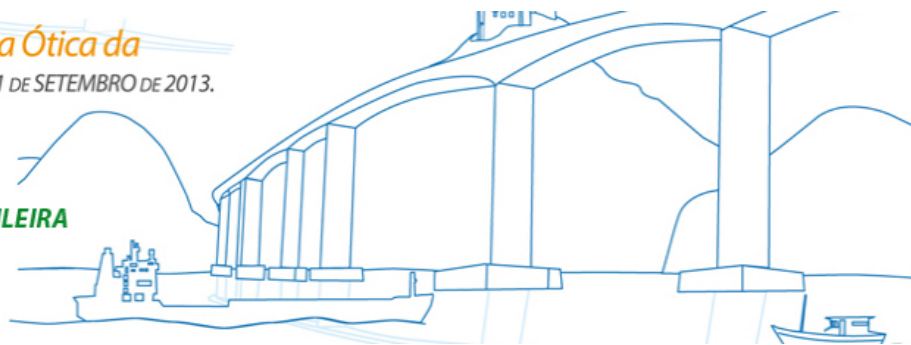


*Inovação e Sustentabilidade sob a Ótica da
Economia Ecológica.* VITÓRIA/ES, 17 A 21 DE SETEMBRO DE 2013.
Hotel Vitória Grand Hall

**X ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA
DE ECONOMIA ECOLÓGICA**



X ENCONTRO DA ECOECO

Setembro de 2013

Vitória - ES - Brasil

**ANÁLISE DA DINÂMICA DA PAISAGEM EM BELTERRA (PA) NO CONTEXTO DA
AGRICULTURA MECANIZADA: MUDANÇAS E PROCESSOS**

Arianne Torres Neres (UFOPA) - ariannetorres@ymail.com.

Graduanda do curso de Ciências Econômicas, Bolsista (AFF-UFOPA), Universidade Federal do Oeste do Pará;

Izaura Cristina Nunes Pereira (UFOPA) - geoiza@yahoo.com.br

*Doutora em Desenvolvimento Socioambiental (NAEA/UFPa), Professora do Programa de Ciências Econômicas e
Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Oeste do Pará*

ST F- CRESCIMENTO E MEIO AMBIENTE

ANÁLISE DA DINÂMICA DA PAISAGEM EM BELTERRA (PA) NO CONTEXTO DA AGRICULTURA MECANIZADA: MUDANÇAS E PROCESSOS

Arianne Torres Neres¹
Izaura Cristina Nunes Pereira²

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise do município de Belterra no que tange aos processos sócio-espaciais que marcam o desenvolvimento do território municipal, a partir da década de 1990, e suas implicações na dinâmica da paisagem, com destaque para as atividades ligadas a agricultura mecanizada. Para tanto, além do levantamento bibliográfico, documental e estatístico, realizou-se trabalho de campo para a coleta de material visual e outros dados de importância significativa para a análise e o processamento digital de imagens do sensor Landsat TM 5 de três períodos, 1997, 2005 e 2010. A partir da análise e sistematização dos resultados, pode-se afirmar que Belterra vivencia um novo ciclo econômico pautado na expansão e consolidação da atividade sojifera. Os mapas de uso e cobertura da terra, gerados com três classes temáticas (água, floresta e não floresta), permitem observar a dinâmica da paisagem ao longo de 14 anos. Ao contrário do que mostra as evidências empíricas, no período considerado, houve um aumento das áreas florestadas no município e a redução das áreas não florestadas, que no caso do presente estudo inclui solo exposto, área urbana e agrícola. No âmbito da análise da paisagem, o uso de produtos de sensoriamento remoto constitui importante ferramenta na compreensão das dinâmicas espaciais e com isso um aporte necessário à tomada de decisão, no que tange as políticas de desenvolvimento.

Palavras-chave: Belterra, Paisagem, Agricultura mecanizada.

Abstract: The present work aims to conduct an analysis of the municipality of Belterra in relation to socio-spatial processes that mark the development of the municipal territory, from the 1990s, and its implications on the dynamics of the landscape, highlighting the activities connected mechanized agriculture. Therefore, in addition to literature, documentary and statistical held fieldwork to collect visual material and other data of importance for the analysis and processing of digital images of Landsat TM 5 three times, in 1997, 2005 and 2010. From the analysis and systematization of the results, it can be stated that Belterra experiencing a new economic cycle guided the expansion and consolidation of activity sojifera. Use maps and land cover, generated with three thematic classes (water, forest and non-forest), allow us to observe the dynamics of the landscape over 14 years. Unlike the empirical evidence shows that, in the period considered, there was an increase of forested areas in the county and the reduction of non-forested areas, which in the case of this study includes bare soil, urban and agricultural. In the context of landscape analysis, the use of remote sensing products is an important tool in

¹ Graduanda do curso de Ciências Econômicas, Bolsista (AFF-UFOPA), Universidade Federal do Oeste do Pará; email: ariannetorres@gmail.com.

² Doutora em Desenvolvimento Socioambiental (NAEA/UFPA), Professora do Programa de Ciências Econômicas e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Oeste do Pará, email: geoiza@yahoo.com.br

understanding the spatial dynamics and hence a contribution needed for decision making, regarding development politics.

Keywords: Belterra, Landscape, Mechanized agriculture.

1. Introdução

O avanço das frentes de exploração na Amazônia, tais como as madeiras e os pastos, e mais recentemente da fronteira agrícola, notadamente com a expansão das culturas de soja, são consideradas as principais causas do desflorestamento na região (NEPSTAD et al., 2001; MERTENS et al., 2002; KAIMOWITZ et al., 2004; ALENCAR et al., 2004 apud SOARES FILHO et al., 2005).

Nos últimos anos, observa-se a intensificação das atividades ligadas a agricultura mecanizada, sobretudo na paisagem da Amazônia, com destaque para a microrregião de Santarém, mais precisamente nos municípios de Santarém e Belterra, que vem desde o final da década de 1990 experimentando um novo ciclo econômico, impulsionado pela plantação da soja, que vem provocando uma mudança na paisagem regional (FEARNSIDE, 2006; PEREIRA, 2012).

