

Dinâmica da agricultura anual no polo de Santarém, oeste do estado do Pará, no período 2004/2014

Luiz Henrique Almeida Gusmão¹
Orlando dos Santos Watrin²
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior²

¹ Projeto UZEE/ Embrapa Amazônia Oriental
Caixa Postal 48 - 66095-903 - Belém - PA, Brasil
henrique.ufpa@hotmail.com

² Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA/ CPATU
Caixa Postal 48 - 66095-903 - Belém - PA, Brasil
{orlando.watrin; moises.mourao}@embrapa.br

Abstract. The Santarém region in western Pará stands out as one of the main frontiers for the expansion and intensification of grain production. The objective of this study is to analyze the dynamics of annual cropping in part of this region, using maps generated through the TerraClass Project in the 2004/2014 period, mainly land use and land cover maps for 2004, 2008, 2010, 2012 and 2014. The results of the study highlighted the expansion of annual cropping in the area between 2004 and 2012, more precisely in the eastern and southern portion of the BR-163 highway, but with a slight decrease between 2012 and 2014. Pastureland has been the main source for new areas of annual crops in the region, followed by land formerly under secondary vegetation. Driving forces for the growing rate of mechanized agriculture in the Santarém region include the abundance of land with lower value than in consolidated areas for mechanized agriculture elsewhere in the country, the international price of grains, the geographical proximity of major international markets, and prospects for the expansion and improvement of local infrastructure and logistics.

Palavras-chave. mechanized agriculture, land use, landscape dynamics, agricultura mecanizada, uso da terra, dinâmica da paisagem.

1. Introdução

O polo de Santarém, no oeste do Estado do Pará, tem sido palco de fortes intervenções antrópicas em seu território, principalmente por atividades agropecuárias, ocasionando grandes problemas ambientais nas áreas mais críticas. Atualmente, o polo compreende os municípios de Belterra, Mojuí dos Campos e Santarém, destaca-se como uma das principais fronteiras de expansão e intensificação da produção de grãos do Estado do Pará, aproveitando a rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá) e o porto de Santarém para o escoamento da produção.

Os avanços tecnológicos obtidos pela agricultura brasileira nas últimas décadas como: a mecanização e automação de processos da produção de grãos; variabilidade genética de mudas adaptadas às condições climáticas; a integração entre lavoura, pecuária e floresta (Balsan, 2006), entre outros, contribuíram para que muitas regiões do país expandissem a agricultura mecanizada, inclusive o polo de Santarém.

O elevado preço internacional da soja, a excelente aptidão agrícola com baixo preço das terras e incentivos governamentais permitiu um fluxo de migração de produtores do Norte do Mato Grosso, que detinham experiência e capital para iniciar um processo de utilização da terra de forma intensiva e tecnificada em parte da bacia do Tapajós (Venturieri et al., 2007). Dessa forma, a avaliação da dinâmica da agricultura anual no polo de Santarém é extremamente relevante e estratégica, pois se torna imprescindível do ponto de vista ambiental, compreender a origem do uso das terras que antecederam a exploração de grãos para que haja um equilíbrio entre a atividade produtiva e os recursos naturais disponíveis no meio ambiente.

O Projeto TerraClass é um produto concebido pela parceria entre o MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) e o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) que tem como objetivo mapear o uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal, identificadas pelo Projeto PRODES (Projeto TerraClass, 2010). Os resultados da avaliação do uso e cobertura da terra da Amazônia Legal pelo projeto possibilitam a identificação de grandes tendências de mudança na região, servindo como subsídio para todas as esferas governamentais no desenvolvimento de políticas públicas por meio de dados numéricos e cartográficos.

Considerando a dimensão e a relevância desse polo para o estado do Pará, este estudo buscou analisar a dinâmica da agricultura anual tecnificada em parte do polo de Santarém, tendo como base os mapeamentos realizados pelo Projeto TerraClass nos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014.

