

**DINÂMICA DE USO E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO
DE BRAGANÇA, NORDESTE PARAENSE**

**DYNAMICS OF LAND USE AND COVERAGE IN THE MUNICIPALITY OF
BRAGANÇA, NORDESTE PARAENSE**

**DINÁMICA DE USO Y COBERTURA DE LA TIERRA EN EL MUNICIPIO
DE BRAGANZA, NORDESTE PARAENSE**

Milena de Nazaré Silva Santos

Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará – UFPA.
milenasantos45@yahoo.com.br

Gustavo Francesco de Moraes Dias

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará – IFPA/Campus Parauapebas.
gustavo_dias01@hotmail.com

José Augusto de Sena Quaresma

Mestrando em Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior pela Universidade Federal do Pará – UFPA.
jq.quaresma92@gmail.com

Christian Nunes da Silva

Doutor em Ecologia Aquática e Pesca pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Professor da Faculdade de Geografia e Cartografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará – UFPA.
cnsgeo@yahoo.com.br

Recebido para avaliação em 12/02/2019; Aceito para publicação em 14/03/2019.

RESUMO

A região bragantina constitui uma das mais antigas áreas de ocupação da Amazônia; a paisagem da região caracteriza-se por um alto grau de antropização, dominada por áreas de vegetação secundária resultantes da agricultura tradicional. Este trabalho apresenta a dinâmica espacial de uso e cobertura da terra do município de Bragança, Pará (Brasil), nos anos de 2004 e 2014. A metodologia aplicada fundamentou-se na utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG), aliado ao sensoriamento remoto com o uso das bases cartográficas elaboradas pelo Projeto TerraClass. Dos padrões espaciais representativos foram geradas séries temporais de informação (categorias de usos da terra), os quais juntamente com os levantamentos bibliográficos foram necessários para o apoio à compreensão paisagística local estabelecida na região. Os resultados mostram a importância das análises com informações geográficas, tendo em vista a intensa dinâmica espacial em Bragança sucedida no período temporal de uma década. Espera-se que este estudo possa subsidiar a gestão de políticas públicas e incentivar o incremento de pesquisas sobre o uso e cobertura da terra, com vista à interdisciplinaridade dos múltiplos processos que induzem o parcelamento do solo.

Palavras-chave: Dinâmica da Paisagem; TerraClass; Bragança.

ABSTRACT

The Bragantine region is one of the oldest areas of occupation of the Amazon; the landscape of the region is characterized by a high degree of anthropization, dominated by areas of secondary vegetation resulting from traditional agriculture. This work presents the spatial dynamics of land use and coverage of the municipality of Bragança, Pará, Brazil, in the years 2004 and 2014. The applied methodology is based on the use of the Geographic Information System (GIS), combined with remote sensing with the use of the cartographic bases elaborated by the TerraClass Project. From the representative spatial patterns, temporal information series (categories of land uses) were generated, which together with the bibliographical surveys were necessary to support the local landscape understanding established in the region. The results show the importance of the analyzes with geographic information, considering the intense spatial dynamics in Bragança happened in the time period of a decade. It is hoped that this study may subsidize the management of public policies and encourage the increase of research on land use and land cover, with a view to the interdisciplinarity of the multiple processes that induce land parceling.

Keywords: Landscape Dynamics; TerraClass; Bragança.

RESUMEN

La región bragantina constituye una de las más antiguas áreas de ocupación de la Amazonia; el paisaje de la región se caracteriza por un alto grado de antropización, dominada por áreas de vegetación secundaria resultantes de la agricultura tradicional. Este trabajo presenta la dinámica espacial de uso y cobertura de la tierra del municipio de Bragança, Pará (Brasil), en los años 2004 y 2014. La metodología aplicada se fundamenta en la utilización del Sistema de Información Geográfica (SIG), aliado al sensoriamiento remoto con el uso de las bases cartográficas elaboradas por el Proyecto TerraClass. De los patrones espaciales representativos se generaron series temporales de información (categorías de usos de la tierra), los cuales junto con los levantamientos bibliográficos fueron necesarios para el apoyo a la comprensión paisajística local establecida en la región. Los resultados muestran la importancia de los análisis con informaciones geográficas, teniendo en vista la intensa dinámica espacial en Bragança sucedida en el período temporal de una década. Se espera que este estudio pueda subsidiar la gestión de políticas públicas e incentivar el incremento de investigaciones sobre el uso y cobertura de la tierra, con miras a la interdisciplinaria de los múltiples procesos que inducen el parcelamiento del suelo.

Palabras claves: Dinámica del Paisaje; TerraClass; Bragança.

INTRODUÇÃO

As mudanças no uso da terra na Amazônia foram inicialmente caracterizadas a partir do processo de ocupação desordenada, e intimamente associadas às atividades de cunho econômico predominantes na região, que arrastaram as fronteiras agrícolas sobre as florestas tropicais. Para Vale et al. (2016), tais transformações no cenário amazônico compreendem desde os incentivos fiscais e as antigas políticas de colonização, os quais suscitaram intenso fluxo migratório para região, até a atual conjuntura expressa pelo avanço da exploração madeireira, da pecuária, o crescimento do agronegócio, ademais a expansão de aberturas de estradas, notadamente sem infraestrutura.

Com base no processo de interiorização do povoamento e no uso do território, motivados principalmente por interesses econômicos e políticos, o nordeste paraense configurou-se uma região iniciante nos grandes projetos econômicos do estado (ROCHA,

2013). As formas de apropriação espacial-regional se desenvolveram com maior intensidade a partir da consolidação da Estrada de Ferro Belém-Bragança, datada do final do século XIX, propiciando o estabelecimento de estradas vicinais e o ingresso da ocupação no interior da região (ROZON, 2015).

