Revista de Política Agrícola

VENDA PROIBIDA

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXIV - Nº 2
Abr./Maio/Jun. 2015

Publicação da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Vantagens da opção pela agricultura irrigada

Pág. 17

Condições de trabalho na atividade canavieira brasileira

Pág. 64

Horticultura brasileira sustentável: sonho eterno ou possibilidade futura?

Pág. 90

Ponto de Vista

Pesquisa, desenvolvimento e inovação na agropecuária

Pág. 117

Revista de
Política Agrícola

ISSN 1413-4969
Publicação Trimestral
Ano XXIV – Nº 2
Abr./Maio/Jun. 2015
Brasília, DF

Publicação da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Conselho editorial
Eliseu Alves (Presidente)
Embrapa
Elísio Contini
Embrapa
Biramar Nunes de Lima
Consultor independente
Carlos Augusto Mattos Santana
Mapa
Antonio Flavio Dias Avila
Embrapa
Alcido Elenor Wander
Embrapa
José Garcia Gasques
Mapa
Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros
Consultor independente

Secretaria-Geral
Regina Mergulhão Vaz
Coordenadoria editorial
Wesley José da Rocha
Cadastro e atendimento
Letícia de Castro do Amaral
Foto da capa
Musthaq Nazeer
(pixabay.com)

Embrapa Informação Tecnológica
Supervisão editorial
Wesley José da Rocha
Revisão de texto
Wesley José da Rocha
Normalização bibliográfica
Luisa V. S. Guimarães
Rejane Maria de Oliveira
Sabrina Déde de C. L. Degaut Pontes
Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro
Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Sumário

Carta da Agricultura
O porquê de nossa empreitada à frente do Mapa 3
Kátia Abreu

Política brasileira do agronegócio do café: desafios e propostas 5
Marcel Innocentini

Vantagens da opção pela agricultura irrigada 17
Caio Tibério Dorneles da Rocha / Demetrios Christofidis

Efeitos da expansão da soja na resiliência da agricultura familiar no Maranhão 26
José de Jesus Sousa Lemos

Gestão de risco do agronegócio em São Paulo 38
Samira Aoun

Análise das barreiras não tarifárias à exportação de carne bovina 52
Thiago José Florindo / Giovanna Isabelle Bom de Medeiros / Juliana Rosa Carrijo Mauad

Condições de trabalho na atividade canavieira brasileira 64
Daniel Henrique Dario Capitani / Marcel de Souza Gomes / Arnaldo Cesar da Silva Walter / Manoel Regis Lima Verde Leal

Rotatividade e crescimento do emprego por gênero na região Norte 78
Josineide Aquino da Silva Amaral / Rubicleis Gomes da Silva

Horticultura brasileira sustentável: sonho eterno ou possibilidade futura? 90
Francisco José Becker Reifschneider / Carlos Alberto Lopes

Viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite 102
Oscar Tupy / Reinaldo de Paula Ferreira / Duarte Vilela / Sérgio Novita Esteves / Frank Akiyoshi Kuwahara / Eliseu Alves

Ponto de Vista
Pesquisa, desenvolvimento e inovação na agropecuária 117
Geraldo B. Martha Jr.

Interessados em receber esta revista, comunicar-se com:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Secretaria de Política Agrícola
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 5º andar
70043-900 Brasília, DF
Fone: (61) 3218-2505
Fax: (61) 3224-8414
www.agricultura.gov.br
spa@agricultura.gov.br

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Informação Tecnológica
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-2418
Fax: (61) 3448-2494

Wesley José da Rocha
wesley.jose@embrapa.br

Esta revista é uma publicação trimestral da Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com a colaboração técnica da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa e da Conab, dirigida a técnicos, empresários, pesquisadores que trabalham com o complexo agroindustrial e a quem busca informações sobre política agrícola.

É permitida a citação de artigos e dados desta revista, desde que seja mencionada a fonte. As matérias assinadas não refletem, necessariamente, a opinião do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Tiragem
7.000 exemplares

Está autorizada, pelos autores e editores, a reprodução desta publicação, no todo ou em parte, desde que para fins não comerciais

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Informação Tecnológica

Revista de política agrícola. – Ano 1, n. 1 (fev. 1992) - . – Brasília, DF : Secretaria Nacional de Política Agrícola, Companhia Nacional de Abastecimento, 1992-
v. ; 27 cm.

Trimestral. Bimestral: 1992-1993.
Editores: Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004- .
Disponível também em World Wide Web: <www.agricultura.gov.br> <www.embrapa.br>
ISSN 1413-4969

1. Política agrícola. I. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. II. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CDD 338.18 (21 ed.)

O porquê de nossa empreitada à frente do Mapa

Kátia Abreu[1]

São três os pilares de ação do Mapa: ajudar o setor privado a dispor do enorme excedente de produção acumulado; fazê-lo crescer a taxas elevadas; e ajudar o governo a expandir a classe média. Mas o que estamos fazendo e o que pretendemos fazer nesse contexto?

Do exterior, vem o desafio de alimentar uma população que, incluída a brasileira, deve se estabilizar em dez bilhões. Essa população está a caminho da urbanização, o que significa mudanças importantes nos hábitos de consumo, e experimentará crescimento acelerado da renda per capita. Ou seja, teremos alguns bilhões de consumidores adicionais com maior poder de compra para adquirir alimentos, o que significará enorme expansão do mercado de alimentos, fibras e energia. Como o Brasil tem terra – desconsiderando as florestas, que devem ser preservadas –, tecnologia e agricultores competentes, caberá ao País grande parcela de responsabilidade para abastecer a população mundial com poder de compra e, por isso, que quer se alimentar mais e melhor.

O caminho passa, então, pelo crescimento de nossa agricultura, para abastecer os mercados interno e externo, ambos em forte expansão. O excedente de produção do meio rural crescerá a taxas elevadas e terá de caminhar para as cidades, que já abrigam 85% de nossa população, e para o exterior. Tanto o volume do excedente quanto sua taxa de crescimento motivam forte articulação do Mapa com as lideranças, associações, cooperativas, municípios e estados para, juntos, enfrentarem os enormes desafios.

Nossa agricultura optou por crescer via produtividade, relegando à história o método antigo, cujo crescimento da produção dependia do desmatamento. O método moderno, baseado em ciência e tecnologia, exige forte participação do setor público no desenvolvimento e financiamento de instituições e na articulação com estados e municípios. Não menos importante é a pesquisa da iniciativa particular e sua articulação com a do governo.

Estamos desenvolvendo a Aliança para Inovação, cujo objetivo principal é mobilizar os recursos da Embrapa, Ceplac e Inmet, em conjunto com as nossas universidades, estados e iniciativa particular, para ampliar a base tecnológica, sem o que não é possível ampliar as taxas de crescimento da nossa agricultura. Pretendemos inovar nos métodos de financiamento para mobilizar os recursos necessários, num ambiente em que o foco e a responsabilidade comandam as ações.

