



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO E SEUS IMPACTOS NA ECONOMIA BRASILEIRA**

**RAPHAEL ABRAHÃO**

raphael@cear.ufpb.br

**MONICA CARVALHO**

Universidade Federal de Paraíba

monica@cear.ufpb.br

**ANA LYVIA TABOSA DA SILVA**

Universidade Federal de Paraíba

analyviatabosa@yahoo.com.br

**ALEXANDRE MAGNO VIEIRA GONÇALVES DE BRITO**

alexandre\_magno@hotmail.com

**ROMMEL DE SANTANA FREIRE**

Universidade Federal de Paraíba

professorrommel@uol.com.br

# AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO E SEUS IMPACTOS NA ECONOMIA BRASILEIRA

## Resumo

Práticas sustentáveis para o gerenciamento da terra (redução de desflorestamento, restauração de terra degradada, práticas agrícolas de baixo carbono e aumento no sequestro de carbono em solos e florestas) podem contribuir para a tão desejada redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ao mesmo tempo satisfazer as demandas crescentes por alimentos. O setor agrícola no Brasil é o segundo maior emissor de CO<sub>2</sub>-eq<sup>1</sup> (BRASIL, 2014), com nível de emissões próximo a de países como os Estados Unidos e membros da União Européia. As emissões do setor agrícola incluem emissões de maquinários fixos ou móveis, manuseio e estocagem de fertilizantes e pesticidas, além do uso incorreto da terra e demais áreas. A agricultura é uma das maiores fontes de emissões antropogênicas de GEE, ainda que poucas autoridades levem isso em consideração em suas propostas e programas para desenvolvimento de baixo carbono. A política de baixo carbono criada pelo governo federal só poderá atingir suas metas a partir do momento em que os produtores/investidores consigam auferir resultados positivos após a mudança em seus processos agrícolas. O governo precisa encorajar o setor agrícola a repensar seus processos produtivos de forma voluntária em um primeiro momento, para em seguida exigir uma adequação obrigatória das empresas/setores mais poluentes. Equilibrando assim a produtividade com a emissão de menos GEE e a geração de outros resíduos.

**Palavras-chave:** Agricultura, baixo carbono, Brasil.

## Abstract

Sustainable land management practices (deforestation reduction, restoration of degraded land, farming practices, low carbon and increased sequestration of carbon in soils and forests) can contribute to the desired reduction in greenhouse gas emissions (GHG) emissions and at the same time meet the growing demand for food. The agricultural sector in Brazil is the second largest emitter of CO<sub>2</sub>-eq (BRAZIL, 2014), with emissions close to countries like the United States and European Union members. Emissions from the agricultural sector include emissions from stationary and mobile machinery, handling and storage of fertilizers and pesticides, and poor land use and other areas. Agriculture is a major source of anthropogenic emissions of greenhouse gas effect, although many authorities take this into consideration in its proposals and low carbon development programs. The low-carbon policy created by the federal government can only achieve your goals from the moment that the producers / investors are able to reap positive results after the change in their agricultural processes. The government needs to encourage the agricultural sector to rethink their production processes on a voluntary basis at first and thereafter to request a mandatory adaptation of companies / most polluting sectors. Thus balancing productivity with less GHG emission and generation of wastes.

**Keywords:** Agriculture, low carbon, Brazil.

---

<sup>1</sup> CO<sub>2</sub>-eq expressa a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) em termos equivalentes da quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

## 1 Introdução

Práticas sustentáveis para o gerenciamento da terra (redução de desflorestamento, restauração de terra degradada, práticas agrícolas de baixo carbono e aumento no sequestro de carbono em solos e florestas) podem contribuir para a tão desejada redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ao mesmo tempo satisfazer as demandas crescentes por alimentos (OECD, 2015). Tais práticas sustentáveis, podem ainda, segundo OECD (2015), melhorar a resiliência da economia às mudanças climáticas por meio da proteção ao meio ambiente; atingir esse objetivo requer uma abordagem integrada que desagrega as mudanças climáticas, agricultura, segurança no suprimento de alimentos, e políticas ambientais.

