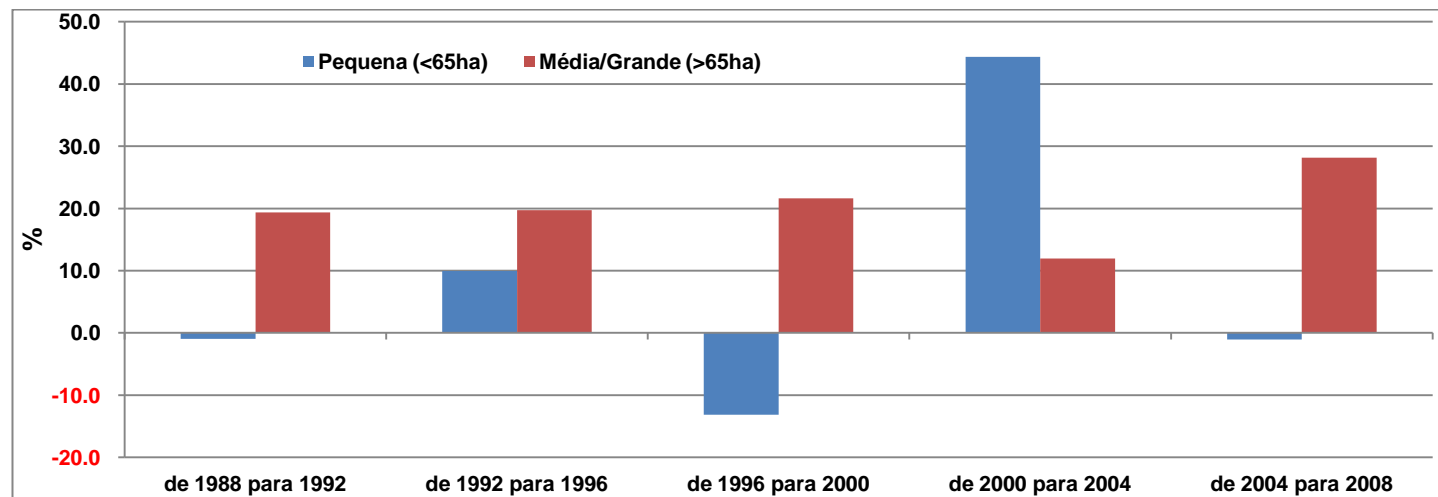


Figura 17: Percentual de crescimento, em área, das propriedades no município de Baianópolis.

Tabela 5: Número de polígonos selecionados pelas APP.

Tipo de Uso	Número de Polígonos Total					
	em 1988	em 1992	em 1996	em 2000	em 2004	em 2008
Pequena (<65ha)	193	230	221	223	244	246
Média/Grande (>65ha)	54	54	68	70	63	73
TOTAL	247	284	289	293	307	319

A análise de fragmentos na paisagem em que, seus resultados são demonstrados da tabela 4.4. Nesta análise a métrica de índice de forma médio (MSI) permanece quase o mesmo, sem muitas oscilações, ao longo dos anos. Entretanto, quando analisamos o índice de forma médio ponderado pela área (AWMSI) nota-se um aumento quase que constante e, no índice da proporção média de perímetro-área (MPAR) ocorre uma diminuição (Figura 6). Já as métricas de borda (TE e ED) possuem as mesmas características ao longo dos anos de crescimento no valor. Nas métricas de densidade, tamanho e variabilidade verifica-se que a área média dos fragmentos (MPS) e número de fragmentos (NumP) têm comportamentos distintos. Isto ocorre devido a área média ter uma diminuição ao longo dos anos e o número de fragmentos aumenta. Além disso, o desvio padrão do tamanho dos fragmentos (PSSD) também tem aumentado e, o coeficiente de variação dos fragmentos (PSCoV) diminuído. Isso demonstra, em conjunto com as outras métricas que o município de Baianópolis começa a ter uma paisagem cada vez mais fragmentada com um aumento da quantidade de fragmentos e uma diminuição do tamanho dos fragmentos de vegetação natural.

Tabela 6: Valores dos índices de fragmentação da paisagem ao longo dos anos.