A luta pela mobilização dos excedentes de nossa agricultura explica o nosso empenho, que não mede sacrifícios, numa ação conjunta com vários ministérios, para ampliar nossas rodovias, hidrovias, portos e aeroportos. Estamos interagindo com ações no planejamento, em escolhas de traçados, localização e estratégias de financiamento.

[1] Ministra de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Para o enorme excedente ganhar o mercado externo, temos de ajudar o setor privado a ganhar terreno nas exportações, vencendo as restrições das barreiras tarifárias e não tarifarias, e, sobretudo, preservar mercados e conquistar novos clientes. As ações envolvem os níveis dos altos escalões dos governos para explicar nossos propósitos de sempre cooperar, de observar as regras do comércio e de nos ajustar a elas. A batalha no *front* interno visa agilizar os procedimentos sem perda da qualidade. Estamos reorganizando o Mapa, a começar pela Defesa Agropecuária, em Brasília e nos estados, com o objetivo de atender os agricultores, no menor tempo possível e com qualidade. Como somos servidores, o nosso propósito é sempre o de bem servir.

É sabido que pequena proporção de produtores responde pela maior parte da produção. Estudo do Mapa, no âmbito da Embrapa, mostrou que nos Estados Unidos 11,1% dos produtores (*farmers*) foram responsáveis por 87% de toda a produção; 13,3% na Europa; e 11,4% no Brasil. Nos EUA e na Europa, enorme soma de recursos subsidiados é investida na agricultura para evitar a exclusão dos agricultores e estimular a produção. No aumento da produção e produtividade o sucesso é fantástico. Na inclusão da pequena produção, entretanto, perdura o fracasso, apesar de um excelente serviço de extensão rural. Lá, como aqui, o diagnóstico de que o fracasso da extensão rural explica a concentração enorme da produção é falso, embora seja muito importante investir na expansão e no aprimoramento da extensão rural. Mas o sucesso dela depende da remoção das imperfeições de mercado, a verdadeira causa da exclusão de milhões de agricultores da moderna forma de plantar, colher, vender, exportar e, simultaneamente, preservar o meio ambiente. Pela Embrapa e Conab, o Mapa é parte do esforço do governo da presidente Dilma para aumentar a classe média, e estamos firmemente empenhados nesse propósito, no diagnóstico, na elaboração de programas e em ações concretas.

É muito importante institucionalizar o financiamento da produção e assegurar recursos para ciência e tecnologia. A lei agrícola é o caminho que tem sido escolhido por alguns países muito bem-sucedidos na agricultura e no desenvolvimento econômico em geral. Aqui, formamos uma equipe de colaboradores de grande experiência e conhecimento e que está trabalhando na sua elaboração para apresentarmos proposta concreta ao governo.

Solidariedade é parte do espírito que faz a agricultura, e temos, nesse espírito, buscado o apoio das organizações de produtores, de suas lideranças, das lideranças políticas, dos servidores e das instituições decentralizadas do Mapa. É preciso dar oportunidades aos nossos servidores se aprimorarem, e, por isso, foi criada a Escola Nacional de Gestão Agropecuária. Ela terá o importante papel de ampliar as oportunidades de aprendizagem para o bem dos servidores e de nossos agricultores. Pensar e agir, sempre pressionando para que o agir fique perto do pensar, para bem servir o Brasil é o nosso modo de ser.

Política brasileira do agronegócio do café
Desafios e propostas[1]

Marcel Innocentini[2]

Resumo – São analisados aspectos da política agrícola para o agronegócio do café com o objetivo de entender desafios como problemas climáticos, flutuação dos preços e descapitalização do produtor, crescimento da participação de outros países no mercado, a valorização progressiva do café Conilon diante do Arábica e a minoritária intervenção brasileira em um mercado em que o País poderia ocupar posição oligopólica. As ações políticas para os segmentos iniciais da cadeia produtiva foram classificadas como satisfatórias e se procurou identificar e analisar algumas ações, no campo político, direcionadas à otimização dos segmentos finais. As propostas apontadas e analisadas são estas: o atendimento das demandas creditícias; a alteração da política de armazenagem da safra de café; a ampliação das medidas que visam diminuir a vulnerabilidade do setor diante das alterações climáticas; o incremento da base de pesquisa relacionada ao desenvolvimento de novos produtos para o mercado consumidor final; a criação de um ambiente de negócios favorável ao incremento e à consolidação da indústria cafeeira nacional; a solvência de conflitos vinculados à produção de café solúvel nacional; e as ações de marketing do café.

Palavras-chave: agricultura, cadeia produtiva, indústria.

Brazilian coffee agribusiness policy: challenges and propositions

Abstract – Several aspects of coffee agricultural policy are analysed achieving to understand some challenges, such as: climatic difficulties; price's fluctuations and farmer's decapitalisation; increase of participation of new others countries in this market; progressive valorization of Conilon relative to arabica coffee; and minoritarian brazilian intervention on this market where Brazil could figure in an oligopolic position. The political actions focused to optimization of early segments of this production chain were classified like satisfactory and some new actions, in the political field, focused to optimization of final segments of coffee chain were identified and analysed. Thus, those appointed propositions are: meet of monetary expectations, change in warehousing policy focused in coffee; increasing of the actions focused to decrease the coffee chain's climatic vulnerability; increase of the research actions focused in developing new products to achieve the final consumer; developing of a favorable agribusiness environment to achieve increase and national coffee industry's consolidation; solvency of conflicts envolving national soluble coffee industrial production; coffee marketing actions.

Keywords: agriculture, production chain, industry.

[1] Original recebido em 19/9/2014 e aprovado em 31/10/2014.

[2] Engenheiro-agrônomo, Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). E-mail: marcel.innocentini@conab.gov.br

Introdução

O Plano Safra 2014–2015 do governo federal disponibilizou R$ 156,1 bilhões aos agropecuaristas brasileiros, em diversas linhas de financiamento de investimento (R$ 44,1 bilhões) e custeio (R$ 112 bilhões) (BRASIL, 2014a). O montante de R$ 136 bilhões disponibilizados para a safra 2013–2014 contribuiu para que o País produzisse 195 milhões de toneladas de grãos e oleaginosas em 2014 (ACOMPANHAMENTO..., 2014b). Em relação ao café, a produção esperada nesta safra é de aproximadamente 45,1 milhões de sacas das variedades Arábica e Robusta, montante cerca de 8,2% inferior ao de 2013–2014, principalmente por causa de problemas climáticos. Em Minas Gerais, a produção esperada em 2014–2015 é de 22,6 milhões de sacas, 98,8% da variedade Arábica (ACOMPANHAMENTO..., 2014a).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café (2014), o Brasil é o segundo maior consumidor mundial de café, atrás apenas dos EUA. O consumo interno tem crescido anualmente e em 2013 foi de aproximadamente 20 milhões de sacas. Em relação à exportação, o Brasil tem se mantido como o maior exportador de café em grãos, apesar do crescimento da participação de café Conilon produzido por países asiáticos – o País tem exportado anualmente cerca de 30 milhões de sacas. Na pauta de exportações do agronegócio nacional, o café representou 5,3% das receitas, equivalentes a US$ 5,28 bilhões, sendo 86% provenientes da exportação de café verde (em grão) – o Brasil fornece cerca de 35% de todo o café consumido no mundo. Já os estoques nacionais de café foram estimados, em março de 2014, em aproximadamente 16,9 milhões de sacas, sendo 90% de propriedade particular (LEVANTAMENTO..., 2014).