Como as decisões de uso da cobertura da terra variam no tempo e no espaço segundo os arranjos institucionais do lugar, tão importante quanto o reconhecimento da heterogeneidade espacial é o reconhecimento da heterogeneidade de contextos, nesse caso políticos, econômicos, culturais e sociais (MORAN, 2009). Para o município de Belterra, tal assertiva nunca foi tão verdadeira, já que este tem uma origem muito peculiar, resultante das ações da Companhia Ford na Amazônia iniciadas na década de 1930, e que vem desde a década de 90, experimentando um novo processo de ocupação (VENTURIERI et al., 2007).

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise do município de Belterra no que tange aos processos sócio-espaciais que marcam o desenvolvimento do território municipal, a partir da década de 1990, e suas implicações na dinâmica da paisagem, com destaque para as atividades ligadas a agricultura mecanizada, visando observar se esta vem provocando o

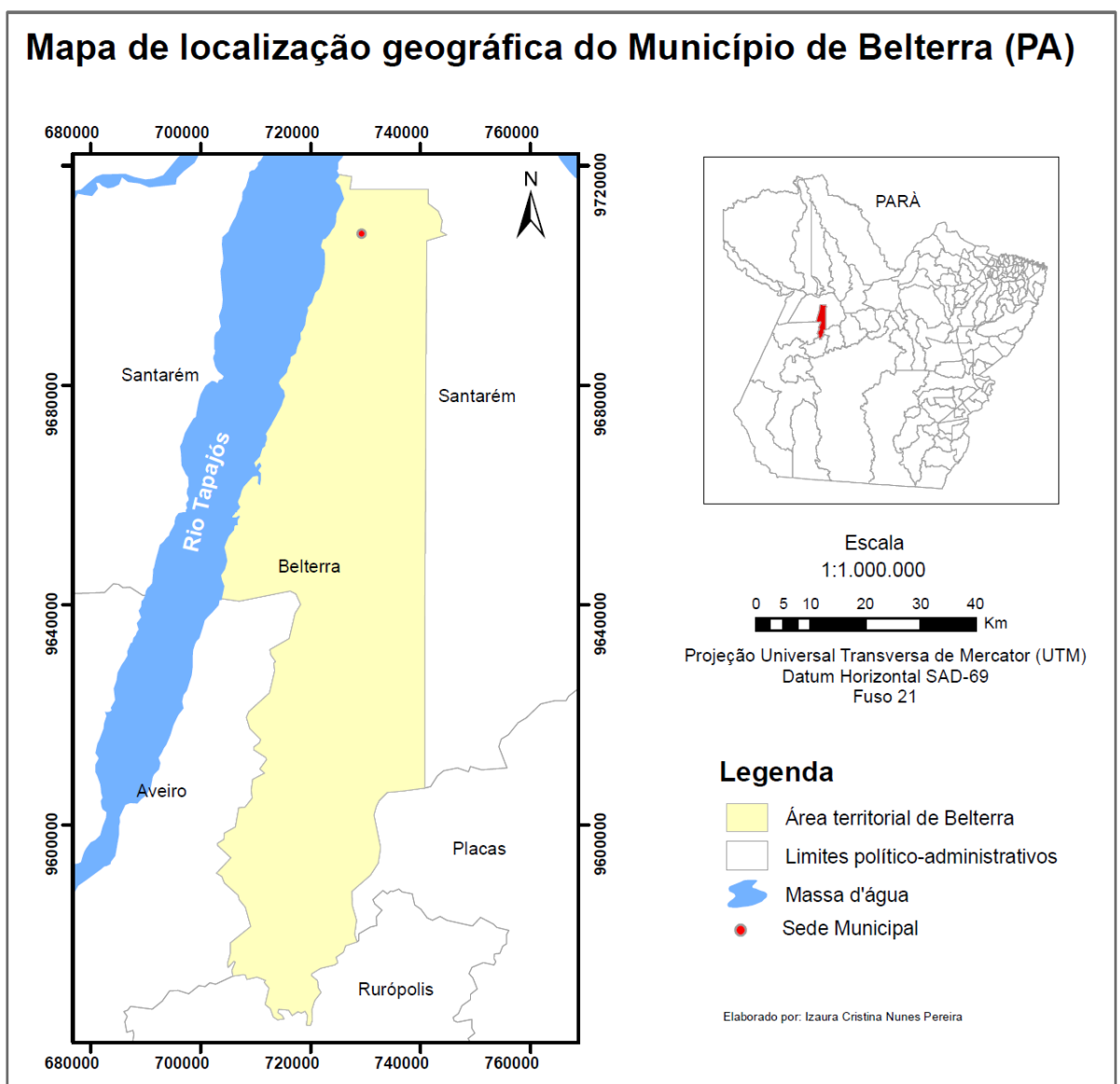
aumento do desmatamento e com a isso a redução da cobertura florestal no município em questão.

2. Materiais e métodos

2.1 Área de estudo

O município de Belterra com uma área territorial de 4.398,407Km², localiza-se na região oeste do Pará, pertence à microrregião de Santarém e a mesorregião do Baixo Amazonas, situa-se entre as seguintes coordenadas geográficas 02° 38' 11" de latitude sul 54° 56' 14" de longitude oeste (Figura 01).

Figura 01- Localização do município de Belterra, Estado do Pará.



Fonte: Autoras (2012).

Segundo a Prefeitura Municipal de Belterra (PARÁ, 2012), a área urbana, considerando o perímetro urbano e a zona de expansão urbana juntas, detém 1% do território municipal. A área rural detém 86%, além da área de massa d'água que corresponde a 13%. A porcentagem rural está dividida da seguinte forma: 59% é Floresta Nacional do Tapajós (FNT), 3% é Área de Proteção Ambiental Aramaná (APA) e 24% correspondem às áreas situadas no eixo da BR-163 e a área situada imediatamente no entorno da área urbana e de expansão.

