

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil: uma estratégia de agricultura sustentável baseada nos conceitos da Green Economy Initiative

Crop-Livestock-Forestry Integration in Brazil: a sustainable agriculture strategy based on the concepts of Green Economy Initiative

Júlio Cesar dos Reis*

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues**

Marcela Cardoso Guilles da Conceição***

Carolinna Maria Silva Martins****

*Mestre em Economia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril em Sinop, Mato Grosso, Brasil.
End. Eletrônico: julio.reis@embrapa.br

**Pesquisador da Embrapa Solos, professor e orientador do programa de Pós-Graduação em Engenharia de Biosistemas da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.
End. Eletrônico: renato.rodrigues@embrapa.br

***Doutoranda em Geociências (Geoquímica Ambiental) pela Universidade Federal Fluminense, Bolsista DTI-A do CNPq/Rede Clima, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.
End. Eletrônico: marcelaguilles.clima@gmail.com

****Mestranda em Agronomia (Meteorologia Aplicada), na linha de pesquisa Mudanças Climáticas pela UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
End. Eletrônico: carolinnamaria1@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v7n1.2016.18061

Recebido em 05.03.2016

Aceito em 22.03.2016

ARTIGO - VARIA

RESUMO

Este artigo tem como objetivo inserir a proposta de organização da agricultura baseada nos conceitos da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no âmbito das discussões relacionadas à necessidade de transformação do modelo produtivo vigente. Foram utilizadas as diretrizes e os conceitos relacionados com a Green Economy Initiative (GEI), uma iniciativa do Programa

das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). Busca-se mostrar que a proposta ILPF está alinhada com os aspectos de agricultura sustentável proposta na GEI, e que a ILPF se coloca como uma importante estratégia de aumento da produção agropecuária de forma sustentável para o Brasil. A adoção da GEI é uma estratégia consistente para a implementação de políticas com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a produção agrícola baseada no modelo ILPF alinha-se perfeitamente com as premissas da GEI no que tange à promoção e incentivos a modelos de agricultura de baixo carbono.

Palavras-chave: Agricultura Sustentável. Sistemas Agrossilvipastoris. Agricultura de Baixo Carbono.

ABSTRACT

This article proposes to transform the current production model through the organization of an agricultural system based on the concepts of crop-livestock-forestry integration (ICLF). We used the guidelines and concepts related to the Green Economy Initiative (GEI), a proposal of the United Nations Environment Program (UNEP). Within this framework, the agricultural sector is identified as an important sector due to its strong connection with economic, social and environmental dimensions. We intend to demonstrate that the ICLF proposal is in line with aspects of sustainable agriculture, as proposed by GEI, and that it is an important strategy to increase production in a sustainable manner in Brazil. The adoption of GEI is a consistent strategy for the implementation of policies to promote sustainable development.

Keywords: Sustainable Agriculture. Agrosilvopastoral Systems. Low Carbon Agriculture.

1 INTRODUÇÃO

No último século, os impactos ambientais decorrentes das ações humanas levaram a comunidade internacional a inserir na agenda das discussões sobre o futuro do planeta a percepção de que os recursos naturais são finitos. O aumento da população e do consumo está colocando exigências sem precedentes sobre a agricultura e os recursos naturais. Hoje, cerca de um bilhão de pessoas estão cronicamente desnutridas, enquanto os nossos sistemas agrícolas estão ao mesmo tempo degradando a terra, água, biodiversidade e clima em escala global (FOLEY *et al.*, 2011). Esse cenário leva a uma necessidade urgente de um novo paradigma que integre o desenvolvimento contínuo da sociedade e a manutenção do sistema Terra em um estado resiliente (STEFFEN *et al.*, 2015).

O crescimento econômico baseado na utilização intensiva dos fatores de produção ocasionou a alteração de, principalmente, duas das fronteiras planetárias: mudança do clima e integridade da biosfera. Essas fronteiras têm potencial para conduzir o Sistema Terra a um novo estado de equilíbrio (STEFFEN *et al.*, 2015). As fronteiras planetárias incluem processos sistêmicos que se manifestam em escala global e questões ambientais que se tornam problemas globais críticos quando eles são agregados a partir de escala regional ou local (CORNELL, 2012).

No centro dessa questão está a percepção de que esse modelo econômico dificilmente permitirá que as metas contidas na Agenda 2030 (ONU, 2015), bem como os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (PNUD, 2015), sejam alcançadas.

Dessa forma, percebe-se como necessária uma mudança nos paradigmas relacionados à organização da atividade produtiva em escala global. Diante desse cenário, observa-se que o termo “Economia Verde” tem, recorrentemente, aparecido nas recentes rodadas de discussões sobre os desafios para a promoção do desenvolvimento econômico em base sustentáveis.

Em linhas gerais, o conceito de Economia Verde pode ser entendido como o estabelecimento de um sistema econômico que promova a elevação do bem-estar e a redução das desigualdades sociais ao longo do tempo, tendo como condição essencial a manutenção das condições ambientais vigentes (UNEP, 2011a).

De outra forma, a busca desses objetivos econômicos e sociais não deve implicar na exposição das futuras gerações a consideráveis riscos ambientais, assim como à escassez dos recursos naturais.

Ainda, a organização de um sistema econômico baseado nos preceitos da Economia Verde tem como pontos básicos: direcionar investimentos para setores que desenvolvam e/ou reforcem o capital natural (entendido aqui como sendo composto pela biodiversidade e pelos biomas); atividades que reduzam os riscos ambientais e ecológicos; e mão de obra intensiva, o que se configura como um importante instrumento para a geração de emprego e renda (UNEP, 2011a; UNEP, 2011b).