2. Área de Estudo

A área de estudo compreende o quadrilátero limitado pelas seguintes coordenadas: latitudes $02^{\circ}24'55.5''S$ e $02^{\circ}24'42.1''S$, e longitudes $54^{\circ}58'57.2''W$ e $54^{\circ}29'24.6''W$, em área dos municípios de Belterra, Mojuí dos Campos e Santarém, polo de Santarém, estado do Pará (Figura 1). É drenada pelas bacias dos rios Tapajós e Amazonas, sendo importante o rio Curuá-Una, afluente deste último. A malha viária existente é representada principalmente pela rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá).

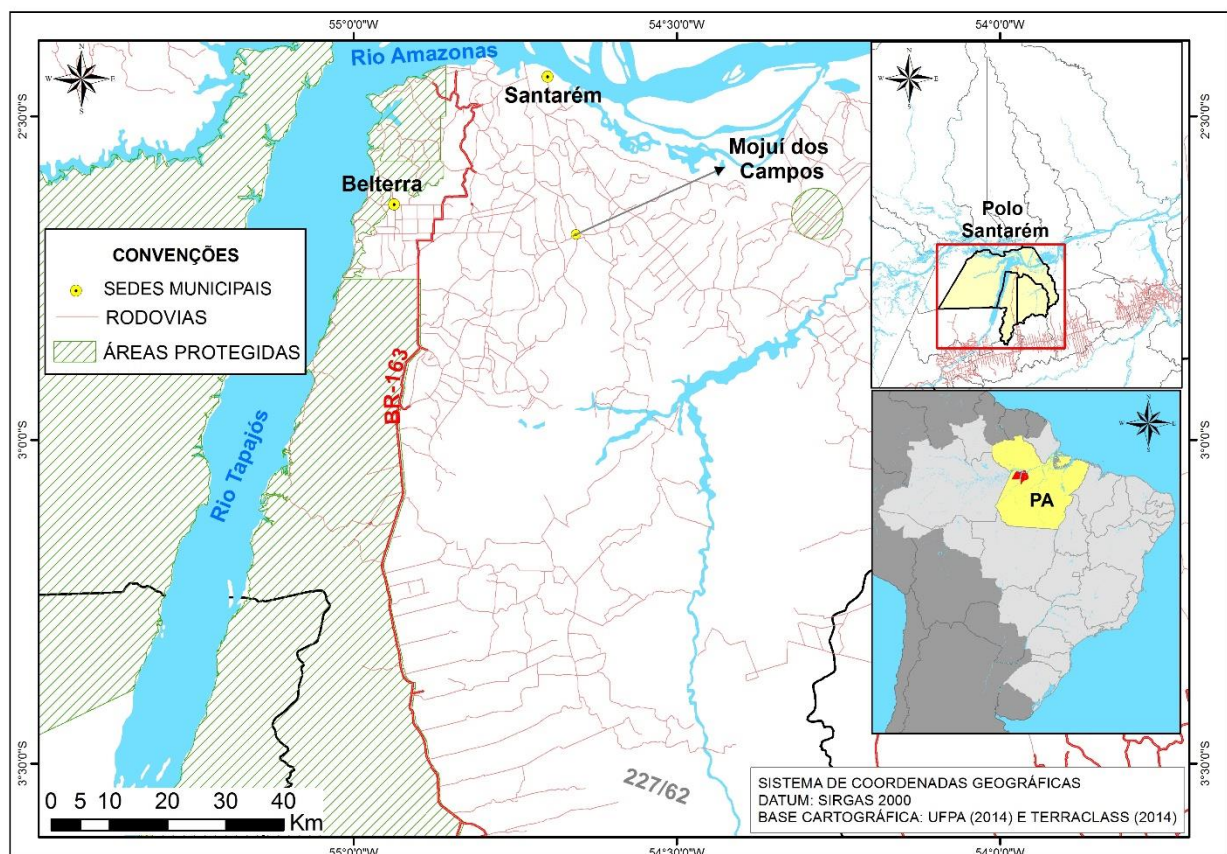


Figura 1. Localização da área de estudo no polo de Santarém, PA.