Tipo de Métrica	em 1988	em 1992	em 1996	em 2000	em 2004	em 2008
AWMSI	9,04	9,27	10,24	7,54	11,96	13,40
MSI	1,61	1,60	1,57	1,58	1,55	1,56
MPAR	1409,09	1334,14	1278,85	1136,09	1046,61	984,16
TE	2034488,46	2153576,19	2297938,07	2411895,01	2694865,76	2911335,45
ED	6,05	6,41	6,83	7,17	8,02	8,66
MPS	1670,77	1491,48	1313,45	1103,23	921,63	775,29
NumP	178	195	215	247	286	316
PSCoV	1312,68	1355,42	1424,04	1073,82	1624,71	1707,97
PSSD	21931,83	20215,80	18704,05	11846,80	14973,85	13241,73

6. CONSIDERAÇÃO FINAIS

O município de Baianópolis, no contexto do oeste da Bahia, ainda é um dos poucos municípios que possui um percentual tão elevado de sua área ocupada pela vegetação natural. Isso revela com contraste grande em relação a municípios como Barreiras e São Desidério Esses municípios possuíam, respectivamente, 37% (FLORES, 2011) e 42% (SPAGNOLO, 2011) de seus territórios alterados em 2008.

É possível concluir que a diferença no processo de ocupação de Baianópolis em relação aos seus vizinhos mais ao oeste se dê pelo fato de a parte leste município se estar localizada, parcialmente, em uma zona de transição entre o Cerrado e a Caatinga, onde pode-se perceber alterações no clima, vegetação e de precipitações. (CBPM, 2010; SEI, 2011).

No entanto, este processo encontra-se em plena transformação com a agropecuária começando a ocupar grandes áreas antes ocupadas pela vegetação natural. O município, nos vinte anos analisados, perdeu cerca de 20% de sua vegetação natural para a agropecuária e a vegetação alterada. Destaca-se que esta vegetação alterada é o primeiro processo de transformação da área antes ocupada pela vegetação natural, como demonstrado nos resultados de análise multitemporal. Percebe-se também que as novas áreas de agropecuária são, em sua maior parte, formadas por médias/grandes propriedades, uma vez que a área referente a polígonos de até 65ha cresceu de forma tímida ao longo do período estudado.

Este processo de ocupação da agropecuária no município está ocorrendo basicamente na unidade geomorfológica de Chapadas Intermediárias. Em 1988 cerca de 40% de todo uso no município (Agropecuária, Vegetação Alterada, Área Urbana/Vila/Loteamento) encontrava-se nas Chapadas Intermediárias (o uso total no município era de 385 km² e nas chapadas era de 170 km²), entretanto, em 2008 este percentual pula para cerca de 68% de todo uso no município (o uso total do município era de 909 km² e nas chapadas de 610 km²). Além disso, as Chapadas Intermediárias possui um percentual médio de crescimento de ocupação de 30%, sendo que, no último ciclo (de 2004 a 2008) teve um crescimento de 37%. O aumento e uso intenso nesta unidade ocorrem pelas características fisiográficas que propiciam o uso, já que possui relevo plano com solos bem profundos, bem drenados e, caracterizados basicamente como Latossolos com textura média. Cabe ressaltar que, continuando neste ritmo de crescimento de 30% de transformação de áreas

de vegetação natural a cada quatro anos, esta unidade, em 2028 terá toda sua área estará ocupada.

Em contrapartida aos percentuais de crescimento intenso no município é o uso nas áreas de preservação permanente. Nas APP o percentual de Vegetação Natural ao longo dos anos é quase o mesmo (em 1988 era de 80% e em 2008 era de 77%). Isto ocorre, por boa parte dos produtores que estão ocupando esta área serem de pequenas propriedades ao longo dos anos (em 1988 era de 78% dos polígonos que ocupavam as APP eram menores que 65ha e, em 2008 eram de 77%). Lembrando que, de acordo com o novo código florestal os produtores rurais caracterizados como pequenos poderão ter um uso sustentável nessas áreas.

Por fim, na análise de fragmentação da paisagem nota-se que apesar do município de Baianópolis possuir ainda uma grande área de vegetação natural, sua paisagem está sofrendo um visível e intenso processo de recorte. Devido ao aumento no número de fragmentos e à redução do seu tamanho, é possível que ocorram de problemas ambientais tais como a maior dificuldade para os animais em fazer migração, entre outros.