Apesar da imponência dos números e de argumentos favoráveis sobre o agronegócio do café no Brasil, alguns paradigmas desafiam o setor e voltam à tona das discussões safra após safra:

a) A importância relativa e crescente de reduções de safras e influências meteorológicas ocasionadas por problemas climáticos (secas e geadas, principalmente).

b) A flutuação dos preços de mercado do café, que "insistem" em atingir os mais baixos níveis coincidentemente nos períodos de maior descapitalização do produtor.

c) O crescimento da participação de outros países, que passam a figurar como *players* significativos na produção e no comércio mundial de café, atraindo o interesse das corporações multinacionais, suas indústrias e seus mercados e diminuindo o *market share* brasileiro do setor.

d) A valorização progressiva do café Conilon relativamente ao Arábica, variedade que representa 90% da produção brasileira (ACOMPANHAMENTO..., 2014a).

e) A desprezível intervenção do governo brasileiro em um mercado em que o País, por ser o maior fornecedor mundial de matéria-prima, poderia ocupar posição oligopólica, mas que, na verdade, vê suas regras ditadas por países não produtores de café.

Evidentemente muitos desses desafios tem origem e/ou são influenciados pelas decisões políticas para o setor, mas a solução desses problemas ou a minimização dos impactos negativos também são viabilizadas via instrumentos políticos. Assim, este estudo tem o objetivo de analisar quais são os níveis de influência da política governamental na cadeia produtiva do café. Outro objetivo é, à luz dos paradigmas citados e da análise da política agrícola do setor, discorrer sobre os resultados esperados em um cenário de proposição de intervenções específicas em determinados segmentos da cadeia.

Contextualização

Segundo Batalha (2007), uma cadeia produtiva agrícola é formada genericamente

por três segmentos básicos: setor fornecedor de insumos, setor produtivo/transformador e setor consumidor. No caso do café, o setor fornecedor de insumos compreende, entre outras, as empresas/instituições produtoras de defensivos, fertilizantes, combustíveis, material de consumo, material genético, equipamentos e prestadores de serviços. Na cafeicultura, o setor produtivo/transformador é representado pelo cafeicultor, armazenador, beneficiador, industrial, distribuidor e exportador, incluindo seus meios de produção, instalações, sistemas logísticos e gerenciais. O setor consumidor, nacional ou internacional, é composto pelos indivíduos ou corporações que adquirem café em grão ou café processado (torrado, solúvel, extratos, derivados, etc).

Como na maioria dos setores produtivos, considerando a concepção contemporânea de produção, também inserida no cenário produtivo nacional, há dois fatores primordiais que entremeiam os elos da cadeia produtiva do café: inovação tecnológica e política orientada ao setor (GASQUES, 2004). Esses fatores, resguardadas as exceções, como interferências climáticas, moldam o ambiente produtivo.

As inovações tecnológicas demandam tempo, conhecimento e investimentos financeiros consideráveis para seu aprimoramento e desenvolvimento, mas, uma vez incorporadas ao processo produtivo, têm sua influência e resultados passíveis de serem analisados no curto e médio prazos. As políticas, por sua vez, demandam sabedoria e capacidade de análise de cenários para sua formulação; articulação, persuasão e conjuntura favorável para sua implantação; mas possui efeitos duradouros de médio e longo prazos que suplantam em importância qualquer outra forma de intervenção, positiva ou negativamente. Além disso, indubitavelmente, a política definida para um setor influencia sobremaneira o desenvolvimento e impactos das inovações tecnológicas, podendo estimulá-las ou cerceá-las.

Alinhada à concepção da "pequena política" de Gramsci, tratada por Coutinho (2011), a política abordada neste estudo tem significado consoante à definição epistemológica ampla do termo, ou seja, é uma atividade orientada ideologicamente para a tomada de decisões de um grupo para alcançar determinados objetivos. Também pode ser definida como sendo o exercício do poder para a resolução de um conflito de interesses. Quanto ao caráter, pode ser pública ou privada, ou ambas. Este estudo discute sua importância relativa na cadeia produtiva do café.

Souza et al. (2014), com base nos dados do Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), caracterizaram a intensidade dos efeitos da pesquisa, da extensão e das políticas públicas na eficiência técnica de produção agrícola municipal, agregada por mesorregião. Concluíram que o gradiente de importância dos efeitos estimados indica esta ordenação: políticas públicas, extensão e pesquisa. Dos três parâmetros analisados conforme a metodologia descrita pelos autores, apenas a política agrícola apresentou significância estatística relativamente à melhoria da eficiência de produção. Classificaram como imperativo que, ao lado do investimento em extensão rural e pesquisa, sejam eliminadas as imperfeições de mercado. Sugeriram ainda a importância da melhoria dos aspectos sociais e de infraestrutura para tornar viáveis as ações de extensão rural – e, indiretamente, da pesquisa – que visem ao incremento do desempenho da produção agropecuária.

A atuação governamental para o setor cafeeiro ocorre em diversos níveis e formas: pesquisa científica (desenvolvimento de novas cultivares, técnicas de manejo, etc), assistência técnica e extensão rural (Ater), financiamento produtivo oficial e seguro rural, estímulo ao cooperativismo, sistema de informações (mercadológicas, censitárias, climáticas, etc), formação de estoques públicos, abastecimento, por exemplo.

Paradigmas e diretrizes

Em uma visão macro, a análise da política cafeeira em vigor permite observar que há uma intervenção substancial no setor produtivo, aquele que vai até a porteira da propriedade. Essa intervenção incide efetivamente na disponibilização

de material genético, assistência técnica, financiamento de bens produtivos e insumos e estímulo ao cooperativismo. Já nos segmentos da cadeia produtiva pós-produção, ou seja, nas áreas de armazenamento, comercialização, industrialização, marketing e consumo, essa intervenção é menos expressiva ou mesmo deficitária.

Com o objetivo de criar políticas estratégicas e estruturantes de pequeno, médio e longo prazos para o setor, em 2013 o Conselho Nacional do Café (CNC), entidade privada membro do Conselho Deliberativo da Política do Café (CDPC), realizou o seminário *Rumos da política cafeeira no Brasil*. As diretrizes extraídas do evento foram agrupadas em três eixos (BRASILEIRO, 2013).

