

Revista Brasileira de Cartografia (2016) N^o 68/2: 235-252
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

RISCO DE IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA DINÂMICA DE USO DO SOLO NO ESTADO DE GOIÁS: UMA ABORDAGEM MULTIMÉTODOS

*Risk of Environmental Impacts Generated Through the Dynamics of
Land Use in the State of Goiás: a Multimethod Approach*

Klaus de Oliveira Abdala¹, Francis Lee Ribeiro¹ & Manuel Eduardo Ferreira²

¹Universidade Federal de Goiás – UFG

Setor de Desenvolvimento Rural - Escola de Agronomia

Campus Samambaia – Cx. POSTAL 131 - Goiânia - GO, CEP 74690-900

agroklaus@gmail.com, francisleerib@gmail.com

²Universidade Federal de Goiás – UFG

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - Instituto de Estudos Sócio-Ambientais

Campus Samambaia – Cx. POSTAL 131 - Goiânia - GO, CEP 74690-900

mferreira.geo@gmail.com

Recebido em 13 de Novembro, 2014/ Aceito em 1 de Maio, 2015

Received on November 13, 2014/ Accepted on May 1, 2015

RESUMO

Este artigo analisa a dinâmica de uso do solo entre as principais atividades agropecuárias no Estado de Goiás e os riscos de impactos decorrentes deste processo na substituição de culturas, no uso consuntivo de água, nos remanescentes florestais e nos riscos de degradação dos solos e contaminação hídrica. A partir de uma abordagem multimétodos, combinando métodos econométricos, estatísticos, geográficos, geológicos e agrônômicos, foi possível identificar, como resultado dessa dinâmica, municípios especializados em cada uma destas atividades, nos quais as culturas de soja e milho substituem o cultivo de pastagem, deslocando-o para outras áreas, nas quais se torna o maior responsável pelo desflorestamento. Além disso, parte desta especialização localizou-se em áreas de risco, indicando que essas atividades agropecuárias podem ser as maiores responsáveis pelos impactos edáficos e hidrológicos observados na escala de bacias hidrográficas.

Palavras-chave: Impactos Ambientais, Bovinocultura, Soja, Milho, Dinâmica de Uso do Solo.

ABSTRACT

This article analyzes the dynamics of land use between the main agricultural activities in the state of Goiás and the risks of impacts of this process on alternative crops, the consumptive use of water in remnant forest areas, and the risks of land degradation and water contamination. From a multimethod approach combining econometric methods, statistical, geographic, geological and agricultural, we identified, as a result of this dynamic, specialized municipalities in each of these activities, in which the soybean and corn replace the pasture farming, moving it to other areas, where it makes the most responsible for deforestation. In addition, part of this specialization was located in risk areas, indicating that

Segundo Abdala (2012), o uso do solo em Goiás pode ser caracterizado a partir da diversificação de sua fronteira agrícola em meados da década de 1970, baseada principalmente em programas governamentais, como o Programa de Desenvolvimento das áreas do Cerrado (Polocentro). Tais programas eram constituídos por uma política de incentivos creditícios e fiscais que incentivaram os médios e os grandes produtores rurais a demandarem inovações físico-químicas, mecânicas e biológicas responsáveis pela adequação dos solos ao processo de modernização agropecuária no Estado. O aumento do estoque de terras agrícolas de boa qualidade e a perspectiva de um contínuo aumento desse estoque (fruto não só da abundância e do baixo preço das terras passíveis de serem convertidas, mas também do custo relativamente baixo dessa conversão) mantinham um preço da terra relativamente baixo no Cerrado, base da competitividade agrícola do Estado. O incremento da produção agropecuária tornou-se responsável pela entrada no Estado, nos anos 80 do século XX, das principais tradings de commodities agrícolas. Este fato teve um papel importante na ocupação e desenvolvimento econômico da região, uma vez que incentivou a implantação das principais agroindústrias processadoras de carnes, grãos, sucoalcooleiras e lácteas em Goiás, aproximando, sistemicamente, a agricultura com a indústria. O setor agrícola foi se integrando ao Cerrado, o qual se apresentou, desde então, com um grande potencial produtivo.