3. Metodologia de Trabalho

Este trabalho foi conduzido a partir da criação de um banco de dados espaciais na plataforma QGIS 2.1. Como suporte principal das análises propostas foram utilizados dados de uso e cobertura da terra do Projeto TerraClass referentes aos anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014. Para isto, foram obtidos os arquivos vetoriais disponibilizados pelo INPE/ CRA (2016), nos anos selecionados, apenas para a cena órbita/ ponto 227/62. A escolha desta cena foi devido a mesma concentrar toda a área produtiva dos municípios de Santarém e Belterra, de acordo com os dados do ZEE BR-163 (Venturieri et al., 2007).

De modo a facilitar a interpretação dos dados relativos a dinâmica de uso terra, foi necessário proceder um ajuste nas classes temáticas definidas originalmente no Projeto TerraClass. Assim, as classes Mineração, Urbano, Reflorestamento, Outros e Área Não Observada foram agrupados na classe “Outros”, assim como as classes Pasto com Solo Exposto, Regeneração com Pasto e Pasto Sujo foram agrupadas na classe “Pasto Sujo”. Deste modo, a nova legenda contemplou as seguintes classes: Agricultura Anual, Pasto Limpo, Pasto Sujo, Mosaico de Ocupações, Vegetação Secundária e Outros.

Considerando os objetivos deste trabalho, vale destacar que a classe Agricultura Anual deve ser entendida como áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados (Projeto TerraClass, 2010). Para o mapeamento da classe Agricultura Anual no Projeto TerraClass foi utilizado um método automático baseado no comportamento espectro-temporal do Índice de Vegetação Normativa (NDVI), obtido do sensor MODIS (Adami et al., 2015).

De posse dos produtos temáticos obtidos para todos os anos selecionados, foi realizada a quantificação de área da classe Agricultura Anual, para que fosse possível compreender o ritmo e as taxas de crescimento ao longo dos anos em estudo. No sentido de analisar a dinâmica do uso da terra na área de estudo, foi conduzida a operação de tabulação cruzada entre imagens de datas consecutivas, tendo como produto matrizes de transição nos períodos de 2004-2008, 2008-2010, 2010-2012 e 2012-2014. Assim foi possível conhecer as taxas de estabilidade e conversão entre classes, focando no objeto de estudo, ou seja, a dinâmica das áreas de Agricultura Anual.

4. Resultados e Discussão

Conforme os dados da série temporal do Projeto TerraClass, na área de estudo o valor mais baixo para a classe Agricultura Anual foi observado em 2004, quando foram mapeados 14.224 hectares, enquanto o maior atingiu 64.120,57 ha em 2012, até reduzir para 53.937,62 ha em 2014 (Figura 2). Verificou-se assim que houve um crescimento de 279,2% da área com Agricultura Anual em dez anos, sendo mais expressivo no período de 2008 a 2010 com uma variação positiva de 113,12%, mas tendo uma queda de 15,9% no período 2012/2014.

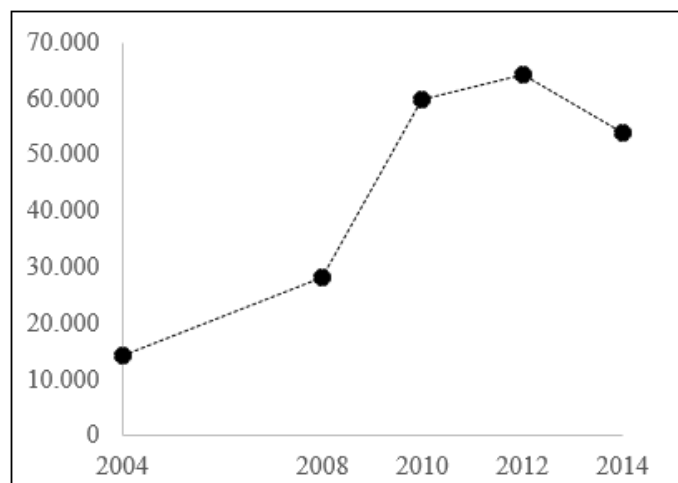


Figura 2. Área em hectares da Agricultura Anual na área de estudo.