2.2 Processamento das imagens de satélite

Para a presente análise utilizou-se três cenas do sensor Landsat TM-5, gratuitamente distribuídas pelo Instituto Nacional Pesquisas Espaciais (INPE), através de sua Divisão de Geração de Imagens (DGI) (INSTITUTO NACIONAL PESQUISAS ESPACIAIS, 2012b). As cenas correspondem às órbitas/ponto 227/62 e 227/63, que abrangem a totalidade do município de Belterra, correspondentes às datas de passagem do satélite dos dias 27 de julho 1997, 01 de julho 2005 e 29 de junho 2010, nas bandas 3, 4 e 5.

As cenas foram escolhidas de acordo com a temporalidade que deveria cobrir o período anterior a 1999 onde não havia a intensificação da agricultura mecanizada, o momento em que essa agricultura se intensifica que corresponde ao ano de 2005, e por ultimo, uma que registrasse o atual estado da paisagem em Belterra, 2010. Além do mais o percentual de cobertura de nuvens na cena, considerando a dificuldade de se obter imagens com essa característica em região tropical, também foi um critério de escolha das mesmas (CORREA et al., 2011).

Na fase de pré-processamento as três cenas foram registradas no SPRING versão 5.2.1, aplicando-se a equação polinomial de primeiro grau para ajustar os pontos de controle adquiridos em campo pelo sistema de posicionamento global (GPS). Após o registro foi realizada a correção radiométrica correspondentes à conversão dos números digitais (ND) para valores

de reflectância aparente e de superfície. Tal conversão tem como objetivo permitir a elaboração de cálculos que incluem dados de imagens de diferentes bandas espectrais. Os valores de reflectância foram realizados no LEGAL do SPRING, usando os parâmetros de calibração obtidas no cabeçalho das imagens Landsat.

Devido às imagens serem de datas diferentes, procedeu-se à normalização radiométrica objetivando compatibilizar as amplitudes dos níveis de cinza dos elementos de imagem em cada banda espectral para cada ano. Para tanto, foi utilizado o método da Uniformização das Médias e Variâncias (UMV), que segundo Leonardi, Souza e Fonseca (2003) geram resultados próximos aos obtidos por métodos mais criteriosos como o de Hall. Em seguida procedeu-se à segmentação das mesmas através do método “crescimento de regiões” também disponível no software em questão, usando como valor de similaridade 16 e de área 5.

Para a análise da mudança da paisagem no recorte temporal citado, aplicou-se a técnica de classificação digital não supervisionada a partir das imagens segmentadas. A classificação é uma técnica que permite a identificação de padrões e objetos homogêneos na superfície terrestre, bem como a quantificação desses padrões e, conseqüentemente, das transformações ocorridas na paisagem. O produto da classificação permitiu a confecção do dinâmico do município.

Para facilitar o contraste visual da resposta espectral dos alvos no produto gerado foram consideradas apenas três classes temáticas (água, Floresta e Não-floresta), desconsiderando-se neste momento as áreas de vegetação secundária, que juntamente com a vegetação primária formaram apenas uma classe: Floresta. No caso das áreas Não-florestadas, estas corresponderam as áreas agrícolas, solo exposto e manchas urbanas.

3. Resultados e discussão

A região Oeste do Pará insere-se na área de influência da BR-163. Essa região vem se destacando no cenário econômico estadual e nacional pelo crescimento da produção de soja. Outros grãos, tais como o feijão, por exemplo,

são produzidos de forma artesanal através da agricultura familiar ou em menor proporção, com pouca representatividade econômica e espacial.

Em escala regional a chegada da atividade agrícola mecanizada no oeste paraense vem configurando o novo ciclo econômico da região, por enquanto geográfica e produtivamente concentrada no planalto da Amazônia Oriental, que abrange os municípios de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra (planalto santareno), além dos municípios da calha sul e norte do rio Amazonas.

Esse contexto, para a região, cria um cenário preocupante já que a mesma abriga imensas áreas de florestas densas protegidas por lei. A expansão da atividade agrícola mecanizada implica, mesmo que indiretamente, na redução da mancha florestada, pois essa prática correlaciona-se diretamente com outras atividades produtivas, que tem a derrubada da floresta através da exploração ilegal da madeira a fase inicial do processo:

[...]. Não raramente o ciclo de atividades produtivas que culmina com a implementação da agricultura mecanizada inicia-se por um processo de apropriação ilegal de áreas para a extração madeireira. Com a exaustão destes recursos, as florestas dão lugar aos pastos para a pecuária de corte ou, caso o relevo permita, diretamente ao plantio de milho e arroz. Só após algumas safras dessas duas culturas, é que a soja torna-se viável economicamente (PUTY, 2006, p.237).

Desse modo, a relação entre a expansão da agricultura mecanizada e o desmatamento não ocorre de forma direta, já que a mecanização exige áreas totalmente antropizadas, pois o contrário tornaria a atividade economicamente inviável (ARAÚJO et al., 2008).

No planalto santareno a agricultura mecanizada teve início a partir dos anos 90, subsidiado por ações conjugadas entre o Estado e o grande capital, tais como a realização de estudos de viabilidade econômica, projetos pilotos, asfaltamento de rodovias e concessão de terras- visando a implementação e dinamização dessa atividade, representada pela soja, nos municípios de Santarém e Belterra. De acordo com Pereira (2012), a inserção da soja na região pode ser assim compreendida como uma ação planejada e seletiva que teve apoio político em diversos níveis: financiamento público, flexibilização da legislação ambiental,

afrouxamento da fiscalização dos órgãos responsáveis e estudos científicos que subsidiaram a melhor localização do empreendimento.

A disponibilidade de extensas áreas de florestas antropizadas foi usada como argumento pelos primeiros produtores, e legitimada pelo poder público local, para a expansão da atividade, sobretudo no município de Santarém que teve um considerado crescimento de área colhida a partir de 2002. Porém, nessa região o crescimento acelerado da produção de grãos, segundo Araújo et al. (2008), impactou, sem dúvida, os níveis de desmatamento, que se aceleraram a partir do *boom* da soja no final do século passado.