Considerando os setores prioritários que compõem a agenda da Economia Verde, no presente trabalho focaremos na dimensão da agricultura sustentável, considerada como componente do setor agrícola por meio de atividades de lavoura, pecuária e plantio de florestas. Mais especificamente, discutiremos como o sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) pode ser utilizado como estratégia de promoção do desenvolvimento sustentável.

Essa escolha deve-se à participação econômica que o setor agrícola tem em grande parte dos países menos desenvolvidos e em muitos países em desenvolvimento (FAO, 2011; BANCO MUNDIAL, 2011), além de empregar cerca de 1,3 bilhão de pessoas em todo o mundo (FAO, 2011; UNEP 2011a; CEPAL, 2011). Por outro lado, é senso comum que esse setor enfrenta nos últimos anos o desafio de aumentar constantemente a oferta de alimentos e, ao mesmo tempo, preservar os recursos ambientais disponíveis (GRAZIANO DA SILVA, 2010). Nesse sentido, ganham força os modelos de organização da estrutura produtiva agropecuária que estejam fundamentados no pilar: aumento da produção/productividade e preservação ambiental (BALBINO *et al.* 2011; MARTHA JUNIOR *et al.*, 2011).

Entre as iniciativas existentes, destacam-se no Brasil o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC (BRASIL, 2012); Lei 12.805, de 29 de abril (BRASIL, 2013), que instituiu a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta; e a pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (intended Nationally Determined Contribution – iNDC, da sigla em inglês) (BRASIL, 2015).

REFERENCIAL TEÓRICO

2 GREEN ECONOMY INITIATIVE E A RELEVÂNCIA DO SETOR AGRÍCOLA

A dinâmica econômica dos países evidencia que alguns deles alcançaram altos níveis de desenvolvimento econômico e social. No entanto, esse resultado, na maioria dos casos, teve como contrapartida um elevado passivo ambiental: i) emissão em larga escala de gases de efeito es-

tufa – GEE; ii) poluição atmosférica; iii) degradação dos recursos naturais, com destaque para a poluição dos recursos hídricos; iv) desmatamento; v) fragmentação dos ecossistemas; vi) erosão do solo; vii) alterações das propriedades físicas e químicas do solo; e, viii) extinção de espécies animais e vegetais (ABRAMOVAY, 2000; BALSAN 2006).

Outros países, embora ainda relativamente atrasados em termos econômicos e sociais, também apresentam resultados ambientais parecidos. Ou seja, o modelo de desenvolvimento amplamente adotado, baseado nos preceitos da industrialização moderna, intensificou os impactos das ações do homem nas escalas local, regional e global (FURTADO, 2000, 2003; GRAZIANO DA SILVA, 2010).

Diante dessas questões, iniciativas foram e continuam sendo tomadas no sentido de rediscutir esse padrão de desenvolvimento, em uma tentativa de incorporar pontos relacionados à preservação ambiental, à reversão do passivo ambiental já existente e à valorização de atividades que respeitem o meio ambiente.

O ponto-chave dessa discussão é a construção de um novo paradigma para o processo de desenvolvimento, fundamentado no equilíbrio entre tecnologia e ambiente, de maneira a preservar a qualidade de vida e o bem-estar da sociedade (DA VEIGA, 2008; FURTADO, 2003; GRAZIANO DA SILVA, 2010).

Essa nova perspectiva para o processo de desenvolvimento considera como premissa a habilidade e a capacidade da sociedade em satisfazer suas necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das futuras gerações de atenderem as suas próprias necessidades (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988; DA VEIGA, 2008; DINIZ E BERGMANN, 2012).

Em linhas gerais, a proposta de adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável fundamenta-se na tríade: geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais (SACHS, 1986; DA VEIGA, 2008). Nesse sentido, de acordo com a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1988), os principais objetivos das políticas ambientais e desenvolvimentistas derivados do conceito de desenvolvimento sustentável, são: i) retomar o crescimento econômico como condição necessária para erradicar a pobreza; ii) inovar, permanentemente, os sistemas produtivos, tornando-os mais eficientes, democráticos e menos intensivos em matérias-primas e energia; iii) atender às necessidades humanas essenciais, como emprego, alimentação, energia, água e saneamento; iv) conservar as fontes de recursos naturais; v) valorizar o desenvolvimento tecnológico e administrar os riscos e vi) incluir o meio ambiente no processo decisório.

É nesse cenário de valorização e de reconhecimento da importância dos impactos ambientais da atividade produtiva, do aumento da preocupação com a escassez das reservas de recursos naturais e da crescente preocupação com o legado que esse atual padrão de desenvolvimento pode deixar, que propostas que tenham como pressupostos os preceitos da sustentabilidade passaram a ocupar posição de destaque. Nesse contexto político, ressalta-se a proposta lançada em 2008 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) denominada Green Economy Initiative – GEI (UNEP, 2009a).

A GEI pode ser definida como uma proposta de reorganização do sistema econômico com o objetivo de aumentar o bem-estar humano e a equidade social e, ao mesmo tempo, reduzir os riscos ambientais e a degradação do capital natural (UNEP, 2009a; UNEP 2011a). Considerando essas diretrizes, a Economia Verde tem como características ser uma economia que incentiva atividades que promovam um melhor balanço do carbono no sistema, que utilizam de maneira eficiente os recursos disponíveis e que sejam socialmente inclusivas, na medida em que valorizam a promoção de renda, as características estruturais e as capacidades produtivas dos mais pobres (ALMEIDA, 2012; DINIZ e BERGMANN, 2012; CECHIN e PACINI, 2012).