Conclui-se que Baianópolis, por se tratar de um município que apresenta um desmatamento ainda em estágio inicial, apresenta potencial para a implementação de um programa de uso sustentável de sua área através de projetos que possibilitem a construção de corredores ecológicos e de áreas de reservas contíguas, para que seja possível o fluxo genético e manutenção de espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. 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: CD-ROM do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador (BA), Brasil, 1996

ANDRÉN, H. **Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportion of suitable habitat: a review**. *Oikos*, v. 71, p. 355-366. 1994.

AULICINO, L.C.M; RUDORFF, B.F.T; MOREIRA, M.A; MEDEIROS, J.S; SIMI Jr.,R. **Subsídios para o Manejo Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Una através do uso de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. In: Anais em CD-ROM do IX SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE PERCEPCIÓN REMOTA, Puerto Iguazu, Misiones, Argentina, Novembro 2000.

BAIARDI, A. . **Desenvolvimento rural e consolidação da moderna agricultura familiar: de colonos a neo-farmers**. Bahia análise& dados, Salvador, v. 13, n. 4, p. 951-968, 2004.

BORLAUG, N.E. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. In: Bailey, R. (Ed.). **Global warming and other eco-myths**. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA, p. 29-60, 2002.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; LOTUFO CONEJO, J.G.; BARROS, M.T.de.; VERAS JR.MS.; AMARAL PORTO, M.F.; NUCCI, N.L.R.; JULIANO, N.M.A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRANDÃO,S.P.B.; REZENDE,G.C.; MARQUES, R.W.C. **Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente**. *Economia Aplicada*, São Paulo, v.10, n.2, p.249-266, abril-junho 2006.

BRASIL - EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Ed. 2006. Disponível em: http://solos.ufmt.br/docs/solos3/SIBCs_2009.pdf Acessado em 15/12/2010.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretária-Geral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SD-23 Brasília; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. vol. 29, 660p. Rio de Janeiro. 1982.

BROKAW, N. **Fragments past, present and future**. *Tree* v. 13, p. 382-383. 1998.

CATELANI, C. S.; BATISTA, G. T. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental**. *Ambi-Agua*, Taubaté, v. 2, n. 1, p. 30-43, 2007.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL. CBPM. Disponível em: http://www.cbpm.com.br/paginas/meio_bahia.php. Acesso em: 20 Fev. 2010.

CORRÊA, T., COSTA, C., SOUZA, M. G., BRITES, R. S. **Delimitação e Caracterização de Áreas de Preservação Permanente por Meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)**. Revista *Árvore*. Viçosa - MG, v.20, n.1, p.129 - 135, 1996.

CUNHA, T.J.F.; MACEDO, J.R.; RIBEIRO, L.P.; PALMIERI, F.; FREITAS, P.L. & AGUIAR, A.C. **Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob Cerrado**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.1, n.1, p.27-36, 2001.

Dale, V.D. and Pearson, S.M. (1997), **Quantifying Habitat Fragmentation Due to Land Use Change in Amazônia**, in Laurance, W.F. and Bierregaard, R.O. (eds.) *Tropical Forest Remnants, Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*, Chicago and London, University of Chicago Press: 400-410.

DANTAS, M.E.; ARMESTO, R.C.G.; ADAMY, A. **Origem das Paisagens (Cap.3)** In: Cassio Roberto Silva (ed.), **Geodiversidades do Brasil: Conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro, Brasil. 2008. CPRM.

DONZELI, L. P.; VALÉRIO FILHO, M.; PINTO, S. A. F.; NOGUEIRA, F. P.; ROTTA, C. L.; LOMBARDI NETO, F. (1992). **Técnicas de Sensoriamento Remoto Aplicadas ao Diagnóstico Básico para Planejamento e Monitoramento de Microbacias Hidrográficas, In: Microbacia do Córrego São Joaquim (Município de Pirassununga, SP)**. coord: Lombardi Neto, F. & Camargo, O. A. Campinas, Instituto Agronômico, 138p.

BRASIL - EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Ed. 2006. Disponível em: http://solos.ufmt.br/docs/solos3/SIBCs_2009.pdf%20Acessado%20em%2015/12/2010

FLORENZANO, T.G. **Sensoriamento Remoto para Geomorfologia**. IN: T.G Florenzano(Org.),. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. 2008. São Paulo: Oficina de Textos.