Até o final da década de 1990, a agricultura mecanizada nessa região era praticada apenas por pequenos e médios produtores, que vieram atraídos pelo baixo valor da terra. Situação modificada somente em 2000 com a implantação do Terminal Graneleiro da Cargill (Empresa Exportadora de Grãos) no município de Santarém situado às margens do Rio Tapajós (Figura 02). Este empreendimento serviu como catalisador de grandes empresas produtoras de grãos advindas, principalmente, do norte do estado do Mato Grosso, com experiência técnica e capital para investir. Com esse terminal abriu-se, assim, uma importante via de escoamento fluvial de grãos denominada “saída norte”, estrutura logística fundamental para o aumento da área plantada de soja nos municípios do planalto santareno a partir desse período.

Figura 02- Terminal Graneleiro da Cargill no município de Santarém-PA.



Foto: Autora (2012).

A estrutura logística envolvida à chegada da soja no porto da Cargill compreende o seu transporte rodoviário até Porto Velho e depois hidroviário por balsa, passando por Itacoatiara no Amazonas, até chegar em Santarém, o que

representa uma redução em até 1000 km em relação a Paranaguá, porto no qual grande parte da soja oriunda do cerrado ainda é escoada (ARAÚJO et al., 2008).

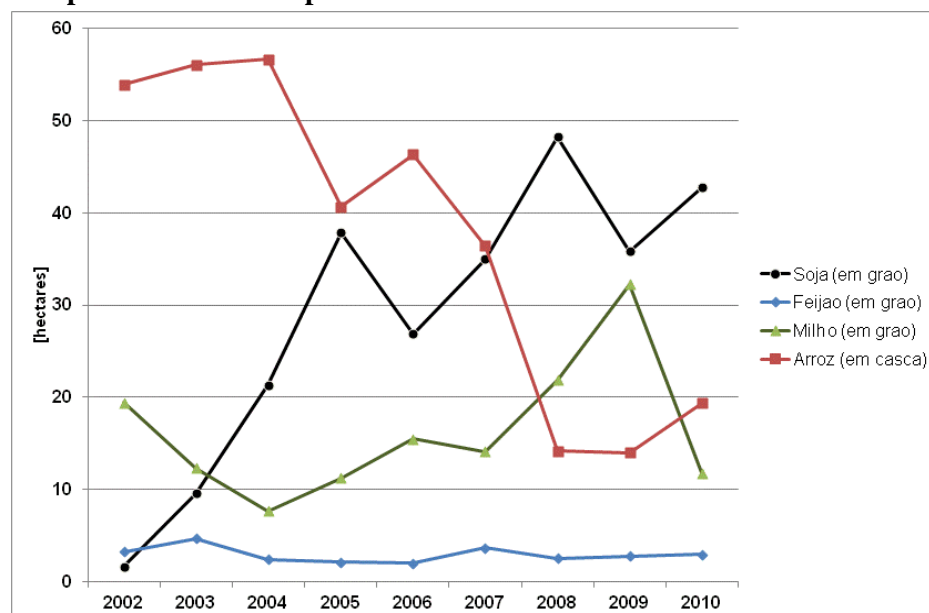
No bojo dessa empreitada, a disputa por novos hectares de terra para plantação de grãos imprimiu a região uma nova configuração, marcada pela chegada de novos atores sociais (negociantes de terra, intermediários, comerciantes de insumos agrícolas e assistência técnica), pela especulação fundiária, êxodo rural, intensificação dos conflitos por terra, sobretudo a partir de 2003 com o que se convencionou chamar de “segunda onda de invasão da soja”. Essa “nova onda”, segundo a Comissão Pastoral da Terra (CPT), Diocese Santarém, vem levando a extinção de comunidades locais inteiras, por meio de ações violentas, grilagens de terras e supressão da cobertura florestal (COMISSÃO PASTORAL DA TERRA, 2005). Além dos impactos sociais, ressaltam-se os impactos ambientais diretos e indiretos como a erosão do solo e a contaminação ambiental por uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas químicos de efeitos colaterais sobre as florestas adjacentes, ao sistema hídrico e biológico e a população local (FEARNSIDE, 2001).

No município de Belterra, o cultivo da soja ainda é realizado de forma convencional. Essa forma de plantio, em estágio inicial, implica primeiramente a derrubada e a queima da vegetação e em seguida o revolvimento do solo, geralmente com grade aradora pesada para a retirada e queima das raízes e, por fim, a calagem do solo, para neutralizar parte da acidez. Neste predomina ainda uma tendência ao uso de antigas áreas de pastagens para o cultivo dos grãos, o que vem levando à redução da atividade pecuária nesse município, que apresenta também outros fatores naturais limitantes ao seu desenvolvimento dessa atividade, tal como a ausência de água na estação seca (Julho a Dezembro). Além disso, a região é considerada de alto risco de febre aftosa, o que limita a comercialização do gado e da carne bovina no mercado local (ESCADA et al., 2009), tornando esta atividade menos atrativa, quando comparada a produção agrícola.

Em Belterra o crescimento da área plantada de soja ocorreu de forma representativa a partir de 2004, passando de 9,57 hectares para 37,85 hectares de área plantada em 2005, atingindo em 2010 uma área total de 42,76 ha de soja em

grão, em detrimento de outras culturas, como o arroz, por exemplo, no mesmo período (Gráfico 01).

Gráfico 01- Evolução da área plantada das principais culturas temporárias no município de Belterra entre 2002 e 2010.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2010).

Embora a atividade agrícola mecanizada e o desmatamento não ocorram, aparentemente, de forma direta (VENTURIERI et al., 2007), esses dados alertam para a necessidade de mecanismos mais eficazes de proteção das áreas de florestas na Amazônia, que apesar do amparo legal (limites definidos e códigos de uso), vem sofrendo redução em sua cobertura florestal e que devem ser estendidos às florestas secundárias ou antropizadas também, principalmente por causa da nova frente de exploração econômica que vem se desenvolvendo na região nas últimas décadas.

