

Dinâmica de uso da terra em resposta à expansão da cana-de-açúcar no Cerrado

Geraldo B. Martha Jr.¹

Resumo: As necessidades de alimento de uma crescente população, mais urbana e de maior renda, e as fortes projeções de aumento na demanda por biocombustíveis, impulsionadas por questões ambientais e políticas, vão intensificar o debate sobre o uso da terra para a produção de alimentos vis-à-vis à de biocombustíveis. Neste artigo, discutimos a relevância dos argumentos que permeiam esse debate considerando as escalas global, nacional e local e seus possíveis efeitos sobre o desenvolvimento do Cerrado e o avanço da fronteira agrícola em direção à Amazônia.

Palavras-chave: alimento, biocombustíveis, desenvolvimento, desmatamento, pastagem, soja.

Abstract: The food needs of a growing and urbanizing population with rising incomes and the strong projected growth in demand for biofuels, driven by environmental and political reasons, will intensify the ongoing debate on the food-versus-fuel land-use decisions. In this article, we discuss the relevance of the arguments behind this debate considering global-, country- and local-scales and their possible effects on the development of the Cerrado region and on the advance of the agricultural frontier toward the Amazon.

Keywords: food, biofuels, development, deforestation, pasture, soybean.

Introdução

Nas próximas quatro décadas, para atender o aumento na demanda de alimentos em resposta a uma crescente população, mais urbana e de maior renda, será necessário aumentar a produção agrícola em pelo menos 50 % frente aos níveis de 2000 (SOUTHGATE et al., 2007). Paralelamente, questões ambientais (reduzir as emissões de gases do efeito estufa) e

políticas (diminuir a dependência do petróleo proveniente de regiões sociopoliticamente instáveis, como o Oriente Médio e a Venezuela) relacionadas à produção de energia crescem em importância e aumentam a demanda por biocombustíveis, alterando, conseqüentemente, a dinâmica de uso da terra. Azar e Larson (2000) indicaram que, em meados do século 21, a área destinada à produção de bioenergia poderá atingir de 0,4 a 1,0 bilhão de hectares, sinalizando

¹ Doutor em Agronomia (Ciência Animal e Pastagens), Pesquisador da Embrapa Cerrados. E-mail: gbmartha@cpac.embrapa.br

pressão pelo uso da terra se as extensas áreas de pastagens não forem alocadas para a produção de alimentos e de bioenergia.²

Aumentar a oferta energética por meio de tecnologias mais limpas, e a preços competitivos, é passo prioritário para garantir o desenvolvimento em bases sustentáveis. Entretanto, se a ampliação da área destinada à produção de biocombustíveis ocorrer em detrimento da área para a produção de alimentos, e se esta não se expandir e/ou se não forem verificados ganhos compensatórios na produtividade agropecuária, haverá diminuição ou crescimento insuficiente na oferta dos produtos agrícolas e, conseqüentemente, aumento nos preços. Não deixa de ser interessante notar que a tendência de redução nos preços das commodities agrícolas, à parte as distorções no mercado provocadas pelos diferentes governos (subsídios, taxas, tarifas etc.), é forte indicativo de que a fome no mundo vem sendo progressivamente reduzida (SOUTHGATE et al., 2007). Entretanto, taxas de crescimento mais aceleradas na demanda de alimentos em relação às taxas de aumento na oferta poderão levar à paralisação ou, em um cenário extremo, à inversão na tendência de taxas decrescentes de fome no mundo observadas desde meados do século passado.³

Como resultado, para as próximas décadas espera-se que o debate sobre a dinâmica de uso da terra com relação à produção de alimentos vis-à-vis à de biocombustíveis fique cada vez mais intenso. Alguns aspectos desse complexo cenário, com foco nos impactos da expansão da cana-de-açúcar sobre o uso da terra e sobre o desenvolvimento do Cerrado, são abordados neste artigo. O trabalho foi estruturado em três partes, a primeira sendo esta introdução. Na segunda seção, apresentamos os principais *drivers* relacionados às mudanças no uso da terra e trazemos para discussão os possíveis desdobramentos da expansão da

cana-de-açúcar no Cerrado sobre a dinâmica de uso da terra e sobre o desenvolvimento regional. Numa terceira e última parte tecemos algumas considerações finais.

Dinâmica de uso da terra e desenvolvimento regional

Drivers relacionados às mudanças em ecossistemas

Ecossistemas podem ser definidos como sistemas compreendendo organismos vivos, seu ambiente e as interações entre os componentes bióticos e abióticos desse sistema (COMMON; STAGL, 2005). Agroecossistemas, por sua vez, são ecossistemas manejados, em diferentes intensidades, pelo homem.

Os fatores, naturais ou humanos, que direta ou indiretamente induzem mudanças no ecossistema (ou agroecossistema) são normalmente referenciados como *drivers*. Um fator indutor indireto seria aquele que opera de maneira mais difusa, alterando pelo menos um fator direto, que, por sua vez, influencia diretamente os processos do ecossistema (NELSON et al., 2005). Os fatores indiretos mais importantes são aqueles de cunho demográfico, econômico, sociopolítico, científico e tecnológico, cultural e religioso; os fatores diretos de maior relevância seriam as mudanças climáticas, mudanças no uso da terra (como o desmatamento), eficiência de uso de nutrientes pelas plantas e a incidência de pragas e de doenças (NELSON et al., 2005).

Os fatores que interferem nas mudanças no uso da terra apresentam-se em escalas local, nacional e global (Fig. 1). Determinar a importância relativa de cada fator indutor – ou das interações entre eles – sobre os impactos observados em uma dada localidade é, no entan-

² De acordo com a FAO (2006), a área com lavouras é de 1,4 bilhão de hectares, enquanto a área com pastagens permanentes agregaria outros 3,4 bilhões de hectares.

³ Conforme discutido por Johnson (2000), durante o século 17 até o início do século 18, a humanidade tinha à sua disposição algo entre 1.650 e 2.000 kcal diárias. Tal nível foi mantido relativamente constante até meados do século 20 (entre 1948 e 1952, o autor estimou que a disponibilidade média per capita foi de cerca de 1.700 kcal), passando para aproximadamente 2.000 kcal per capita no início dos anos 1960. Em meados da década de 1990, Alexandratos (1999) estimou a disponibilidade calórica média per capita em 2.580 kcal e ressaltou que a parcela da população vivendo com menos de 2.200 kcal/dia, chegando perto de 56% na década de 1960, foi reduzida para aproximadamente 10% no final do século 20.

to, difícil (HAZELL; WOOD, 2008). Não obstante, as estratégias para responder a eventuais mudanças indesejáveis serão bastante influenciadas pela habilidade de os agentes locais influenciarem esses fatores de mudança. Desse modo, à parte as dificuldades, é importante manter o foco, ainda que em linhas gerais, dos fatores que mais parecem estar influenciando oportunidades e desafios em nível local (HAZELL; WOOD, 2008).