A microrregião Bragantina, localizada no Nordeste do estado do Pará, constitui uma das mais antigas áreas de colonização da Amazônia, processo este que se desenvolveu com maior intensidade com a consolidação da citada estrada de ferro. Atualmente, a paisagem da região caracteriza-se por um elevado grau de antropização, sendo dominada por áreas de vegetação secundária resultantes da agricultura tradicional, praticada com relativa intensidade e com observância de períodos de pousio relativamente curtos (WATRIN et al., 1998; METZGER, 2002).

É notório que os altos níveis de interferência humana sobre os ecossistemas têm provocado a aceleração e a substituição de paisagens e áreas florestais, por outros tipos de uso da terra, contribuindo com extensas áreas de fragmentos florestais. Desse modo, o processo de apropriação e ocupação do espaço pode resultar em significativos problemas ambientais. Neste sentido, a avaliação e o gerenciamento adequado das dinâmicas de uso e cobertura da terra são necessários, a fim de manter o equilíbrio entre a manutenção do ecossistema e satisfazer as demandas da sociedade (FOLEY et al., 2005).

Conforme corroboram vários estudos sobre o município de Bragança (VIEIRA et al., 2007; WATRIN et al., 2009; GOMES et al., 2009), ainda é incipiente o conhecimento sobre as modificações da paisagem na região bragantina, relacionando as possíveis variações espaço-temporais inseridas localmente. A importância de estudos e pesquisas sobre o uso e dinâmica da terra está fundamentada na necessidade de compreender os efeitos sobre os processos ocorridos no ambiente natural/urbano, e assim garantir a sustentabilidade necessária para a manutenção dos recursos sociais, econômicos e ambientais.

Nesse contexto, pretendeu-se neste trabalho apresentar a dinâmica espacial do uso e da cobertura da terra no município de Bragança/PA, utilizando as técnicas de sensoriamento remoto por meio das bases cartográficas do Projeto TerraClass (INPE), durante um período decenal de transformações da paisagem. E, posteriormente, analisar os processos de transições entre as classes de uso da terra, visando identificar as possíveis ligações e dinâmicas de conversão territorial no município entre os períodos de 2004 e 2014.

A análise multitemporal do uso da terra tem se apresentado como fator importante para a resolução dos conflitos de uso dos recursos naturais, sendo muito utilizada no

diagnóstico e monitoramento das condições ambientais (ARAÚJO et al., 2006). Portanto, para permitir o entendimento sobre a dinâmica provocada pelas mudanças de uso e cobertura da terra é necessário mapear e monitorar as diversas formas de uso. Para isso, tem se utilizado as técnicas do sensoriamento remoto e o geoprocessamento.

O avanço do desmatamento, que modulado ao contexto amazônico, resultou em transformações sobre os padrões de uso e cobertura da terra, modificando a estrutura da paisagem regional (INPE, 2014). Neste cenário, a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é cada vez mais pertinente, pois permite a atualização dos formulários de diagnósticos, prognósticos, avaliação de manejos ambientais, agilidade no processamento e viabilidade econômica (CEREDA JUNIOR, 2006; VAEZA et al., 2010). Para Assis et al. (2015), o SIG é uma ferramenta de auxílio à análise espacial, tornando possível avaliar cenários geográficos com rapidez e conseqüentemente tornar mais ágil as tomadas de decisão.

A análise de uso e ocupação da terra utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto tem sido desenvolvida por vários autores (BARROS et al., 2012; HAYDEN et al., 2013; ALMEIDA et al., 2015). Na microrregião do Nordeste Paraense, foi verificado que as informações obtidas através de SIG e ferramentas de sensoriamento remoto podem ser usadas para fornecer diagnósticos ambientais, por exemplo, sobre a ação humana em um dado território, contribuindo na gestão e planejamento dos recursos naturais de uma forma geral.

Com o acelerado crescimento populacional, a demanda por novas áreas alarga-se, seja para suprir a necessidade de moradias ou para a execução de certas atividades. Isto provoca, em muitas situações, a ocupação desordenada de áreas e o uso descontrolado de recursos naturais (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017). O mau gerenciamento do uso da terra pode provocar impactos ao meio ambiente, como: processos de erosão intensa, impermeabilização do solo, perda de biodiversidade, inundações, assoreamentos de reservatórios e cursos d'água (SANTOS; SANTOS, 2010; VAEZA et al., 2010).