O primeiro é a garantia de renda e escoamento de oferta, ou seja, a viabilização de instrumentos para a garantia de renda aos cafeicultores sem comprometer a fatia de mercado do Brasil. Foram indicadas três subdiretrizes para a consecução desse objetivo: a) redução de riscos – vinculada à diversificação da lavoura, ajustes da legislação trabalhista, melhor utilização de instrumentos de mercado, ferramentas de mercado inovadoras, ações da Ater e melhorias da gestão do Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé); b) redução de custos – vinculada à diversificação da lavoura, ajustes da legislação trabalhista, Ater, criação do empreendedor individual rural e mecanização da cafeicultura de montanha; e c) valorização do produto – vinculada ao incentivo de novas formas de consumo além da bebida (cosméticos, culinária, etc.), valorização e fixação das origens produtoras (identificação de origem geográfica), incentivo ao consumo via programas de marketing institucional do café brasileiro, no Brasil e no mundo, busca por parcerias com agências de promoção e exportação para ingresso em novos mercados, melhoria da utilização da linha de financiamento do Funcafé destinada ao marketing e a criação de uma linha diferenciada de financiamento para a aquisição de café pela indústria de solúvel.

O segundo eixo são as estratégias para ampliação do *market share* do Brasil, ou seja, a viabilização de estratégias para o fortalecimento da participação do Brasil nos mercados doméstico e internacional de café Arábica e Conilon – torrado e moído e solúvel. Segundo o CNC, para essa diretriz é necessário buscar parcerias com grandes torrefadoras internacionais para aumentar a participação de cafés brasileiros nos *blends* mundiais, que, nas embalagens, devem mencionar que o produto é composto por cafés do Brasil. Definiu-se que o Brasil precisa investir nesse tipo de marketing. Outra ação seria a criação de zonas de processamento de exportação, o que, entre outros fatores, possibilitaria a realização do *drawback*, com o Brasil importando café para industrializá-lo e exportá-lo, como maneira de incrementar seu *market share*, desde que seja contemplada a análise de pragas e doenças. Um programa de marketing global para o café do Brasil também foi indicado como uma maneira de "acabar com a discriminação externa" do produto, pois o café brasileiro é taxado nos países da União Europeia, na China e em outros mercados, ao passo que concorrentes do Brasil, como Colômbia e nações da América Central, ingressam nos mesmos mercados com menos custos. Por fim, houve menção ao processo de inovação intensiva para o desenvolvimento de máquinas, cápsulas, sachês, filtros e "dose a dose", almejando incrementar a demanda pela bebida.

O terceiro eixo foi o fortalecimento das cooperativas de café. Além de questões constitutivas das cooperativas, foi indicado que é necessário um bom relacionamento com as instituições financeiras, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), já que as cooperativas possuem menos capital de giro do que as empresas. Outras sugestões foram a criação de linhas de crédito prolongadas para o rearranjo das cooperativas, visando à formação de alianças estratégicas, e a interação das cooperativas no Consórcio de Pesquisa Café, para que os projetos de pesquisa sejam realizados conforme a encomenda delas. Por fim a entidade sugeriu ações relacionadas à política tributária, de forma que as cooperativas tenham compensação em alguns tributos, como PIS/Cofins.

O Brasil historicamente se consolidou no mercado mundial de café como fornecedor de matéria-prima. O País é o maior produtor mundial e exportador de café em grão, enquanto a Alemanha, que não produz café, é o maior reexportador. O documento ICC-110-4, do Conselho Internacional de Café, apresenta uma análise detalhada do fluxo das importações e exportações da Alemanha no período 1990–2011, dividido em dois subperíodos: os primeiros dez anos de mercado livre (1990 a 1999), seguidos dos 12 últimos (2000 a 2011), que refletem a evolução recente do mercado de café. As reexportações da Alemanha alcançaram a média anual de 8,6 milhões de sacas em 2000–2011, 28,1% do total mundial. Os principais destinos das reexportações da Alemanha são EUA, Polônia, Áustria, Países Baixos e França. Em 2000–2011, ela respondeu por 46,2% das reexportações mundiais de café verde, 21,9% de café torrado e 18,8% de café solúvel. Isso rendeu a média anual de US$ 1,3 bilhão com a reexportação de 6,3 milhões de sacas, em média, por ano, de 1990 a 2011. Reexportações médias de cerca de três milhões de sacas de café verde garantiram à Alemanha US$ 468 milhões por ano. O estudo também mostra que as reexportações alemãs responderam por 48,3% da média anual das importações do país, de 17,7 milhões de sacas. O aumento das reexportações, particularmente de café verde, deve-se em grande parte à extensa rede de transportes do país.

A Organização Internacional do Café (OIC) (2014) concluiu que as exportações mundiais de café solúvel totalizaram 10,5 milhões de sacas em 2011 – foram 4,7 milhões em 2000 e 3,6 milhões em 1990. Muitos países exportadores incentivaram o estabelecimento de unidades de processamento de café solúvel em seu território, a maioria em parceria com duas multinacionais que controlam mais de 75% do mercado mundial. A OIC (2014) verificou também que as importações de café solúvel continuam a responder por uma parcela expressiva das importações de alguns países. As reexportações desse tipo de café são também dominadas pela Alemanha, embora respondam por menos de 25% das reexportações totais de café. No fim, o estudo indica um crescimento muito rápido do comércio mundial de solúvel a partir de 2000, o que faz pressupor aumento do consumo desse tipo de café, sobretudo nos mercados emergentes.

Verifica-se então que o mercado mundial de café movimenta bilhões de dólares anualmente, e o Brasil, apesar de maior fornecedor, não detém parcela proporcional dessa quantia. Como dito, países sem as mínimas condições ambientais para a produção de café, mas, por se especializarem em atividades comerciais e de transformação da matéria-prima, destacam-se no cenário global, apropriando-se das maiores parcelas financeiras.

As ações de certificação do café, concursos de qualidade e indicação geográfica de origem têm permitido a ampliação dos mercados e dos preços alcançados pelo café brasileiro. Busca-se com essas ações a diferenciação do café, de commodity para *speciality*. No entanto, o volume de café destinado a esses mercados é uma parte ínfima da produção nacional. Não se insinua aqui a eficácia nem a validade dessa estratégia, apenas que, apesar de sua relevância, propalada principalmente por agentes exportadores, ela tem dois efeitos significativos na produção nacional de café.

