

**DINÂMICA DO USO E COBERTURA DA TERRA NO
MUNICÍPIO DE BAIANÓPOLIS (BA) NO PERÍODO DE VINTE
ANOS (1988-2008)**

**LAND-USE AND LAND-COVER DYNAMICS IN THE
MUNICIPALITY OF BAIANÓPOLIS (BA) IN THE TWENTY-
YEAR PERIOD (1988-2008)**

**Bruno Pimenta Guimarães¹, Roberto Arnaldo Trancoso Gomes²,
Osmar Abílio de Carvalho Júnior², Renato Fontes Guimarães²
& Potira Meirelles Hermuche²**

¹ Mestre do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília/UnB
bpguimaraes23@gmail.com

² Prof(a). Dr.(a) do Curso de Geografia da Universidade de Brasília/UnB
Pesquisador do CNPq
{robertoatgomes, potirahermuche}@gmail.com, {osmarjr, renatofg}@unb.br

Recebido em 20 de Março de 2017, aceito em 16 de Junho de 2018

RESUMO - A dinâmica do uso e cobertura da terra é uma informação chave para a gestão territorial e ambiental. O presente artigo tem o objetivo de analisar a dinâmica da expansão agrícola no município de Baianópolis, localizado na região do Oeste da Bahia, durante o período 1988 a 2008. Nas duas últimas décadas, a região do Oeste da Bahia teve um grande avanço da agricultura vinculada ao agronegócio. As mudanças do uso da terra foram identificadas por imagens temporais dos sensores ALOS/PRISM e TM/LANDSAT. A classificação das imagens foi realizada por interpretação visual. As análises focaram sobre a identificação dos padrões de mudanças, o estado de conservação das áreas de preservação permanente e a evolução temporal da fragmentação da vegetação. Nos vinte anos analisados, o Município teve cerca de 20% de sua vegetação natural convertida para a agropecuária ou vegetação alterada. No entanto, o Município ainda possui um elevado percentual de áreas preservadas com vegetação natural.

Palavras-chave: Análise Multitemporal, Sensoriamento Remoto, Agronegócio, Fragmentação.

ABSTRACT - The land-use/land-cover dynamics is a key input for territorial and environmental management. This paper aims to analyze the dynamics of agricultural expansion in the municipality of Baianópolis, located in Western Bahia region, during the period from 1988 to 2008. In the last two decades, the Western Bahia had a breakthrough linked to the agribusiness agriculture. Land-use changes were identified by temporal images from ALOS/PRISM and TM/Landsat sensors. Visual interpretation performed the image classification. The analyses focus on the identification of change patterns, the conservation status of permanent preservation areas and temporal evolution of vegetation fragmentation. After twenty years, the municipality had about 20% of its natural vegetation converted to agriculture or altered vegetation. However, the municipality still has a high percentage of preserved areas with native vegetation.

Keywords: Multitemporal Analysis, Remote Sensing, Agribusiness, Fragmentation.

INTRODUÇÃO

A mudança do uso e cobertura da terra é um termo geral utilizado para se referir às modificações da superfície terrestre. A terminologia “cobertura da terra” refere-se à cobertura (bio)física sobre a superfície da terra, incluindo: água, vegetação, solo desnudo e ou estruturas artificiais (DI GREGORIO; JANSEN, 1998). O termo “uso da terra” estabelece uma relação direta entre a cobertura da terra e as ações humanas no ambiente, referindo-se às atividades de agricultura, reflorestamento e construções, que alteram os processos da superfície como a biogeoquímica, hidrologia e biodiversidade (DI GREGORIO & JANSEN, 1998). Diferentes sistemas de classificação do uso e cobertura da terra são descritos na literatura

(ANDERSON, 1976; BARTHOLOMÉ & BELWARD, 2005; FRIEDL *et al.*, 2002; HEROLD *et al.*, 2008).

Em uma perspectiva mais ampla, os pesquisadores sociais definem uso da terra de forma a incluir os contextos sociais e econômicos nas quais estão presentes os diferentes tipos de uso. Desta forma, pesquisas são conduzidas para descrever os padrões de mudanças, compreender os processos que as causam e por fim prever onde e quando irão ocorrer. A conversão de floresta e vegetação natural para uso da agropecuária é uma das principais mudanças globais (LAMBIN *et al.*, 2001, FOLEY *et al.*, 2005).

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 maior crescimento da produção de grãos para as diferentes regiões de Cerrado, especialmente no Centro-Oeste, que se estende até o Oeste da Bahia (DANTAS *et al.*, 2008, BRANDÃO *et al.*, 2006; GOEDERT *et al.*, 2008, HELFAND; REZENDE, 2000; REZENDE, 2002). Esta última teve grande crescimento da agricultura no Brasil nas últimas décadas, tornando-se uma área de grande importância econômica devido ao agronegócio. Seu processo de desenvolvimento teve como fatores determinantes a disponibilidade de recursos naturais (solos planos, precipitação regular e temperaturas amenas) associados à intervenção governamental na forma de políticas fundiárias, implantação de infraestrutura, incentivo à irrigação e créditos agrícolas (BAIARDI, 2004; MENKE *et al.*, 2009). Além dos incentivos do Governo Federal, o Governo Estadual da Bahia estabeleceu programas para a agricultura com destaque para

o Programa de Investimento para Modernização da Agricultura Baiana (AGRINVEST), com início 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 do capital estatal proveniente principalmente do agronegócio, que se diferencia dos agentes econômicos tradicionais, foram determinantes para essa expansão rural e econômica da região (BAIARDI, 2004). Atualmente as principais culturas plantadas no Oeste da Bahia são: soja, algodão, milho e café, sendo também representativas a produção de frutas, feijão, arroz e pastagens cultivadas.

A dinâmica e abrangência dos problemas ambientais decorrentes da pressão antrópica ressaltam a importância da utilização de imagens de satélites, uma vez que estas possibilitam a rápida aquisição de dados em grande quantidade e baixos custos (ROCHA & ROSA, 2008, CARVALHO JÚNIOR *et al.*, 2009). Dessa forma, o uso de sistema de informações geográficas e sensoriamento remoto vem crescendo nas últimas décadas nas diversas instituições que desenvolvem metodologias voltadas à detecção, monitoramento e mapeamento do uso e cobertura da terra (CATELANI & BATISTA, 2007).