Dessa forma, ao longo do processo de modernização econômica, Goiás vem sendo caracterizado por diferentes dinâmicas de uso do solo. Segundo os dados do IBGE (2014), é possível identificar a presença de três principais complexos: bovinos, soja e milho responsáveis pelo uso e ocupação de aproximadamente 94% dos solos goianos. Tais complexos estabelecem uma situação de competição por terras agricultáveis e por recursos naturais, sendo responsáveis por diferentes externalidades no processo. Tal competição, concentrando a produção da região em um determinado complexo, altera a demanda por recursos naturais; logo, terras disponíveis, água e remanescentes de Cerrado apresentam atualmente uma dinâmica que pode estar relacionada a esta competição.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para analisar o problema exposto anteriormente, empregou-se uma abordagem multimétodos, i.e., métodos econométricos, estatísticos, geográficos, geológicos e agrônômicos combinados, propiciando uma abordagem interdisciplinar, a qual se acreditou ter maior poder de análise.

2.1 Especialização Produtiva dos Municípios

Para identificar os municípios especializados nas atividades agropecuárias no Estado de Goiás, foi utilizado como referencial analítico o Quociente de Localização. Segundo Lopes (2001), o Quociente de Localização é uma medida essencialmente voltada a avaliar o grau relativo de concentração de uma determinada atividade. A estrutura dos seus resultados permite fazer uma análise centrada numa região específica, para todos os setores de atividade em causa e, deste modo, tecer considerações sobre o grau de especialização/diversificação desse território.

Entretanto, o Quociente de Localização permite apenas a análise estática, para um ano agrícola, não refletindo a evolução da dinâmica dos setores agropecuários. Portanto, optou-se também pelo modelo Shift-Share, ou modelo diferencial-estrutural, conforme Abdala e Ribeiro Lee (2011).

O modelo Shift-Share consiste na descrição do crescimento econômico de uma região em termos de sua estrutura produtiva. Sua aplicação no setor agropecuário procura explicar o comportamento da produção agrícola mediante a decomposição dos fatores responsáveis pela variação da produção.

Segundo Moreira (1996), o método utiliza três efeitos explicativos na variação da produção: i) efeito área - EA; ii) efeito rendimento ou produtividade - ER; iii) efeito localização geográfica - EL.

O efeito área constitui-se num indicador de mudanças na produção provenientes de alterações na estrutura agrária, supondo que os demais efeitos permaneçam constantes no decorrer do tempo. Dessa forma, um aumento na produção é atribuído à incorporação de novas áreas, indicando um uso extensivo do solo. O efeito rendimento quantifica a variação na quantidade produzida decorrente

Finalmente, a análise dos resultados de comparação entre as bacias hidrográficas com situação crítica, em termos de disponibilidade hídrica, e os municípios especializados nas culturas de soja e milho, é apresentada na Figura 7.

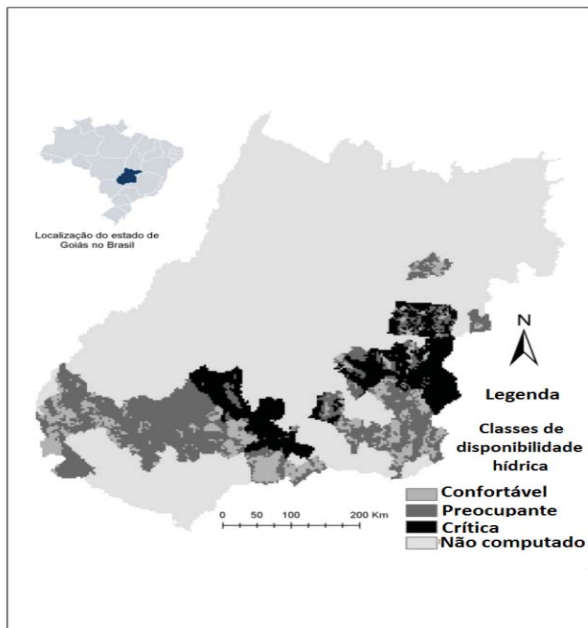


Fig. 7 - Mapa de localização dos municípios especializados em soja e milho segundo as classes de disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas no Estado de Goiás e DF. Fonte: elaboração dos autores

Tal análise revelou que, dos 42 municípios, 15 pertencem às bacias consideradas como tendo relação hídrica preocupante, com destaque para os municípios de Cristalina e Luziânia, incluindo o DF, com elevado índice de desmatamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de bovinocultura é a mais expressiva em termos de uso e ocupação do solo no Estado de Goiás, ocupando cerca de 75% da área rural, juntamente com as culturas de soja e milho, ambas ocupando, aproximadamente 19%, somando 94% do uso agropecuário, e, portanto, sendo as principais atividades agropecuárias de Goiás.