Mesmo num contexto já de discussão da importância da manutenção das florestas, sejam elas antropizadas ou primárias, para a regularização do clima global, ao que tudo indica não houve qualquer esforço para implantação de atividades que explorassem de forma sustentável essas áreas, no planalto santareno, particularmente. Destaca-se a importância de se inventariar os hectares de terras já degradados e em estágio de regeneração na região como um todo, em

virtude do potencial ecológico e econômico das mesmas e para, além disso, como instrumento de contenção das atividades agrícolas, ao mesmo tempo em que se configuram e áreas propícias ao desenvolvimento das mesmas.

A dinâmica sócio-econômica da soja vem desde a sua chegada fragmentando a paisagem da Amazônia Oriental, principalmente em porções da bacia do rio Tapajós (VENTURIERI et al., 2007), com a formação de novos padrões espaciais, criando, assim, um mosaico cada vez mais complexo e geometricamente elaborado (Figura 03). Surgem novas paisagens, antropizadas, em detrimento das paisagens naturais, gerando graves prejuízos ecológicos, cujos custos precisam ser bem avaliados, já que os mesmos incluem as oportunidades de serviços ambientais perdidos (FEARNSIDE, 2006).

Figura 03- Área desmatada da floresta para o plantio de soja/ Santarém-PA.



Fonte: FREITAS (2006).

Importa frisar que os impactos gerados não se limitam apenas a redução da vegetação nativa, mas também a implantação de toda a rede de infraestrutura para subsidiar o desenvolvimento da produção da soja. Segundo Fearnside (2006), outras formas de uso da terra não tem tanta força política para atrair investimentos públicos como este grão. Tal situação produz o que os planejadores brasileiros denominam de *efeito de arraste*, entendido como o estímulo a investimentos privados como resultado de uma ação pública em um

projeto, que por sua vez estimula o desenvolvimento de outras atividades com forte impacto sobre o meio ambiente.

Considerando esse contexto, no município de Belterra destaca-se a pavimentação de rodovias pelo governo do Estado, como exemplo de implantação de infraestrutura para subsidiar o escoamento da soja, no caso a obra de pavimentação asfáltica da PA-443 realizada em 2010, com 12,9 km de extensão, no trecho entre a rodovia federal Cuiabá-Santarém (BR-163) e o setor urbano do município em questão (Figura 04).

Figura- Rodovia Estadual PA-443, Belterra (PA).



Nota: (a) Placa do Governo do Estado do Pará informando a realização da obra; (b) Trecho da rodovia sendo preparada para receber o asfalto, no canto inferior direito, extenso campo de soja.

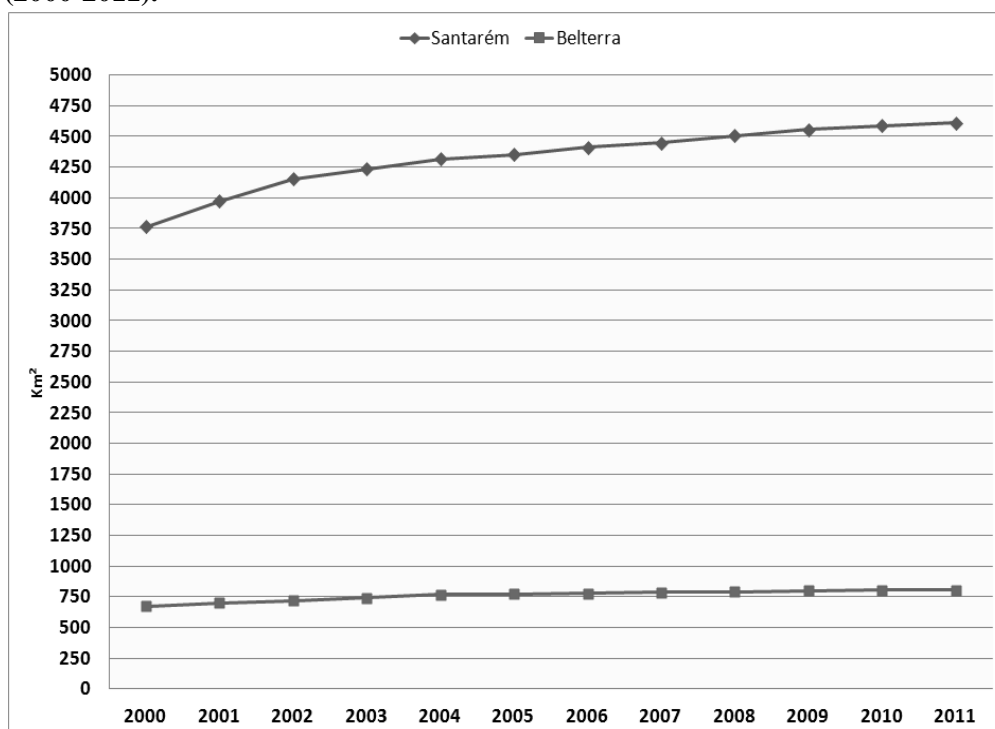
Fonte: Autora (2010).

A implantação da condição necessária para o pleno desenvolvimento da produção sojifeira, no caso da Amazônia, deve ser considerada. Tendo em vista que a mesma influencia no incremento do desmatamento de modo direto e indireto. Segundo o trabalho desenvolvido por Venturieri et al. (2007), com base em análise de imagens orbitais da área produtiva de soja em Santarém e Belterra, entre os anos de 1975 e 2005 houve uma redução da cobertura florestal de 85% para 59%, respectivamente, com taxa de desflorestamento de 15% para 41% no mesmo período, o que coincide com o período inicial de desenvolvimento da agricultura mecanizada nos municípios citados. Os autores vão além e analisam como se deu a dinâmica de uso e cobertura da terra nesses locais no mesmo

período, apresentando ainda a origem das áreas usadas para agricultura mecanizada. Os dados analisados pelos autores revelam que essa atividade vem utilizando áreas de pastagem, capoeira e agropecuária. Porém, houve no mesmo período uma perda de 8% de floresta primária na região, que pode estar associada à expansão da fronteira agrícola.