O ritmo de crescimento das propriedades agrícolas com intenso uso de tecnologia no polo de Santarém estava muito relacionado à elevação dos preços das principais *commodities* no mercado internacional, como os grãos, ao estoque de terras a preços inferiores àquelas praticadas em áreas já consolidadas do restante do país e vantagens competitivas como: o porto da Cargill em Santarém, promessas de ampliação da infraestrutura e logística para o escoamento da produção (Costa, 2015).

Na safra de 2013/2014, as adversidades climáticas atingiram importantes áreas agrícolas brasileiras (Brasil, 2015) contribuindo para uma ligeira redução na colheita de grãos, associadas, também, a supervalorização das terras, de modo a gerar dificuldades a aquisição de novos terrenos por produtores rurais no polo de Santarém, entre outras motivações locais.

Na avaliação da conversão das classes de uso e cobertura da terra para a Agricultura Anual, observou-se que o período de 2008/2010 houve a maior conversão de outros tipos de uso da terra para Agricultura Anual em dados absolutos com 37.067,47 hectares, em oposição ao período de 2010/2012, onde foram registradas conversões de apenas 4.816,08 hectares. (Figura 3).

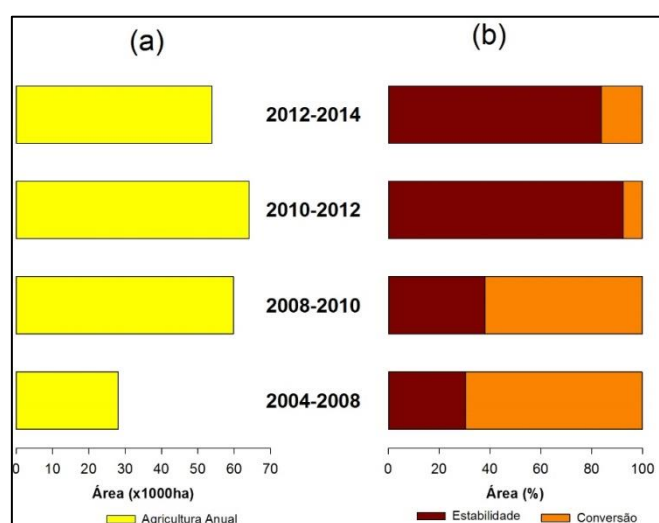


Figura 3. Comportamento da classe Agricultura Anual na área de estudo considerando as áreas de estabilidade e de conversão a partir de outros usos da terra nos períodos analisados.

No primeiro período de análise (2004/2008), uma área de 19.510,54 hectares (69,5%) de outros usos da terra foi convertida em Agricultura Anual, enquanto a área que permaneceu estável como esta classe foi de 8.543,07 ha (30,5%). Dos usos convertidos, o Pasto Limpo foi a principal classe de origem com 9.665,15 hectares (49,5%), seguido pela classe Floresta com 2.259,22 hectares (11,6%) e pela Vegetação Secundária com 1.840,31 ha (9,4%).

Considerando o segundo período de análise (2008/2010), verificou-se que 37.067,47 hectares (62%) foram convertidos em Agricultura Anual e a área de estabilidade foi de 22.723,37 ha (38%). Dos usos convertidos em Agricultura Anual, o Pasto Limpo manteve-se como a principal classe de conversão com 12.725,92 ha (34,3%), seguido por Pasto Sujo com 2.677,73 ha (7,2%). Neste período, 51,3% da conversão para Agricultura Anual foi oriunda de outras classes, principalmente por nuvens que dificultaram o mapeamento (classe Outros).