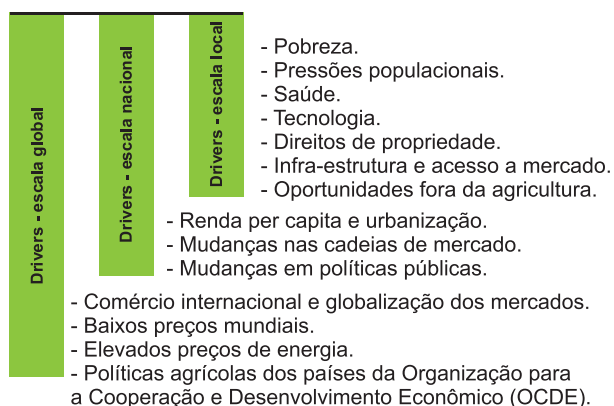


Fig. 1. Alguns fatores diretos e indiretos que atuam em escalas local, nacional e global influenciando a dinâmica de uso da terra.

Fonte: Elaboração do autor, a partir de Hazell e Wood (2008).

A Fig. 1 ilustra importantes fatores econômicos, e alguns sociopolíticos, influenciando a dinâmica de uso da terra com vistas ao uso agrícola. Deve-se ter em mente, porém, que outros importantes fatores influenciam de maneira decisiva as mudanças no uso da terra. Em particular, aqueles de cunho ecológico (por exemplo, clima, aptidão do solo e biodiversidade), político (por exemplo, aspectos agrários e reservas indígenas) e humano (por exemplo, fatores culturais, preferências e aversão ao risco) devem ser considerados para um maior en-

tendimento das mudanças no uso da terra numa dada localidade.

Extensificação versus intensificação

As mudanças no uso da terra, em última análise, são efetivadas por meio de duas estratégias: extensificação ou intensificação. A extensificação implica expansão da área cultivada. Já a intensificação envolve o aumento da produtividade em áreas já desmatadas, como resultado do uso de maiores quantidades de insumos industriais, podendo ou não haver reordenação do portfólio de tecnologias e das atividades agrícolas.

As críticas contra a extensificação centram-se na inevitável perda da vegetação natural que acompanha essa estratégia. Nesse sentido, além do comprometimento da biodiversidade, é possível – e, na verdade, até provável – que sejam gerados impactos negativos sobre os recursos e qualidade do solo, da água e do ar. A intensidade desses impactos depende das tecnologias agrícolas adotadas, que passam a ser relevantes por uma ótica social. Com a adoção de sistemas agrícolas sustentáveis, pode-se, com o tempo, reverter, em larga medida – ou, no caso de alguns atributos, pode-se até melhorar –, a perda de qualidade de alguns dos recursos naturais observada com a alteração da vegetação nativa⁴.

Deve-se ter em mente, porém, que os fatores – e as interações entre eles – que influenciam e, em última análise, determinam qual estratégia de uso da terra será predominante – extensificação ou intensificação – variam com o contexto de cada época. Por exemplo, os países desenvolvidos, séculos atrás, pautados fortemente em aspectos econômicos e políticos de curto e médio prazo, praticamente eliminaram sua vegetação nativa com o objetivo de aumentar a produção agrícola. É certo que o conhecimento avança, o contexto e os conceitos mudam; todavia, não

⁴ Exemplificando, à parte o benefício dos ecossistemas de pastagens na transformação de alimentos sem utilidade para consumo humano (forragens, resíduos) em alimentos de elevado valor biológico (carne, leite), a partir de áreas muitas vezes de baixa aptidão agrícola, a planta forrageira e seu agroecossistema provêm outros serviços ambientais importantes ao homem. Dentre outros, cita-se o aumento na matéria orgânica do solo, determinando maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, menor perda por escorrimento superficial e por erosão. Verifica-se outros serviços ambientais em pastagens bem manejadas e produtivas, como a possibilidade de esse agroecossistema ser utilizado para a assimilação de resíduos, como esterco ou lodo de esgoto, ou de desempenhar papel positivo sobre a qualidade do ambiente por meio da captura do CO₂ da atmosfera e estocagem desse carbono no solo (MARTHA JÚNIOR et al., 2006).

deixa de ser surpreendente o fato de que apenas 0,3 % das florestas originais européias ainda existam, embora sejam evidentes os esforços desses países para estimular o reflorestamento com fins turísticos e comerciais (MIRANDA, 2007). Essas medidas, sem dúvida positivas pela ótica ambiental, são contrabalançadas em escala global por fatores políticos: as políticas agrícolas dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) – um importante fator indutor global – impactam o desenvolvimento e a dinâmica de uso da terra, em escala nacional e local, de diversos países em desenvolvimento. Isso acontece em razão da concorrência desleal gerada por essas políticas distorcedoras que, ao longo das últimas décadas, têm determinado a redução dos preços de importantes commodities agrícolas no mercado internacional e anulado as vantagens comparativas de muitos países em desenvolvimento.

Ainda na questão da extensificação, é importante lembrar que os erros dos outros não podem ser utilizados para justificar os nossos. E, não obstante alguns casos de práticas de produção agropecuária inegavelmente inadequadas e nocivas ao ambiente, justificando as críticas da comunidade internacional e nacional, deve-se observar que o Brasil é hoje uma potência agrícola que vem sustentando sua agricultura com um grau de moderado a baixo de antropização de seus biomas.⁵ Tal constatação foi feita em recente levantamento (Projeto Probio) coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007). De acordo com esse estudo, em 2002, o grau de antropização nos biomas Amazônia, Pantanal, Caatinga, Cerrado, Pampa e Mata Atlântica era de 9,50 %, 11,54 %, 36,28 %, 38,98 %, 48,70 % e 70,95 %, respectivamente.

Esses níveis relativamente baixos de antropização refletiram o desenvolvimento de tecnologias para a produção agropecuária em ambiente tropical que determinaram ganhos con-

sistentes em produtividade da agricultura brasileira nas últimas décadas.⁶ Entre as safras de 1976/1977 e 2006/2007, a área destinada à produção de grãos e oleaginosas aumentou 24 %; entretanto, a produção aumentou 180 %, em resposta a um ganho de produtividade de 126 % (Fig. 2). No caso da cultura da cana-de-açúcar, os resultados foram igualmente positivos; apenas nos últimos 16 anos (1990–2006), a produtividade média brasileira cresceu vigorosos 22 %, passando de 61 t/ha para 74 t/ha de colmos (Fig. 3).

Entretanto, a intensificação dos sistemas de produção agropecuários tem sido encarada, em diversas situações, com duras críticas. As justificativas baseiam-se em argumentos variados, como a redução de postos de trabalho no campo, aumento na demanda energética e no consumo de fontes não-renováveis de energia na extração, manufatura e aplicação dos insumos modernos, possibilidade de esses insumos, quando mal utilizados, impactarem negativamente o ambiente e a saúde. É interessante constatar, porém, que os críticos da intensificação geralmente concordam que a tendência de redução no preço das commodities agrícolas observada ao longo das últimas décadas não foi ruim, pelo contrário, foi positiva na medida em que minimizou pressões inflacionárias e favoreceu os segmentos mais pobres da população, que têm significativa proporção da renda comprometida com a alimentação.