A novidade da proposta da Economia Verde é que esta defende políticas ambientais estratégicas integradas, sobretudo políticas de incentivo a inovações tecnológicas ambientais, visando conciliar crescimento econômico com qualidade ambiental e inclusão social (ALMEIDA, 2012). No entanto, para se alcançar de fato uma Economia Verde, é necessário que o impacto ambiental seja reduzido a uma taxa inferior à taxa de crescimento econômico, e isso requer mudanças rápidas e significativas na composição do Produto Interno Bruto – PIB (aumento na participação de serviços) e na eficiência no uso dos recursos naturais (CECHIN e PACINI, 2012).

Assim, a trajetória de desenvolvimento defendida pela GEI tem como premissas a manutenção, o aumento e, quando necessário, a reconstrução do capital natural, considerado, então, como um fator econômico fundamental para a geração desses benefícios sociais, econômicos e ambientais (SEROA DA MOTTA, 2011; SEROA DA MOTTA e DUBEUX, 2011). Esses aspectos são ainda mais relevantes para as pessoas que vivem ou dependem diretamente dos recursos naturais para viver (DINIZ e BERMANN, 2012).

Essa reconfiguração do sistema econômico implica no aumento da participação de atividades e produtos originados de práticas sustentáveis na pauta produtiva (UNEP, 2010c; DINIZ e BERMANN, 2012). A principal hipótese desse argumento é que a busca das metas de melhoria das condições sociais e do meio ambiente também pode proporcionar crescimento do nível de renda, crescimento econômico e melhoria do bem-estar (YOUNG, 2011).

Outro ponto importante é que, de acordo com as diretrizes e os preceitos da proposta GEI, investir nas atividades e nos setores promotores de mudanças estruturais voltadas para a produção de maneira sustentável pode mitigar as emissões de GEE e reduzir a volatilidade do preço das commodities (UNEP, 2009a, 2010a; ALMEIDA, 2012). Ainda, tem-se como premissa que os investimentos do setor público podem ajudar as pessoas e as comunidades mais vulneráveis a se adaptarem à mudança do clima (UNEP, 2011b; SEROA DA MOTTA e DUBEUX, 2011).

Para tanto, esses investimentos devem ser orientados para tornar mais eficiente a utilização de recursos naturais escassos ou ajudar a renovação e/ou restauração destes. A participação cooperativa do setor privado, em especial por meio de investimentos voltados para a promoção de atividades baseadas nos preceitos do desenvolvimento sustentável, é fundamental para a transformação proposta e o estabelecimento de um novo paradigma para o padrão de desenvolvimento (UNEP, 2010a; UNEP 2010b; SEROA DA MOTTA e DUBEUX, 2011). Dessa forma, fortalecer as interdependências entre o meio ambiente e as condições de bem-estar, entre a estabilidade econômica e social, considerando a promoção da rentabilidade e lucratividade dos investimentos privados, são os fundamentos da proposta de promoção do desenvolvimento econômico baseado na GEI.

Como estratégia de planejamento e como forma de possibilitar a transição para um modelo sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental, a proposta GEI identifica como setores-chave para o início do processo de transformação aqueles que promovam ou possibilitem o desenvolvimento e/ou a recuperação do capital natural, assim como aqueles setores que se baseiam em atividades que reduzam os riscos ambientais e ecológicos (SEROA DA MOTTA e DUBEUX, 2011; YOUNG, 2011).

Dessa forma, a implementação das ideias e dos preceitos da GEI perpassa pela valorização e pelo maciço investimento em setores como: i) energia renovável; ii) sistemas de transporte que apresentem baixas emissões de GEE; iii) construções que utilizam energia de maneira eficiente; iv) tecnologias limpas; v) gestão adequada dos recursos hídricos; vi) melhora da oferta de água potável; vii) agricultura sustentável; viii) gestão responsável dos recursos florestais e, ix) melhora no aproveitamento dos recursos pesqueiros (UNEP, 2011a).

Considerando esses setores, a agricultura assume papel diferenciado em função do seu atual cenário em escala global, em especial à solução da equação: aumentar a produção de alimentos e ao mesmo tempo promover a preservação dos recursos naturais, e, também, pela sua relação direta com vários aspectos sociais, econômicos e ambientais. Nesse contexto, vale ressaltar o caráter decisivo e direto da agricultura para o alcance de alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição, promover a agricultura sustentável (ODS 2) e a tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos (ODS 13).

Reforçando essas características estruturais do setor agrícola e sua importância como atividade produtiva em escala global, de acordo com estatísticas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (Food and Agriculture Organization – FAO), aproximadamente 2,6 bilhões de pessoas dependem de atividades relacionadas a sistemas de produção agrícola (FAOSTAT, 2011). Ainda de acordo com informações da FAO, o setor agrícola é o que mais absorve mão de obra em países menos desenvolvidos, colocando-se, nesses países, como o principal setor de ocupação. Outro ponto importante é que esse setor se coloca como o principal gerador de renda para os indivíduos mais pobres.

Tendo em conta esses aspectos, estatísticas do Banco Mundial mostram que o valor agregado da produção agrícola mundial como percentual do PIB gira em torno de 3%, considerando a produção agregada global. Todavia, essa participação apresenta uma correlação negativa com o estágio de desenvolvimento dos países: para o grupo dos países desenvolvidos, a participação média da agricultura é de cerca de 1,5% do PIB, já para os países menos desenvolvidos, esse número é de cerca de 30% (BANCO MUNDIAL, 2011).