Mesmo amplamente distribuída ao longo do território Goiano, foi possível a identificação de 177 municípios especializados na atividade de bovinocultura. Para esses municípios, a principal categoria que as pastagens substituem é a de remanescentes de Cerrado, seguidas das de soja e cana-de-açúcar, indicando que as áreas aptas para bovinocultura apresentam menor

aptidão para essas outras categorias. Importante salientar que esta análise é suportada apenas por resultados estatísticos.

Foi possível ainda a identificação de 42 municípios especializados em soja e milho, concentrados na região Centro-Sul do Estado, alguns deles com elevado grau de desflorestamento. Entretanto, a expansão dessas culturas substituiu preferencialmente as áreas de pastagem, não sendo, portanto, diretamente responsável pelo processo de desflorestamento observado. Apesar disso, ao substituírem o cultivo de pastagens, as culturas de soja e milho deslocam esse para novas áreas, nas quais ele se torna o maior responsável pelo desflorestamento.

As áreas que apresentaram maior risco de contaminação das águas subterrâneas pela bovinocultura foram identificadas como pertencentes às regiões Centro-Oeste, Noroeste e Sudoeste do Estado. Tais áreas são caracterizadas por apresentarem solos mais planos, menor densidade de drenagem, pastagens com maior rendimento e concentração da bovinocultura acima da média do Estado. Essas condições conferem a estas regiões risco elevado de acúmulo de contaminantes na superfície, com potencial de percolação para águas subterrâneas.

Já as regiões que evidenciaram os maiores riscos de degradação dos solos e contaminação hídrica por escoamento superficial situam-se no perímetro Norte e Oeste do Estado. Estas regiões são caracterizadas por apresentarem solos mais declivosos, elevada rede de drenagem, baixo rendimento de pastagens e elevada concentração de bovinocultura.

As áreas que apresentaram maiores riscos hidrológicos devido às culturas de soja e milho foram identificadas como pertencentes às regiões Centro-Leste, Sudeste e Sudoeste de Goiás. Tais áreas são caracterizadas por apresentarem solos mais declivosos, elevada rede de drenagem e concentração da produção de soja e milho acima da média estadual, gerando maiores riscos de degradação dos solos e contaminação hídrica por escoamento superficial.

De modo geral, os municípios com maior especialização em bovinocultura estão mais associados a áreas de risco de contaminação por percolação do que por escoamento superficial; entretanto, o resultado da correlação entre os mapas indicou que quanto mais elevada

a especialização dos municípios, menor o rendimento das pastagens nesses, logo, atenção especial deve ser dada às áreas de risco de degradação dos solos e contaminação por escoamento, pois a característica de baixo rendimento potencializa acentuadamente esses riscos.

A região de afloramento do aquífero Guarani, localizada na porção Sudoeste de Goiás, apresentou médio a alto risco de contaminação hídrica por escoamento superficial, promovido pelas culturas de soja e milho, justificando atenção especial das autoridades ambientais.

Dos 42 municípios especializados em soja e milho, 15 pertencem às bacias consideradas com relação hidrológica de deficiência hídrica crítica, com destaque para os municípios localizados na região Centro-Sul do Estado e para o DF; ou seja, combinam as características de região de elevado risco de erosão com disponibilidade hídrica preocupante. Além disso, a maioria dos municípios que irrigam preferencialmente as culturas de soja e/ou milho localiza-se nessa região.

Os resultados apresentados constituem subsídios para formulação de políticas agrícolas e ambientais, conforme proposto por Cunha (2005), o qual sugere que as informações levantadas pelos sistemas de informação geográfica (SIG) sejam combinadas em um índice de “risco ambiental da agricultura” (IRAA). Tal índice seria utilizado para a elaboração de mapas que forneceriam preciosos subsídios aos Relatórios de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) para orientarem os projetos públicos e privados.

A associação das metodologias de SIG, Análise Diferencial-Estrutural, Medidas de Especialização e Análise de Correlações mostrou ser mais esclarecedora do que qualquer uma delas utilizadas isoladamente para abordar a questão proposta neste trabalho.