No terceiro momento (2010/2012), somente 4.816,08 ha (7,5%) de outros usos foram convertidos em Agricultura Anual, sendo o menor crescimento entre os períodos analisados. Por outro lado, a área de estabilidade registrou 59.304,49 ha (92,5%), sendo a maior entre os períodos de estudo. Neste período, o Pasto Sujo foi o principal responsável pela conversão em novas áreas de cultivo agrícola mecanizado com 2.708,93 ha (56,2%), seguido pela Vegetação Secundária com 965,56 ha (20%) e Mosaico de Ocupações com 719,1 ha (14,9%).

No que tange ao mais recente período de análise (2012/2014), 8.771,42 ha (16,3%) foram convertidos em Agricultura Anual, enquanto a área que se manteve estável foi de 45.166,20 ha (83,7%). Entre os usos convertidos em Agricultura Anual, a Vegetação Secundária foi a de maior contribuição com 4.043,07 ha (46,1% do total), seguido pelo Pasto Limpo com 2.422,10 ha (27,6%) e Pasto Sujo com 1.951,05 (22,2%).

Em outra análise, é possível constatar que o Pasto Limpo foi a principal classe de origem para conversão em Agricultura Anual nos primeiros períodos, reduzindo para 6% no período de 2010/2012, mas retomando a sua importância com 27,6% entre 2012/2014 (Tabela 1).

Tabela 1. Origem das áreas de Agricultura Anual na área de estudo nos períodos 2004/2008, 2008/2010, 2010/2012 e 2012/2014.

Classe de Uso	2004- 2008 (%)	2008- 2010 (%)	2010- 2012 (%)	2012- 2014 (%)
Agricultura Anual	0,0	0,0	0,0	0
Pasto Limpo	49,5	34,3	6,0	27,6
Pasto Sujo	6,7	7,2	56,2	22,2
Floresta	11,6	2,6	0,2	1,1
Vegetação Secundária	9,4	4,6	20,0	46,1
Mosaico de Ocupações	4,0	0,0	14,9	1,8
Outros	18,8	51,3	2,7	1,2
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100

A classe Floresta também foi uma importante classe de conversão no passado (11,6%), mas que ao longo dos anos foi perdendo destaque para as demais classes de uso e cobertura da terra. Vale salientar que a classe denominada Outros, representada essencialmente por nuvens, dificultou o mapeamento em todos os períodos analisados, com destaque para o período de 2008/2010, como já reportado. Por outro lado, o Pasto Sujo tornou-se uma das principais classes de conversão, passando de 6,7% no período 2004/2008 para 22,2% em 2012/2014.

A classe Vegetação Secundária se tornou uma das principais fontes de áreas novas para a Agricultura Anual ao longo dos anos, aumentando de 9,4% em 2004/2008 para 46,1% no período de 2012/2014. Em geral, é possível perceber que desde 2008, a Agricultura Anual tem avançado em terras que anteriormente eram pastagens, com taxa de conversão variando entre 56,2% no período de 2004/2008 até 49,8% no período de 2012/2014.

Conforme a Fapespa (2015), o avanço da agricultura de grãos no Pará envolve, especialmente, áreas antropizadas de pastagens, sendo sua expansão favorecida por fatores como: chuvas regulares, solos férteis, maior proximidade do mercado internacional, áreas pouco exigentes no uso de calcário e adubo, além de ser possível produzir com segurança em duas safras. Tais condições contribuem para que as áreas sem restrições ambientais no polo de Santarém sejam excelentes locais para investir maciçamente em agricultura tecnicizada, tanto que na área, em dez anos, houve um crescimento de 279,2% das áreas agrícolas mecanizadas.