Com efeito, os grandes beneficiários da pesquisa agrícola brasileira foram os consumidores, tanto em razão da queda nos preços reais dos alimentos – entre 1975 e 2000, a taxa de redução média nos preços dos produtos da cesta básica foi de 5,25 % ao ano –, como em razão da redução no risco de variabilidade no abastecimento e da melhoria na qualidade dos produtos (BARROS et al., 2001). E os preços reais dos alimentos somente continuarão a cair se

⁵ Deve-se ter em mente que as análises do grau de antropização em escala de bioma, embora imprescindíveis, são insuficientes para explicar os impactos que ocorrem em nível regional e local. Exemplificando, apesar de cerca de 60 % do Cerrado permanecer não-antropizado, em partes do sul desse Bioma a cobertura vegetal natural situa-se entre 13 % e 30 % e não forma áreas contínuas expressivas (SANO, 2008), fatos obviamente preocupantes.

⁶ Gasques et al. (2008) estimaram que a produtividade total dos fatores da agricultura brasileira, no período de 1975 a 2007, cresceu a uma expressiva taxa anual de 3,27 %; no período 2000-2007, a taxa anual de crescimento da produtividade total dos fatores da agricultura brasileira foi ainda maior, chegando a 4,27 %. Nas últimas três décadas, a produtividade total dos fatores foi responsável por cerca de 91 % do crescimento do produto agropecuário.

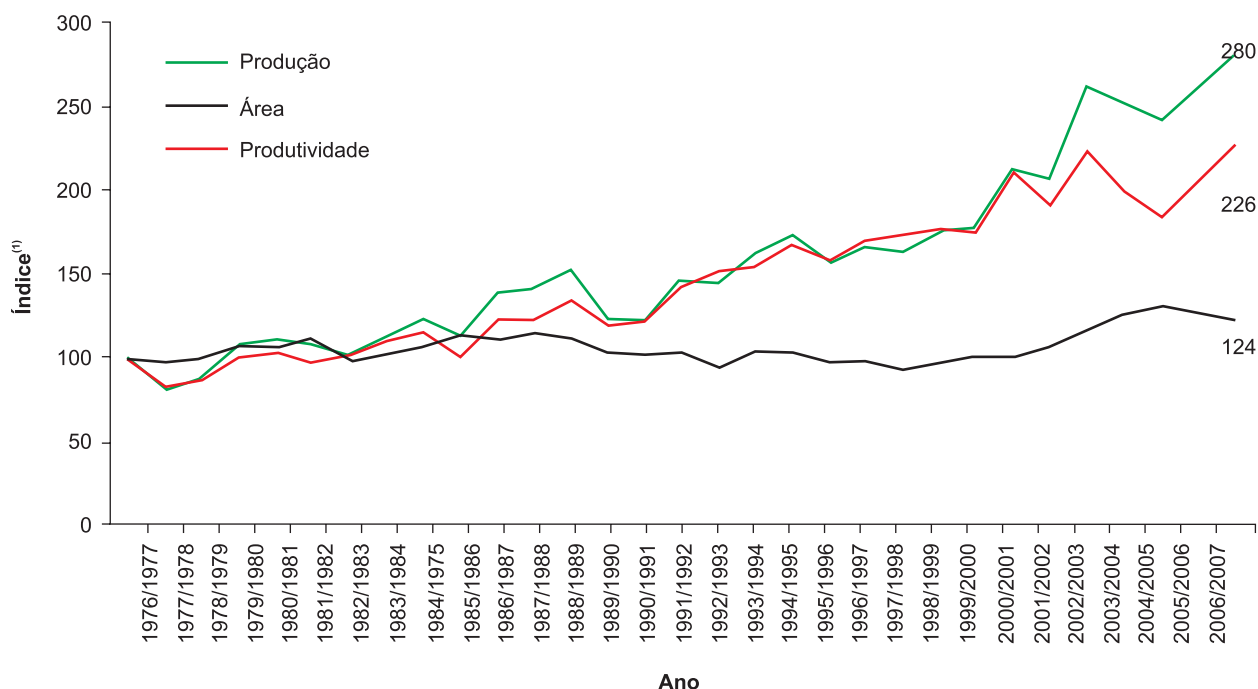


Fig. 2. Índice de evolução da área, produção e produtividade de grãos e oleaginosas no Brasil entre as safras 1976/1977 e 2006/2007.

⁽¹⁾Média de 1976/1977 = 100.

Fonte: Elaboração do autor, a partir de Conab (2007).

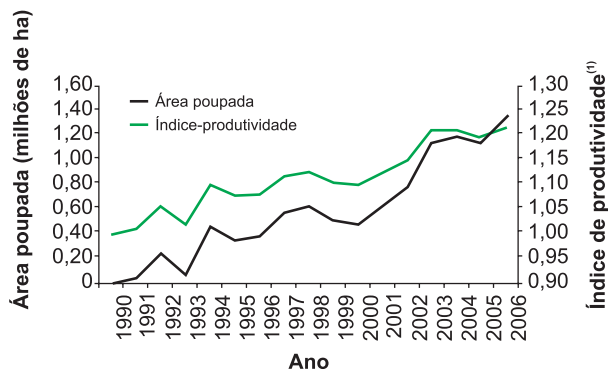


Fig. 3. Evolução do índice de produtividade da área poupada pelos ganhos de produtividade na cultura da cana-de-açúcar entre as safras 1990 e 2006.

⁽¹⁾ Índice de produtividade em 1990 = 1,00.

Fonte: Elaboração do autor, a partir de Conab (2007).

a taxa de crescimento na oferta continuar superando as taxas de aumento na demanda, o que nas últimas décadas foi viabilizado, prioritariamente, pela intensificação da produção agrícola (Fig. 2).