O primeiro é o efeito generalizado de busca incessante da elevação da qualidade dos cafés produzidos em território nacional. A valorização da qualidade é uma constante em todos os segmentos produtivos, atrelada à conquista de novos mercados, à fixação do produto entre os consumidores e à obtenção de melhores preços. O café é um dos produtos agrícolas com mais classes de qualidade, conforme tipo, peneira e bebida, mas questiona-se a influência dessa classificação de qualidade em relação ao preço ao produtor. A Instrução Normativa nº 08/2003 do Mapa estabelece diversos parâmetros de classificação de cafés, vigentes em território nacional, mas refletindo diretrizes internacionais de qualidade. Cada classe, no mercado consumidor internacional, tem uma cotação diferenciada. No entanto, os índices de preços e as pontuações do

café nas bolsas de valores (Nova Iorque e Londres), como os referenciais nacionais de preços, apropriados desse mercado internacional, são baseados em apenas dois tipos de café.

O segundo ponto é exatamente a não correlação dessa gama de classificações e diferenciações com os preços recebidos pelo produtor. As cotações diárias do café são recebidas pelos produtores como preços-paradigmas, pois correspondem ao teto de valor possivelmente recebido pelo produtor ao negociar sua produção. Na maioria das vezes, a média de preços da saca efetivamente recebida pelo cafeicultor fica bem abaixo das médias de preços alcançadas em bolsas de valores durante o período de negociação.

O ponto em que se quer chegar é que, por se tratar de uma commodity, qualquer estratégia de negócio ou mesmo a formulação de política de abrangência nacional, atreladas ao fornecimento de produto básico, café em grão no caso, ficará restrita aos mandamentos e restrições do mercado mundial. Há nessa estratégia, portanto, ínfimas possibilidades de intervenção nos preços recebidos, pois, por melhor que seja a qualidade, não se estará deixando de fornecer um produto básico, por mais *speciality* que seja essa commodity.

O Brasil, o maior produtor de café em grãos do mundo, para se diferenciar nesse mercado, não deve abandonar os esforços que buscam o aumento da qualidade do seu café, mas acredita-se que esse não deve ser o foco principal.

Diante dos paradigmas, e à luz das formas de intervenção governamental na cadeia produtiva analisadas neste estudo, questiona-se a suficiência, a efetividade e os resultados das políticas para a cafeicultura nacional. Acredita-se que apesar da abrangência da interferência das políticas, nos diversos segmentos da cadeia produtiva do café, os resultados obtidos em termos de balança comercial estão muito aquém das possibilidades.

Como mencionado, dadas a importância do agronegócio na balança comercial brasileira, e, incisivamente, a importância do setor cafeeiro, que, em 2013, respondeu por 5,3% das exportações do agronegócio, cabem sugestões que poderiam, se incorporadas à política agrícola brasileira para o agronegócio do café, embasar uma mudança de cenário.

Busca-se, portanto, indicar em que aspectos a política para a cafeicultura nacional poderia ser alterada ou incrementada.

Atendimento das demandas creditícias demonstradas e estabelecidas no *Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Setor Cafeeiro 2012–2015*, elaborado pelo Mapa

O plano prevê o incremento futuro da participação brasileira no comércio mundial de café em grão. O foco é para o aumento de produtividade, em detrimento do aumento da área plantada. As formas de promoção desse incremento são baseadas em aportes financeiros específicos em diversos segmentos da cadeia produtiva, com condições, fontes de recursos e prazos diferenciados.

O plano, chancelado pelo Mapa, conceitua seu histórico e contexto e traz um resumo das demandas creditícias de diversos setores, que, por si, só representam uma das vertentes da atuação governamental para a mudança do cenário da cafeicultura nacional.

Alteração da política de armazenagem da safra de café, visando à redução das oscilações de preços vinculadas ao período de safra e à garantia permanente de abastecimento interno e complementar às exportações

Uma ação política relacionada aos aspectos de abastecimento e regulação de preços de mercado é a formação de estoques públicos. Há uma série de instrumentos disponíveis para

aquisição, armazenamento e abastecimento de café, atrelados ao preço mínimo estabelecido para o produto. Essas ações, executadas pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), podem ser consideradas tímidas e insuficientes diante da demanda, principalmente a de regulação de preços de mercado. Por um lado, os cafeicultores ficam insatisfeitos com o preço mínimo oficial do café, algumas vezes estipulado em patamar inferior ao custo oficial de produção, e, sem alternativas para honrar seus compromissos financeiros, acabam lançando mão desses instrumentos governamentais de formação de estoques públicos de café. Por outro, o governo, ao utilizar tais instrumentos, não o faz em volume suficiente para garantir o abastecimento (caso necessário) nem influir nos preços correntes de mercado. Uma prova disso são os estoques públicos atuais de café, em volume constante desde 2009, de 1,6 milhão de sacas (CONAB, 2014). Considerando que o consumo interno do Brasil é de 20 milhões de sacas por ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ, 2014), em termos médios, em caso de necessidade o volume hoje estocado seria suficiente apenas para um mês. Comparados com os estoques privados de café, estimados em 15,2 milhões de sacas em março de 2014, os estoques públicos também podem ser considerados pouco significativos.

Em relação aos preços, dados da Associação Brasileira da Indústria de Café (2014) mostram que em 2013 o preço pago ao produtor pela saca de café Arábica tipo 6 bebida dura oscilou de R$ 247,73 até R$ 341,16 – variação de 38%, resultante principalmente dos reflexos da cotação internacional do café. Já o preço do quilograma do café torrado e moído, adquirido pelo consumidor no mesmo período, oscilou de R$ 12,55 a R$ 14,82. A variação, de 18%, deve-se principalmente a parâmetros como marca do produto ou preferência do consumidor. Assim, enquanto para o consumidor o preço praticamente se mantém ao longo do ano, para o produtor o preço oscila drasticamente.

É fato que, atualmente, com a entrada de novos países fornecedores de café no mercado internacional, e com o incremento da importância do café Conilon, as oscilações históricas de preços tendem a não obedecer a um padrão cíclico baseado fundamentalmente nas safras e na disponibilização de café no mercado. Grande parte do café brasileiro é oriunda da pequena e média propriedade rural, 38%, segundo o censo agropecuário do IBGE (2006). Nessa categoria, o que tem maior influência são as oscilações de preço de insumos e produtos. Nesse contexto, o produtor rural, por causa de sua descapitalização e dos compromissos para viabilizar seu negócio, acaba por negociar a produção no fim da colheita, ou antes do fim. Consequentemente, os preços obtidos e os resultados financeiros da produção são menos compensadores.

Como as razões que sustentam esse cenário de preços têm origem num mercado que, como o de outras commodities, obedece a postulados próprios e independentes da vontade de agentes individuais, então cabe aos países produtores de café buscar meios diferenciados de garantir a favorabilidade de suas relações comerciais internas e externas, em prol do produtor rural. No caso brasileiro, uma maneira de atingir tal objetivo é garantir meios físicos e financeiros para o armazenamento de curto e médio prazos da produção de café.