Segundo o Banco Mundial (WORLD BANK, 2015), a maioria dos países apresentou um índice positivo de crescimento da população ao longo dos anos; a população Brasileira, por exemplo, passou de 184 milhões em 2004 para 202 milhões em 2014.

O aumento do número de pessoas no planeta tem consequência direta sobre o uso dos recursos naturais e também sobre a emissão dos resíduos resultantes dessas atividades. A conexão entre o crescimento populacional e a agricultura data desde o século XVIII quando Thomas Malthus publicou sua teoria (TREWAVAS, 2002). Considerando o crescimento populacional e o aumento do consumo, é esperado o aumento de áreas destinadas a agricultura no mundo (TILMAN *et al.*, 2001). Ao longo dos anos novos estudos surgiram de acordo com as necessidades vigentes, e atualmente eles estão com grande destaque para a agricultura sustentável, visto que a agricultura já é uma das maiores fontes de emissão de CO<sub>2</sub> no mundo (THOMSON REUTERS EIKON, 2015; BRASIL, 2014). A prática sustentável está alicerçada na redução dessas emissões sem prejuízo do processo produtivo das empresas.

O setor agrícola no Brasil é o segundo maior emissor de CO<sub>2</sub>-eq<sup>2</sup> (BRASIL, 2014), com nível de emissões próximo a de países como os Estados Unidos e membros da União Européia. As emissões do setor agrícola incluem emissões de maquinários fixos ou móveis, manuseio e estocagem de fertilizantes e pesticidas, além do uso incorreto da terra e demais áreas (Lal, 2003).

Depois de instituído o protocolo de Kyoto, o mundo corre em busca de métodos mais limpos, e as empresas buscam incorporar eco-eficiência a seus processos. Segundo Carvalho *et al.* (2014), a eco-eficiência não pressupõe a eliminação completa dos impactos ambientais gerados pelo homem, e sim trazê-los a patamares mais compatíveis com o nível de consciência ambiental atualmente vigente. A eco-eficiência, que antes era vista como um gasto pelas empresas, hoje é sinônimo de investimento. Uma empresa ecologicamente correta é mais competitiva e um país que busca criar mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) é também mais competitivo. A agricultura é um setor importante dentro das políticas de redução de emissões e o Brasil firmou em 2009 um compromisso voluntário de redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE) durante a 15<sup>a</sup> Conferência das Partes (COP15) em Copenhague (BRASIL, 2012). Segundo Magalhães e Lima (2014), as estratégias brasileiras para atingir as metas da COP-15 foram ratificadas pela Lei nº12.187 (Política Nacional sobre Mudanças do Clima, PNMC). As estratégias específicas para a agropecuária foram consolidadas no Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, já com vistas ao desenvolvimento da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (MAGALHÃES; LIMA, 2014). E como consequência foi aprovado em 2011 o Plano da Agricultura de Baixo Carbono (ABC) em uma reunião do Grupo Executivo do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2012).

---

<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-eq expressa a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) em termos equivalentes da quantidade de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

O plano de Agricultura de Baixo Carbono (plano ABC) consiste na formação de programas com a intenção de reduzir a quantidade de emissão de carbono utilizada na área agrícola (BRASIL, 2012). A extensão do programa é para todo o país e o período de duração é de 2010 até 2020, suscetível a revisões e atualizações no período. Seis programas do plano ABC tem o objetivo referente às tecnologias de mitigação, e o último programa vai se comprometer a adaptação às mudanças climáticas. Os programas são fragmentados em (BRASIL, 2012): Recuperação de Pastagens degradadas, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs), Sistema Plantio Direto (SPD), Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Florestas Plantadas, Tratamento de Dejetos Animais e Adaptação às mudanças climáticas.