Os dados do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite (PRODES) permitem avaliar as taxas anuais de desmatamento na região. A análise dos dados de 2000 a 2011 para os municípios de Santarém e Belterra (Gráfico 02) percebe-se o aumento, mesmo que sutil, do desmatamento nesses dois municípios.

Gráfico 02- Dinâmica do desmatamento nos municípios de Belterra e Santarém (2000-2011).

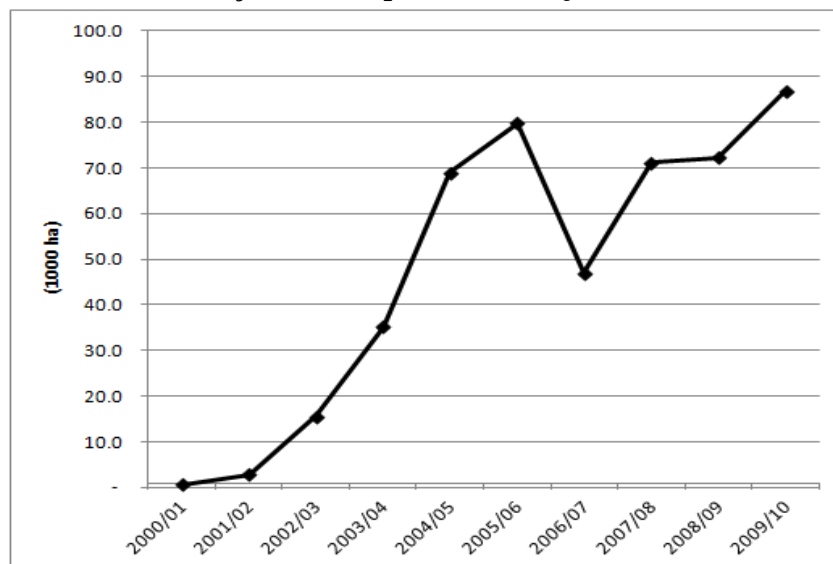


Fonte: Elaborado a partir dos dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2012a).

Ao visualizar os dados sobre expansão da área plantada de soja no Estado do Pará (Gráfico 03), divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), referente ao mesmo período de coleta do sistema PRODES, percebe-se que o pico de crescimento de área plantada no estado ocorre

de forma significativa a partir de 2004, assim como o aumento do desmatamento nos dois municípios em questão.

Gráfico 03- Evolução da área plantada de soja no Estado do Pará



Fonte: COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB, 2012).

Ao longo da rodovia estadual PA-443, no trecho entre Belterra e a Rodovia Cuiabá-Santarém (BR-163) situado entre os limites da Flona Tapajós e o núcleo urbano do município, pode-se observar, imensas áreas destinadas a plantação de soja e até mesmo silos para a estocagem dos grãos, uma espécie de micro complexo de soja formado pela tríade Campo-Via de circulação (PA-443)-Estocagem (Silos) (Figura 05)

Figura 05- Campo de soja às proximidades das instalações de estocagem às margens da PA-443, Belterra (PA).