O mapeamento temporal da superfície terrestre permite descrever a dinâmica de ocupação, permitindo uma fiscalização dos recursos naturais e a formulação de um planejamento com bases sustentáveis. Além disso, essa abordagem permite auxiliar a investigação da adequação do uso da terra em áreas destinadas a preservação (CORRÊA *et al.*, 1996, CHAVES *et al.*, 2012, 2013). Neste contexto, vários trabalhos analisam a evolução multitemporal do uso e cobertura do solo por sensoriamento remoto para os municípios do Oeste da Bahia: Barreiras (FLORES *et al.*,

2012); Cocos (HESSEL *et al.*, 2012); Correntina (PINHEIRO, 2012); Formosa do Rio Preto (CASTRO *et al.*, 2013); Luis Eduardo Magalhães (MENKE *et al.*, 2009); Riachão das Neves (GURGEL *et al.*, 2011, 2013) e São Desidério (SPAGNOLO *et al.*, 2012).

O presente artigo tem como objetivo analisar o uso e ocupação da terra no município de Baianópolis (BA) ao longo das duas últimas décadas (1988-2008) e verificar o processo de ocupação nessa região. Nesse estudo busca-se entender a dinâmica do uso da terra ao longo de vinte anos, o estado de conservação das áreas de preservação permanente e a evolução da fragmentação da vegetação natural da área.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Baianópolis está localizado no extremo Oeste da Bahia (**Figura 1**), possui 3.343 km² e uma população de 13.850 habitantes. Foi elevado à categoria de Município, com a denominação de Baianópolis, pela Lei Estadual nº 1776, de 30/07/1962, sendo desmembrado do Município de Barreiras (IBGE, 2011). O clima predominante é o Subúmido Seco, que apresenta temperaturas médias de 18,8° C a 25,4°C e precipitações anuais que variam de 800 mm a 1100 mm (SEI, 2011). Na parte leste do Município ocorre a transição para o clima Semiárido, que é caracterizado por médias de 20,7°C a 26,8°C e precipitações anuais que variam de 500mm a 800mm (SEI, 2011). A geologia da área é constituída pelo Grupo Urucuia, caracterizado por rochas sedimentares provenientes de ambiente eólico constituído por arenitos, com presença de níveis com silicificação e conglomerados em menor proporção (CAMPOS & DARDENNE, 1997a,b; GASPAR & CAMPOS, 2007). A região faz parte da província hidrogeológica São Francisco disposta na forma de um espesso tabuleiro (GASPAR & CAMPOS, 2005).

A geomorfologia da área de estudo integra as regiões das Chapadas do São Francisco caracterizadas por superfícies planas desenvolvidas sobre os sedimentos do Grupo Urucua (BRASIL, 1982; IBGE, 2009; PASQUESTOR *et al.*, 2002). A elevação média do município é de 792 metros. Os solos predominantes destas Chapadas são os Latossolos caracterizados por serem profundos, bem drenados e com textura média (PASSO *et al.*, 2010 a, b; CASTRO *et al.*, 2010). Na porção norte, observa-se frentes de recuo erosivo das bordas de chapada com presença de áreas íngremes, onde ocorrem Cambissolos de textura média e em menor proporção Neossolos. Na área de estudo também ocorrem veredas associadas aos solos com hidromorfismo (Gleissolos), com presença de buritis.

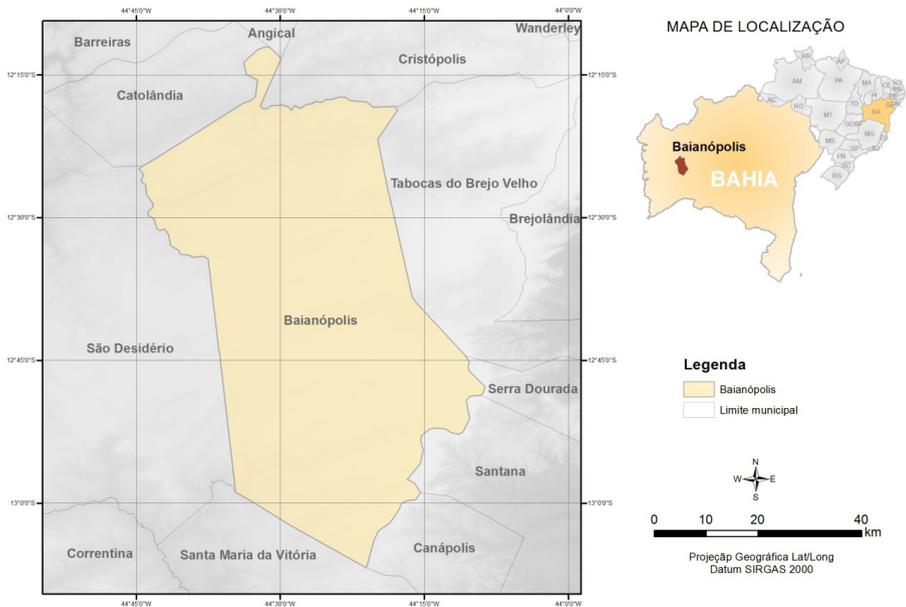


Figura 1 - Mapa de localização do município de Baianópolis (BA).

O município possui vegetação xeromórfica de arvoredos, oligotrófica, cuja fisionomia varia de arbórea densa (Cerradão) a gramíneo-lenhosa (Campos). De um modo geral, caracteriza-se por árvores de pequeno porte, isoladas ou agrupadas, sobre vegetação herbácea, com presença de Matas de Galeria acompanhando os corpos d'água. 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, com presença de Mata Seca (SANTANA *et al.*, 2010; CBPM, 2010).

METODOLOGIA

Imagens de satélite

Foram utilizados dois tipos de imagens provenientes dos sensores ALOS/PRISM (Advanced Land Observing Satellite / Panchromatic Remote Sensing Instruments for Stereo Mapping) e TM/Landsat. O satélite ALOS, da Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), foi lançado em 2006, possuindo uma órbita circular heliossíncrona, com altitude de 692 km e resolução temporal de 46 dias. Este satélite é constituído por três sensores: PRISM, Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2 (AVNIR-2) e Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) (IGARASHI, 2001). 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.

Foram utilizadas seis imagens para mapeamento de uso e cobertura da terra, com intervalo de quatro anos entre eles, ao longo do período de vinte anos: 1988, 1992, 1996, 2000, 2004 e 2008. Imagens pancromáticas (0,52-0,77mm) do satélite ALOS, com resolução de 2,5 metros, foram utilizadas para o mapeamento

mais recente, referente ao ano de 2008. Para os anos anteriores (2004, 2000, 1996, 1992 e 1988) foram utilizadas as imagens do sensor TM-Landsat 5 relativas à faixa do visível e infravermelho, com 30 metros de resolução. As imagens TM-Landsat 5 foram registradas a partir das imagens ALOS/PRISM.