O conjunto de métodos apresentados, permitindo um escopo analítico e inferências mais amplas, foi mais satisfatório que os métodos aplicados isoladamente, observando-se uma complementaridade analítica e reforçando a importância da interdisciplinaridade na abordagem de questões socioeconômicas e ambientais.

Acredita-se que, com a atualização dos mapas de uso e ocupação dos solos nos modelos

aqui apresentados, seja possível aprimorar os resultados e localizar com mais precisão os impactos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pelo apoio a esta pesquisa (Universal, processo n°. 201210267000966, chamada pública 05/2012). MEF é bolsista de produtividade pelo CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, K. O. **Dinâmica de competição agropecuária pelo uso do solo no Estado de Goiás e implicações para a sustentabilidade dos recursos hídricos e remanescentes florestais**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Goiás, Programa Multidisciplinar de Doutorado em Ciências Ambientais (CIAMB), 2012. 202p.

ABDALA, K. O. & CASTRO, S. S. Dinâmica de uso do solo da expansão sucroalcooleira na microrregião Meia Ponte, Estado de Goiás, Brasil. Rio de Janeiro RBC - **Revista Brasileira de Cartografia** n° 62 (4), dezembro 2010. p. 661-674

ABDALA, K. O. & RIBEIRO LEE, F. Análise dos Impactos da Competição pelo Uso do Solo no Estado de Goiás Durante o Período 2000 a 2009 Provenientes da Expansão do Complexo Sucroalcooleiro. **Revista Brasileira de Economia** (Impresso), v. 65, p. 373-400, 2011

ABDALA, K. O.; RIBEIRO LEE, F. & FIGUEIREDO. Expansion of sugar-alcohol sector and food production: an analysis of the stock. In: **VII International PENSA Conference. Economic crisis: food, fiber and bioenergy chains**. São Paulo, november 26-28, 2010. n.i.

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Mapa das Plantas Frigoríficas**. Disponível em <http://www.abiec.com.br/2_mapa.asp>. Acesso em: 17 nov 2011.

ALLER, L.; BENNETT, T.; LEHR, J. H.; PETTY, R. J. & HACKETT G., 1987, **DRASTIC: A standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeologic settings**: NWWA/EPA Series, EPA-600/2-87-035. 641p.

- BARBOSA, C. C. F. *Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento*. São José dos Campos, SP, 1997. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Sensoriamento Remoto). INPE. 126p.
- BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapeamento do uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013**. Brasília: MMA, 2015.
- CARVALHO, T. M. de; FERREIRA, M. E. & BAYER, M. Análise integrada do uso da terra e geomorfologia do bioma cerrado: um estudo de caso para Goiás. In: **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife-PE. V.01 n.01, mai/ago, 2008. p.62-72.
- CASTRO, J. D. B. **Produção e Oferta de Alho em Goiás**. Goiás: SEPLAN. Disponível em <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj4/09.htm>>. Acesso: 19 maio 2015. n.i
- CRHISTOFOLETTI, A. A morfologia de bacias de drenagem. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v.18, n.36, p.130-2, 1978
- CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. **Hotspot Revisados**. 2005. Disponível em <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>>. Acesso: 02 dezembro 2011.
- CORRELL, D. L. Phosphorus: a rate limiting nutrient in surface waters. **Poultry Science**, 1999, 78(5): 675–682pp.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. DE; HERNANDEZ, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V. & BARBOSA, C. C. F. 2001. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento territorial**. São José dos Campos. SAE/INPE. (INPE-8454-RPQ/722). 124p.
- CUNHA, A. S. **Oportunidades para a coordenação de políticas agrícolas e ambientais no Brasil**. CEPAL - Serie Medio ambiente y desarrollo. Santiago Chile: Nações Unidas, outubro del 2005. 77p.
- CUNHA, G. **Plantio direto**. 39.ed. São Paulo: IEA, 1997. 28p.
- DEDECEK, R. A.; RESK, D. V. S. & FREITAS, J. E. Perdas de solo, água e nutrientes por erosão em Latossolo Vermelho-Escuro dos cerrados em diferentes cultivos sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.10, p.265-272, 2006
- DIAS FILHO, M. B. & FERREIRA, J. N. Influência do pastejo na biodiversidade do ecossistema da pastagem. In: Pereira, O. G.; Obeid, J. A.; Fonseca, D. M. da; Nascimento Júnior, D. do. (Ed.). **Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008, p. 47-74.
- EMATER. **Uruana e região comemoram a boa produtividade da melancia nesta safra**. Disponível em <<http://www.emater.go.gov.br/w/4864>>. Acesso: 19 maio 2015. n.i.
- EMBRAPA – CNPSO. **Soja em números (safra2010/2011)**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=294&cod_pai=17> Acesso 02 dezembro 2011.
- FBOMS - Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Relação entre cultivo de soja e desmatamento**. Brasília: FUNDAÇÃO ESQUEL, 2004. 12p.
- GLOBO RURAL. **Lavouras de alho, batata e cebola, em Cristalina (GO)**. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ST_eQYpUW9U> Acesso: 19 maio 2015. n.i.
- GOMES, M.A.F.; FILIZOLA, H.F.; SPADOTTO, C. A.; PEREIRA A. S. **Caracterização das áreas de afloramento do Aquífero Guarani no Brasil: base para uma proposta de gestão sustentável**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 20p.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?z=p&o=2>>. Acesso: 11 dezembro 2012. .n.i.
- IBGE - **Produção Agrícola Municipal** - Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=3>>. Acesso: 20 junho 2014. n.i.
- IBGE (2010). **Produção pecuária municipal**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1.asp?ti=1&t->