A classe Agricultura Anual vem expandindo desde 2004, passando de 14.224 hectares para 53.937,62 ha em 2014, sendo espacialmente importantes as áreas de pastagem próximas às cidades de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, ao leste e ao sul da Rodovia BR-163 (Santarém-Cuiabá), e nas proximidades das margens direita do Rio Tapajós e do Rio Amazonas (Figura 4).

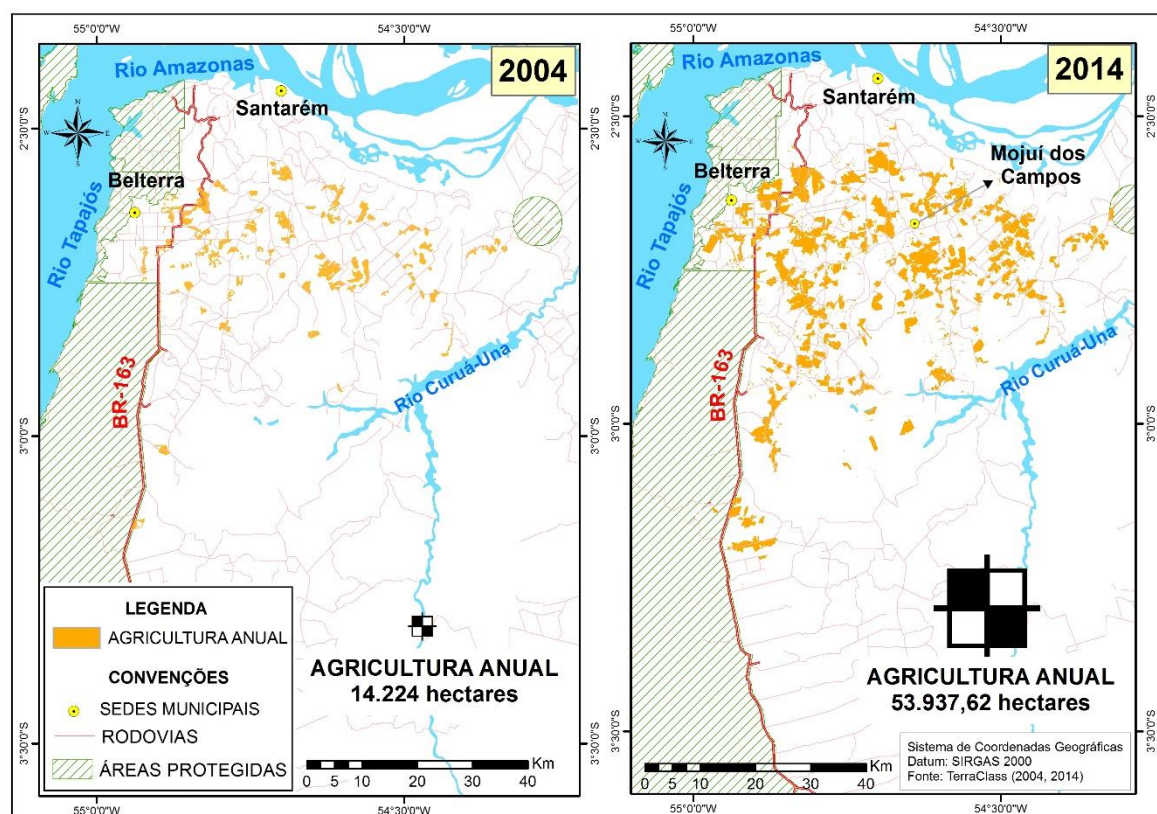


Figura 4. Presença de Agricultura Anual na área de estudo nos anos de 2004 e 2014.

Analisando as matrizes de mudança pode se verificar também que as áreas de Agricultura Anual que não permaneceram estáveis entre datas consecutivas foram preferencialmente convertidas para classes de pastagem, o que denota uma relação de uso e troca entre estes dois tipos de uso da terra na região selecionada.