Classificação das imagens para mapeamento de uso e cobertura da terra

A metodologia utilizada para a identificação das classes de uso da terra foi a interpretação visual, considerando a tonalidade/cor, textura (rugosidade), forma, padrão (arranjo espacial dos objetos), localização e contexto (FLORENZANO, 2008). Cabe salientar que muitas das diferenças nos valores de reflectância das imagens, especialmente nas imagens ALOS, de alta resolução espacial, não possuem um significado para a classificação desejada, sendo mais fácil a detecção pela interpretação visual do que por métodos automatizados.

A classificação foi feita por interpretação visual a partir da data mais recente (imagens ALOS/PRISM para o ano de 2008), seguida da retroanálise para os anos de 2004, 2000, 1996, 1992 e 1988 (imagens TM-Landsat-5). O mapeamento a partir das imagens do sensor ALOS/PRISM permitiu a identificação de quinze classes de uso devido à alta resolução espacial destas imagens. No entanto, para ter um resultado compatível com a resolução espacial das imagens TM-Landsat foi necessário fazer uma junção e redução das classes. O resultado dessa combinação foi uma síntese para cinco classes de uso e cobertura da terra: 1) Vegetação Natural; 2) Vegetação Alterada; 3) Agropecuária; 4) Área Urbana/Vila/Loteamento; 5) Massa d'água (**Quadro 1**). Estas classes foram mapeadas para os diferentes anos permitindo reconstituir a evolução do uso e cobertura da terra no Município de Baianópolis. A partir do mapeamento de uso e cobertura da terra ao longo dos vinte anos foi possível delimitar as conversões de áreas naturais para agricultura e os períodos em que ocorreram estas mudanças.

Quadro 1: Classes de uso e cobertura da terra utilizado na classificação da imagem ALOS/PALSAR e a versão simplificada compatível com a TM/Landsat.

Original	Utilizado
Agricultura	Agropecuária
Barreira de Vegetação Carvoraria	
Cultura Permanente	
Pecuária	
Pivô Central	
Área Urbana/Vila/Povoado	Área urbana/Vila/ Loteamento
Loteamento	
Planta Industrial	
Sede de Propriedade	
Uso indefinido	
Problema ambiental reservatório	Massa d'água
Massa d'água	
Lagoa Cárstica	
Vegetação Alterada	Vegetação Alterada
Vegetação Natural	Vegetação Natural

Análise das Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Visando preservar o meio ambiente, o Novo Código Florestal Brasileiro (lei 12.651, de 25 de maio de 2012) dispõe sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal. 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 o exercício pleno

de 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 a 45° e altitudes superiores a 1800 metros. O artigo 6° da referida lei determina que o poder público possa declarar APP as áreas que visam conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; proteger as restingas ou veredas; proteger várzeas; abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar condições de bem-estar público; auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; e proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional.

Além dos compromissos assumidos pelo Brasil perante a Declaração do Rio de Janeiro de 1992, as Resoluções do CONAMA n°302/2002 e n°303/2002 buscaram solucionar os impasses com relação às APPs, estabelecendo parâmetros, definições e limites. Entretanto, apesar do rigor das normas, a Resolução do CONAMA n°369/ 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. Apesar de protegidas por lei, as APPs continuam sofrendo grande pressão antrópica, seja para utilização da terra para fins agropecuários ou simplesmente para exploração da madeira (GUIMARÃES *et al.* 2005; VESTENA & THOMAZ, 2006).

O mapeamento das APPs para o ano de 2008 foi feito com as imagens ALOS/PRISM com alta resolução espacial, o que permitiu o

mapeamento em detalhe. No entanto, o mapeamento para os demais anos a partir das imagens TM-Landsat considerou uma análise de contexto dos polígonos de atividades antrópicas limítrofes às APPs presentes na imagem ALOS/PRISM de 2008, uma vez que a resolução espacial de 30 metros é insuficiente para detecção acurada das APPs. Nessa região, o desmatamento não ocorre de forma isolada e restrita, mas dentro de uma área demarcada por um polígono que se estende e engloba a área da APP. Esses polígonos são demarcados nas imagens ALOS/PRISM e avaliados ao longo do tempo para verificação do início da infração. Portanto, a limitação da resolução espacial de 30 metros da imagem TM-Landsat pode ser suplantada pela metodologia proposta, que permite determinar a data de desmatamento da APP considerando a área circunvizinha.

No entanto, essa abordagem possui a limitação de considerar ao longo do tempo somente as APPs desmatadas que estão presentes na imagem mais recente de alta resolução (ALOS/PRISM), desconsiderando as áreas de APP que foram desmatadas e sofreram revegetação. No caso específico do município de Baianópolis, existe uma boa correlação do desmatamento da APP e das áreas agrícolas por ser uma fronteira agrícola recente com pouco uso antrópico ao longo dos anos analisados. Outro fator que colabora com o uso das imagens TM-Landsat é a presença de vegetação ripária em faixas mais largas, favorecendo a análise contextual com as imagens TM-Landsat. No presente trabalho foram mapeadas as APPs ao longo dos anos estabelecidos conforme a legislação citada anteriormente (**Quadro 2**). A identificação de uso indevido nas áreas de APPs foi obtida pela sua confrontação com os mapas de uso e cobertura da terra ao longo do tempo.

Quadro 2: Dimensão da APP por feição ambiental.

Feição ambiental	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
Gleissolos	50m

Análise da Fragmentação da Vegetação Natural

O processo de fragmentação ocorre quando paisagens naturais vegetadas e contínuas vão sendo divididas em áreas menores, principalmente, por processos antrópicos (SOUTHWORTH, 2004; TURNER, 1989). Os pequenos fragmentos isolados em um mosaico deflagram mudanças na composição, estrutura e função da paisagem (HARRIS, 1994). 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 nelas estão inseridas (BROKAW, 1998). A alteração da dinâmica da vegetação ocasiona um aumento do índice de mortalidade das espécies e propicia a

formação de clareiras (LAURANCE *et al.* 1998). Portanto, a probabilidade de redução da biodiversidade daquele ambiente aumenta consideravelmente (ANDRÉN, 1994; OLLF & RITCHIE, 2002).