FLORES, Pedro Maury, **Análise multitemporal do avanço da fronteira agrícola no município de Barreiras - BA (1988 – 2008)**. (Dissertação de Mestrado), Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2011, 99f.

FORMAN, R.T.T. (1995). **Land Mosaics, the Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, New York. 632 pp.

GASPAR, M.T.P., CAMPOS, J.E.G.. **O Sistema Aquífero Urucuia**, In: SBG, Simpósio sobre o Crátondp São Francisco, 3, Salvador, Anais, cd ROM. 2005.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da Cunha. **DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**. In: _____ **GEOMORFOLOGIA E MEIO AMBIENTE**. Rio de Janeiro. BERTRAND BRASIL, 2004. P.337-379.

GOEDERT, W. J. WAGNER, E. & BARCELLOS, A. de O. **Savanas Tropicais: dimensão, histórico e perspectiva**. In: *Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 2008. p.49-7.

GURGEL, Rosana Sumiya. **Análise Ambiental do Uso da Terra e dos Processos Erosivo do Município de Riachão das Neves (BA)**. (Dissertação de Mestrado), Curso de Pósgraduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2011, 100f.

HARRIS, L. D. **The fragmented forest**. The University of Chicago Press, Chicago. 1984.

HELFAND, S.M; RESENDE, G.C.. **Padrões Regionais de Crescimento da Produção de grãos e o Papel da Região Centro-Oeste**. IPEA. Texto para Discussão N° 731. Rio de Janeiro, junho de 2000.

IGARASHI, T. **ALOS mission requirement and sensor specifications**. Advances in Space Research, v.28, n.1, p. 127-131, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE: Cidades. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 7 de novembro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Atlas Nacional do Brasil, 4a edição. 2002.

IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura Representação no Brasil. Informe Nacional da situação e das perspectivas da agricultura. Maio, 2007.

KAREIVA, P. 1990. **Population dynamics in spatially complex environments: theory and data**. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. B(330):175-190.

METZGER, J. P. **Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas**. In. JÚNIOR, L. C.; PÁDUA, C.V.; RUDRAN, R. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba. UFPR. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667 p. 2003.

KLEINPAUL, J. J. **Análise Multitemporal da Cobertura Florestal da Microbacia do Arroio Grande, Santa Maria - RS**. 2005, 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

LAURANCE, W. F., FERREIRA, L. V., RANKIN-DE- Merona, J. M. & LAURANCE, S. G. **Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities**. *Ecology*, v. 79, p. 2032-2040. 1998.

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. 122 p.

MENDONÇA, J.O. **O potencial de crescimento da produção de grãos no Oeste da Bahia**. *Bahia Agríc.*, v. 7, n. 2, abr. 2006.

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): 315-326.

MORAN, E. F.; BRONDIZIO, E. ; MAUSEL, P.; LI, H.Y. **Assinaturas espectrais diferenciando etapas de sucessão secundária no leste amazônico.** In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7., Curitiba, 1993. Anais. São José dos Campos, INPE, 1993, v.2, p.202-209

OLLF, H. & RITCHIE, M. E. **Fragmented nature: consequences for biodiversity.** Landscape and Urban Planning, v. 58, p. 83–92. 2002.

PEREIRA, L. H.; PINTO, S. A. F. **Utilização de imagens aerofotográficas no mapeamento multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal na bacia do rio Corumbataí - SP, com suporte de sistemas de informações geográficas.** In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. 2007, Florianópolis. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2007. p. 1321-1328.

PINTO, Lilian Vilela Andrade; FERREIRA, Elizabeth; BOTELHO, Soraya Alvarenga e DAVIDE, Antonio Claudio. **Caracterização Física da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, Mg e Uso Conflitante da Terra em suas Áreas de Preservação Permanente.** Cerne, Lavras, v. 11, n. 1, p. 49-60, jan./mar. 2005.

RANNEY, J. W., BRUNER, M. C., LEVENSON, J. B. **The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands.** In: BURGESS, R. L. & SHARPE, D. M. (Org.). Forest dynamics in man-dominated landscapes. New York: Springer Verlag, 1981. p. 67- 95.