Ademais, na nossa opinião, é inegável que a intensificação, pelo seu efeito “poupador de terra”, tem sido um fator majoritário que contribuiu positivamente para objetivos econômicos, sociais e ambientais. Estamos muito melhor hoje, como resultado desses ganhos de produtividade, do que se eles não tivessem ocorrido. Infelizmente, esse benefício da intensificação, no calor de muitas discussões, tem sido recorrentemente esquecido. Vamos lembrá-lo: se a produtividade de grãos tivesse permanecido nos níveis de 1976/1977 (1,3 t/ha), teria sido necessário desmatar cerca de 58,3 milhões de hectares para acomodar a produção brasileira de grãos e oleaginosas de 2006/2007, de 131,4 milhões de toneladas (Fig. 4). No caso da cana-de-açúcar, 1,34 milhões de hectares foram “poupados do cultivo” entre 1990 e 2006 em resposta aos ganhos em produtividade (Fig. 3). Assim, é inevitável ponderar: qual o benefício ambiental de se ter evitado o desmatamento de cerca de 60 milhões de hectares, por exemplo, em termos de preservação das florestas, da

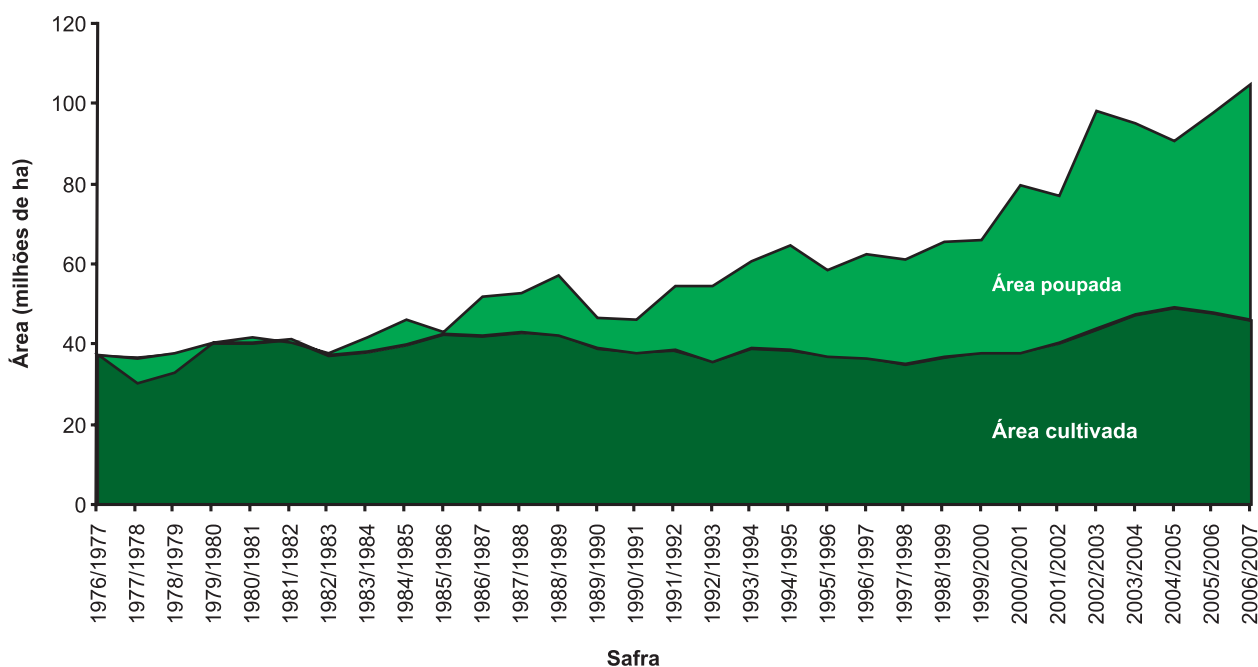


Fig. 4. Evolução da área cultivada e da área “poupada” pelos ganhos em produtividade das lavouras de grãos e oleaginosas no Brasil no período de 1976/1977 a 2006/2007.

Fonte: Elaboração do autor, a partir de Conab (2007).

biodiversidade e de outros recursos naturais? E pelo lado econômico, como estaria o País se tivesse sido necessário investir cerca de US\$ 300,00/ha para desmatar essa área toda?

Não obstante os ganhos em produtividade agropecuária e os níveis de antropização baixos a moderados dos biomas Amazônia e Cerrado, parece quase inevitável que em um futuro próximo iremos nos ver às voltas com barreiras não-tarifárias às exportações brasileiras de soja e de carne bovina (e possivelmente de outros produtos agrícolas) provenientes de regiões de fronteira agropecuária. Isso apesar do baixo grau de antropização e densidade populacional dessas localidades, e do fato de o desenvolvimento local estar sendo fortemente favorecido pela agricultura.

Em parte, isso reflete a posição de certos agentes que acabam por sensibilizar equivocadamente a sociedade menos informada. A questão da soja na Amazônia é emblemática: é inegável que a pesquisa agrícola tropical possibilitou que a soja fosse cultivada em latitudes cada

vez menores, atingindo, atualmente, localidades na fronteira do Cerrado com a Amazônia. Acontece que, por questões políticas, estados como o Mato Grosso e o Tocantins, de elevada proporção de Bioma Cerrado, fazem parte da Amazônia Legal; e isso tem gerado calorosas discussões sobre a “soja na Amazônia” e, com esse pano de fundo, vem o desconforto das comunidades internacional e nacional com o plantio de soja em latitudes mais baixas.

O trabalho de Vera-Diaz et al. (2008) é bastante ilustrativo nesse aspecto. Esses autores, apesar de reconhecerem que a Amazônia Legal não considera as características ecológicas do Bioma Amazônia – que é apenas uma divisão política –, criticaram duramente as políticas do Brasil que acabam por estimular a produção de soja na região da Amazônia Legal, como, por exemplo, políticas de fomento à adequação da infra-estrutura de transportes. Sem nos estendermos nessa discussão, esses autores apresentaram mapas de produtividade e de resultado econômico potencial para a soja que claramente mostraram a inviabilidade bioeconô-

mica da cultura no Bioma Amazônia. Ficou patente, no entanto, o robusto potencial de produção de soja nas áreas de Cerrado da Amazônia Legal; e é exatamente nessas partes do Cerrado e, em menor escala, na fronteira desse bioma com o Bioma Amazônia que se apóia a argumentação – em larga medida infundada – de que “a soja está destruindo a Amazônia”.

Uso da terra: alimentos versus biocombustíveis

A recente alta no preço dos alimentos (estimativas do Fundo Monetário Internacional (FMI), por exemplo, indicaram que esses preços subiram 48 % desde o final de 2006 e cerca de 80 % nos últimos três anos) tem suscitado debates em diferentes frentes, como as pressões inflacionárias decorrentes desse cenário e a insegurança alimentar que pode surgir e/ou se agravar nos países/regiões mais pobres. Num tom por vezes alarmista, surgem argumentos de que essa elevação nos preços é resultado do aumento na produção de biocombustíveis em escala global e, por essa lógica, deve-se conter a expansão da área cultivada com biocombustíveis.

Vamos aos fatos: os biocombustíveis e, de especial interesse para este artigo, o etanol proveniente da cana-de-açúcar de maneira alguma têm sido o grande vilão por trás da alta no preço dos alimentos! Outros fatores – problemas climáticos em importantes países exportadores de produtos agropecuários; forte expansão da demanda no mundo, em particular na Ásia; alta no preço do petróleo; baixos estoques mundiais de alimentos; movimentos especulativos em resposta à crise imobiliária americana; desvalorização do dólar –, em adição à recente expansão da área plantada com biocombustíveis, vêm contribuindo fortemente para os maiores preços das commodities agrícolas e, conseqüentemente, para as pressões inflacionárias pelo mundo e para o agravamento da segurança alimentar nos países/regiões mais pobres. Vale lembrar que o grande responsável pela elevação no preço dos alimentos nos últimos anos, no que concerne biocombustíveis, tem sido a expansão da área

destinada à produção de etanol de milho nos Estados Unidos.