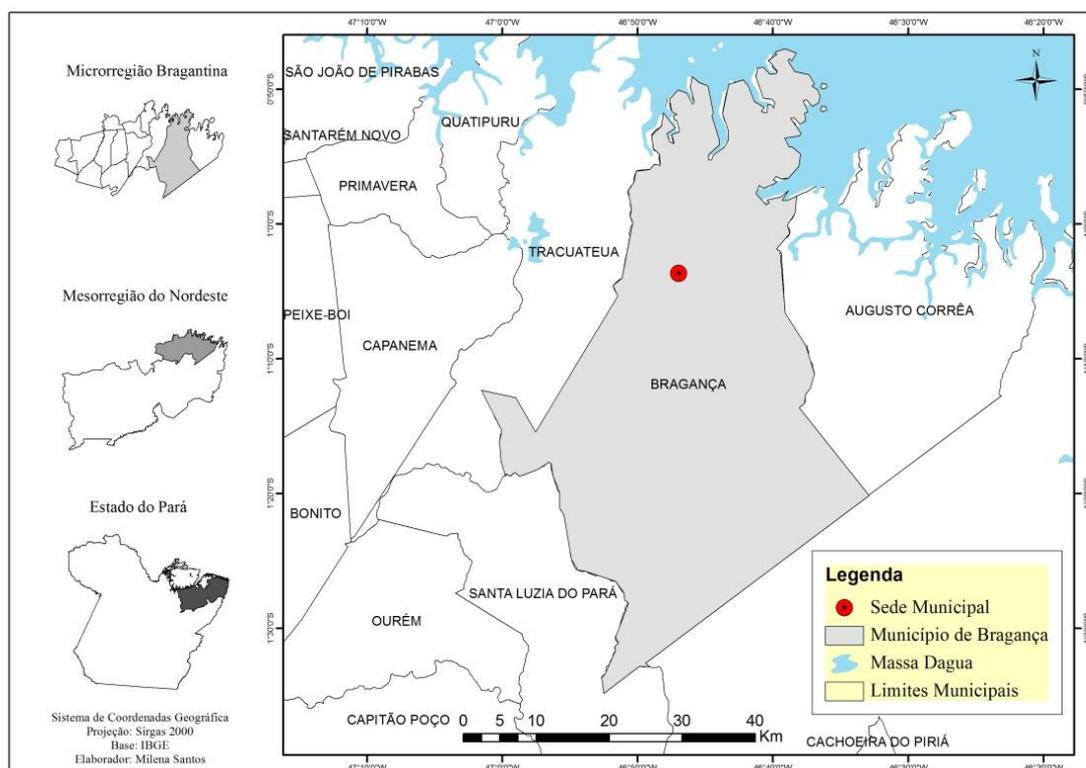
A detecção e o mapeamento de mudanças espaciais de uso e cobertura da terra se configuram como importante ferramental para gestão, planejamento, ordenação e monitoramento de fenômenos associados aos estudos territoriais (ALMEIDA et al., 2011). Neste contexto, a inserção de geotecnologias traduz o desenvolvimento de ferramentas de suporte à dinâmica ambiental, visto que possibilita a elaboração de mapeamentos com composições detalhadas e precisas, voltadas a diversas áreas do conhecimento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Bragança está localizado no Nordeste Paraense, inserido na Microrregião Bragantina, entre as coordenadas 01° 03' 13" de latitude Sul e 46° 45' 56" de longitude Oeste. Distante a 210 km da capital Belém. Sua área territorial é de 2.344,10 km² e sua população em 2014 era estimada em 120.124 pessoas, com acréscimo estimado para 125.184 habitantes em 2017, sendo que 66% estão na área urbana e 34% na área rural (IBGE, 2017). Bragança limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a sul com o município de Santa Luzia do Pará, a leste com o município de Augusto Correa, e a oeste com o município de Tracuateua (Figura 1) (IBGE, 2017).

Figura 1 – Mapa de Localização da Área de estudo.



Fonte: Os autores.

Bragança é um dos municípios mais antigos do estado do Pará, consequência atribuída à relação histórica de conquista e ocupação da Amazônia durante o período colonial (BRASIL, 2017). A estrada de Ferro de Bragança exerceu um papel fundamental para o progresso da cidade e para a zona bragantina. O fato de Bragança ser estação central no trajeto da estrada de ferro contribuiu para que o município constituísse importância na

economia estadual, visto que ainda era ponto intermediário com o estado do Maranhão. (MOREIRA, 2008).

Metodologia

A pesquisa embasou-se na metodologia validada por Sousa et al. (2017). Para a caracterização do uso e da cobertura da terra no município de Bragança foram utilizados dados do Projeto TerraClass (INPE, 2017), referentes aos anos de 2004 e 2014, com escala de mapeamento de 1:100.000 (ALMEIDA et al., 2016). Os dados espaciais estão disponíveis em órbitas-ponto, tendo por base o satélite Landsat 5 (sensor TM) no Sistema de Projeção Lat/Long e Sistema Geodésico de Referência SAD 69 (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017).

Foram também utilizadas as bases cartográficas, contendo: limites municipais, sedes e limites da unidade de conservação, além de outras bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional de Águas (ANA). Na delimitação do município de Bragança foi utilizado um arquivo em formato digital *shapefile* obtido por meio da base cartográfica digital da ANA (OLIVEIRA et al., 2016).

É válido citar que os dados vetoriais provenientes do TerraClass foram sistematizados e reprojutados para o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000, e Zona 23S, configurando a área de estudo (OLIVEIRA et al., 2016). Dessa forma, um total de 16 classes temáticas foram inseridas na categoria uso e cobertura da terra.

Para o município de Bragança utilizou-se os dados da órbita/ponto do Pará 222/061. Na confecção dos mapas foi utilizado software apropriado de geoprocessamento. O projeto TerraClass realiza o mapeamento das seguintes classes de uso e cobertura da terra (Tabela 1): Agricultura Anual, Área Não Observada, Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mosaico de Ocupações, Não floresta, Outros, Mineração, Pasto com Solo Exposto, Pasto Limpo, Pasto Sujo, Regeneração com pasto, Reflorestamento, Área Urbana e Vegetação Secundária (SOUSA et al., 2017).

Tabela 1 – Classificação das classes

CLASSES TEMÁTICAS	DESCRIÇÃO
Agricultura anual	Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos.
Mosaico de ocupações	Áreas representadas por uma associação de diversas modalidades de uso e cobertura da terra, não sendo possível discriminar os componentes da paisagem.
Área urbana	Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de lugarejos, vilas ou cidades que apresentam infraestrutura diferenciada da área rural.
Mineração	Áreas de extração mineral em clareiras abertas envolvendo desflorestamento.
Pasto limpo	Áreas de pastagem em processo produtivo, com predomínio de vegetação herbácea.
Pasto sujo	Áreas de pastagem em processo produtivo, com predomínio da vegetação herbácea e com a presença de vegetação arbustiva esparsa, apresentando diferentes estágios de degradação.
Regeneração com pasto	Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação nativa.
Pasto com solo exposto	Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, apresentam o solo exposto ou com baixíssima cobertura vegetal.
Não floresta	Vegetação pertencente a diferentes fitossionomias de vegetação não florestal.
Vegetação secundária	Áreas que, após a supressão total da vegetação encontravam-se em processo avançado de regeneração natural da vegetação arbustiva e arbórea nativa.
Reflorestamento	Áreas que após o corte raso foram reflorestadas com espécies exóticas ou nativas
Floresta	Vegetação arbórea pouco alterada ou inalterada, com formação de dossel contínuo, composta por espécies nativas.
Desflorestamento	Áreas em que ocorreu supressão total da vegetação florestal, ou corte raso.
Hidrografia	Classe referente às águas superficiais.
Área não observada	Áreas que não puderam ser identificadas em função da presença de nuvens e de suas sombras
Outros	Classe temática que reúne distintos objetos presentes na superfície, os quais não se enquadram nas demais classificações.