As tecnologias agrícolas utilizadas neste projeto são excepcionais de maneira que são sustentáveis, melhoram a eficiência no uso de recursos naturais, geram um crescimento na resiliência do sistema produtivo e ainda elevando a renda do produtor rural, ou seja, utilizando essa metodologia o responsável pela produção só irá colher benefícios recebendo créditos do Governo Federal para que possa implementar essa tecnologia, além de contribuir com a redução dos gases de efeito estufa no país e, conseguindo ainda um aumento na fixação atmosférica de CO<sub>2</sub> na vegetação e no solo dos setores da agricultura. O plano ABC também está desenvolvendo maneiras de criar processos que possibilitem a geração de energia renovável nas próprias fazendas, para serem utilizadas nas instalações agrícolas e moradias para que não precise utilizar energia não renovável (Confederação da Agricultura e Pecuária Do Brasil, 2012).

## **2 A realidade da agricultura de baixo carbono**

A agricultura é uma das maiores fontes de emissões antropogênicas de GEE, ainda que poucas autoridades levem isso em consideração em suas propostas e programas para desenvolvimento de baixo carbono (NORSE, 2012).

Dada a posição significativa do Brasil no ranking de emissores de GEE no setor agrícola, o governo Brasileiro criou o plano ABC, que oferece incentivos para agricultura sustentável (linhas de crédito para incentivar a adoção de práticas mais "verdes"<sup>3</sup>) e também possui a intenção de eliminar o desflorestamento ilegal e encorajar pesquisas (RUSSEL; PARSONS, 2014). O programa também estimula práticas mais sustentáveis, tais como: plantio direto, recuperação de áreas degradadas, integração de cultivos e pecuária, plantação de florestas comerciais, fixação biológica do nitrogênio, e tratamento de resíduos animais (IPAM, 2012). Ainda segundo o IPAM (2012), cada produtor pode receber um crédito de até US\$ 500.000, com taxa de juros de 5,5% e período de financiamento entre 5 e 15 anos.

O problema é que não existe mecanismo oficial para monitorar a redução das emissões de GEE em fazendas individuais; ao contrário das emissões em outros setores (energia ou indústria, por exemplo), as emissões do setor agrícola são difíceis de mensurar já que dependem de condições ambientais, como umidade do solo ou temperatura (RUSSEL; PARSONS, 2014).

Uma iniciativa interessante é a do programa CDP de mudanças climáticas (CPD, 2015), que trabalha para reduzir as emissões de GEE de organizações e assim mitigar as mudanças climáticas. A ideia central é de que a melhoria da consciência corporativa, por meio da mensuração e publicação, é importante para o gerenciamento eficaz do carbono e risco de

---

<sup>3</sup> Práticas verdes são aquelas que emitem menos GEE (em inglês: *less greenhouse gas intensive*).

mudanças climáticas. Porém, somente 25% das companhias do setor agrícola que receberam o questionário sobre mudanças climáticas informou sobre o montante de emissões (RUSSEL; PARSONS, 2014).

A criação do plano ABC mostra compromisso do Brasil em alcançar maior eficiência na agricultura e pecuária, com menos emissões de GEE; porém, a implementação do plano ABC tem sido lenta (IPAM, 2012). A implementação dessas ações, segundo Lima *et al.* (2012), deverá ocorrer no médio-longo prazo, dependendo de consideráveis investimentos públicos e do desenvolvimento de estudos e modelagens para previsão de situações de risco (evitar impactos sócio-econômicos devido a problemas na produção de alimentos). Modelos climáticos já começam a ser utilizados tanto pelos bancos (fornecedores de créditos) quanto produtores - análises deste tipo são úteis para tomadas de decisões relevantes no tocante a adaptação (LIMA *et al.*, 2012).

Apesar de ser o plano de mitigação agrícola mais ambicioso do mundo (ASSAD, 2012), em seu primeiro ano o programa não emprestou nenhum real e o governo culpa a má publicidade (ANGELO, 2012). Entretanto, Assad (2012) menciona que a fraca publicidade é somente parte da resposta "morna" obtida: alguns produtores não conseguiram acesso ao crédito porque o plano ABC possuía restrições ambientais mais pesadas que outros tipos de créditos para agricultura.