E como fica a questão de alimentos versus biocombustíveis? Diversos agentes defendem a tese de que, embora seja possível um eventual conflito alocativo entre esses diferentes usos da terra em escala global, no Brasil, tal competição não será relevante.

Com relação à primeira assertiva, que trata da competição de alimentos versus biocombustíveis em escala global, ela parece estar se confirmando. Estudo recente da Universidade de Iowa (FABIOSA et al., 2008) indicou que a expansão da produção de etanol nos Estados Unidos teria efeitos globais na alocação de terras, na medida em que os maiores preços de grãos e oleaginosas seriam transmitidos aos mercados globais. De maneira semelhante, Johansson e Azar (2007) avaliaram cenários para os Estados Unidos, para o ano de 2030, encontrando que, com taxas de carbono de US\$ 20,00/t de carbono (C), apenas terras de melhor qualidade, cultivadas com grãos, seriam destinadas à produção de biocombustíveis. As terras de pastagem de melhor qualidade e aquelas de pior qualidade – nesse último caso com capacidade de produzir 40 % da produção obtida em terras de cultura – somente seriam deslocadas para a produção de biocombustíveis quando o valor das taxas de C atingissem US\$ 40,00/t e US\$ 150,00/t, respectivamente. Tal dinâmica alocativa no uso da terra ocasionaria aumento no preço dos grãos. McNew e Griffith (2007) ratificaram essa tendência, mostrando aumento nos preços dos grãos de até US\$ 0,125/bushel (um bushel de milho equivale a 25,397 kg) nas áreas próximas às usinas de álcool, verificando estímulos positivos nos preços até uma distância de cerca de 110 km da usina.

Isso nos leva à questão de como fica a competição pelo uso da terra entre alimentos versus biocombustíveis no Brasil. Pelos estudos disponíveis até o momento, observa-se que, embora exista a possibilidade de conflito alocativo entre alimentos e biocombustíveis em

escala global, possivelmente tais questões serão menos relevantes no Brasil. As razões? Ainda há espaço para, em caso de necessidade, expandir a área agrícola do País. Contudo, é na verdade de importância destacada o fato de não ser nem mesmo necessário promover novos desmatamentos, dada a possibilidade de se aumentar a oferta agrícola, quer seja para a produção de alimentos ou de biomassa para a produção de energia, por meio de realocação no uso da terra, marcadamente pelo deslocamento de pastagens de baixa produtividade no Cerrado.

Aceita-se, com certa naturalidade, que tal dinâmica de uso da terra ocorrerá prioritariamente no Cerrado, graças à localização e disponibilidade de recursos (insumos, infra-estrutura etc.) da região a esse reordenamento no uso da terra. Reforçando essa tendência, tem-se o baixo retorno econômico projetado para a pecuária extensiva e a considerável área de pastagens em degradação – algo ao redor de 35 milhões de hectares –, que encorajam a ocupação dessas áreas com alternativas de uso da terra mais eficientes (MARTHA JÚNIOR et al., 2007). Nessa proposta, ter-se-ia, portanto, uma situação ganha-ganha, em que a oferta de produtos agrícolas e de bioenergia seria aumentada, sem promover novos desmatamentos, ao mesmo tempo em que áreas de pecuária de baixa produtividade ou degradadas seriam recuperadas por atividades agrícolas “mais eficientes”, como lavouras de grãos, cana-de-açúcar ou uma pecuária produtiva.

Essas modificações no uso da terra não afetarão apenas o meio rural; possivelmente alterarão, também, a configuração dos espaços urbanos. Desse modo, além das questões relacionadas ao uso da terra no meio rural, outros desafios se colocam ao desenvolvimento regional, como um possível estímulo que o setor agropecuário pode gerar sobre a indústria e o comércio, e o crescimento de todos esses setores, de forma conjunta, sobre questões sociais (renda, empregos etc.) e ambientais (no campo e no meio urbano). Como contraponto, as atividades deslocadas podem exercer pressão ambiental e causar conflitos sociais indesejáveis

na fronteira agrícola e, na região de expansão de biocombustíveis, desestruturação das cadeias produtivas sobrepujadas pela nova dinâmica de uso da terra.

Expansão de biocombustíveis versus uso da terra no Cerrado

Analisando em um primeiro momento a questão da produção agrícola, considere que as áreas de pastagem serão substituídas por grãos e/ou por cana-de-açúcar – por um lado, pelo fato de essas lavouras serem potencialmente mais rentáveis ao produtor rural e, por outro, em resposta às maiores facilidades para o financiamento da produção de lavouras em comparação à pecuária. O próximo passo seria prospectar qual atividade teria uso preferencial do solo, ou seja, a produção de alimentos ou a de bioenergia.

Conforme discutido por Johansson e Azar (2007), se a alocação de terra for feita por produtores/empresas rurais, a expectativa é que esses agentes – agindo como maximizadores de lucro – escolherão o tipo de terra potencialmente mais rentável. E, a priori, não há razão para pensar que a terra degradada/em degradação, de baixa qualidade, será a mais rentável.

Azar e Larson (2000), considerando a Região Nordeste, focaram na questão da qualidade da terra versus a tomada de decisão para a produção de biocombustíveis (eucalipto para produção de energia). Os autores encontraram que a expectativa de melhor retorno econômico para a produção de eucalipto em terras de melhor qualidade mais do que compensou os custos adicionais para adquirir essas áreas em comparação às terras mais baratas e de pior qualidade. Em outras palavras, o preço da terra não foi suficientemente elevado para desencorajar a produção de bioenergia em terras de melhor qualidade, indicando que não se observou a expectativa de a produção de biocombustíveis ser ferramenta para a recuperação de áreas degradadas.

Se a dinâmica de uso da terra no Cerrado responder à lógica relatada nos trabalhos de

Johansson e Azar (2007) e de Azar e Larson (2000), seria de se esperar que a cana-de-açúcar deslocasse, em um primeiro momento, áreas de soja e milho em terras de melhor qualidade nas proximidades do principal centro de produção e processamento de açúcar e álcool no País e com infra-estrutura mais adequada – o Estado de São Paulo. Em curto prazo, as regiões potencialmente mais afetadas por essa expansão da cana-de-açúcar para o Cerrado,⁷ como de fato já se vem observando pelo avanço de novos projetos de usinas, seriam o Triângulo Mineiro, o sul-sudoeste goiano e o centro-leste do Mato Grosso do Sul (Fig. 5).