Fonte: Os autores. Adaptado das categorias do TerraClass (2012).

Nota-se que o programa TerraClass desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), juntamente com a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), trabalha com 16 classes temáticas. A partir dos mapeamentos referentes ao município de Bragança, foram realizadas as quantificações de área para cada classe mapeada, permitindo a análise da dinâmica de uso e cobertura da terra nos anos de estudo.

Posteriormente buscou-se realizar uma comparação entre os mapeamentos realizados, considerando a dinâmica de uso e cobertura da terra por meio das diferentes

classes especializadas no município de Bragança, incluindo a área da Reserva Extrativista inserida na porção municipal. A partir da obtenção dos mapas temáticos, foram realizadas as quantificações de área de cada classe mapeada e a análise da dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra durante o período estudado.

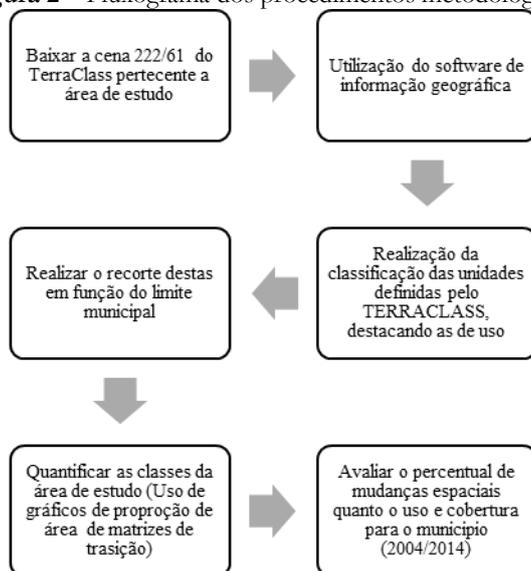
Um método bastante utilizado na literatura com a finalidade de detectar, avaliar e quantificar as modificações ocorridas na paisagem envolve a utilização de matrizes de transição obtidas a partir da comparação de mapas bitemporais (ROMERO-RUIZ et al., 2012). Assim, para cada período de 2004 e 2014 foi gerada uma matriz de transição entre as classes de uso e cobertura.

A matriz de transição pode representar, de maneira simplificada, áreas que estão passando por diferentes transições entre as classes de uso e cobertura da terra, ou seja, representa todas as transições possíveis das classes de uso e cobertura, para então verificar quais classes cederam ou ganharam área. Uma análise detalhada dos componentes das matrizes possibilita uma visão sobre os principais processos que determinam os possíveis padrões de uma paisagem, expondo: as permutas, persistências, ganhos e perdas (BRAIMONH; VELK, 2008).

A diagonal da matriz identifica as áreas que permaneceram sobre a mesma categoria entre o raio inicial e final da mesma classe, ou seja, a diagonal de cada matriz apresenta informação sobre a probabilidade dos usos que não sofrerem alteração entre as datas consideradas. Portanto, o que estiver fora da diagonal serão as classes que sofreram conversão de uso e cobertura da terra, durante o período de estudo.

A Figura 2 demonstra um fluxograma com os parâmetros metodológicos adotados na elaboração da pesquisa.

Figura 2 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Fonte: Os autores.

RESULTADOS

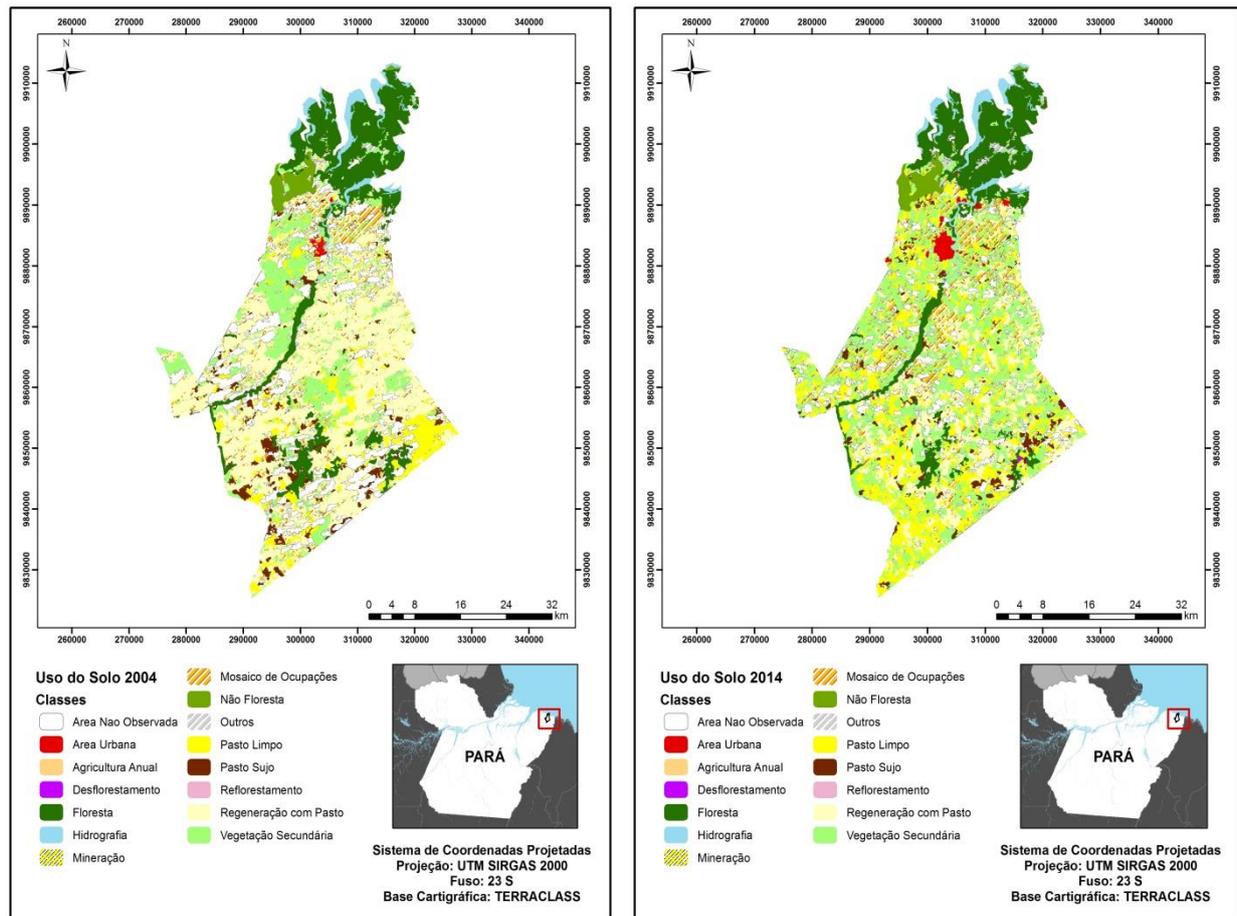
Dinâmica de uso e cobertura da terra no município de Bragança