Conforme os dados do TerraClass (2014), a extensão da Agricultura Anual no polo de Santarém atingiu a marca de 53.937,62 ha e a sua participação relativa chegou a 16,9% em relação ao Estado do Pará (319.111 ha). Assim, tal registro a posiciona como a segunda mais

importante, atrás apenas da microrregião de Paragominas com 182.520 ha (57,7%), no sudeste do estado, e a frente da microrregião de Conceição do Araguaia, com 33.271 ha (10,4%).

A dotação da infraestrutura necessária à instalação e a expansão da Agricultura Anual exige alterações no meio, às vezes irreversíveis e/ou substanciais, para que haja condições ideais no desenvolvimento da produção, onde tem sido mais forte nos arredores dos centros urbanos de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos.

Por conta disso, Aguiar et al. (2014) destacam que a expansão da agricultura mecanizada na microrregião de Santarém, tem promovido também diversos impactos ambientais como a destruição de matas ciliares, desvios de cursos d'água e assoreamento de mananciais, que abastecem as comunidades locais para diversos usos.

5. Conclusões

Os resultados apresentados destacaram a expansão da Agricultura Anual na área de estudo, com variação positiva entre 2004 e 2014, mais precisamente na porção leste e sul da rodovia BR-163, apesar da leve redução entre 2012 e 2014. É perceptível a pujança da área plantada nos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, configurando-se como um dos polos mais importantes de agricultura mecanizada do estado do Pará. As áreas de pastagem têm sido as principais origens de uso da terra para a agricultura de grãos na região, apesar da classe Vegetação Secundária ter sido outra classe que vem cedendo bastante terra para novas plantações nos últimos anos.

Referências Bibliográficas

Adami, M., Gomes, A., Coutinho, A., Esquerdo, J. C., Venturieri, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de 2008 a 2012. In: Simpósio de Sensoriamento Remoto (SBSR) 17., 2015, João Pessoa, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. Artigos, p. 7028-7035, 2015. CD-ROM, On-Line. ISBN 978-85-17-0076-8. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1543.pdf>>. Acesso em: 02 ago.2016.

Aguiar, C. P., Peleja, J. R., Sousa, K. N. Qualidade da água em microbacias hidrográficas com agricultura nos municípios de Santarém e Belterra, Pará. **Revista Árvore**. Viçosa/MG, v. 38. n.6, p. 983-992, 2014.

Balsan, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura moderna. **Revista Campo-Território.**, Uberlândia/MG. v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

Brasil. **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**. Brasília. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. 92 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/PAP%202014-2015.pdf>. Acesso em: 26 out. 2016.

Costa, S. Sojicultura e mercado de terras na Amazônia. **Revista Políticas Públicas.**, São Luiz, v. 19, n. 1, p. 173-185, 2015.

Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA). **Boletim Agropecuário do Estado do Pará 2015**. Belém. n.1, julho de 2015. 38f. il. Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/sites/default/files/Boletim_Agropecuario_do_Estado_do_Para_2015.pdf>. Acesso em: 26.set.2016.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ Centro Regional da Amazônia (INPE/ CRA). **Dados TerraClass**. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>. Acesso em: 06 jun. 2016. Projeto TerraClass - 2010: mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira. Brasília, DF: Embrapa; São José dos Campos: Inpe, 2010. [37 p.]. Disponível em <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_terraclass_2010.pdf>. Acesso em 20.jun.2016.

Venturieri, A., Coelho, S. A., Thales, M. C., Bacelar, M. D. 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), 7., 2007, Florianópolis/SC, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. Artigos, p. 7003-7010, 2007. CD-ROM, On-Line. ISBN 978-85-17-00031-7. Disponível em:



<<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.02.21/doc/7003-7010.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2016.