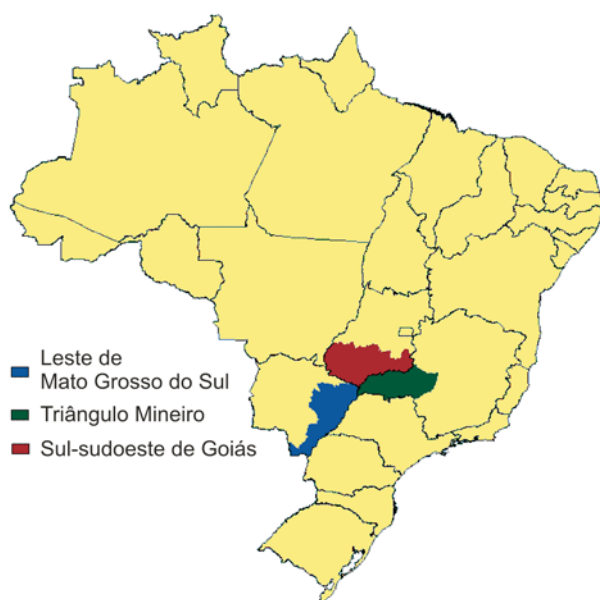


Fig. 5. Zonas de expansão prioritária da cana-de-açúcar no Cerrado.

O trabalho de Camargo et al. (2008), com dados do Estado de São Paulo, suporta essa hipótese de que a expansão da cana-de-açúcar se dará prioritariamente sobre áreas de pastagens. Com base no período de 2001 a 2006, os autores mostraram que a cana-de-açúcar foi a

atividade agrícola que mais absorveu área – 0,97 milhão de hectares –, seguida pela soja e pelas florestas plantadas (eucalipto e pinus), que deslocaram outros 0,20 milhão e 0,21 milhão de hectares, respectivamente. As pastagens foram a cultura que mais cedeu área – 1,0 milhão de hectares –, seguida pelas culturas do milho, do feijão, do café, do arroz e do citrus (0,193 milhão, 0,054 milhão, 0,0320 milhão, 0,0217 milhão, e 0,0212 milhão de hectares, respectivamente).

Contudo, ao longo da última década, indústrias de processamento de grãos e de oleaginosas, de aves e de suínos se instalaram nessas regiões do Cerrado próximas a São Paulo, como o sudoeste goiano, em busca de preços de matérias-primas mais competitivos e, no caso da avicultura e suinocultura, também como estratégia para redução de risco sanitário. Espera-se que essas empresas adotem estratégias para não perder as vantagens competitivas do pólo industrial instalado nessas regiões, que fica potencialmente posto em risco pelo avanço da cana-de-açúcar. Portanto, paralelamente à pressão da cana-de-açúcar para substituir áreas de grãos e de pasto em terras de melhor qualidade, haverá crescente pressão para que áreas de pastagem sejam substituídas, nessas regiões, pelas lavouras de grãos em expansão ou “desalojadas” pela produção de bioenergia.

Ademais, os elevados preços da soja e do milho, nos últimos meses, têm dificultado o deslocamento dessas culturas pela cana-de-açúcar: essas lavouras – cana-de-açúcar e grãos – vêm, no entanto, exercendo forte pressão para deslocar áreas de pastagens. Não obstante, as projeções de crescente urbanização e de aumento na renda da população indicam aquecimento na demanda por carnes, o que, potencialmente, vai exacerbar ainda mais esse eventual conflito alocativo entre os diferentes usos da terra.

⁷ De acordo com a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica), a área cultivada com a cultura da cana-de-açúcar, em 2006-2007, foi de 6,3 milhões de hectares. Para os anos de 2010-2011, 2015-2016 e 2020-2021, a Unica projeta que a área ocupada com cana-de-açúcar será de 8,5 milhões, 11,4 milhões e 13,9 milhões de hectares, respectivamente (Marcos Jank, comunicação pessoal, palestra ministrada no I Workshop do Observatório do Setor Sucroalcooleiro, auditório da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA/USP), campus de Ribeirão Preto, SP, 10 de abril de 2008). Com esses valores, calcula-se que a área com cana-de-açúcar aumentaria a uma taxa anual de 5,65 % ao ano (2006-2007 a 2020-2021), correspondente a uma expansão de 7,6 milhões de hectares no final do período.

Com a substituição da área de pastagens por grãos ou por cana-de-açúcar, espera-se uma tendência de valorização da terra, sendo inevitável questionar quais os impactos sobre a produção pecuária na região do Cerrado que faz divisa com São Paulo e que representa a maior extensão de elevada concentração de bovinos no Brasil. Duas possíveis alternativas seriam: a) intensificação da produção pecuária, com permanência da atividade nessas regiões de maior valor da terra;⁸ b) deslocamento da atividade de pecuária para regiões adjacentes a essa zona de expansão que faz divisa com São Paulo e, eventualmente, para a região de fronteira agrícola, exercendo pressão para aumentar as taxas de desmatamento (MARTHA JÚNIOR et al., 2007).

No primeiro caso, seria necessário intensificar o uso de capital na pecuária, o que não tem sido fácil nos últimos anos em razão da redução no poder de compra do setor, reflexo de termos de troca desfavoráveis e de ganhos insuficientes em produtividade (BARROS et al., 2004). Apesar da virada no ciclo pecuário no final de 2007, a concomitante alta nos insumos – em particular dos fertilizantes – deixa um alerta com relação aos termos de troca para a intensificação em sistemas *pastoris* não inseridos na integração lavoura-pecuária.

Na segunda opção – deslocamento de grandes efetivos bovinos Cerrado adentro, em direção à Amazônia –, aumentar-se-ia possivelmente a instabilidade social na região de fronteira agrícola, marcadamente no arco do desmatamento, com possíveis implicações ambientais negativas. Ademais, é importante notar uma terceira opção no caso do deslocamento de pastagens pela cana-de-açúcar ou pelas lavouras de grãos no Cerrado próximo a São Paulo: a permanência da pecuária na região, porém, às custas de novos desmatamentos ou em áreas paulatinamente mais margi-

nais – em ambos os casos, “minerando” os recursos naturais.

E quais seriam os efeitos advindos dessa terceira possibilidade? A questão da extensificação já foi abordada em certo detalhe, valendo a pena ressaltar que parte considerável das regiões nessa zona de expansão da cana-de-açúcar apresenta níveis de cobertura vegetal natural entre 13 % e 30 % e não forma áreas contínuas expressivas (SANO, 2008), fatos obviamente preocupantes. Com relação ao agravamento no quadro de degradação das pastagens, chama-se atenção para o importante papel dessa zona de expansão da cana-de-açúcar na manutenção da oferta hídrica nacional, marcadamente da Bacia do Paraná-Paraguai, que abastece uma das principais regiões produtoras de grãos da América do Sul. As extensas áreas de pastagens em degradação causam, potencialmente, impacto negativo sobre o ciclo da água das principais bacias hidrográficas brasileiras, em razão da redução no potencial de recarga hídrica.