A classificação do uso e da cobertura da terra no município de Bragança foi adaptada ao projeto TerraClass, para os anos de 2004 e 2014. É possível observar significativas alterações entre as classes analisadas (Figura 3), evidenciando a redução da classe de regeneração com pasto e a inclusão da classe de mineração no município no ano de 2014. Outro dado relevante foi a expansão das áreas de pasto limpo e a diminuição de áreas florestais quando comparado com os anos de 2004 e 2014.

Os resultados da classificação espacial, medidos pelas bases cartográficas do Projeto TerraClass, indicaram para o município de Bragança a sequência de 12 classes de uso no ano de 2004: Área não observada, Área Urbana, Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mosaico de Ocupações, Não Floresta, Outros, Vegetação Secundária e Pastagem (Pasto limpo, Pasto Sujo e Regeneração com pasto).

Para o ano de 2014, a sequência de classes obtida registrou 15 modalidades de uso: Área não observada, Área urbana, Agricultura Anual, Desflorestamento, Floresta, Hidrografia, Mineração, Mosaico de ocupação, Não floresta, Outros, Reflorestamento, Pastagem (Pasto Limpo, Pasto Sujo, Regeneração com pasto) e Vegetação Secundária. É importante mencionar a inserção de três novas classes quando comparadas ao ano de 2004: Agricultura Anual, Mineração e Reflorestamento.

Figura 3 – Distribuição espacial do uso e cobertura do solo de Bragança nos anos 2004 e 2014.



Fonte: Os autores.

Diante da classificação das imagens (Figura 3) com a análise do uso da terra percebe-se a crescente espacialização das áreas de pastagens, sobretudo da classe Pasto limpo, e da expansão do mosaico de ocupação. De acordo com os estudos regionais realizados por Costa (2017), a pecuária extensiva e aos cultivos temporários, principalmente de mandioca, são as duas formas de uso que mais ocupam espaço nessa região.

As áreas de pastos ocupam uma grande porção do uso no município de Bragança, sendo implantado em unidades como antigos roçados, que já possuem baixa produtividade no uso da terra. Neste cenário os pequenos agricultores locais optam pela inserção de pastos em períodos médios de 5 a 7 anos.

O aumento das áreas da classe mosaico de ocupação valida a intensa relação entre as formas de usos da terra, dado pelo indicativo da presença de áreas representadas por uma associação de múltiplas modalidades de uso e cobertura da terra. De acordo com Moreira (2008), é característica do município de Bragança a grande diversidade de culturas, relativo a lavouras permanentes e temporárias.

Ao analisar esse quadro de uso, nota-se que a pecuária e o mosaico de ocupação têm provocado a retirada da cobertura vegetal, sendo importante ressaltar que essas

atividades estão sendo desenvolvidas no município com pouca e/ou nenhuma tecnologia para o manejo sustentável e potencializando riscos aos processos de erosão do solo.

Outro fator importante para o município de Bragança é o expressivo índice de vegetação secundária apresentado no ano de 2014. Este fator associa-se diretamente aos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial de vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes de vegetação primária (CONAMA, 1994).

Os focos da classe de desflorestamento apresentados em 2004 não foram significativos, no entanto, é visível a expansão da mancha urbana municipal, passando de 93.779 habitantes em 2004 para 120.129 habitantes em 2014 (IBGE, 2017).

A presença de floresta na porção territorial da cidade também é significativa, em relação à proximidade com o corpo hídrico local (Rio Caeté) e na porção inserida na Unidade de Conservação (Resex Caeté Taperaçu). Isto recorda da grande importância das áreas de proteção permanente na manutenção dos recursos locais. Também se associa às medidas propostas pelo novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012 no art. 4º) ao mencionar que a vegetação ciliar junto à Área de Preservação Permanente (APP) precisa ser preservada, cuja extensão legal varia conforme a largura do curso d'água (BRASIL, 2012).

A classificação e análise dos processos espaciais do uso e cobertura da terra para o município de Bragança permitiram constatar um padrão espacial significativamente alterado, tendo em vista a particularidade do próprio município nos diferentes modos de organização das atividades econômicas e as múltiplas formas de apropriação da paisagem pela sociedade.

Determinação da área segundo o uso e a cobertura da terra para o município de Bragança

Considerando a análise da distribuição espacial das classes de uso e cobertura da terra para o município de Bragança, percebeu-se que as classes que apresentaram a maior frequência nos anos de estudo foram: Floresta, Pasto limpo, Regeneração com pasto, Vegetação secundária e Mosaico de ocupação, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Quantificação das áreas (Km²) e a porcentagem das classes de uso e cobertura da terra determinadas pelo Projeto TerraClass para os anos (2004-2014) em Bragança.