Embora muitos países desenvolvidos estão tentados a reduzir suas emissões de GEE no setor agrícola, poucos (com destaque para Reino Unido e Nova Zelândia) adotaram explicitamente as recomendações do IPCC e Stern Review e começaram a implementar medidas para se aproximar de um caminho de baixo carbono na agricultura (ainda que já existam muitas opções disponíveis para mitigar as emissões de GEE) (NORSE, 2012).

Segundo Norse (2012), incertezas sobre a velocidade e magnitude das mudanças climáticas não são justificativas para a demora na implementação de políticas públicas; todos os mecanismos em prol de uma agricultura de baixo carbono serão economicamente, socialmente e ambientalmente benéficas mesmo na ausência das mudanças climáticas.

### **3 Impactos das Ações Governamentais nas Empresas**

A política de baixo carbono criada pelo governo federal só poderá atingir suas metas a partir do momento em que os produtores/investidores consigam auferir resultados positivos após a mudança em seus processos agrícolas.

O subsídio de taxas de juros é um dos principais atrativos para a adesão ao Plano ABC, porém outros benefícios como agilidade na concessão de licenças ambientais, preferência para regularização fundiária de propriedades, dentre outros, podem ser essenciais para despertar o interesse do empresário/agricultor para a mudança na forma de seu modelo de produção. Também é necessário destacar a relevância das ações a serem implementadas em nível estadual, com outros incentivos que gerem impactos financeiros de forma direta ou indireta.

Porém, é necessária a capacitação dos produtores para a compreensão das vantagens que estem levando ao aderirem ao plano, especialmente os aspectos financeiros. A efetivação da adesão ao plano só será acatada quando da ciência de todos os benefícios propostos. A falta de treinamento também poderá inviabilizar a submissão de projetos aos agentes financeiros, devido a construção de projetos mal elaborados. Para estes é necessário evidenciar a capacidades econômica-financeira do projeto submetido, além de ressaltar a viabilidade

técnica para implementação de qualquer um dos seis processos tecnológicos propostos pelo governo.

Em um segundo momento o governo poderia criar um sistema de tributação para os maiores poluidores que não se adequassem à política de baixa emissão de carbono, forçando o setor a migrar paulatinamente seus processos para metodologias de produção limpas.

#### **4 A análise de ciclo de vida como metodologia de quantificação de emissões de carbono na agricultura**

O termo "baixo carbono" remete às opções (produtos, processos ou serviços) que possuem emissões de GEE mais baixas quando comparadas às suas versões tradicionais ou convencionais. Por exemplo, fala-se de economia de baixo carbono (ou economia descarbonizada, ou com baixa dependência em combustíveis fósseis) quando a economia está baseada em fontes combustíveis de baixo carbono (menos emissões de GEE).

Uma eficaz promoção do termo "baixo carbono" deve compreender primeiramente, a quantificação das emissões de GEE atuais, e em seguida, a comparação com a alternativa selecionada. Nem sempre a utilização de alguma inovação ou avanço tecnológico produz efetiva redução nas emissões de GEE. Na avaliação do impacto ambiental de diferentes opções para equipamentos de fornecimento de energia, Delgado, Medeiros e Carvalho (2015) verificaram a reciclagem de equipamentos era uma etapa que piorava o desempenho ambiental (GEE). Abrahão, Carvalho e Causapé concluíram que o milho irrigado apresentava emissões anuais mais baixas de GEE por hectare do que o cultivo tradicional de trigo não irrigado. Contreras (2015) avaliou que produtos "bio" nem sempre apresentam emissões GEE mais baixas.

A técnica da Análise de Ciclo de Vida (ACV) utiliza métodos de avaliação dos impactos ambientais de produtos, processos e atividades para a quantificação das cargas ambientais geradas desde a extração das matérias-primas até o descarte (ISO 14040, 2006). A norma ISO 14040 descreve os princípios e a estrutura para a condução de um estudo de ACV, propondo quatro etapas para a análise:

- i) Definição de objetivos e âmbito;
- ii) Análise de inventário;
- iii) Análise de impacto;
- iv) Interpretação dos resultados.