Os indicadores de fragmentação são empregados para verificar quais as chances de os fragmentos permanecerem na paisagem. As métricas utilizadas podem ser divididas em três 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 Patch Analyst do software ArcGis (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

As métricas de borda são subdivididas em perímetro total de borda a partir 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 são descritas pelos seguintes índices: 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 dos fragmentos são: área média dos fragmentos (MPS); número de fragmentos (NumP); desvio padrão do tamanho dos fragmentos (PSSD), e; coeficiente de variação dos fragmentos (PSCoV). As métricas de fragmentação foram calculadas para cada ano e posteriormente comparadas para avaliar a sua evolução ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mapeamento de uso e cobertura da terra

Com base na interpretação visual das imagens ALOS/PRISM de 2008, a área de estudo apresenta as seguintes classes de uso e cobertura da terra: (1) Vegetação

Natural; (2) Vegetação Alterada (podendo apresentar formas retilíneas em pequenos ou grandes polígonos); (3) Agropecuária (áreas em processo de preparação do solo para o cultivo ou com cultivo agrícola); (4) Área Urbana/Vila/Loteamento; (5) Massa d'água (**Figura 2**).

No ano de 2008, a Vegetação Natural (72%) e a Agropecuária (19%) representam juntas 91% da área do município. 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. Outro fator relevante é uma continuidade das áreas agropecuárias, que se mostram aglutinadas em determinadas porções. O padrão da vegetação alterada repete as características das áreas de uso antrópico existentes.

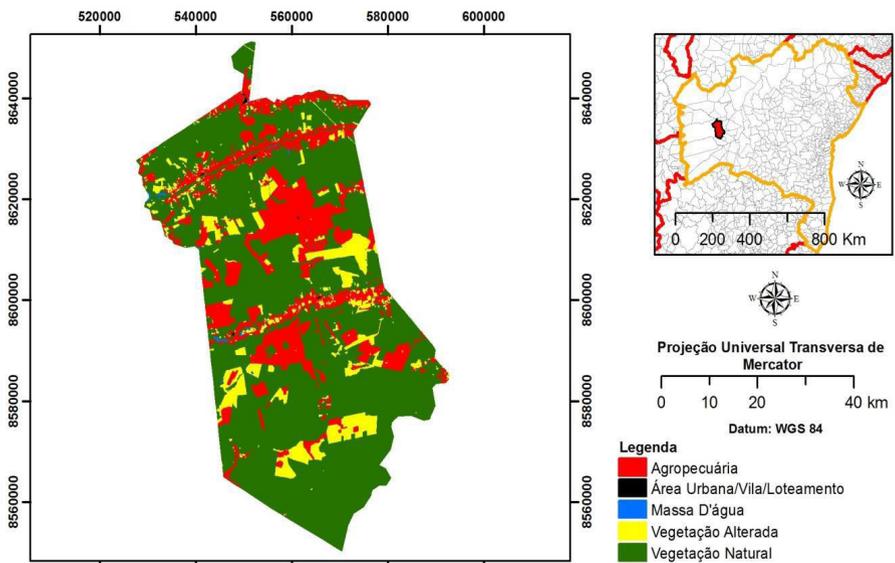


Figura 2 - Mapeamento das classes de uso e cobertura da terra para o ano de 2008.

A partir do mapeamento de 2008 foi realizada uma retroanálise até o ano 1988, considerando as diferentes classes de uso e cobertura da terra (**Figura 3**). As classes de Área Urbana/Vila/Loteamento e Massa D'Água pouco influenciaram devido à baixa representatividade em área. Desta forma, as análises foram concentradas nas classes de Agropecuária, Vegetação Natural e Vegetação Alterada. Os percentuais de área das classes mais representativas ao longo do tempo no município de Baianópolis são demonstrados na **Figura 4**, enquanto as taxas relativas de crescimento ou de redução no ciclo de quatro anos são demonstradas na **Figura 5**.

A Vegetação Natural apresentou uma tendência de redução de área ao longo do tempo, passando de 88,5% da área total em 1988 para 72,9% em 2008, ou seja, uma perda na área total de 15,6% nos vinte anos de análise (**Figura 4**). Considerando os ciclos de quatro anos, a vegetação natural demonstrou uma redução relativa que se intensifica ao longo do tempo. A redução relativa mais significativa ocorreu no último ciclo analisado (2004-2008) com perda de 7,1% (**Figura 5**).

Em contraposição à classe de Vegetação Natural, a classe de Agropecuária exibiu um crescimento durante os vinte anos, passando de 8,1% de área total em 1988 para 19,3% em 2008 (**Figura 4**). O crescimento relativo inicial da agropecuária entre 1988-1992 foi baixo com 3%, o segundo ciclo entre 1992-1996 apresentou um crescimento abrupto com a maior taxa de crescimento que atingiu o valor de 25,1%, depois houve uma queda para 20,3% (1996-2000) e uma subida constante até 24,4% (2004-2008) (**Figura 5**).