CLASSES	2004		2014	
	km ²	%	km ²	%
Área Não Observada	322,70	15,46	196,41	9,41
Área Urbana	4,99	0,24	19,42	0,93
Agricultura Anual	0,00	0,00	0,16	0,01
Desflorestamento	7,38	0,35	0,79	0,04
Floresta	316,35	15,15	285,49	13,68
Hidrografia	53,53	2,56	53,53	2,57
Mineração	0,00	0,00	2,59	0,12
Mosaico de Ocupações	105,01	5,03	146,78	7,03
Não Floresta	37,11	1,78	37,11	1,78
Outros	7,70	0,37	19,90	0,95
Pasto Limpo	134,42	6,44	350,07	16,78
Pasto Sujo	64,86	3,11	49,98	2,40
Reflorestamento	0,00	0,00	0,00	0,00
Regeneração com Pasto	746,23	35,74	332,07	15,91
Vegetação Secundária	287,60	13,77	592,33	28,39
Total	2087,88	100,00	2086,63	100,00

Fonte: Terra Class, 2017.

Ao realizar a determinação do percentual da área por classe no município, segundo as formas de usos e cobertura da terra, observou-se a transição entre as classes, resultantes na variação dos valores de perda e/ou ganho de área no período estudado (2004-2014).

A Área não observada em 2014 sofreu redução de 6,05%, em comparação a mesma classe em 2004; este resultado foi significativo, pois proporcionou maior visibilidade para as demais classes. Segundo Nascimento & Fernandes (2017), esta classe de uso representa o quantitativo de nuvens e proporciona uma limitação significativa para a completa classificação da área analisada.

Por outro lado, a classe de área urbana de 2014 apresentou acréscimo de 0,69%, em relação ao ano de 2004, fomentado pela expansão da malha urbana da cidade, resultante das áreas de invasão (ocupação) desordenada e a criação de novos bairros residenciais. (REIS, 2012). A classe de agricultura anual não apresentou valor significante para os anos estudados.

Os valores de desflorestamento no município diminuíram 0,31%, se comparados os anos de 2004 e 2014, este resultado pode ser devido implantação da Unidade de Conservação, visto que, a área de proteção é fundamental para a conservação e manutenção da vegetação existente. Isto valida a importância da legislação ambiental na gestão e preservação de áreas verdes e dos recursos naturais.

Estudos apontam que a recente expansão do número de áreas protegidas na Amazônia foi responsável por 37% do total de redução de 13,4 mil km² no desmatamento entre 2004 e 2006 (FERREIRA et al., 2005). No entanto, é importante registrar que, nesses casos, a criação de novas áreas protegidas não desviou o desmatamento para outros lugares, e sim evitou que novas áreas fossem desmatadas.

A classe floresta em 2014 obteve redução de 1,47% na sua área espacial em comparação ao ano de 2004. A área de floresta da cidade localiza-se principalmente na foz do rio Caeté. Costa (2017) corrobora que as matas ciliares da margem direita do rio Caeté estão mais preservadas que a da margem esquerda. Por outro lado, nos afluentes de ambas as margens do rio Caeté praticamente não se encontram mais as matas ciliares.

A classe de hidrografia permaneceu constante. Entretanto, a classe de mineração mostrou-se expressiva em 2014 com 0,12% de área, geralmente associada a regiões de extração mineral, como materiais de construção – argila, areia e brita –, expressivamente encontrado nessa região (CPRM, 1998). Corroborando com esta análise, estudos bibliográficos de Gorayeb (2009) indicam que a mineração se constitui uma forte atividade econômica na região, com a extração de areia e seixo. A prática ilegal da mineração também se encontra presente dentre os principais problemas ambientais na bacia, juntamente com o desmatamento e a poluição hídrica, advinda das sedes municipais de Santa Luzia e Bragança, através da utilização de agrotóxicos e fertilizantes.

A classe mosaico de ocupações apresentou acréscimo de 2% da sua área total em 2014, se comparado ao ano 2004. Nesta região, estas áreas correspondem à presença de atividades agrícolas de subsistência, como mandioca, laranja, coco, hortaliças, dentre outras culturas regionais. Cabe citar que por intermédio do cultivo de mandioca tem-se um dos principais produtos agrícolas, a farinha de mandioca e se estabelece por uma das atividades comerciais da região bragantina.

A modalidade de pasto sujo sofreu decréscimo de 0,71% da área, se comparados os anos de 2004 e 2014. Contudo, Pasto limpo foi a segunda forma de uso com maior expansão, com aumento de 10,34% nos anos em questão. Esta classe é bordada pela vegetação secundária e possui o caráter predominantemente extensivo. Isso resulta em sérios e intensos problemas ambientais, como a eliminação ou mesmo a redução da fauna e da flora nativas, a deterioração da fertilidade, e conseqüentemente alterações nas características físicas do solo.

A classe que mais evidenciou aumento foi Vegetação secundária, com 14,62%. A região Bragantina é pioneira nos estudos com vegetação secundária, de acordo com trabalhos desenvolvidos por Oliveira et al. (2005) e Carim et al. (2007), que confirmam a

existência de expressivas áreas ocupadas por vegetação secundária dentro do município de Bragança/Pará. De acordo com Schwartz (2007), o incremento nesta classe foi possível devido ao manejo sustentável dessas florestas.

Transição entre as Classes de Uso

Para descrever as alterações de uso e cobertura da terra no município de Bragança, foram calculadas as proporções de transição para os anos (2004-2014). A Tabela 3 apresenta os valores em porcentagem das classes estudadas, analisando em linha o ano de 2004 e em coluna o ano de 2014. Na diagonal podem ser observadas as áreas que se mantiveram com o mesmo tipo de ocupação da terra, valor dado em quilômetros (km²) durante a transição dos períodos estudados.

Tabela 3 – Matriz de transição com os valores das classes em porcentagem.