Ainda, estimativas do Banco Mundial e do Pnuma indicam que uma variação positiva no PIB derivada de aumentos de produtividade do trabalho no setor agrícola em países em desenvolvimento possui, em média, uma possibilidade cerca de três vezes maior de aumentar a renda do quintil mais pobre da curva de distribuição de renda do que aumentos no PIB, de mesma magnitude, gerados por aumentos de produtividade do trabalho em setores não agrícolas (BANCO MUNDIAL, 2011; UNEP, 2011a).

Outra característica essencial do setor agrícola, que o coloca como um dos principais setores a serem considerados dentro de uma proposta de transformação na estrutura produtiva e no padrão de desenvolvimento, baseado nas diretrizes da GEI, é que esse setor, considerando o atual estágio produtivo e as técnicas empregadas, contribui sobremaneira para a elevação da degradação ambiental por meio da exaustão de recursos naturais e pelo aumento da emissão de GEE, principalmente gás metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Esses efeitos são observados tanto na produção de culturas agrícolas – na utilização de fertilizantes e no manejo das áreas agricultáveis – quanto na pecuária, por meio da utilização de áreas desmatadas e pela emissão desses gases pelo rebanho (VILELA *et al.*, 2008; MENDES e REIS, 2004).

O uso de práticas inadequadas e a utilização intensiva do modelo de produção agrícola baseada no monocultivo tendem a contribuir para a aceleração do processo de degradação das propriedades físicas (densidade, porosidade, estrutura e consistência), químicas (capacidade de troca catiônica, acidez e fertilidade) e biológicas (mesofauna e microrganismos) do solo, além de reduzir a produtividade das culturas, aumentar a ocorrência de plantas daninhas, pragas, doenças e aumentar a perda de solo por erosão (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003; MARTHA JR. *et al.*, 2007b).

Tendo em conta essas especificidades do setor agrícola, torna-se imperativa a criação/aplicação de políticas públicas e ações voltadas especificamente para esse setor no sentido de mitigar seus impactos negativos em termos de contribuição para a degradação do ambiente e, conseqüentemente, geração de passivos ambientais, mas que, por outro lado, consiga potencializar

os efeitos positivos da agricultura em termos de produção sustentável de alimentos e renda, contribuindo assim para a redução da desigualdade social e da pobreza (GASQUES *et al.*, 2010).

O Caso Brasileiro

O Brasil, por meio da Casa Civil da Presidência da República, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vem demonstrando grande interesse na divulgação de práticas de manejo que proporcionem a mitigação das emissões de GEE e a ampliação de áreas de produção que utilizem tecnologias mais sustentáveis.

Após a 15ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP-15), o Governo brasileiro indicou, de maneira voluntária, ações de mitigação da mudança do clima que o País pretendia adotar. O potencial da redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) resultantes dessas ações é de 36,1% – 38,9% em relação às emissões brasileiras projetadas até 2020, de acordo com a Lei 12.187/2009.

O art. 11 dessa Lei prevê a criação de Planos Setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono. Esses planos deveriam ser elaborados considerando as especificidades de cada setor, inclusive por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL e das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas – Namás.

O Plano Setorial da Agricultura é o Plano ABC que é baseado na ampliação da adoção de tecnologias, da seguinte forma: i) recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas; ii) sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e sistemas agroflorestais em 4 milhões de hectares; iii) Sistema Plantio Direto na palha em 8 milhões de hectares; iv) fixação biológica de nitrogênio (FBN) em 5,5 milhões de hectares de áreas de cultivo, em substituição ao uso de fertilizantes nitrogenados; v) plantio de florestas em 3 milhões de hectares e, vi) tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos de animais.

Em 2015, o Brasil apresentou à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima a sua proposta de pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC), no contexto das negociações de um protocolo, outro instrumento jurídico ou resultado acordado com força legal sob a Convenção, de maneira a contribuir para a concretização do que veio a ser chamado de Acordo de Paris, pelas negociações da COP-21, em dezembro/2015.

Nessa ação, o Brasil apresentou as seguintes propostas adicionais de redução de emissões de gases de efeito estufa: aumentar a participação de bionergia sustentável na matriz energética; fortalecer o Código Florestal; promover o desmatamento ilegal zero até 2030; reflorestar 12 milhões de hectares; alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética até 2030; além de ações nos setores industrial e de transporte.

A iNDC também deu destaque ao setor agrícola, com objetivo de fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, ambos até 2030.

Essa inclusão adicional de áreas com ILPF reforça a importância do sistema na busca pela intensificação sustentável da produção agrícola e mostra a relevância dessa tecnologia para o Governo brasileiro.

Observações sobre o Plano ABC

O Plano ABC encontra-se em acordo com os termos do Pnuma uma vez que possui forte atuação nas questões sobre mudança do clima, gestão de ecossistemas e biodiversidade, uso eficiente de recursos, consumo e produção sustentáveis, além de apresentar diretrizes para a governança ambiental contribuindo, assim, para a troca de informações e experiências entre os setores público, privado e acadêmico.

Além disso, apresenta como diretriz o uso de tecnologias para aumentar a produtividade agropecuária e reduzir custos de produção, melhorando o nível de renda e promovendo a diminuição de emissão de GEE por meio de práticas agrícolas sustentáveis, mudanças adaptativas no processo produtivo e transferência de tecnologias. O Plano ABC apresenta estratégias diferenciadas que estimulam a diversidade da produção, a autonomia tecnológica e a produção ecologicamente sustentável, visando garantir não apenas a viabilidade da agricultura, mas, sobretudo, a segurança alimentar do País (BRASIL, 2012).