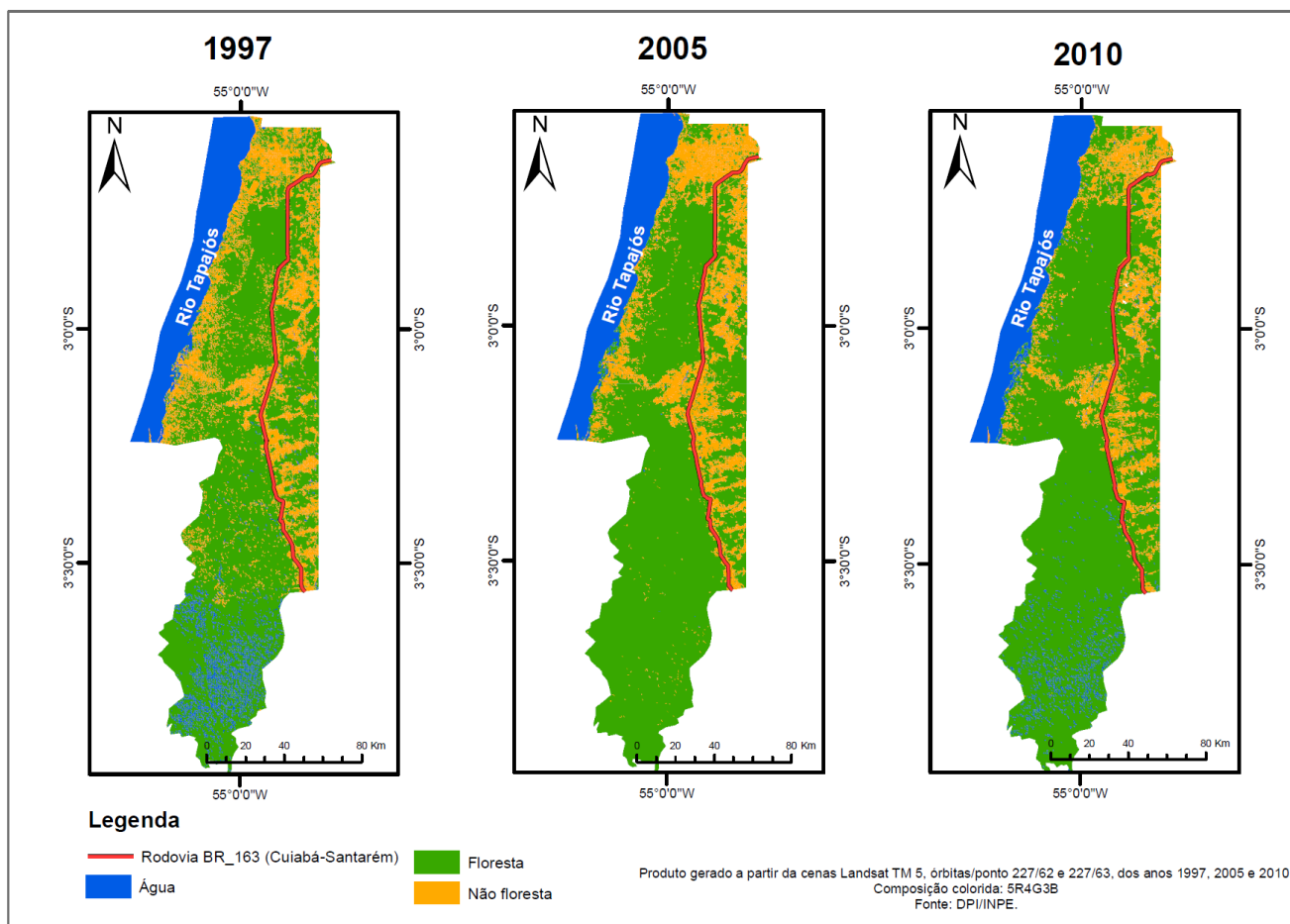




A localização dos campos de soja às proximidades do perímetro urbano no município indica um padrão de localização totalmente atípico. Partindo do pressuposto que o urbano é muito mais que o conjunto de infraestrutura, pode-se afirmar que o lugar da soja em Belterra é no espaço urbano.

A análise de imagens de satélite dos anos de 1997, 2005 e 2010 permite visualizar a dinâmica da paisagem no município nesse intervalo (Figura 06). No período entre 1997 a 2005 houve uma ampliação das áreas não florestadas, o que coincide com o período de evolução da área plantada de soja no planalto santareno. Entre 2005 e 2010 a imagem indica uma involução dessas áreas, com o aumento das áreas florestadas ou em fase de regeneração.

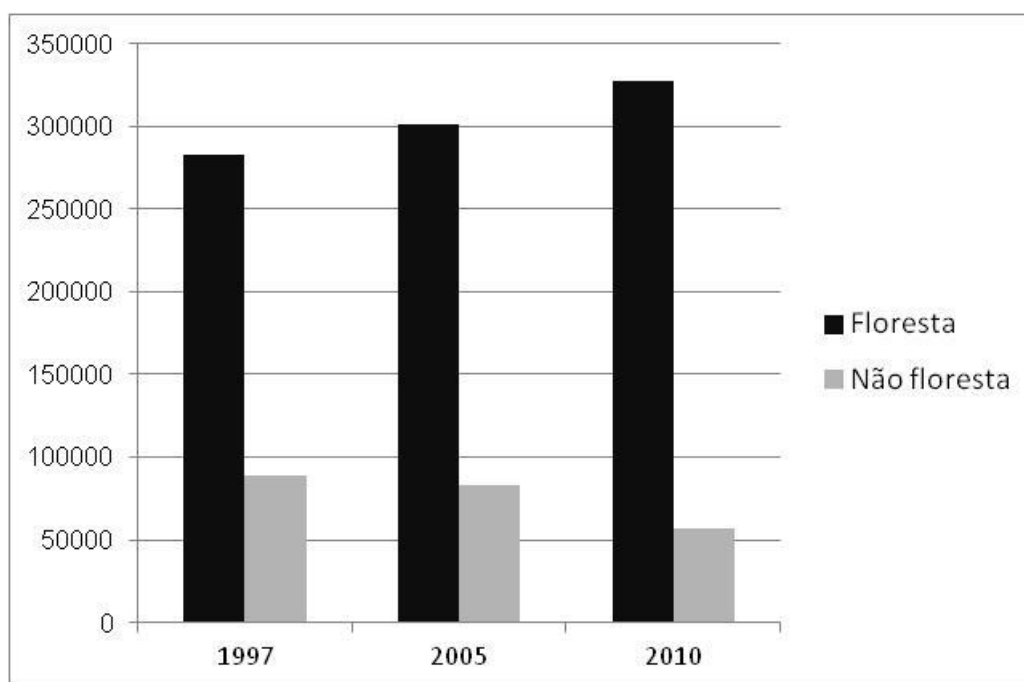
Figura 06- Dinâmica da paisagem no município de Belterra (PA) entre 1997 e 2010.



Fonte: Autora (2012).

A análise estatística das cenas, a partir da área ocupada em hectares pelas classes Floresta e Não floresta, em termos absolutos confirma o aumento das áreas de florestas no intervalo citado, conforme se pode observar no Gráfico 04. Indicando a redução do desmatamento para a totalidade do município.

Gráfico 04- Análise estatística das imagens



Fonte: Autora (2012).

Entre 1997 e 2010 o aumento das áreas florestadas foi de aproximadamente 8,77%, enquanto que a redução das áreas de não florestas, no mesmo período, foi de 31,64%. Assim, apesar das evidências empíricas, os dados analisados não permitem afirmar que esteja ocorrendo à redução da cobertura florestal no município em estudo em decorrência da atividade sojeira. Entretanto, não se pode negar que a dinâmica sócio-econômica da soja vem desde sua chegada fragmentando a paisagem amazônica com a formação de novos padrões espaciais, criando, assim, um mosaico complexo, marcado pelo predomínio de paisagens cada vez mais antropizadas.

Nesse contexto, é importante considerar as limitações técnicas dos sensores remotos quanto à obtenção das respostas espectrais dos alvos na superfície terrestre, pois o mínimo de vegetação retorna para o sensor a mesma assinatura digital de uma área com floresta, o que necessita ser aperfeiçoado. E, além disso, torna-se necessário uma mudança de escala para um maior detalhamento e reconhecimento dos diferentes tipos de uso e cobertura da terra com mais precisão.

Contudo, é preciso considerar que a expansão da agricultura mecanizada compromete outras atividades agrícolas, tais como a produção frutífera, que dá aos municípios de Santarém e Belterra um importante papel como um dos principais polos agrícolas do estado, “tendo a frente à produção familiar diversificada e consolidada há décadas, representada por segmentos sociais também diversificados, que já tem uma tradição na região, [...]”, e que vem sendo ameaçada pelo avanço da monocultura da soja (CARVALHO; TURA, 2006).