		Ano 2014														Total 2004		
CLASSES		ANOB	AU	AA	DES	FLO	HID	MI	MO	NF	OU	PL	PS	REF	RP	VG	Total 2004	
Ano 2004	ANOB	37,23	5,32	0,01				0,76	24,91		3,84	73,69	15,17		60,41	101,36	322,70	
	AU		4,99														4,99	
	AA																	
	DES	0,75	0,04						0,22		1,55	0,62			1,48	2,43	7,38	
	FLO	5,09	0,20		0,79	285,75			0,46		2,16	7,71	1,09		5,43	7,91	316,35	
	HID						53,53										53,53	
	MI																	
	MO	11,10	3,75	0,01				0,38	23,56		0,38	15,01	2,35		22,07	26,22	105,01	
	NF									37,11								37,11
	OU	0,69	0,10					0,58	0,08		4,10	0,64	0,65		0,13	0,74	7,70	
	PL	16,58	1,36	0,02		0,00			1,15		0,31	64,21	6,85		21,86	21,82	134,42	
	PS	6,70	0,07	0,00					1,11		0,08	29,81	4,70		11,88	10,18	64,86	
	REF																	
	RP	80,82	1,39	0,02		0,00		0,85	71,91		1,90	124,72	16,33	0,00	163,10	284,76	746,23	
	VG	37,39	2,21	0,09		0,00		0,02	23,31		5,57	33,51	2,81		45,31	137,00	287,60	
	Total 2014		196,41	19,42	0,16	0,79	285,49	53,53	2,59	146,78	37,11	19,90	350,07	49,98	0,00	332,07	592,33	

AA: Agricultura anual; **ANOB:** Área não observada; **MO:** Mosaico de ocupações; **DES:** Desflorestamento; **FLO:** Floresta; **NF:** Não Floresta; **REF:** Reflorestamento; **HID:** Hidrografia; **MI:** Mineração; **OU:** Outros; **PL:** Pasto Limpo; **PS:** Pasto Sujo. **RP:** Regeneração com Pasto; **VS:** Vegetação Secundária. Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar a matriz de transição (Tabela 3) de 2004-2014, registraram os seguintes resultados. A classe de área urbana apresentou em 2014 o aumento de 14,43 km² em relação a 2004, o incremento associa-se às manchas urbanas decorrentes da concentração populacional incidente sobre a cidade no período decenal.

A classe de floresta apresentou decréscimo de 30,86 km² entre os anos estudados, passando de 316,35 km² em 2004 para 285,75 km² em 2014. Percebe-se que a mesma cede porções significativas de área para pastagem e vegetação secundária. Para Sousa et al. (2017), quando ocorre a conversão de floresta para vegetação secundária ou para um outro tipo de uso, os impactos podem ser negativos, como a perda de biodiversidade, degradação das florestas e degradação das áreas pertencentes a bacias.

Ao considerar a classe mosaico de ocupação, associada principalmente pelo avanço dos diversos usos da terra realizados na região, registrou-se o incremento de 41,77 km², ganhando área principalmente da classe regeneração com pasto.

As classes pasto limpo e vegetação secundária lograram significativa expansão – 215,65 km² e 304,73 km², respectivamente. As mesmas estão diretamente correlacionadas devido à destinação do uso em um determinado período, desenvolvendo um ciclo de uso. Ou seja, a inatividade das classes de pasto propicia a regeneração natural, que futuramente poderá regressar à classe de pasto pela aplicação de técnicas de recuperação de pasto ou pelo uso de queimadas (VALE et al., 2016).

Diversos estudos apontam também que o crescimento da vegetação secundária sobre o desflorestamento tem efeitos positivos sobre a fertilidade do solo, erosão, regimes hidrológicos local e global e sobre a emissão de gases do efeito estufa (FEARNSIDE, 2005; ALMEIDA et al., 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do cenário de uso e ocupação da terra para o município de Bragança, considerando os anos 2004 e 2014, pode-se inferir que as principais verificações desse estudo são: a intensa dinâmica de antropização espacial no município frente aos contínuos processos de apropriação da terra. A difusão das áreas de pastagens, principalmente da classe pasto limpo, com vista à expansão da agropecuária local.

Os resultados comprovam que o município vem sofrendo significativos processos naturais de sucessão florestal, oriundos do expressivo índice de vegetação secundária apresentado no ano de 2014. Não foi apontado registro para a classe de reflorestamento. A classe denominada por “não floresta” permaneceu inalterada. E a classe “outros” apontou aumento de 0,58%.

Em vista dos dados apresentados na pesquisa, enfatiza-se a busca por estratégias que promovam a conservação das áreas naturais no município, bem como a relevância de estudos e pesquisas, no que tange ao conhecimento da dinâmica espacial e suas interações com os agentes externos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. S.; SANTOS, R. L.; CHAVES, J. M. Mapeamento de uso e ocupação do solo no Município de Jeremoabo-BA: uso do Algoritmo Máxima Verossimilhança (Maxver). **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 15, p. 7255-7262, 2011.

ALMEIDA, B. J. X.; FERREIRA, C. P. Mapeamento da cobertura do solo de Irituia – PA com auxílio das informações orbitais dos projetos Prodes e TerraClass. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0988.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

ALMEIDA, C. A. D.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amazônica**, v. 46, n. 3, p. 291-302, 2016.

ASSIS, J. M. O.; CALADO, L. O.; SOUZA, W. M.; SOBRAL, M. C. Mapeamento do uso e ocupação do solo no município de Belém de São Francisco–PE nos anos de 1985 e 2010. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 7, n. 5, p. 859-870, 2015.

ARAÚJO, P. F.; DALMOLIN, R. S. D.; AZEVEDO, A. C.; BOTELHO, M. R.; ROSA, A. S. Análise da dinâmica espacial da ocupação das terras e seus conflitos de uso no perímetro urbano de Santa Maria-RS (1975-2002). **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1756-1764, 2006.