A ampliação da disponibilidade de unidades de armazenamento nas fazendas e em entrepostos locais e regionais permitiriam maior constância do abastecimento interno e externo e, consequentemente, menor flutuação de preços. Há caminhos que demonstram a viabilidade dessa ampliação, já utilizados em muitas cooperativas e cafeeiras de Minas Gerais, relacionados à evolução da tecnologia de armazenagem de café. Visando à redução de mão de obra e, principalmente, ao aumento da eficiência operacional, tem-se multiplicado o uso de bags e da granelização no armazenamento e manipulação de café em detrimento das tradicionais sacarias de juta/malva.

Os bags são bolsas, geralmente de polipropileno ou lona, manipuladas por empilhadeiras mecanizadas e outros equipamentos, com capacidade de aproximadamente 20 sacas de 60 kg. A granelização é a manipulação e armazenamento de café sem o uso de embalagens, técnica comumente utilizada em outros grãos e cerais. A aplicabilidade dessas técnicas, no contexto da ampliação da capacidade de armazenamento de café, incide em duas vertentes: construção de unidades de armazenamento equipadas para o manuseio de café em bags ou a granel; adaptação de unidades armazenadoras convencionais (armazéns para sacarias) para a metodologia proposta. Estudos recentes mostram que a conversão de unidades convencionais para granelizadas (bags ou granel propriamente dito) permite praticamente dobrar a capacidade estática de armazenamento das unidades já em uso (INNOCENTINI, 2014).

A ampliação das medidas que visam diminuir a vulnerabilidade do setor às alterações climáticas

Entre essas medidas, estão a ampliação da irrigação em cafezais, da pesquisa científica direcionada à maior adaptabilidade das cultivares de café a secas e geadas e do acesso e estímulo ao seguro rural.

Acredita-se que os desafios impostos pelas alterações climáticas à produção agrícola em geral serão cada vez mais intensos. Fenômenos como El Niño e La Niña, decorrentes de alterações atmosféricas das atividades antrópicas, desertificações, salinização de solos e escassez de água serão mais comuns, e as práticas de mitigação de seus efeitos devem ser incorporados às práticas agropecuárias.

Muito mais do que evitar a morte de plantas em decorrência da seca, a irrigação na cafeicultura tem sustentado um sistema de manejo de alta produtividade. A produtividade dos cafezais irrigados da região do Cerrado da Bahia (Oeste) alcançam médias de 38,5 sacas de café beneficiado por hectare, enquanto a média da cafeicultura de sequeiro da Zona da Mata mineira é de 19,38 sacas/ha (ACOMPANHAMENTO..., 2014a). Portanto, a ampliação da área irrigada, em áreas de cafeicultura já consolidada, está totalmente alinhada à premissa estabelecida no Plano Estratégico da cafeicultura de focar o aumento de produtividade. Outra finalidade da irrigação, notadamente nas regiões sujeitas a quedas bruscas de temperatura, é a diminuição dos prejuízos causados pelas geadas – o uso da irrigação na iminência do evento, ou sequencialmente a ele, evita a formação de cristais de gelo (CARVALHO et al., 2014).

A pesquisa científica para a adaptação da cafeicultura a alterações climáticas deve priorizar o melhoramento genético que garanta tolerância e adaptabilidade à deficiência hídrica e a baixas temperaturas, a obtenção de cultivares específicas para cultivo sob irrigação e/ou para cultivo em áreas não tradicionais, técnicas de manejo fitovegetativo (podas), manejo reprodutivo (fitormônios) e/ou melhor interação/otimização em ambiente irrigado (eficiência no consumo de água) e o zoneamento climático específico, incluindo a classificação de áreas/regiões conforme índices de viabilidade técnico-econômica da cafeicultura.

Em relação ao seguro rural, sua disponibilidade, condições e abrangência devem atender aos desafios impostos ou incrementados pelas alterações climáticas já em curso. Assim, mais recursos financeiros devem ser disponibilizados e as condições de acesso ao seguro devem ser mais democráticas e abrangentes, de forma a ampliar a área de cafeicultura segurada.

Incremento da base de pesquisa relacionada ao desenvolvimento de novos produtos, gerando e incorporando inovações nesse setor, direcionadas ao mercado consumidor final

Desde 2012, a Nespresso, subsidiária da Nestlè, vem observando a expiração das patentes industriais relacionadas à produção de cafés de pronto consumo do tipo cápsula (ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ, 2014). Essa "permissão" para a entrada de novos *players* nesse mercado tem movimentado a indústria fornecedora de cápsulas de café e de máquinas que as utilizam. Durante pelo menos 20 anos, a Nestlé foi detentora dos direitos mundiais e exercia o monopólio desse mercado. No Brasil, há alguns poucos anos o mercado varejista se viu "invadido" por inúmeras marcas e fornecedores de misturas semiprontas do tipo café com leite, ou *capuccino*, entre outros, que caíram no gosto popular.

Isso demonstra a importância do desenvolvimento de novos produtos de consumo e as consequências favoráveis para as indústrias do segmento. No Brasil, algumas iniciativas, tímidas, têm se consolidado na geração de opções de consumo do café, além do café preto e do café expresso, a exemplo da produção de cosméticos com extratos de café em sua composição. Outro exemplo de segmento em que a indústria brasileira é coadjuvante é o da produção de bebidas energéticas e estimulantes ou fármacos cuja cafeína é o componente de interesse.

A indústria internacional, principalmente Europa e EUA, tem demonstrado capacidade de agregação de valor ao café por meio do desenvolvimento de novos produtos e processos. A descafeinação de café pelo método do gás carbônico supercrítico é um exemplo significativo disso. Por esse método, baseado na liquefação do gás carbônico em altas pressões, obtêm-se dois produtos principais de grande valor agregado: café descafeinado e cafeína de elevado grau de pureza.

Assim, inovações relacionadas a produtos de consumo, processos fabris e equipamentos são fundamentais para permitir a expansão da indústria nacional. Essas pesquisas, portanto, principalmente nas áreas de engenharia de alimentos, farmacêutica e nutrição, devem ser estimuladas com o objetivo de ampliar o leque de possibilidades de consumo de café e seus derivados, agregando assim valor à matéria-prima que o Brasil fornece ao mundo mais do que qualquer país, o café em grão.

Outra maneira seria não só o estímulo e ampliação da certificação e indicação geográfica de origem de cafés em grão, como ocorre com os vinhos e azeites europeus, mas também promover a agregação de valor desses cafés certificados por meio de sua industrialização nos termos acima apontados.

Criação de um ambiente de negócios favorável ao incremento e à consolidação da indústria cafeeira nacional

Cabe destacar que a indústria nacional é predominantemente voltada ao abastecimento interno, sendo poucos os *players* que atuam na elaboração de produtos de café voltados ao consumidor final internacional (café torrado e moído, cápsulas e bebidas prontas, por exemplo).