Desde a implementação do Plano ABC, em 2012, a expansão tanto em área quanto em número de contratos da adoção e/ou uso de tecnologias para mitigar emissões de GEE tem aumentado notavelmente em cada ano-safra. Entretanto, esses números estão aquém do compromisso voluntário brasileiro assumido na COP-15. Nesse sentido, é preciso aprofundar as ações previstas no Plano ABC associadas à adoção de tecnologias sustentáveis para que as metas sejam alcançadas (ASSAD, 2013).

De 2011/12 a 2014/15, de acordo com dados do Observatório ABC (2016), o número total de contratos foi de pouco mais de 43 mil, sendo a região Sudeste responsável por grande parte (cerca de 16 mil contratos), seguida pelo Centro-Oeste, Sul, Nordeste e Norte. Do total de contratos, quase 9 mil estão distribuídos em programas de plantio direto, ILPF, fixação biológica de nitrogênio, recuperação de áreas degradadas, florestas plantadas e manejo de dejetos.

Segundo Assad (2013), das tecnologias previstas no programa, desde a implementação do Plano ABC, 41% dos recursos financiados foram para recuperação de pastagens degradadas; 7% foram para ILPF; 22% para Sistema de Plantio Direto; 14% para florestas plantadas; e 16% para outros. A explicação para a baixa adesão aos sistemas ILPF pode ser devido, entre outros fatores, à sua alta complexidade de implementação no campo.

No entanto, por ser uma das tecnologias com maior potencial de redução de emissão de GEE, entende-se que sua adesão deve ser maximizada. De acordo com as estimativas do Plano ABC, a ILPF possui um potencial de mitigação de 5 Mg CO₂e ha⁻¹, muito a frente do Sistema Plantio Direto (2,25 Mg CO₂e ha⁻¹) e da fixação biológica de nitrogênio (1,8 Mg CO₂e ha⁻¹) e só atrás da recuperação de pastagens degradadas (6,2 Mg CO₂e ha⁻¹). Entretanto, apesar desses números constarem em uma política pública nacional, eles ainda carecem de mais estudos, principalmente devido à enorme gama de sistemas de produção e características de solos, climas e manejos presentes no País. Dados específicos para cada situação representativa devem ser desenvolvidos para termos uma maior precisão do real potencial de mitigação de cada tecnologia.

O público-alvo do Programa é de cerca de 5 milhões de propriedades agrícolas, com pelo menos 1,8 milhão de agricultores familiares. Entretanto, o Plano ABC parece não ser competitivo para o agricultor familiar. Desde a concepção do Programa ABC (a linha de crédito concedida pelos bancos para implantação das tecnologias do Plano ABC), havia uma tendência a estimular que agricultores considerados não familiares adotassem práticas que já vinham sendo estimuladas na agricultura familiar, por meio do Pronaf, que possui taxa de juros mais atrativa que o programa ABC.

3 O SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BRASIL

Para atender a futuras necessidades de segurança alimentar e de sustentabilidade do mundo, a produção de alimentos deve crescer substancialmente, enquanto, ao mesmo tempo, a pegada ambiental da agricultura deve diminuir acentuadamente (FOLEY *et al.*, 2011). Aliar aumentos constantes de produção/produtividade com preservação e recuperação ambiental, promovendo uma intensificação sustentável da produção, é o atual desafio do setor agrícola (SMITH, 2015).

A crescente demanda por alimentos de qualidade, o aprofundamento das discussões referentes aos impactos ambientais da agricultura e um mercado consumidor cada vez mais consciente são aspectos que caracterizam e desafiam a atividade agropecuária contemporânea.

Para atender ao aumento da demanda por alimentos, os produtores necessitam aumentar a área plantada, aumentar a produtividade ou implementar uma estratégia que combine essas duas alternativas. Entretanto, no contexto atual, em virtude de uma crescente valorização das práticas sustentáveis, há nítida preferência pela expansão da produção por meio de ganhos continuados em produtividade, baseados na intensificação do uso da terra em áreas já ocupadas. Essas questões fomentam a busca por um novo paradigma de sustentabilidade para a agricultura (SACHS, 1986; VILELA *et al.*, 2008; UNEP 2009a, 2011a).

É nesse contexto que se encontra a proposta de organização do sistema produtivo baseado no modelo de ILPF. Esse sistema tem como princípio básico a produção sustentável por meio da integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas em uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica (BALBINO *et al.*; 2011; MACEDO 2009; NAIR, 1991).

A principal premissa da ILPF é a de ser um sistema de produção agrícola sustentável ao longo do tempo (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007; KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003; MARTHA JR. *et al.*, 2007b).

Os sistemas de ILPF possuem como uma de suas características principais a possibilidade de recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, potencializando os efeitos complementares e/ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais, proporcionando, de forma sustentável, uma maior produção por área.

Esses sistemas otimizam o uso do solo, com a produção de grãos em áreas de pastagens, e melhoram a produtividade das pastagens em decorrência de sua renovação pelo aproveitamento da adubação residual da lavoura, possibilitando maior ciclagem de nutrientes e o incremento da matéria orgânica do solo (TRECENZI *et al.*, 2008; VILELA *et al.*, 2008; MARTHA JR. e VILELA, 2009).