Deve-se considerar, como contraponto, que os solos de baixa fertilidade do Cerrado, ao longo de décadas, têm sido transformados de “terra de segunda, de baixa qualidade” em “terra de primeira”, mediante investimentos de capital (REZENDE, 2002; LOBATO; SOUSA, 2004). Essa dinâmica tem permeado o sucesso da produção de grãos no Cerrado e pode viabilizar o aumento na oferta de terras de melhor qualidade, a partir da renovação/recuperação de pastagens degradadas via integração lavoura-pecuária (MARTHA JÚNIOR et al., 2007). O aumento na oferta de terras de melhor qualidade teria efeito positivo para as lavouras – que, em rotação, vêm em seqüência às pastagens –, ao melhorar, por exemplo, a eficiência de uso de nutrientes, e poderia minimizar eventuais conflitos alocativos com relação ao

⁸ A área total de pastagens cultivadas no Cerrado, em 2002, foi estimada em 54 milhões de hectares (SANO, 2008). Nossos cálculos preliminares, com base em comunicação pessoal de E. Sano, apontaram que na área de expansão da cana-de-açúcar indicada na Fig. 5 (Triângulo Mineiro, sul-sudoeste goiano e leste de Mato Grosso do Sul), a área de pastagem cultivada, em 2002, era de 15 milhões a 16 milhões de hectares. Assim, ainda há certo espaço para acomodar a expansão de grãos e de cana-de-açúcar em áreas de pastagem nessas partes do Cerrado, pelo menos em curto prazo; presume-se, com base nos elementos disponíveis atualmente, que as atividades agropecuárias menos competitivas (lavouras e pecuária de baixa produtividade e de resultado econômico pouco atraente) serão paulatinamente realocadas para as partes do Cerrado adjacentes à essa zona de expansão que faz divisa com São Paulo e, eventualmente, para a fronteira desse bioma com o Bioma Amazônia.

uso da terra no Cerrado que faz fronteira com São Paulo.

Também interessante é o fato de os ganhos em produtividade das lavouras e da pecuária, na integração lavoura-pecuária, poderem, potencialmente, reduzir a pressão para a abertura de novas áreas – pressão esta direta ou indiretamente verificada em resposta à produção de alimentos ou de biocombustíveis. A inclusão de florestas nesses sistemas constitui opção interessante para aumentar, adicionalmente, o aporte de recursos ao empreendimento, tanto pela venda direta de produtos florestais como pela possibilidade de comercialização de créditos de carbono. Soma-se a isso o fato de a diversificação de atividades ser alternativa interessante para reduzir os riscos de produção e para tornar menos volátil a renda na propriedade, no tocante a variações de preços e de produtividades entre anos.

Expansão de biocombustíveis versus setor urbano (indústria e serviços) no Cerrado

Além das questões relacionadas ao uso da terra no meio rural, outros desafios se colocam ao desenvolvimento regional, como, por exemplo, as questões sociais e de geração de renda, e o efeito multiplicador ou o valor adicionado das culturas e das diferentes alternativas de uso da terra. Nesse processo, ainda é importante considerar aspectos relacionados aos investimentos para uma eventual adaptação da infra-estrutura necessária à nova atividade, com a obsolescência de capitais específicos presentes nas regiões e voltados para as atividades que serão sobrepujadas. Do ponto de vista social, esse capital que se tornaria obsoleto deveria ser considerado como custo no projeto de investimento da nova atividade.

Ademais, com a mudança no fluxo de recursos via tributos com a substituição de uma agroindústria por outra, torna-se necessário quantificar, adequadamente, quais serão as perdas e ganhos dos municípios. Por exemplo, é possível que com a substituição de frigoríficos por usinas de álcool, a arrecadação de im-

postos diretos seja reduzida. Todavia, o efeito global sobre as receitas dos municípios e o bem-estar de sua população vai depender do estímulo – positivo ou negativo, direto ou indireto – que a cadeia da cana-de-açúcar poderá gerar, inclusive sobre outros setores econômicos. E esse efeito tem sido, geralmente, bastante positivo. Desse modo, a comparação para a avaliação das melhores alternativas tanto para o indivíduo como para a região (avaliação social) devem considerar o conjunto de custos e de benefícios de diferentes alternativas, uma vez que a expansão não se dará em um vazio econômico e afetará sistemas econômicos e sociais estabelecidos.

Contudo, em face dos atuais preços elevados do milho e da soja, que devem persistir por alguns anos, e da recente recuperação dos preços dos produtos da pecuária bovina, é possível pensar – até certo ponto – em uma convivência de várias agroindústrias, como aquelas ligadas à pecuária, aos grãos e à cana-de-açúcar, nessas zonas de expansão canavieira. Em parte dessas áreas de Cerrado nas quais a cana-de-açúcar vem avançando, ainda há espaço para essa convivência, o que certamente é bastante positivo, pois pode reduzir o avanço de frentes agropecuárias em áreas na fronteira com a Amazônia.

Uma outra questão a ser considerada em relação à expansão da agricultura (alimentos e energia) refere-se ao impacto macroeconômico, denominado por alguns autores como a “doença holandesa”. Tal fenômeno seria resultado de um amplo sucesso na produção e exportação de commodities que acabaria levando à valorização cambial e à pressão para desindustrialização da economia (NAKAHODO; JANK, 2006). Para verificar se o desempenho econômico favorável das commodities agrícolas proporcionaria esse efeito, é importante avaliar como a expansão agropecuária gera demanda por um conjunto de produtos industriais (bens de capital, fertilizantes etc.) e como a ampla oferta de insumos agrícolas pode induzir novos produtos. No caso da cana, por exemplo, pode-se pensar no amplo setor de bens de capital, serviços de engenharia, fornecido-

res das usinas e as potencialidades de desenvolvimento dos setores de alimentos, de bebidas, alcoolquímico e de fármacos, entre outros. Igual raciocínio seria aplicável ao impacto da produção de grãos sobre as cadeias de carne de frango e suína. Dessa forma, o efeito da expansão e do sucesso da agricultura sobre a indústria é incerto, podendo tanto penalizá-la pela valorização cambial como estimulá-la pelo incremento na demanda por produtos industriais ou pela oferta de insumos a custos mais baixos e competitivos.

Considerações finais

Conforme a escala (global, nacional ou local) e o horizonte temporal (curto, médio e longo prazo) de análise, o conflito alocativo entre a produção de alimentos e de biocombustíveis pode ser mais ou menos relevante. Diversos *drivers* estarão atuando nas próximas décadas no sentido de estimular a expansão da produção de alimentos e de bioenergia no Cerrado e tal dinâmica invariavelmente influenciara o grau de intensificação dos sistemas de produção e a magnitude do avanço da fronteira agrícola em direção à Amazônia.