A ACV produz resultados em termos de impactos ambientais, que podem variar dependendo do objetivo da análise. De acordo com o método de avaliação de impacto escolhido, o resultado pode sair em (PreConsultants, 2015): kg CO<sub>2</sub>-eq (com o método IPCC 2013), m<sup>3</sup> de água (pegada hídrica, vários métodos), ha de terra (pegada ecológica), ou até agregando diversas categorias como impactos a saúde humana e danos ao ecossistema, em pontos (Eco Indicator 99).

A quantificação de cargas ambientais geradas pode ser realizada para as emissões de gases de efeito estufa derivadas do objeto de estudo, sendo possível sintetizar o resultado final da avaliação por meio de um único indicador, por exemplo: kg CO<sub>2</sub>-equivalente (ISO 14040, 2006; ISO 14044, 2006). Dessa forma, a ACV apresenta-se como uma útil técnica para a quantificação das emissões de carbono na agricultura, principalmente em estudos comparativos com o intuito de entender quais cultivos ou manejos resultam em menores impactos ambientais negativos, gerando menores emissões.

Diversos estudos agrícolas já levaram em consideração a aplicação da ACV. A produção de laranja na Comunidade Valenciana (Espanha) foi estudada por meio da comparação da ACV de oito cenários, incluindo diferentes tipos de irrigação, origem da água e práticas de cultivo (SANJUAN et al., 2005). Também na Espanha, a ACV foi aplicada para

analisar as melhorias obtidas na implementação de medidas de eco-eficiência na produção de vinho (ARANDA et al., 2005) e na comparação entre cultivos de sequeiro e cultivos irrigados, em áreas reais de transformação em irrigação na bacia hidrográfica do rio Ebro (ABRAHÃO et al., 2015). A produção de cana-de-açúcar em Cuba foi estudada através de quatro alternativas de manejo, incluindo o uso dos subprodutos gerados durante o cultivo (CONTRERAS et al., 2009). Nos Estados Unidos, Kim *et al.* (2009) aplicaram a ACV para estimar o desempenho ambiental do cultivo de milho, tanto em forma de grãos como em forma de palha de milho, para alimentação animal.

Uma análise abrangente de seis grupos de métodos para avaliação dos impactos da agricultura foi realizada por Payraudeau e van der Werf (2005). Os autores utilizaram onze estudos de caso e incluíram bases de dados de aplicações de ACV devido ao crescente uso dessa técnica em estudos agrícolas. Esse aumento crescente da aplicação da ACV em estudos agrícolas demonstra a consolidação do conjunto de métodos relacionados a essa técnica e sua importância na avaliação ambiental e quantificação de emissões de carbono na agricultura.

## **5 Impactos na economia**

A importância que o plano ABC tem para o agronegócio brasileiro é proporcional ao seu sucesso em alcançar o objetivo de alterar a percepção do setor pela comunidade internacional, sob a perspectiva da responsabilidade ambiental (PRADO JUNIOR, 2013). Segundo Ananias Filho (2012), as vantagens da adoção de tecnologias sustentáveis para a agricultura são extremamente benéficas à economia: o produtor poderá incorporar tecnologias sustentáveis para uma produção mais eficiente (aumentando a renda por meio do aumento de produtividade e produção diversificada), e o Brasil também ganha ao agregar a variável ambiental em produtos exportados (evitando a incidência de barreiras não tarifárias).

Para atingir os objetivos previstos no plano ABC, estimou-se que fossem necessários R\$197 bilhões (a serem aplicados entre 2011 e 2020), com a maior parte destes recursos (R\$157 bilhões) disponibilizada por meio de crédito rural para empresas e agricultores realizarem atividades para alcançar as metas físicas do plano (SAMBUICHI *et al.*, 2012).