REZENDE, G.C. **Ocupação agrícola e estrutura agrária no cerrado: o papel dos recursos naturais e da tecnologia.** XL Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, Passo Fundo (RS), 28 a 31 de julho de 2002.

ROCHA, M.B.B.; ROSA, R. **Caracterização do meio físico e monitoramento do uso da terra em 1985 e 2005 do município de Araxá - MG.** Caminhos da Geografia (UFU. Online), v. 9, p. 95-107, 2008.

SADER, S.A.; WAIDE, R.B.; LAWRENCE, W.T.; JOYCE, A.T. () **Tropical forest biomass and successional age class relationships to a vegetation index derived from Landsat TM data.** Remote Sensing Environ, n. 28. p. 143-156, 1989.

SANTOS, C. C. M. dos; CAMARA, A. da Silva. **Impactos da modernização da agricultura no oeste baiano: repercussão no espaço do cerrado a partir da década de 80.** Salvador: [s.n.], 2000. 232p Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2000.

SANTOS FILHO, Milton. **O processo de urbanização no Oeste Baiano.** Recife: SUDENE-DPG.PSU-URB, 1989;

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO. SRHSH. Bahia. Coordenação de Recursos Hídricos: Plano Diretor de Recursos Hídricos: Bacia do Rio Grande. HIGESA, 1993. 266 p.

SOARES, V.P. et al. **Avaliação das áreas de uso indevido da terra em uma microbacia no município de Viçosa - MG**, através de fotografias aéreas e sistemas de informação geográfica. Revista Árvore, v.26, n.2, p.243-251, 2002.

SOUTHWORTH, J., MUNROE, D., NAGENDRA, H. and **cover change and landscape fragmentation - comparing the utility of continuous and discrete analyses for a western Honduras region**. Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 101, p. 185–205. 2004.

SPAGNOLO, Thiago Felipe de Oliveira, **Análise da dinâmica espacial da expansão agrícola no Oeste Baiano entre 1984 e 2008: estudo de caso do município de São Desidério-BA**. (Dissertação de Mestrado), Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2011, 70f.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONOMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Mudanças sociodemográficas recentes: Região Oeste**. Salvador: SEI, 2000.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. SEI: Disponível em <<http://www.sei.ba.gov.br/munsintese/index.wsp?tmp.cbmun.mun=2902500>> Acesso em 7 de novembro, 2011.

TERBORGH, J. **Where have all the birds gone?** New Jersey: Princeton University Press 1989. 270 p.

TURNER, M. G. 1989. **Landscape ecology: the effect of pattern on process**. Annual Review of Ecology and Systematics 20: 171-197.

WATRIN, O. S., SANTOS, J. R.. & VALÉRIO FILHO, M. (1996), **Análise da Dinâmica na Paisagem do Nordeste Paraense Através de Técnicas de Geoprocessamento**, in: CD-ROM VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador (BA), Brasil.

WHITCOMB, R. F., ROBBINS, C. F., LYNCH, J. F., WHITCOMB, B. L., KLIMKIEWICZ, M. K. & BYSTRAK, D. **Effects of forest fragmentation on the avifauna of eastern deciduous forest**. In: Burgess, R.L. & Sharpe D. (Org.). Forest Island Dynamics in Man-Dominated Landscapes. New York: Springer-Verlag. 1981. p. 125–205.

VENTURIERI, A., WATRIN, O. S., ROCHA, A. M. A. & SILVA B. N. R. (1998), **Avaliação da Dinâmica da Paisagem da Ilha do Mosqueiro, Município de Belém, Pará**, in: CD-ROM IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos (SP), Brasil.

VESTENA, Leandro Redin e THOMAZ, Edivaldo Lopes. **Avaliação de Conflitos entre Áreas de Preservação Permanente Associadas aos Cursos Fluviais e Uso da Terra na Bacia do Rio das Pedras, Guarapuava-PR**. Ambiente - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. V.2. N°1. p. 73-85. Jan/Jun. 2006.

VIANA, V. M. **Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais**. In. Anais VI Congresso Florestal Brasileiro. Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 113-118. (Trabalho convidados).

VIANA. V. M., Tabanez, A. and Batista, J. **Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest.** In: Laurance, W.F. and Bierregaard, R.O. Editors, 1997. *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities* University of Chicago Press, Chicago, IL, pp. 351-365. 1997