Ademais, os sistemas ILPF se apresentam como sistemas em busca da sustentabilidade, pois preconizam: i) a utilização dos princípios do manejo e conservação do solo e da água; ii) o respeito à capacidade de uso da terra e ao zoneamento climático agrícola; iii) o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas; iv) a otimização na utilização dos recursos de produção; v) o Sistema de Plantio Direto (SPD); e, como característica central, vi) o sinergismo entre lavoura, pecuária e floresta (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2010).

Muitos estudos apontam sobre os benefícios de sistemas integrados, como a ILPF: aumento da fertilidade do solo, devido ao acúmulo de matéria orgânica; melhoria da ciclagem de nutrientes (FLORES *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2010); redução de pragas, doenças e ervas daninhas, diminuindo assim os custos de produção, aumentando os resultados econômicos e ambientais – causados pela rotação de culturas – (LAZZAROTTO *et al.*, 2009; MARTHA JR. *et al.*, 2011) e

redução do risco ambiental pelo uso reduzido de insumos agroquímicos (VILELA *et al.*, 2008).

De acordo com Castro *et al.* (2008), a adoção de sistemas agroflorestais – agrosilvipastoris e sistemas silvipastoris – com culturas anuais, florestas e pastagens, reduzem os efeitos negativos causados pelas altas temperaturas do clima tropical sobre os animais e melhora a utilização dos recursos naturais, com o conseqüente aumento de produtividade e redução do custo de produção.

Esse novo paradigma de organização da estrutura produtiva agropecuária coloca-se como um instrumento-chave para a manutenção do Brasil como um dos principais atores no cenário mundial da produção agrícola e ao mesmo tempo permite reverter o avançado processo de degradação ambiental das áreas cultivadas, em especial, nas áreas de pastagens do Cerrado brasileiro (MARTHA JR. *et al.*, 2007a, 2007b).

Ademais, a degradação de pastagens gera, em adição às dificuldades econômicas, problemas ambientais, e pode também suscitar, com o tempo, impactos sociais indesejáveis como o aprofundamento da pobreza e da concentração de renda em áreas rurais (MARTHA JR. *et al.*, 2007a).

Esses trabalhos apontam que os sistemas ILPF possibilitam aumento da eficiência produtiva, incremento em conservação e qualidade do solo, aumento e diversificação da renda para o produtor, conservação de água, aumento do rendimento animal pelo conforto térmico, mitigação das emissões dos gases de efeito estufa, potencial de adaptação aos efeitos da mudança do clima, recuperação de áreas degradadas por meio da intensificação do uso da terra, potencializando os efeitos complementares ou sinérgicos existentes entre as diversas espécies vegetais e a criação de animais, proporcionando, de forma sustentável, uma maior produção por área (SCHROEDER, 1993; KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003, 2006; PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007; TRECENTI e HASS, 2008; LAZZAROTTO *et al.*, 2009).

DISCUSSÃO

4 PRÓXIMOS PASSOS E O QUE SE ESPERA

De forma geral, os trabalhos que procuram avaliar os impactos econômicos dos sistemas ILPF apresentam como objeto de análise os aspectos individuais do produtor e da produção, ou seja, são voltados para características e problemas encontrados dentro da propriedade, não enfatizando em profundidade questões relacionadas à interação desta com o meio no qual está inserida.

Refletindo esse viés de análise e de acordo com Martha Jr. *et al.* (2010), tem-se que o foco dos estudos econômicos sobre sistemas ILPF tem sido: i) avaliar as possibilidades de redução dos custos unitários de produção, em função das interações entre as culturas; ii) avaliar o aspecto de minimização dos riscos e vulnerabilidades dada a característica de diversificação da produção proporcionada pelo sistema; iii) avaliar a variação da rentabilidade nas diferentes combinações de sistemas de produção integrada e, por fim, iv) potencialidades relacionadas ao aumento de produtividade por unidade de área. Dessa forma, dentro de uma perspectiva privada e individual, os benefícios econômicos do sistema ILPF se concentrariam na possibilidade de aumentar a oferta com custos de produção unitários menores.

Todavia, novos campos de pesquisa vêm ganhando espaço nessa discussão, indicando que os benefícios socioeconômicos e ambientais advindos do sistema integrado vão além da perspectiva individual, e que uma análise mais ampla desse sistema, que procure avaliar suas interações com o meio no qual ele está inserido, é necessária.

Nesse sentido, pode-se destacar as iniciativas de pesquisa que analisam as possíveis externalidades socioeconômicas e ambientais positivas da tecnologia ILPF como a possibilidade de geração de trabalho e renda no campo; a potencialidade de redução do avanço da fronteira agrícola – efeito poupa-terra; o potencial de mitigação de emissão de GEE e do aumento no estoque de carbono do solo; o potencial de adaptação do sistema produtivo a climas futuros, mais quentes e secos, com maior intensidade e frequência de eventos extremos como El Niños, La Niñas e veranicos; a maior eficiência no uso de insumos – agroquímicos e fertilizantes – e o potencial para a redução de perdas de água e de solo.

Destaca-se, também, o potencial de redução de emissão de metano pelo processo de fermentação entérica de animais ruminantes em pastejo, devido à maior qualidade dos pastos e os prováveis ganhos em termos de quantidade e de qualidade de forragem em comparação à pecuária tradicional (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003, 2006; MARTHA JR., 2010).

Entretanto, essa perspectiva de análise mais ampla, focada nos potenciais efeitos do sistema integrado sobre as características da produção, sobre as condições de vida do produtor, assim como sobre as externalidades socioeconômicas e ambientais dos modelos ILPF, ainda carece de aprofundamento e precisa incorporar aspectos mais gerais e, em certo sentido, anteriores à implementação e difusão dessa tecnologia.