Porém, a alta nas taxas de juros para o Plano Agrícola Pecuário (PAP) 2015-2016 impactará a demanda pelos recursos do programa ABC, com uma queda esperada no desembolso do programa com as novas taxas (o que reflete o cenário econômico do setor) (ROCHA, 2015). No caso específico do plano ABC, os juros agora variam entre 7,5% e 8% (antes 4,5% e 5%) o que é consequência da inflação elevada e maiores custos de insumos, afetando diretamente o produtor rural (ROCHA, 2015).

Os resultados de Gurgel (2012) sugerem que metas nacionais de redução de GEE devem ser acompanhadas de atividade diplomática intensa em fóruns internacionais, para que outros países também adiram aos esforços de redução de GEE. Estes esforços deveriam ser, preferencialmente, concentrados em aproveitar as opções mais baratas de mitigação (*e.g.*, mercados de carbono internacionais, mecanismos de desenvolvimento limpo e outros instrumentos de cooperação multiregional (GURGEL, 2012).

## **6 Considerações Finais**

O setor de agronegócios brasileiro desponta como um dos mais fortes do mundo, cuja produção abastece o mercado interno e externo, sendo também responsável por uma relevante

emissão de CO<sub>2</sub>-eq. A modernização de alguns processos, bem como a manutenção de técnicas arcaicas são responsáveis por estas emissões, em conjunto com a manutenção de grandes rebanhos.

Porém o setor ainda carece de uma melhor estruturação em seus processos para que consiga estabelecer um desenvolvimento sustentável, preservando a competitividade e mantendo o ecossistema em boas condições para sua reutilização futura.

O governo precisa encorajar o setor agrícola a repensar seus processos produtivos de forma voluntária em um primeiro momento, para em seguida exigir uma adequação obrigatória das empresas/setores mais poluentes. Equilibrando assim a produtividade com a emissão de menos GEE e a geração de outros resíduos.

## 7 Referências

Abrahão, R., Carvalho, M., Causapé, J. V. Uma perspectiva ambiental para novas áreas de irrigação. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 3., 2015. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: INOVAGRI, 2015.

Ananias Filho, N. **Agricultura de baixo carbono, um modelo brasileiro**. 2012. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Disponível em: <<https://agriculturabaixocarbono.wordpress.com/2012/02/06/entrevista-saiba-mais-sobre-o-programa-abc/>>. Acesso em 15 set 2015.

Angelo, C. Brazil's fund for low-carbon agriculture lies fallow. **Nature**, doi:10.1038/nature.2012.11111, 2012. Disponível em: <<http://www.nature.com/news/brazil-s-fund-for-low-carbon-agriculture-lies-fallow-1.11111>>. Acesso em 16 set 2015.

Aranda, A.; Zabalza, I.; Scarpellini, S. Economic and environmental analysis of the wine bottle production in Spain by means of life cycle assessment. **International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology**, v.4, n.2, p. 178-191, 2005.

Assad, E. Plano ABC. Revista Nature, 2012. Entrevista a Cláudio Angelo.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 2. ed. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. 1 ed. Brasília, 2012.

Contreras, S. 2015. **Bio-based Products Are Always Better Than Fossil Fuel-based Products: Myth Or Not?** Disponível em: <<http://www.pre-sustainability.com/bio-based-products-are-always-good-myth-or-not>>. Acesso em 11 set 2015.

Contreras, A.M.; Rosa, E.; Pérez, M.; Van Langenhove, H.; Dewulf, J. Comparative Life Cycle Assessment of four alternatives for using by-products of cane sugar production. **Journal of Cleaner Production**, v.17, n.8, p. 772-779, 2009.

Delgado, D. B. M., Medeiros, C. M., Carvalho, M. Environmental loads associated with a polygeneration superstructure for a tertiary sector building. IN: ABCM INTERNATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING (COBEM), 23., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABCM, 2015.