No Brasil, o segundo mercado consumidor mundial, predomina a indústria do café torrado e moído, sendo pouco expressiva a produção de café solúvel e alimentos/produtos mais elaborados ou de pronto consumo. Em 2013, o País exportou 28,3 milhões de sacas de café em grãos, mas somente o equivalente a 3,7 milhões de sacas em cafés torrado, solúvel e de extratos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ, 2014). Em outras palavras, o café de consumo doméstico é predominantemente do tipo de menor valor para a exportação; consequentemente, é de menor qualidade e, na maioria das vezes, é consumido pelo brasileiro na forma de café comum (café preto, café do bule, etc).

Salienta-se aqui a argumentação neste estudo sobre a limitação dos resultados financeiros imposta pelo mercado de commodities. Assim, entende-se que as políticas para o agronegócio do café não devem ser unidirecionais, ou seja, estimular só a produção de café em grãos, por melhor qualidade que esse café possa alcançar. Os incentivos à produção de café com qualidade e as ações de estímulo e fortalecimento do setor produtivo, no campo, devem ser mantidos, mas, acredita-se, não devem ser o mote de atuação governamental.

Em qualquer mercado, segmentos vinculados à agregação de valor aos produtos básicos ou matérias-primas são os que apresentam melhores resultados e são menos influenciáveis por flutuações sazonais. Numa lavoura de café, ao se abdicar da realização de algum trato cultural, como o controle da ferrugem, em razão de um contexto mercadológico desfavorável, as produções atual e futura ficarão seriamente comprometidas. Numa unidade fabril, a produção ficará igualmente comprometida quando se ignora alguma etapa do processo. Pode-se, no entanto, visando à minimização de prejuízos, lançar mão da redução da escala de produção, por exemplo.

No cenário mundial, o Brasil se apropriou do agronegócio enquanto Itália, Alemanha, EUA e Japão se apropriaram da agroindústria do café. Nesse contexto, as atividades agregadoras de valor à produção cafeeira, aquelas voltadas aos setores transformador e consumidor, devem ser potencializadas e estimuladas no Brasil. Algumas formas de promover esse estímulo são: estabelecimento de linhas de crédito específicas, com condições atrativas, para investimentos em unidades fabris; incentivos fiscais vinculados aos investimentos em unidades fabris por empresas de capital predominantemente nacional; estímulo à incorporação de técnicas e processos produtivos que tragam inovações tecnológicas associadas à geração de novos produtos de consumo; disponibilização de recursos financeiros específicos para empresas incubadas ou oriundas de parques tecnológicos cujo campo de atuação seja voltado à agregação de valor ao café em grão.

Solvência de conflitos alfandegários, jurídicos e tributários, a exemplo da situação do *drawback* do café Conilon e sua interferência na produção de café solúvel nacional

A segurança dos ambientes jurídico e tributário é condição fundamental para o desenvolvimento de qualquer atividade produtiva. No caso do café, há um fator adicional, relacionado a questões alfandegárias que influenciam aspectos da indústria nacional de café solúvel, que é a importação de café Conilon, chamada *drawback*. O regime aduaneiro especial de *drawback*, instituído pelo Decreto-Lei nº 37, de 21/11/66, consiste na suspensão ou eliminação de tributos sobre insumos importados para utilização em produto exportado. O mecanismo funciona como um incentivo às exportações, pois reduz os custos de produção de produtos exportáveis, tornando-os mais competitivos no mercado internacional (BRASIL, 2014b). No entanto, o *drawback* do café em grão não é permitido no Brasil, motivado principalmente por dificuldades relacionadas à defesa sanitária das lavouras domésticas.

Freitas (2011) indica algumas exigências a serem cumpridas caso o *drawback* do café em grão seja institucionalizado: a) construção de laboratórios especializados em regiões portuárias e fronteiriças; b) credenciamento de laboratórios no território nacional; c) ampliação e treinamento de profissionais do Mapa, Receita Federal, entre outros, para a atuação em portos e fronteiras nacionais; d) orçamento compatível; e) aparato legal regulador da questão; e f) consolidação de procedimentos burocráticos para o controle (rastreamento de produtos on-line).

O café Conilon é o mais demandado pela indústria de café solúvel, dado seu maior rendimento no processamento industrial; no entanto, ele responde apenas por 28,9% da produção nacional, o equivalente a 13 milhões de sacas (ACOMPANHAMENTO..., 2014a).

Nesse cenário, deve-se considerar as ameaças comerciais advindas do ingresso de novos *players* no mercado mundial de café, principalmente da Ásia, produtores de café Conilon, predominantemente utilizado na indústria de cafés solúveis e na produção de *blends*. O Vietnã, por exemplo, produziu 25 milhões de sacas de café Conilon em 2012. Historicamente, por causa de questões mercadológicas e características da bebida originada de cada tipo de grão, o café Conilon é menos valorizado do que o Arábica, apesar de sua cotação, no Brasil, em 2013, ter

atingido patamares de igualdade em determinado período. Assim, por causa dos baixo volumes nacionais disponíveis e dos preços internacionais do Conilon, a indústria nacional de café solúvel, buscando maior competitividade diante da indústria estrangeira, demanda a possibilidade de utilização desses cafés importados. Há, portanto, um confuso embate mercadológico que tenta demonstrar a necessidade de um país líder em produção de café importar café para abastecer sua indústria.

Dessa maneira, não só o aspecto quantitativo incide sobre a matéria-prima industrial, mas também aspectos qualitativos. O consumo mundial de café tem crescido a cada ano, e essa expansão decorre do aumento populacional propriamente dito, do aumento da população com o hábito de consumir café e também da oferta e da promoção do consumo de café. Deve-se considerar que grande parte do crescimento mundial do consumo de café decorre da maior oferta de café solúvel, preferido em alguns países da Europa, como Suíça e França, mas também na Ásia, onde tem havido maior crescimento das taxas de consumo de café.

O café solúvel também é a base para a confecção das cápsulas de preparo instantâneo, cujo consumo está vinculado a mercados mais exigentes, de maior poder aquisitivo. Essas cápsulas também são responsáveis por parcela considerável do aumento do consumo, justamente pelo fato de fornecerem um produto que é muito mais do que um simples café solúvel, mas uma bebida com diversas nuances de sabores e aromas. A produção dos *blends* contidos nessas cápsulas demanda, portanto, matérias-primas variadas, como cafés Arábica e Conilon de origens diversas.

As questões aqui analisadas demonstram que, para estimular a expansão da indústria cafeeira no Brasil, esses tipos de obstáculos devem ser removidos e as situações, equacionadas. A decisão de entrar em um mercado em expansão, com preferências já trabalhadas e consolidadas entre os consumidores, em detrimento da abertura de mercados de características de consumo desconhecidas, deve ser tomada. O planejamento detalhado de expansão industrial, prevendo o processamento de quantidades determinadas de diversos tipos de café, permitiria a definição de quotas de demanda, norteando assim a formulação de políticas específicas.