Para tanto, é necessário desenvolver abordagens interdisciplinares, flexíveis, que considerem diferentes escalas territoriais e que possibilitem identificar e avaliar os potenciais efeitos positivos, em termos socioeconômicos e ambientais, já identificados, do sistema integrado em relação a modelos produtivos baseados em monoculturas, além de possibilitar a identificação de novos efeitos como, por exemplo, a possibilidade de exploração econômica de serviços ambientais. Um ponto importante é que esses métodos permitiriam avaliar em que medida essa proposta de organização da atividade produtiva baseada na integração de sistemas pode representar uma estratégia de desenvolvimento local.

Esse último aspecto é central, pois uma mudança estrutural na organização da produção agropecuária, como a proposta ILPF, requer um amplo aparato econômico, social e institucional na medida em que esse sistema produtivo permite mobilizar várias atividades econômicas simultaneamente, requerendo um elevado nível de conhecimento por parte do produtor. Ademais, a adoção de um sistema integrado implica na utilização de tecnologias de ponta, permitindo uma maior agregação de valor da produção, além de possibilitar uma maior integração setorial. Isso induziria a um processo de desenvolvimento local baseado em um processo de crescimento econômico elevado, contínuo, e orientado para a diminuição das disparidades socioeconômicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da GEI coloca-se como uma estratégia consistente para a implementação de políticas com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável. A GEI reconhece que a finalidade da adoção de uma agenda voltada para o estabelecimento de uma trajetória de desenvolvimento em bases sustentáveis é a promoção do bem-estar social tendo em conta a perspectiva de que os recursos naturais são finitos, o que inclui, necessariamente, incorporar à agenda político

-econômica medidas para mitigar os efeitos e as causas negativas da mudança do clima, da falta de energia e da degradação ambiental.

Contudo, é importante ter em conta que a GEI não deve ser interpretada como uma estratégia voltada, exclusivamente, para a eliminação dos problemas ambientais associados às atividades produtivas. Ao contrário, ela deve ser interpretada como uma alternativa que tem como fim a promoção do desenvolvimento sustentável, com o incentivo ao bem-estar e voltada para o combate à pobreza. E essa é uma temática central, pois observa-se, atualmente, o afloramento de diversos conflitos que apresentam como fundamento questões como renda, emprego, desigualdade de renda e acesso a recursos como água e terra.

Considerando a proposta GEI, assim como os setores por ela identificados como os mais relevantes para a implementação do processo de mudança estrutural necessário, tem-se o setor agrícola como elemento-chave dessa transformação. A solução da complexa equação de aumentar a oferta de alimentos respeitando as restrições impostas pelos fatores ambientais coloca-se como um dos principais desafios para a sociedade. Nesse sentido, muito se tem investido e pesquisado com o propósito de encontrar alternativas sustentáveis para a produção de alimentos.

O sistema ILPF pode ser considerado como uma dessas alternativas. Em que pese o fato dessa proposta de reestruturação da atividade produtiva agropecuária ainda requerer maiores estudos, suas potencialidades em termos econômicos, sociais e ambientais o credencia como uma possibilidade de superação do paradigma de intensificação do uso dos fatores de produção baseado na utilização predatória dos recursos naturais. Além disso, a proposta ILPF tem como premissa a geração de renda e a manutenção do homem no campo. Aspectos fundamentais para a construção de estratégias de superação da condição de pobreza das pessoas que são oriundas da área rural.

Dessa forma, a estratégia de organização da produção agrícola baseada no modelo ILPF alinha-se perfeitamente com as premissas da GEI no que tange à promoção e incentivos a modelos de agricultura sustentável. Ademais, considerando os resultados iniciais, esse sistema pode fortalecer a posição de liderança do Brasil em diversos segmentos produtivos relacionados com a produção agropecuária, além de possibilitar o estabelecimento de um novo paradigma para a organização do sistema de produção agrícola.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Agricultura, diferenciação social e desempenho econômico**. In: SEMINÁRIO DESAFIOS DA POBREZA RURAL NO BRASIL, 2000, Rio de Janeiro.

ALMEIDA, L. T. **Economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações**. Estudos Avançados. São Paulo, v. 26, n. 74, p. 93-103, 2012.

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A. **Integração lavoura e pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 47).

ASSAD, E. D. **Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: a evolução de um novo paradigma**. Observatório ABC, 2013. Disponível em: <<http://www.observatorioabc.com.br>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta ILPF**. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. CAMPO TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, v. 1, n. 2, p. 123151, ago. 2006.

BANCO MUNDIAL: banco de dados. 2011. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/>>. Acesso em: 03 jul. 2011.

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: Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)**. Brasília, DF, 2012.173 p.

BRASIL. Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013. Brasília, DF, 29 abr. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12805.htm>. Acesso em: 8 set. 2015.

BRASIL. Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CARVALHO, P. C. F. *et al.* **Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and oil improvement in no-till integrated systems**. Nutr. Cycl. Agroecosyst., v. 88, p. 259-273, 2010.

CECHIN, A.; PACINI, H. **Economia verde: por que o otimismo deve ser aliado ao ceticismo da razão**. Estudos Avançados. São Paulo, v. 26, n. 74, 2012.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA (CEPAL). Santiago, 2011. Disponível em: <<http://www.eclac.org/>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **O Nosso Futuro Comum**. 1. ed., Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CORNELL, S. **On the System Properties of the Planetary Boundaries**. Ecology and Society, v. 17, n. 1, 2012.