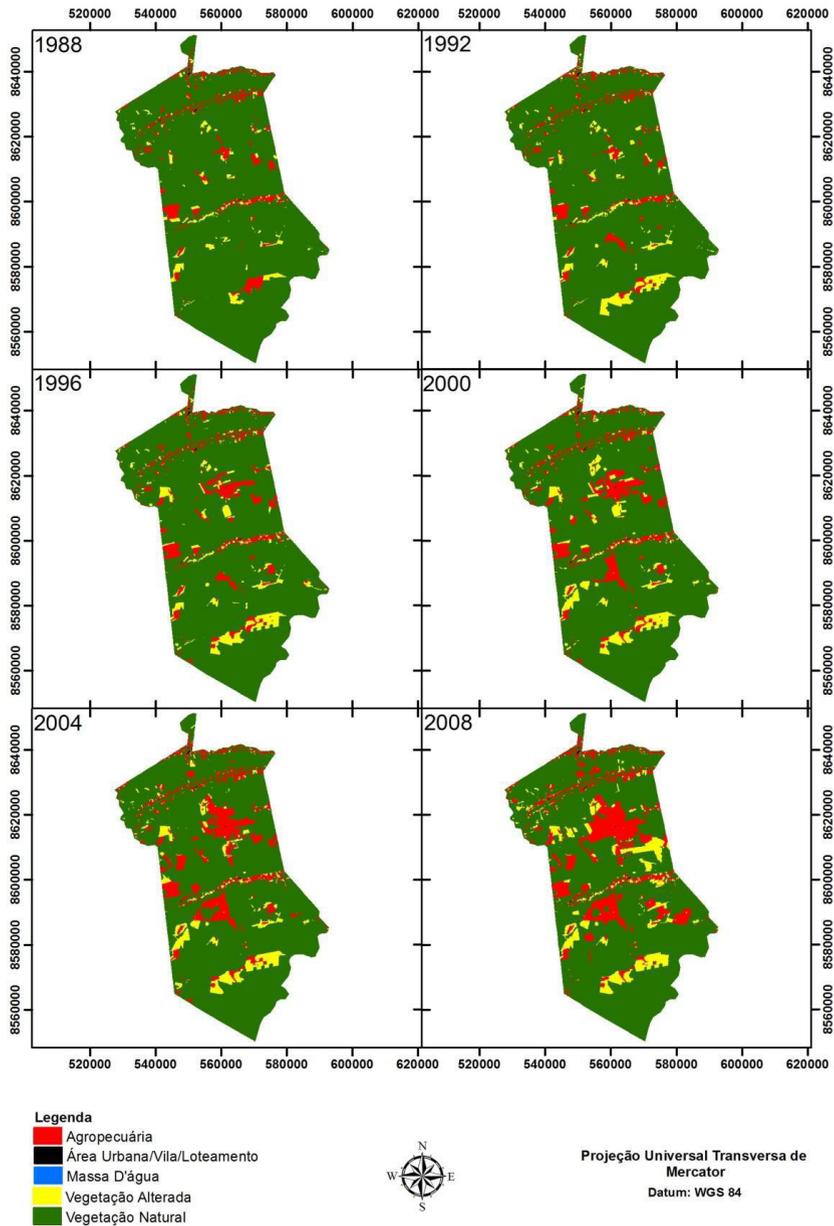


Figura 3 - Mosaico de classificações do uso da terra para os diferentes anos analisados no Município de Baiãoópolis.

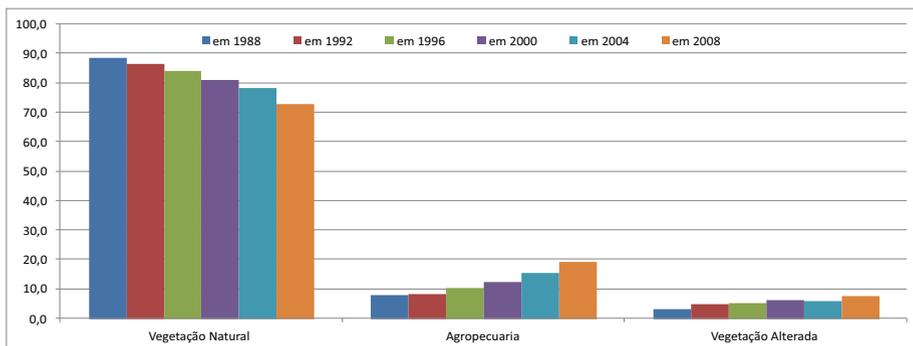


Figura 4 - Gráfico demonstrando a porcentagem de área das classes de uso da terra dentro do município de Baianópolis durante o período de 1988-2008.

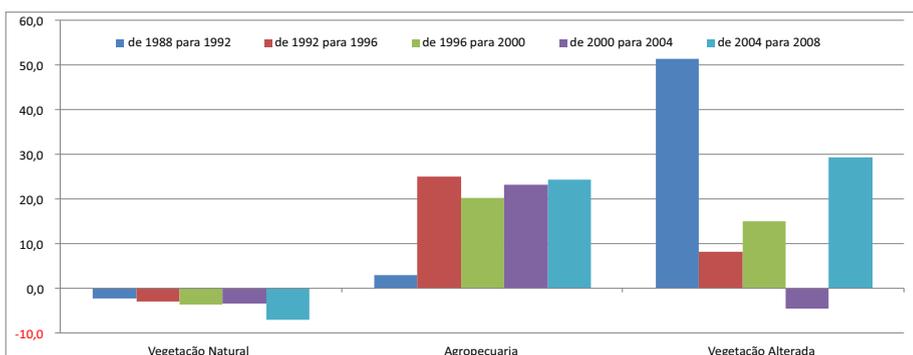


Figura 5 - Crescimento e redução relativos das classes de uso e cobertura da terra no Município de Baianópolis ao longo do período 1988-2008.

A Vegetação Alterada demonstrou um crescimento de área ao longo do tempo, iniciando com 3,3% da área total em 1988 e finalizando com 7,7 % em 2008 (**Figura 4**). Os maiores percentuais de crescimento relativo da Vegetação Alterada foi 51,6% (1988 -1992) e 29,4% (2004-2008). No entanto, esta classe não possui um percentual de crescimento constante, demonstrando inclusive redução no período 2000-2004 (-4%) (**Figuras 5**).

Agrupando as classes de Agropecuária, Vegetação Alterada e Área Urbana/Vila/Loteamento em uma única classe de Interferência Antrópica, verifica-se que a taxa relativa de crescimento a cada quatro anos é aproximadamente 19%

em média (**Figuras 6**). Nota-se um maior crescimento no ciclo de 2004 até 2008 (com aproximadamente 26% de crescimento de área). Isso corrobora com a análise do município de Luís Eduardo Magalhães feita por Menke *et al.* (2009), que identificou um aumento do avanço da agropecuária na região a partir de 2000 devido aos incentivos fiscais e financeiros tanto em nível estadual como federal.

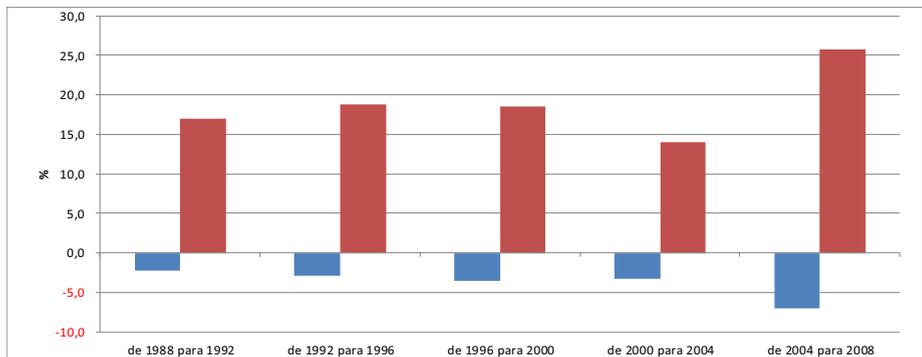


Figura 6 - Gráfico do crescimento relativo da classe interferência antrópica (vermelho) e diminuição relativa da classe vegetação natural (azul) no Município de Baianópolis.