Os níveis de antropização baixo a moderado dos biomas Amazônia e Cerrado indicam que parcela importante do patrimônio do País continua preservada. Assim, para que as expressivas transformações negativas que ocorreram em partes desses biomas não sejam repetidas em outras localidades, são indispensáveis planejamento, investimento (capital e humano) e ações multidisciplinares e coordenadas, por vezes envolvendo diferentes agentes de visões conflitantes sobre um dado assunto, no sentido de equacionar os diferentes desafios que se acumulam nas esferas econômica, social e ambiental. Somente assim a agricultura garantirá seu papel como indutora do desenvolvimento em bases sustentáveis.

No recente debate sobre os benefícios ambientais dos biocombustíveis, os ganhos

energéticos resultantes desses produtos vêm sendo questionados, com o pleito de que estudos mais antigos não computaram integralmente o balanço (energético) global associado à produção, ao processamento e ao transporte desses produtos. A dinâmica de uso da terra direta ou indiretamente associada à produção de biocombustíveis, pouco mencionada até então, deverá ser computada em análises futuras. E quando isso é feito, ações de desmatamento negam eventuais benefícios energéticos aos biocombustíveis ou, na melhor das hipóteses, postergam balanços positivos de energia no sistema em décadas (RIGHELATO; SPRACKLEN, 2007; SEARCHINGER et al., 2008). Ainda que se reconheça o “jogo político” por trás de algumas das argumentações de certos agentes e setores da sociedade, é inegável que a opção de expandir a produção agropecuária e de bioenergia, pela promoção de novos desmatamentos, deverá enfrentar crescente resistência.

Portanto, a estratégia para acomodar alimentos e biocombustíveis deverá se centrar prioritariamente na intensificação e no aumento da eficiência global desses sistemas. E nesse contexto, as análises dos impactos da expansão de biocombustíveis em escala nacional, embora imprescindíveis, são insuficientes para explicar mudanças no uso da terra e no desenvolvimento em nível regional e local; mais elementos são necessários para entender o caráter complexo e multidisciplinar, mas ainda incerto, desses impactos.

Referências

- ALEXANDRATOS, N. World food and agriculture: outlook for the medium and longer term. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 96, p. 5909-5914, 1999.
- AZAR, C.; LARSON, E. C. Bioenergy and land-use competition in Northeast Brazil. **Energy for Sustainable Development**, Bangalore, v. 4, p. 64-71, 2000.
- BARROS, A. L. M.; HAUSKNECHT, J. C. O. V.; BALSALOBRE, M. A. A. Intensificação em pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2004. p. 67-85.

- BARROS, J. R. M.; RIZZIERI, J. A. B.; PICHETTI, P. **Os efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor**. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 2001. 66 p. Relatório final apresentado à Embrapa.
- CAMARGO, A. M. M. P.; CASER, D. V.; CAMARGO, F. P.; OLIVETTE, M. P. A.; SACHS, R. C. C.; TORQUATO, S. A. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, estado de São Paulo, 2001-2006. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, p. 47-66, 2008.
- COMMON, M.; STAGL, S. **Ecological economics: an introduction**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- CONAB. **Central de informações agropecuárias**. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=213>>. Acesso em: 24 mar. 2007.
- FABIOSA, J. F.; BEGHIN, J. C.; DONG, F.; ELOBEID, A.; TOKGOZ, S.; YU, T. **Land allocation effects of the global ethanol surge: predictions from the International Fapri Model**. Ames: Iowa State University, 2008. 22 p. (Iowa State University. Working Paper, 08005).
- FAO. **Land and water development division**. Disponível em: <www.fao.org/ag/agl/agll/landuse/>. Acesso em: 7 nov. 2006.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. **Produtividade e crescimento da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Assessoria de Gestão Estratégica-Coordenação Geral de Planejamento Estratégico – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2008. Não paginado.
- HAZELL, P.; WOOD, S. Drivers of change in global agriculture. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, London, v. 363, p. 495-515, 2008.
- JOHNSON, D. G. Population, food and knowledge. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 90, p. 1-13, 2000.
- JOHANSSON, D. J. A.; AZAR, C. A scenario based analysis of land competition between food and bioenergy production in the US. **Climatic Change**, Stanford, v. 82, p. 267-291, 2007.
- LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G. Fertilidade do solo e máxima eficiência produtiva. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 257-282.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; SILVA, S. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: Fealq, 2006. p. 87-137.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; MACIEL, G. A. A prática da integração lavoura-pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2.; SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 6., 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: Ufla/Núcleo de Estudos em Forragicultura, 2007. p. 367-391.
- McNEW, K.; GRIFFITH, D. Measuring the impact of ethanol plants on local grain prices. **Review of Agricultural Economics**, Arizona, v. 27, p. 164-180, 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Vegetation cover maps of the Brazilian biomes**. Brasília, DF: MMA, 2007. 16 p.
- MIRANDA, E. E. **Quando o Amazonas corria para o pacífico: uma história desconhecida da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 2007. 253 p.
- NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. **A falácia da “doença holandesa” no Brasil**. São Paulo: Ícone, 2006. (Ícone. Documento de Pesquisa, não numerado). Disponível em: < www.icone.org.br>. Acesso em: 24 mar. 2007.
- NELSON, G. C.; BENNETT, E.; BERHE, A. A.; CASSMAN, K.; DEFRIES, R.; DIETZ, T.; DOBSON, A.; DOBERMANN, A.; JANETOS, A.; LEVY, M.; MARCO, D.; NAKICENOVIC, N.; O’NEILL, B.; NORGAARD, R.; PETSCHHEL-HELD, G.; OJIMA, D.; PINGALI, P.; WATSON, R.; ZUREK, M. Drivers of change in ecosystem condition and services. In: CARPENTER, S. R.; PINGALI, P. L.; BENNETT, E. M.; ZUREK, M. (Ed.). **Ecosystems and Human Well-being: cenários**. Washington, DC: Island Press, 2005. p.173-222.
- REZENDE, G. C. **Ocupação agrícola e estrutura agrária no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e da tecnologia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2002. 23 p. (Ipea. Texto para Discussão, 913).
- RIGHELATO, R.; SPRACKLEN, D. V. Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? **Science**, Washington, v. 317, p. 902, 2007.
- SANO, E. (Coord.). **Mapeamento da cobertura vegetal do bioma cerrado**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2008, 93 p. (Edital Probio, 02/2004). Relatório Final.
- SEARCHINGER, T.; HEIMLICH, R.; HOUGHTON, R. A.; DONG, F.; ELOBEID, A.; FABIOSA, J.; TOKGOZ, S.; HAYES, D.; YU, T. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change. **Science**, Washington, v. 319, p. 1238-1240, 2008.
- SOUTHGATE, D.; GRAHAM, D. H.; TWEETEN, L. **The world food economy**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 402 p.
- VERA-DIÁZ, M. C.; KAUFMANN, R. K.; NEPSTAD, D.; SCHLESINGER, P. An interdisciplinary model of soybean yield in the Amazon Basin: the climatic, edaphic, and economic determinants. **Ecological Economics**, New York, v. 65, p. 420-431, 2008.