DA VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2008.

DINIZ, E. M.; BERMANN, C. **Economia verde e sustentabilidade**. Estudos Avançados. São Paulo, v. 26, n. 74, p. 323-330, 2012.

FLORES, J. P. C. *et al.* **Atributos químicos do solo em função da aplicação superficial de calcário em sistema de integração lavoura-pecuária submetido a pressões de pastejo em plantio direto**. Rev. Bras. Ciênc. Solo, v. 32, p. 2385-2396, 2008.

FOLEY, J. A. *et al.* **Solutions for a cultivated planet**. Nature, v. 478, p. 337-342, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO), 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 05 jul. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS STATISTICS (FAOSTAT). 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 05 jul. 2011.

FURTADO, C. **Introdução ao desenvolvimento: enfoque histórico-estrutural**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2000.

FURTADO, C. **Raízes do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.

GASQUES, J. G.; FILHO, J. E. R. V.; NAVARRO, Z. **A Agricultura Brasileira: desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010.

GRAZIANO DA SILVA, J. F. A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira. Campinas, Instituto de Economia/Unicamp, 1996. 217 p.

GRAZIANO DA SILVA, J. F. **Os desafios da agricultura brasileira**. In: GASQUES, J. G.; FILHO, J. E. R. V.; NAVARRO, Z. A Agricultura Brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: IPEA, 2010.

KLUTHCOUSKI, J. *et al.* **Integração lavoura-pecuária: estudo de caso vivenciado pela Embrapa Arroz e Feijão**. In: PATERNIANI, E. (Ed.) Ciência, agricultura e sociedade. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.

LAZZAROTTO, J. J. **Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná**. Revista de Economia e Agronegócio, v. 7, p. 259-283, 2009.

MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura-pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 28, p. 133-146, 2009.

MARTHA Jr., G. B. *et al.* **Pecuária de corte no Cerrado: aspectos históricos e conjunturais**. In: MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. de. (Ed.). Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007a.

MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; MACIEL, G. A. A prática da integração lavoura-pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, **Anais**. Lavras, MG: UFLA, 2007b.

MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L. **Efeito poupa-terra de sistemas de integração lavoura-pecuária: comunicado técnico**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.

MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L.; SANTOS, D. de C. **Dimensão econômica da soja na integração lavoura-pecuária**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL. Brasília, DF: Embrapa, 2010.

MARTHA Jr., G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. **Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária**. Pesq. Agropec. Bras., v. 46, p. 1117-1126, 2011.

MENDES, I. de C.; REIS Jr., F. B. dos. **Uso de parâmetros biológicos como indicadores para avaliar a qualidade dos solos e a sustentabilidade dos agrossistemas**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

NAIR, P. K. R. **State of the art of agroforestry systems**. Forest Ecology and Management, v. 45, p. 5-29, 1991.

NETO, S. N. de O. *et al.* Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 2010.

OBSERVATÓRIO DO PLANO ABC. 2016. Disponível em: <<http://observatorioabc.com.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

PNUD. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em:<<http://www.pnud.org.br/ods.aspx>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **A integração “lavoura-pecuária-floresta” como proposta de mudança do uso da terra**. In: FERNANDES, E. N.; MARTIN, P. do C.; MOREIRA, M. S. de P.; ARCURI, P. B. (Ed.). *Novos desafios para o leite no Brasil*. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2007.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. *et al.* **Arborização de pastagens com espécies florestais madeireiras: implantação e manejo**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Edições Vértice, 1986.

SCHROEDER, P. **Agroforestry systems: integrated land use to store and conserve carbon**. *Climate Research*, v. 3, n. 1, p. 53-60, 1993.

SEROA DA MOTTA, R. **Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde**. *Política Ambiental. Economia Verde: Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, n. 8, p. 179-190, jun. 2011.

SEROA DA MOTTA, R.; DUBEUX, C. B. S. **Mensuração nas políticas de transição rumo à economia verde**. *Política Ambiental. Economia Verde: Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, n. 8, p. 197-207, jun. 2011.

SMITH, P. **Malthus is still wrong: we can feed a world of 9–10 billion, but only by reducing food demand**. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 74, p. 187-190, 2015.

SPEHAR, C. R. **Conquista do Cerrado e consolidação da agropecuária**. In: PATERNIANI, E. (Ed.) *Ciência, agricultura e sociedade*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 19-40. 2006.

STEFFEN, W. *et al.* **Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet**. *Science*, v. 347, 2015.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M. C. de; HASS, G. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-silvicultura: boletim técnico**. Brasília: MAPA/SDC, 2008.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Rethinking the Economic Recovery: A Global Green New Deal**. Geneva, Switzerland, 2009a.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global Green New Deal Policy**. Geneva, Switzerland, 2009b.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Driving a Green Economy Through Public Finance and Fiscal Policy Reform**. Geneva, Switzerland, 2010a.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **A Brief For Policymakers on the Green Economy and Millennium Development Goals**. Geneva, Switzerland, 2010b.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Developing Countries Success Stories**. Geneva, Switzerland, 2010c.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication**. Geneva, Switzerland, 2011a.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Why a Green Economy Matters for the Least Developed Countries**. Geneva, Switzerland, 2011b.



VILELA, L. *et al.* **Integração Lavoura-Pecuária**. In: FALEIRO, F. G.; NETO; A. L. de F. Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

YOUNG, C. E. F. **Potencial de crescimento da economia verde no Brasil**. Política Ambiental. Economia Verde: Desafios e Oportunidades, Belo Horizonte, n. 8, p. 88-97, jun. 2011.