A **Figura 7** demonstra a evolução espacial da conversão da vegetação natural para as áreas de uso antrópico. Inicialmente no ano de 1988, as áreas ocupadas estavam posicionadas ao longo dos rios principais do município. Esta ocupação mais antiga é composta, sobretudo, por pequenas propriedades de agricultura familiar e tradicional.

A partir do ano 2000 verifica-se uma ocupação intensiva nas áreas de interflúvio, onde as condições ambientais são propícias para a agricultura mecanizada. Nesse período, ocorre a instalação de grandes propriedades que se diferencia das décadas anteriores. Portanto, o meio da produção agrícola sofre uma forte mudança e passa a ser uma tendência para os próximos anos. As últimas mudanças analisadas evidenciam uma maior interferência do agronegócio que ocupam extensas áreas de relevo plano.

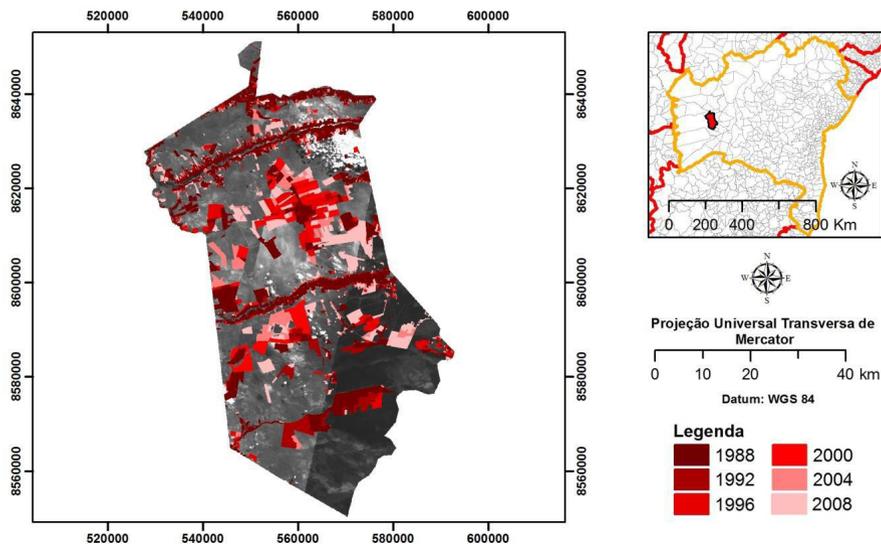


Figura 7 - Carta imagem da evolução do uso antrópico ao longo dos vinte anos no Município de Baianópolis.

Análise das APPs

A **Figura 8** demonstra a delimitação das áreas de APPs dentro do município de Baianópolis. O cruzamento entre o mapeamento de uso e cobertura da terra e o mapeamento das APPs ao longo da série temporal permitiu identificar porcentagem de áreas de uso indevido (**Quadro 3**).

Os resultados demonstraram que as APPs em 1988 apresentavam 80,4% de sua área total preservada, que de forma lenta e constante diminuiu em 2008 para 77,4% em função do avanço da Agropecuária e da Vegetação Alterada. A Vegetação Alterada dentro das APPs teve um percentual médio ao longo dos anos um pouco acima dos 3%, enquanto a Agropecuária apresentou um percentual crescente com o passar dos anos (saindo de 14,4% em 1988 para 17,2% em 2008). O percentual da Vegetação Alterada de 2004 e 2008 diminuiu em relação aos anos anteriores devido à conversão para a classe Agropecuária (2000 - 3,5%, 2004 - 3,4% e 2008 - 3,3%).

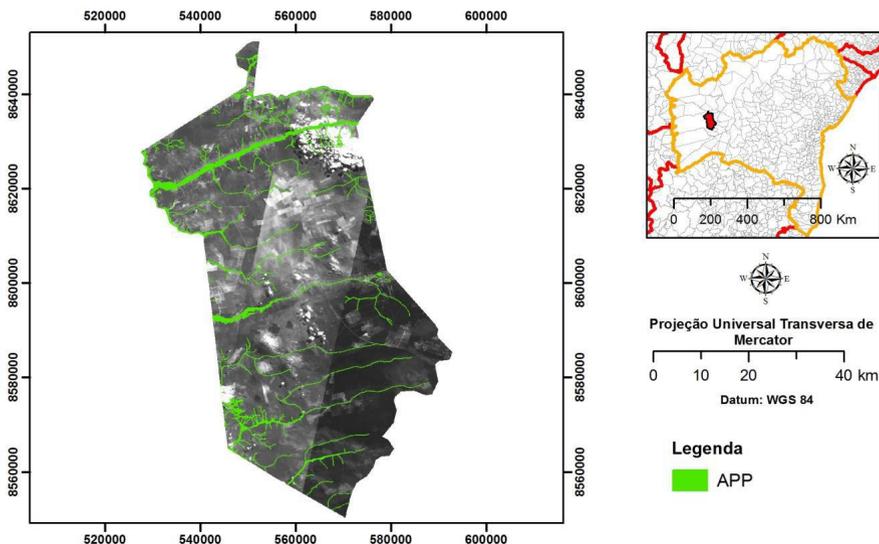


Figura 8 - Mapa de APPs do município de Baianópolis – BA.

Quadro 3: Uso e cobertura da terra dentro das APPs

Tipo de Uso	Porcentagem de área ocupada nas APPs					
	1988	1992	1996	2000	2004	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 metodologia adotada mostrou-se adequada para o mapeamento das áreas de APPs. Apesar de imprecisão do mapeamento com as imagens TM-Landsat, o emprego da retroanálise e da análise contextual da APP permitiu demarcar a época em que ocorreu a infração identificada na imagem ALOS/PRISM a partir das imagens temporais TM-Landsat. Essa análise contextual das APPs estabelece um método alternativo para entender a dinâmica de infração.

Fragmentação da Paisagem

Os resultados provenientes da análise de fragmentação da paisagem são demonstrados no **Quadro 4**. O índice médio de forma (MSI) permanece quase o mesmo, sem muitas oscilações ao longo dos anos. Entretanto, quando analisa do o índice médio de forma ponderado pela área (AWMSI) nota-se um aumento quase que constante, enquanto no índice da proporção média de perímetro-área (MPAR) ocorre uma diminuição.