f=99999&e=c&t=1&p=PP&v=105&z=t&o=3>. Acesso: 20 outubro 2014. n.i.

IMAGEM- WWF BRASIL. **Mapa de vulnerabilidade ambiental do Estado de Goiás, Brasil**. S. J. Campos: Soluções de Inteligência Geográficas, 2004. 8p.

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos - **Pesquisas Anuais - PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal – 2012**. Disponível em <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso: 03 novembro 2014. n.i.

LANDAU, E.C. & GUIMARÃES, D. P. **Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de sorgo granífero no Estado de Goiás**. EMBRAPA: EMS. 2010. Disponível em <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_6_ed/go.htm> Acesso: 22 fevereiro 2016n.i.

LAZIA, B. **Clima e época ideais para plantar tomate industrial**. CPT: Portal Agropecuário tomate. Disponível em <<http://www.portalagropecuario.com.br/agricultura/producao-de-tomate-para-a-industria-clima-e-epoca-de-plantio/>>. Acesso: 19 maio 2015. n.i.

LOPES, A. S. **Desenvolvimento regional: problemática, teoria, modelos**. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2001. (pp. 159-171 e 245-255)

MANSO, K. & FERREIRA, O. **Confinamento de bovinos: estudo do gerenciamento dos resíduos**. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2007. Disponível em <<http://www.cnpgec.embrapa.br/publicacoes/doc/doc64/>>. Acesso: 24 setembro 2011. 19p.

MATOS, B. A.; TEIXEIRA, A. L. F.; BURNETT, J. A. ; ZOBY, J.L.G ; FREITAS, M.A.S. . Disponibilidade e demandas de recursos hídricos nas 12 regiões hidrográficas do Brasil. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007, São Paulo. **Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2007. 20p.

MINDRISZ, A. C. **Avaliação da contaminação da água subterrânea de Poços Tubulares, por combustíveis fósseis, no Município de Santo André, São Paulo: uma contribuição à gestão ambiental**. 2006. 231 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia associada à Universidade

de São Paulo, São Paulo, 2006.

MOREIRA, C. G. **Fontes de crescimento das principais culturas do Rio Grande do Norte,1981- 1992**. 1996. 109 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996. 109p.

MUELLER, C. **A sustentabilidade da expansão agrícola nos cerrados**. Instituto Sociedade, População e Natureza – Documento de Trabalho n. 36. p.1-21, 1995

NARCISO, M.G., GOMES, L.P. Análise espacial da área de influência do aquífero da Serra das Areias- carta de vulnerabilidades à poluição. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3851-3861

NOGUEIRA, M. P. **Os avanços da pecuária de corte**. Casa Branca SP:BIGMA, 2010. Disponível em <<http://www.cnpc.org.br/news1.php?ID=2587>>. Acesso: 07 dezembro 2011. n.i.