4. Considerações finais

A partir das imagens obtidas foi possível analisar as transformações ocorridas na paisagem do município de Belterra nos últimos 14 anos. Tais mudanças parecem estar relacionadas com a chegada da agricultura mecanizada, em particular com o cultivo de grãos, dentre eles a soja, mas não em termos de área, mas sim de padrão espacial.

Pode-se observar, entretanto que a mesma vem modificando a paisagem regional, além de ocasionar problemas de cunho social, como desapropriação e conflitos de terras, bem como o desaparecimento de outras culturas, trazendo à tona a questão sobre segurança alimentar na região.

De acordo com Araújo et al (2008), o conjunto dessas dinâmicas, com reflexo direto na paisagem e nas formas de uso do solo, desenrolam-se, paralelamente, a uma total irregularidade nos processos de apropriação das terras, intensificando a disputa por esse recurso na região do planalto santareno.

Nesse contexto, o estudo da dinâmica da paisagem fornece importantes elementos à compreensão da realidade sócio-espacial da área investigada, pois permite observar através das formas criadas ou modificadas a evolução temporal dos processos que conformam essa realidade e para, além disso, como tais processos, nesse caso antrópicos, interagem com o ambiente natural a partir de uma visão holística e integrada.

O uso de imagens de satélite é uma ferramenta importante para quantificação e compreensão deste processo, pois possibilita a identificação das formas espaciais e suas transformações ao longo do tempo e de modo satisfatório. Entretanto, cumpre ressaltar que a correta leitura e interpretação das mesmas, depende em larga escala do conhecimento prévio da área investigada, não apenas em termos de visita *in loco*, mas também do levantamento de dados quantitativos e qualitativos que permitam conhecer a dinâmica do lugar.

Assim, a análise da evolução da paisagem a partir de produtos de sensoriamento remoto deve ser compreendida como uma ferramenta de planejamento no âmbito das políticas de desenvolvimento, por considerar além dos elementos naturais (florestas, rios, ecossistemas, etc.), aspectos relacionados ao histórico de uso e ocupação do solo. Desse modo, podem ser construídos cenários futuros como forma de pensar o planejamento da paisagem em longo prazo.

5. Referências

ARAÚJO, R. et al. Estado e Sociedade na Br 163: desmatamento, conflitos e processos de ordenamento territorial. In: CASTRO, E. (Org.). **Sociedade, território e conflitos**: BR-163 em questão. Belém: NAEA, 2008. p. 13-83

CARVALHO, V. de; TURA, T. A Expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra: injustiça ambiental e ameaça à segurança alimentar. In: ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS, 1., 2006, Niterói. **Anais...** Rio de Janeiro, 2006.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Levantamento exploratório sobre a expansão da soja no Estado do Pará. Pólos Paragominas/Santarém/Redenção**. Belém, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira de grãos**. Séries históricas. Brasília, 2012. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

COHENCA, D. **A expansão da fronteira agrícola e sua relação com o desmatamento detectado em imagens Landsat TM e ETM+ na região norte da BR-163, Pará entre os anos de 1999 e 2004**. 2005.59 f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Lavras, Pós-Graduação em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais, Lavras, 2005.

CORREA, J. A. de J. et al. Uso de imagens ndvi para a análise da dinâmica temporal no município de Belterra-PA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 15., 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 6540-6547.

ESCADA, M. I. S. et al. **Levantamento do uso e cobertura da terra e da rede de infraestrutura no distrito florestal da BR-163**. São José dos Campos: INPE, 2009.

FEARNSIDE, P. M. **Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil**. Environmental Conservation, v. 28, n. 1, p. 23-38, mar., 2001.

FEARNSIDE, P. M. O cultivo da soja como ameaça para o meio ambiente na Amazônia brasileira. In: FORLINE, L. C.; MURRIETA, R. S. S.; VIEIRA, I. C. G. (Ed.) **Amazônia além dos 500 Anos**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006. p. 281-324.

FREITAS, L. F. **Soja vs. Floresta**. 2006. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/leoffreitas/99845791/>>. Acesso em: 2 jul. 2012.

GRANDIN, G. **Fordlândia**: ascensão e queda da cidade esquecida de Henry Ford na selva. Rio de Janeiro: Rocco, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Pesquisa Agropecuária Municipal**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 jul. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Censo Demográfico 2000/2010/ Contagem da População**. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto PRODES**: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. São José dos Campos, 2012a. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em: 2 jul. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Divisão de Processamento de Imagens**: catálogo de imagens. São José dos Campos, 2012b. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 2 jul. 2012.

LEONARDI, S. S.; SOUZA, S. M.; FONSECA, L. M. G. Comparação do Desempenho de Algoritmos de Normalização Radiométrica de Imagens de Satélite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2003. p. 2063-2069. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/rep/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.14.16.57-BR>>. Acesso em: 07 jul. 2010.

MORAN, E. F. Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução. In: MORAN, E. F.; OSTROM, E. (Org.). **Ecossistemas florestais: interação homem-ambiente**. São Paulo: Editora SENAC. São Paulo: Edusp, 2009. p. 14-40.

PARÁ. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças. **Estatística municipal**: Belterra. Belém, 2011.

PARÁ. **Portal da Prefeitura Municipal de Belterra**. 2012. Disponível em: <<http://belterra.pa.gov.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2011.

PEREIRA, J. C. M. **Os modos de vida na cidade: Belterra, um estudo de caso na Amazônia brasileira**. 2012. 256 f. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Rio de Janeiro, 2012.

PUTY, C. C. B. Zoneamento Econômico Ecológico da BR-163: Relatório: Agricultura Empresarial Mecanizada. 2006. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/cputy/wps.htm>>. Acesso em: 04 fev. 2009.

SOARES FILHO, B. S. et al. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 137-152. 2005.

VENTURIERI, A. et al. Análise da expansão da agricultura de grãos na região de Santarém e Belterra, Oeste do estado do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO – SBSR, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 7003-7010.