GUINÉE, J.B. (ed). **Life cycle assessment: An operational guide to the ISO Standards; LCA in Perspective; Guide; Operational Annex to Guide.** Centre for Environmental Science, Leiden University, The Netherlands, 2001.

GUINÉE, J.B. **Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards.** Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002.

GURGEL, A. C. Impactos da economia mundial de baixo carbono sobre o Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 40., 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto de Galinhas: ANPEC, 2012.

IPAM - Amazon Environmental Research Institute. **Brazil's "low carbon agriculture" program: barriers to implementation.** 2012. Disponível em: <[http://www.gcftaskforce.org/documents/brazil's\\_low-carbon\\_agriculture\\_program.pdf](http://www.gcftaskforce.org/documents/brazil's_low-carbon_agriculture_program.pdf)>. Acesso em 16 set 2015.

ISO 14040. **Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework.** International Organization for Standardization (ISO), Geneva, 2006.

ISO 14044. **Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines.** International Organization for Standardization (ISO), Geneva, 2006.

Kim, S.; Dale, B.E.; Jenkins, R. Life cycle assessment of corn grain and corn stover in the United States. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 14, n.2, p. 160-174, 2009.

Lal, R. Carbon emission from farm operations. **Environment International**, v. 30, n. 7, p. 981-990, 2004.

Lima, R. C. A. *et al.* **Agricultura de baixo impacto: construindo a economia verde brasileira.** [S.l.]: ICONE, 2012.

Magalhães, M. M., Lima, D. A. L. L. **Low-Carbon Agriculture in Brazil: The Environmental and Trade Impact of Current Farm Policies.** Disponível em: <[http://www.gcftaskforce.org/documents/brazil's\\_low-carbon\\_agriculture\\_program.pdf](http://www.gcftaskforce.org/documents/brazil's_low-carbon_agriculture_program.pdf)>. Acesso em 16 set 2015.

Norse, D. Low carbon agriculture: Objectives and policy pathways. **Environmental Development**, v.1, n.1, p. 25-39, 2012.

OECD. **Aligning Policies for a Low-carbon Economy**. Paris, França: OECD Publishing, 2015. Disponível em: <>. Acesso em 15 set 2015.

Payraudeau, S.; Van Der Werf, H.M.G. Environmental impact assessment for a farming region: a review of methods. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.107, n.1, p. 1-19, 2005.

Prado Junior, S. T. Agricultura de baixo carbono: definições estratégicas para acelerar o ABC. **Agroanalysis**, outubro 2013.

Rocha, T. Alta de juros trará impactos para demanda do Programa ABC. 2015. Disponível em: <<http://www.observatorioabc.com.br/alta-de-juros-trara-impactos-para-demanda-do-programa-abc?locale=pt-br>>. Acesso em 13 set 2015.

Russel, S., Parsons, S. A New Tool for Low-Carbon Agriculture in Brazil. 2015. Disponível em: <<http://www.wri.org/blog/2014/05/new-tool-low-carbon-agriculture-brazil>>. Acesso em 11 set 2015.

Sambuichi, R. H. S. *et al.* **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira: impactos, políticas públicas e desafios**. Rio de Janeiro: IPEA, 2012.

Sanjuan, N.; Ubeda, L.; Clemente, G.; Mulet, A; Girona, F. LCA of integrated orange production in the Comunidad Valenciana (Spain). **International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology**, v.4, n.2, p. 163-177, 2005.

THOMSON REUTERS EIKON. Versão \_\_. [S.l.]: Thomson Reuters, 2000. Disponível em: <<http://financial.thomsonreuters.com/en/products/tools-applications/trading-investment-tools/eikon-trading-software.html>>. Acesso em 16 set 2015.

Tilman, D. *et al.* Forecasting agriculturally driven global environmental change. **Science**, v. 292, n. 5515, p.281-284, 2001.

Trewavas, A. Malthus foiled again and again. **Nature**, v. 418, n. 6898, p. 668-670, 2002.

World Bank. World Development Indicators Database. Total Population (in number of people). 2015. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>>. Acesso em 20 ago 2015.