NOVAES, W. **Agenda 21 brasileira: bases para discussão**. Brasília: MMA-PNUD, 2000. 196p.

ROBERTO, G. **Normativa apresenta soluções para cultivo de girassol em Goiás**. Goiás: FAEG. Disponível em <<http://sistemafaeg.com.br/noticias/10762-normativa-apresenta-solucoes-para-cultivo-de-girassol-em-goias>>. Acesso: 19 maio 2015.

RODRIGUES K. **Irrigação garante produção elevada o ano todo em GO**. Goiás: O Hoje. Disponível em <<http://www.ohoje.com.br/economia/irrigacao-garante-producao-elevada-o-ano-todo-em-go/>> Acesso: 19 maio 2015.

ROOK, A.J.; DUMONT, B.; ISSELSTEIN, J.; OSORO, K.; WALLISDEVRIES, M.F.; PARENTE, G.; MILLS, J. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. **Biological Conservation**, v.119, p.137–150, 2004.

SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.; PICCOLO, M.C.; FEIGL, B.E.; BUCKNER, J.FORNARI, A.; SÁ, M.F.M.; SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; VENZKE-FILHO, S.P.; PAULETI, V. & NETO, M.S. O plantio direto como base do sistema de produção visando o seqüestro de carbono. **Revista Plantio Direto**, 84:45-61, 2004.

- SANTOS, T. C. C. & CÂMARA, J. B. D. (orgs.) **Geo Brasil 2002 – Perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Brasília: IBAMA: PNUMA: MMA, 2002
- SANTOS, J.P.V.A.. Novos ajustes para a equivalência de lotação (UA/ha) em sistemas de produção de leite a pasto em função do tamanho do animal. **Anais da XXXV Reunião da SBZ**, julho 1998 Disponível em < <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/novos-ajustes-para-a-equivalencia-de-lotacao-uaha-em-sistemas-de-producao-de-leite-a-pasto-em-funcao-do-tamanho-do-animal-16763n.aspx>> Acesso: 22 fevereiro 2016.
- SCHLESINGER, S. **Onde pastar? O gado bovino no Brasil**. – Rio de Janeiro: FASE, 2010. 112p.
- SCHLESINGER, S. **O Brasil está nu! O avanço da monocultura da soja, o grão que cresceu demais**. Rio de Janeiro: FASE, 2006.148p.
- SIEG. **Base cartográfica e mapas temáticos do Estado de Goiás**. Disponível em < <http://www.sieg.go.gov.br/>> Acesso: 08 setembro 2011.
- SILVERMAN, B.W. **Density Estimation for Statistics and Data Analysis**. New York: Chapman and Hall, 1986.176 p.
- STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T.; CASTEL, V.; ROSALES, M.; DE HAAN, C. **Livestock's long shadow**. Rome: (FAO) Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006 390p.
- USDA - United States Department of Agriculture. **Livestock and Poltry: world markets and trade**. Disponível em <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>>. Acesso: 18 junho 2012.
- WORLD WILDLIFE FUND - WWF. **Repercussões Ambientais da Expansão da Soja no Cerrado e seus Vínculos com a Liberalização do Comércio e a Política Macroeconômica Brasileira**. Brasília: WWF Brasil, 1999. Disponível em <www.race.nu.ia.ufrj.br/eco/trabalhos/mesa2/4.doc>. Acesso: 22 fevereiro 2016. 20p.
- ZEN, S. BARIONI, L. G.; BONATO, D. B.B.; ALMEIDA, M. H. S.; RITLL, T. F. **Pecuária de corte brasileira: impactos ambientais e emissões de gases efeito estufa (GEE)**. Piracicaba-SP. Esalq/Cepea, 2008. 6p.
- ZHANG, H.; DAO, THANH H.; WALLACE, H.A.; BASTA, N.T.; DAYTON, E.A.; DANIEL T.C.. Remediation techniques for manure nutrient loaded soils. In: RICE, J.M.; CALDWELL, D.F.; HUMENIK, F.J. eds. **Animal Agriculture and the Environment: White paper summaries**, National center for manure and animal waste management, 2001. pp.482-504
- ZOCKUN, M. H. G. P. **A expansão da soja no Brasil: Alguns aspectos da produção**. Dissertação (Mestrado), USP/FEA, 1978. 228p.