As métricas de borda (TE e ED) possuem as mesmas características de crescimento ao longo dos anos. 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 uma diminuição da área média ao longo dos anos e um aumento do número de fragmentos. Além disso, o desvio padrão do tamanho dos fragmentos (PSSD) tem aumentado e o coeficiente de variação dos fragmentos (PSCoV) diminuído. Isso demonstra, em conjunto com as outras métricas que no município de Baianópolis inicia uma fragmentação da paisagem com um aumento da quantidade e uma diminuição do tamanho dos fragmentos de vegetação natural.

Quadro 4: Valores dos índices de fragmentação da paisagem ao longo dos anos no município de Baianópolis.

Tipo de Métrica	1988	1992	1996	2000	2004	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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Município de Baianópolis, no contexto do Oeste da Bahia, ainda é um dos poucos que possui elevado percentual de vegetação natural. Isso revela um grande contraste em relação a outros municípios do Oeste da Bahia, como Barreiras (FLORES *et al.*, 2012) e São Desidério (SPAGNOLO *et al.*, 2012). É possível concluir que a diferença no processo de ocupação do município de Baianópolis em relação aos seus vizinhos é proveniente de seu posicionamento na zona de transição entre o Cerrado e a Caatinga, onde as limitações pluviométricas inibiram o crescimento agrícola (CBPM, 2010; SEI, 2011). No entanto, este processo encontra-se em plena transformação devido ao início da expansão do agronegócio. O Município de Baianópolis, nos vinte anos analisados, perdeu cerca de 20% de sua vegetação natural para as áreas de Agropecuária e Vegetação Alterada. Destaca-se que a Vegetação Alterada se comporta como uma fase de transição entre a Vegetação Natural e a Agropecuária, que passa a compor definitivamente a paisagem local. Percebe-se, também, que as novas áreas de agropecuária são, em sua maior parte, formadas por médias ou grandes propriedades. A última ocupação no município está ocorrendo nas regiões de interflúvios, onde o relevo é plano com solos profundos, bem drenados e propícios à mecanização. Cabe ressaltar que nesse ritmo de conversão da vegetação natural (20% a cada quatro anos) em 2028 a área estará toda ocupada.

Nas APPs 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, porque grande parte desta área é ocupada por antigos e pequenos proprietários. Conforme o Novo Código Florestal, se o imóvel da pequena propriedade familiar estiver devidamente inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e as atividades executadas estejam declaradas ao órgão ambiental, é possível outras atividades de baixo impacto ambiental em APPs e áreas de Reserva Legal.

A metodologia adotada para determinar a época do início do desmatamento das APPs utilizando imagens mais recentes de maior resolução espacial (ALOS/PRISM) como base, além da análise contextual das áreas circunvizinhas nas imagens TM-Landsat (com menor resolução espacial) para determinação das APPs ocupadas mostrou-se bem adequado para a região em análise, onde a ocupação agrícola é recente e o uso inadequado da APP está incluso em uma área maior detectada por sensores de menor resolução espacial.

Por fim, 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 fragmentação. O município, por estar no estágio inicial de conversão das áreas naturais para o uso antrópico, ainda permite que seja implementado um programa de planejamento ambiental de forma a evitar o uso indevido e a fragmentação da vegetação. Este programa dever ser estabelecido pelo Município e deverá também manter os corredores ecológicos e as áreas de reservas contíguas, para que seja possível o fluxo genético e manutenção de espécies da biota regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J. R. **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. Washington: US Geological Survey (USGS), Professional Paper 964, 1976.
- 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.
- 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.

- BARTHOLOMÉ, E.; BELWARD, A. S. GLC2000: a new approach to global land cover mapping from Earth observation data. **International Journal of Remote Sensing**, v. 26, n. 9, p.1959-1977, 2005.
- 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, 2006.
- BROKAW, N. Fragments past, present and future. **Tree**, v. 13, p. 382-383, 1998.
- CAMPOS J. E. G.; DARDENNE M. A. Estratigrafia e sedimentação da bacia São Franciscana: uma revisão. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 27, p. 269-282, 1997a.
- CAMPOS J. E. G.; DARDENNE M. A. Origem e evolução tectônica da bacia São Franciscana. **Revista Brasileira de Geociências**, v.27, p. 283-294. 1997b.
- CARVALHO JUNIOR, O. A.; COUTO JUNIOR, A. F.; SILVA, N. C.; MARTINS, E. S.; CARVALHO, A. P. F.; GOMES, R. A. T. Avaliação dos classificadores espectrais de mínima distância euclidiana e spectral correlation mapper em séries temporais NDVI-MODIS no campo de instrução militar de Formosa (GO). **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 61, p. 399-412, 2009.
- CASTRO, A. S.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; MARTINS, E. S. Análise da dinâmica da paisagem no município de Formosa do Rio Preto (BA). **Espaço e Geografia**, v.16, n.1, p. 307-323, 2013.
- CASTRO, K. B. MARTINS, E. D. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; LOPES, C. A.; PASSO, D. P.; LIMA, L. A. D. S.; CARDOSO, W. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. Caracterização Geomorfológica do Município de Luís Eduardo Magalhães, Oeste Baiano, Escala 1:50.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)**, v. 1, p. 1-32, 2010.
- 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**, v. 2, n. 1, p. 30-43, 2007.
- CHAVES, T. A.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F. Influência do Projeto Cultivando Água Boa na preservação da vegetação no município de Itaipulândia-PR. **Espaço e Geografia** (UnB), v. 15, p. 149-172, 2012.
- CHAVES, T. A.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F. Análise do uso e cobertura da terra e da fragmentação da paisagem no município de Missal-PR. **Boletim de Geografia**, v. 31, p. 69-83, 2013.
- COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL. CBPM. Disponível em: <http://www.cbpm.com.br/paginas/meio_bahia.php>. Acesso em: 20 Fev. 2010. 47
- 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**, v. 20, n. 1, p. 129-135, 1996.
- DANTAS, M. E.; ARMESTO, R. C. G.; ADAMY, A. Origem das Paisagens (Cap.3). In: Cássio Roberto Silva (Ed.), **Geodiversidades do Brasil: Conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.
- DI GREGORIO, A.; JANSEN, L. J. **Land Cover Classification System (LCCS): classification concepts and user manual**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1998. 79p.
- FLORENZANO, T. G. Sensoriamento Remoto para Geomorfologia. In: Florenzano, T.G (Org.), **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- FLORES, P. M.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. Análise multitemporal da expansão agrícola no município de Barreiras - Bahia (1988 - 2008). **Campo - Território**, v. 7, n. 14, p. 1-19, 2012.
- FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.;

- CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global consequences of land use. **Science**. v. 309, p. 570-574, 2005.
- FRIEDL, A. F.; MCIVER, D. K.; HODGES, J. C. F.; ZHANG, X. Y.; MUCHONEY, D.; STRAHLER, A. H.; WOODCOCK, C. E.; GOPAL, S.; SCHNEIDER, A.; COOPER, A.; BACCINI, A.; GAO, F.; SCHAAF, C. (2002). Global land cover mapping from MODIS: algorithms and early results. **Remote Sensing of Environment**, v. 83, n. 1, p. 287-302, 2002
- GASPAR, M. T. P.; CAMPOS, J. E. G. O Sistema Aquífero Urucuia. **Revista Brasileira de Geociências**, v.37, p. 216-226, 2007.
- GOEDERT, W.J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A.O. Savanas Tropicais: dimensão, histórico e perspectiva. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.), **Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. p. 49-77. cap. 2.
- GUIMARÃES, R.F.; CARVALHO JÚNIOR, O.A.; ANDRADE, A.C.; GOMES, R.A.T.; FLOSS, P.A.; ESPÍRITO-SANTO, F.R.C.; MARTINS, E.S.; CARVALHO, A.P.F.; ARAÚJO NETO, M.D. Emprego da imagem IKONOS e de um modelo digital de terreno na detecção de áreas de infração do código florestal. **Espaço e Geografia**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 99-122, 2005.
- GURGEL, R. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; GUIMARAES, R. F.; MARTINS, E. S. Relação entre a evolução do uso da terra com as unidades geomorfológicas no município de Riachão das Neves (BA). **GeoTextos**, v.9, n.1, p. 177-201, 2013.
- GURGEL, R. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F.; CÂMARA, J.F.A.; ARAUJO SOBRINHO, D.; MARTINS, E. S.; REATTO, A. Identificação das áreas vulneráveis à erosão a partir do emprego da EUPS Equação

- Universal de Perdas de Solo no município de Riachão das Neves BA. **Geografia, Ensino & Pesquisa (UFMS)**, v. 15, p. 1, 2011.
- HARRIS, L. D. **The fragmented forest**. Chicago: The University of Chicago Press, 1984.
- HELFAND, S.M; RESENDE, G.C. Padrões regionais de crescimento da produção de grãos e o papel da região Centro-Oeste. **Texto para Discussão (IPEA)**, n. 731. p. 1-20, 2000.
- HEROLD, M.; HEROLD, M.; MAYAUX, P.; WOODCOCK, C. E.; BACCINI, A.; SCHMULLIUS, C. Some challenges in global land cover mapping: An assessment of agreement and accuracy in existing 1 km datasets. **Remote Sensing of Environment**, v. 112, n. 5, p. 2538-2556, 2008.
- HESSEL, F. O.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; GUIMARÃES, R. F. Dinâmica e sucessão dos padrões da paisagem agrícola no município de Cocos (Bahia). **RA'E GA**, v.26, p. 128-156, 2012.
- 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.
- LAMBIN, E.F.; TURNER II, B.L.; GEIST, H.J.; AGBOLA, S.B.; ANGELSEN, A.; BRUCE, J.W.; COOMES, O.; DIRZO, R.; FISCHER, G.; FOLKE, C.; GEORGE, P.S.; HOMEWOOD, K.; IMBERNON, J.; LEEMANS, R.; LI, X.B.; MORAN, E.F.; MORTIMORE, M.; RAMAKRISHNAN, P.S.; RICHARDS, J.F.; SKANES, H.; STONE, G.D.; SVEDIN, U.; VELDKAMP, A.; VOGEL, C.; XU, J.C. 2001 The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. **Global environmental change**, v. 11, n.4, p.261-269, 2001.

- 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. 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., 1995.
- MENKE, A. B.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; OLIVEIRA, S. N. Análise das mudanças do uso agrícola da terra a partir de dados de sensoriamento remoto multitemporal no município de Luis Eduardo Magalhães (BA - Brasil). **Sociedade & Natureza**, v.21, p. 315-326, 2009.
- OLLF, H.; RITCHIE, M. E. Fragmented nature: consequences for biodiversity. **Landscape and Urban Planning**, v. 58, p. 83-92, 2002.
- PANQUESTOR, E. K.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. D.; LEAL, L. R.; ANDRADE, A. C. D.; MARTINS, E. D. S.; GUIMARÃES, R. F. Associação do processamento digital de imagens ao uso de parâmetros morfométricos na definição de unidades de paisagem da bacia do rio Corrente (BA). **Espaço e Geografia**, Brasília (DF), v. 5, n.1, p. 87-99, 2002.
- PASSO, D. P.; CASTRO, K. B. D.; MARTINS, E. D. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; LIMA, L. A. D. S.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. Caracterização Geomorfológica do Município de São Desidério, Oeste Baiano, Escala 1:50.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)**, v. 283, p. 1-29, 2010.
- PASSO, D. P., MARTINS, E. D. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; CASTRO, K. B. D.; LIMA, L. A. D. S.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. Caracterização Geomorfológica do Município de Barreiras, Oeste Baiano, Escala 1:100.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)**, v. 294, p. 1-30, 2010.

- PINHEIRO, L. C. S. J. **Análise Multitemporal da Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra no Município de Correntina - BA**. 2012. 66f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- REZENDE, G.C. Ocupação agrícola, estrutura agrária e mercado de trabalho rural no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e das políticas públicas. Texto para Discussão (IPEA), n. 913, p. 1-23, 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**, v. 9, p. 95-107, 2008.
- SANTANA, O. A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T.; CARDOSO, W. S.; MARTINS, E. S.; PASSO, D. P.; GUIMARÃES, R. F. Distribuição de espécies vegetais nativas em distintos macroambientes na região do oeste da Bahia. **Espaço e Geografia**, v. 13, p. 181-223, 2010.
- SOARES, V. P.; MOREIRA, A. A.; RIBEIRO, J. C.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, E. 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, T. F. O.; GOMES, R. A. T.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, E. S.; COUTO JÚNIOR, A. F. Dinâmica da expansão agrícola do município de São Desidério-BA entre os anos de 1984 a 2008, importante produtor nacional de soja, algodão e milho. **Geo UERJ**, v. 2, n. 23, p. 603-618, 2012.
- 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.

TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern no process. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 20, p. 171-197, 1989.

VESTENA, L. R.; THOMAZ, E. L. Avaliação de Conflitos entre Áreas de Preservação Permanente Associadas aos Cursos Fluviais e Uso da Terra na Bacia do Rio das Pedras, Guarapuava-PR. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**. v.2, n.1, p.73-85, 2006.