BARROS, M. N. R.; ALMEIDA, A. S.; VIEIRA, I. C. G. Análise especial da dinâmica do uso da terra e cobertura vegetal do Município de Mãe do Rio, Estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais eletrônicos...** Belém: ANPPAS, 2012. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT18-365-1047.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

BRAIMOH, A. K.; VLEK, P. L.G. Impact of land use on soil resources. **Land Use and Soil Resources**, p. 1-7, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 maio 2012.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/braganca/historico>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

CARIM, S.; SCHWARTZ, G.; SILVA, M. F. F. Riqueza de espécies, estrutura e composição florística de uma floresta secundária de 40 anos no leste da Amazônia. **Acta Botanica Brasílica**, v. 21, n. 2, p. 293-308. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000200005>>.

CEREDA JUNIOR, J. A. **Mapeamento da fragilidade ambiental na bacia do Ribeirão do Monjolinho – São Carlos – SP – utilizando ferramentas de geoprocessamento**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

COSTA, F. E. V. **Gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Caeté/Pará-Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2017.

CONAMA. **Resolução nº 28**, de 7 de dezembro de 1994.

BRASIL, CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO. **Informações para gestão territorial-GATE-programa de integração mineral em municípios da Amazônia-PRIMAZ:** município Eldorado de Carajás. 1998.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

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, T.; 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, n. 5734, p. 570-574, 2005.

GORAYEB, A.; LOMBARDO, M. A.; PEREIRA, L. C. C. Condições Ambientais em áreas urbanas da bacia hidrográfica do rio Caeté, Amazônia Oriental, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, n. 9, p. 59-70, 2009.

GOMES, R. K. S.; PEREIRA, L. C. C.; RIBEIRO, C.; COSTA, R. Dinâmica socioambiental em uma comunidade pesqueira amazônica, PA-Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 9, n. 2, p. 101-111, 2009.

HAYDEN, D. A.; DE FRANÇA, C. F. Dinâmica do uso e ocupação do solo no município de Igarapé-Açu/Pará, entre 1989 e 2008. **Revista Perspectiva Geográfica**, v. 8, n. 9, p. 01-12, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados estatísticos dos municípios do Brasil**: 2017. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; EMBRAPA – Empresa Brasileira de Agropecuária. **TERRACLASS - Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia, Sumário Executivo**. Setembro, 2011. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_executivo_terraiclass_2008.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2017.

INPE. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**: Projeto Prodes. São José dos Campos, São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2014. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

METZGER, J. P. Landscape dynamics and equilibrium in areas of slash-and-burn agriculture with short and long fallow period (Bragantina region, NE Brazilian Amazon). **Landscape Ecology**, n. 17, p. 419-431, 2002.

MOREIRA, A. M. **Estudo comparativo da dinâmica de paisagem em unidades de produção familiar no Nordeste Paraense**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento do uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 17, 2017.

OLIVEIRA, A. F.; SILVA, M. F. F.; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 4, p. 413-420, 2005.

OLIVEIRA, R. R. S. de; VENTURIERI, A.; SAMPAIO, S. M. N.; LIMA, A. M. M. de; ROCHA, E. J. P. da. Dinâmica de uso e cobertura da terra das regiões de integração do Araguaia e Tapajós/PA, para os anos de 2008 e 2010. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 7, 2016.

REIS, C. P. P. Ocupação Desordenada as margens do rio Cereja-Bragança/PA: realidades e desafios socioambientais. In: CONNEPI - CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais eletrônicos...** Palmas-TO: IFTO, 2012. p. 01-06.

ROCHA, G. M. A dinâmica territorial da malha político-administrativa municipal da região Norte do Brasil (1988–2010). **Novos Cadernos NAEA**, v. 16, n. 1, 2013.

ROMERO-RUIZ, M. H.; FLANTUA, S. G. A.; TANSEY, K.; BERRIO, J. C. Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia. **Applied Geography**, v. 32, n. 2, p. 766-776, 2012.

ROZON, C. [et al.]. Spatial and temporal evolution of family-farming land use in the Tapajós region of the Brazilian Amazon. **Acta Amazônica**, v. 45, n. 2, p. 203-214, 2015.

SANTOS, A. L. C.; SANTOS, F. D. Mapeamento das classes de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Rio Vaza – Barris, Sergipe. **Revista Multidisciplinar da UNIESP: Saber Acadêmico**, São Paulo, n. 10, p. 57-67, 2010.

SCHWARTZ, G. Manejo sustentável de florestas secundárias: espécies potenciais no Nordeste do Pará, Brasil. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 3, n. 5, p. 125-147, jul./dez. 2007.

SOUSA, L. M.; ADAMI, M.; DE LIMA, A. M. M.; RAMOS, W. F. Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do projeto TerraClass. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 3, p. 421-431, 2017.

TERRACLASS. **Download de Dados Cartográficos** – Arquivos shapefiles. Belém: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2012. Disponível: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass>. Acesso em: 10 jul. 2017.

VAEZA, R. F.; OLIVEIRA FILHO, P. C. D.; MAIA, A. G.; DISPERATI, A. A. Uso e ocupação do solo em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 23-29, 2010.

VALE, J. R. B.; BORDALO, C. A. L.; FONSECA, L. C. N. da. Análise do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio Apeú, nordeste paraense, entre os anos de 1999 e 2014. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará**, v. 02, n. 02, p. 76-83, jul./dez. 2015.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M. D.; ALMEIDA, A. Análise das modificações da paisagem da região bragantina, no Pará, integrando diferentes escalas de tempo. **Ciência e Cultura**, v. 59, n. 3, p. 27-30, 2007.

WATRIN, O. D. S.; GERHARD, P.; MACIEL, M. Dinâmica do uso da terra e configuração da paisagem em antigas áreas de colonização de base econômica familiar, no Nordeste do estado do Pará. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, n. 3, p. 455-472, set./dez. 2009.

WATRIN, O. D. S.; VENTURIERI, A.; SAMPAIO, S. M. N. Análise multitemporal do uso da terra e suas inter-relações com a cobertura vegetal em comunidades rurais do nordeste paraense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., 1998, Santos, SP. **Anais...** São Jose dos Campos: INPE, 1998.