Outra frente de atuação vinculada à demanda industrial do café Conilon é o estímulo ao aumento de sua produção no País. Assim, a exemplo dos resultados obtidos em Rondônia, a pesquisa, os recursos e as condições para a expansão do parque cafeeiro de Conilon – e consequentemente da produção nacional da variedade – são ações favoráveis no médio e longo prazos para amenizar a pressão de demanda apontada.

Promoção internacional intensiva, direcional e específica, não apenas do grão de café produzido no Brasil, mas também da bebida e de produtos da indústria nacional de café

De maneira complementar a esses argumentos, o Brasil, para atingir mercados estruturados, deve se esforçar para promover seus produtos. O argumento de que o café nacional é de excelente qualidade, apesar de verídico e amplamente difundido, não tem garantido retorno econômico proporcional à qualidade do café. Fosse assim, a Alemanha não figuraria como o maior exportador mundial de café. Deve-se salientar também que alguns concorrentes se destacaram nesse cenário do comércio internacional, em termos qualitativos e quantitativos, como Colômbia e Guatemala.

A promoção do café brasileiro, caracterizada por fortes ações de marketing, deve incidir sobre todo o leque de produtos, inclusive sobre os derivados da pesquisa de novos produtos de consumo, não somente sobre o café em grão.

Conclusão

Dada a conjunção de fatores como tradição, pesquisa, tecnologia, organização e recur-

sos naturais, o Brasil tem uma série de elementos que o credenciam para historicamente ostentar sua posição de destaque no mercado mundial de café de qualidade. Dada a série de desafios da cafeicultura nacional, buscou-se analisar aspectos relacionados à sua superação, notadamente aqueles relacionados à política governamental para o setor. Conclui-se que as ações políticas podem ser consideradas satisfatórias se analisadas sob o ponto de vista dos segmentos iniciais da cadeia produtiva, até a fase de produção.

Considerando os aspectos mercadológicos, a posição que o Brasil ocupa nesse mercado, as possibilidades de ascensão e de incremento do resultado financeiro da atividade, à luz dos desafios discutidos, procurou-se identificar e analisar ações, no campo político, direcionadas à otimização dos segmentos finais da cadeia produtiva do café. Assim, foram citadas várias frentes de atuação consideradas deficitárias, considerando a formulação de políticas específicas para seu desenvolvimento.

Muitos dos temas incluídos nas propostas apontadas neste estudo refletem uma visão já consolidada de entidades da cadeia produtiva do café, como o Conselho Nacional do Café. Portanto, já existe uma base de discussão bastante avançada e que envolve vários segmentos, inclusive membros dos poderes executivo e legislativo competentes, para a consolidação dessas diretrizes na pauta de políticas federais para a cafeicultura.

Referências

ACOMPANHAMENTO da safra Brasileira: café – safra 2014 – terceiro levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 1, n. 3, set. 2014a. 59 p.

ACOMPANHAMENTO da safra Brasileira: grãos – safra 2013/14 – décimo segundo levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 1, n. 12, set. 2014b. 151 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=61#1910>. Acesso em: 20 ago. 2014.

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano agrícola e pecuário 2014/2015**. 2014a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/pap>. Acesso em: 12 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Receita Federal. **O regime especial de drawback**: serviços. 2014b. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/aduana/drawback/regime.htm>. Acesso em: 8 set. 2014.

BRASILEIRO, S. Semana: cadeia produtiva traça rumos para a política do café no Brasil. **Notícias - Pautas CNC**, 20 dez. 2013. Disponível em: <http://www.cncafe.com.br/site/interna.php?id=549>. Acesso em: 20 set. 2014.

CARVALHO, L. G. de; DANTAS, A. A. A.; CASTRO NETO, P. **Geada e plantas cultivadas**. Disponível em: <http://www.deg.ufla.br/site/_adm/upload/file/Agrometeorologia/10-Geada.pdf>. Acesso em: 20 set. 2014.

CONAB (Brasil). **Série histórica de estoques públicos**: café – dez. 2013. Disponível em <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_05_14_17_37_33_cafe.pdf>. Acesso em: 30 set. 2014.

COUTINHO, C. N. **De Rousseau a Gramsci**: ensaios de teoria política. São Paulo: Boitempo, 2011.

FREITAS, M. L. G. De quem é a culpa do Brasil importar café industrializado (T&M)? **Coffee Break**, 16 maio 2011. Disponível em <http://www.coffeebreak.com.br/noticia/46243/De-quem-e-a-culpa-do-Brasil-importar-cafe-industrializado-TM--.html>. Acesso em: 16 set. 2014.

GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C.; VILLA VERDE, C. M.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; CARVALHO, J. C. de S. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, 2004. (IPEA. Texto para discussão, 1009).

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/>. Acesso em: 12 set. 2014.

INNOCENTINI, M. M. **Estudo sobre a semi-granelização de armazéns convencionais e a ampliação da capacidade estática de armazenamento público**. São Sebastião do Paraíso: [s.n.], 2014. No prelo.

LEVANTAMENTO de estoques privados de café do Brasil. Brasília, DF: Conab, v. 10, 2014. 20 p.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ. **Retrospectiva da OIC 2012/2013**. Disponível em: <http://www.ico.org>. Acesso em: 25 set. 2014.

SOUZA, G. da S.; ALVES, E. R. de A.; GOMES, E. G. Pesquisa, extensão e políticas públicas na agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 23, n. 2, p. 69-76, abr./maio/jun. 2014.

Vantagens da opção pela agricultura irrigada[1]

Caio Tibério Dorneles da Rocha[2]
Demetrios Christofidis[3]

Resumo – O artigo apresenta a preocupação com o aumento da demanda por produtos agrícolas e a repercussão disso sobre os recursos hídricos. Informa como a agricultura irrigada tem se desenvolvido de forma a possibilitar acréscimo de produtividade e como os brasileiros podem expandir sua área irrigada, aperfeiçoar a prática da irrigação com medidas sustentáveis e auxiliar o País e o mundo nos próximos anos na produção de alimentos, fibras e energia.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, produção de alimentos, recursos hídricos.

Advantages of irrigated agricultural option

Abstract – The paper presents the concern with the increase of the demand over the agricultural products and the repercussion of the grow of the production over the water resources. To inform the ways of the irrigated agriculture development did make possible, with other factors, the increment of agricultural performance and how the Brazilian farmers can expand the irrigated area, improve the irrigation practices, adopting sustainable agricultural manner and support, in the next years, the country and the world with the food, fiber and energy production.

Keywords: sustainable development, food production, water resources.

Introdução

A população mundial, segundo as Nações Unidas (2009a), deve ser de 8,3 bilhões em 2030 e 9,1 bilhões em 2050 e, de acordo com Bruinsma (2009), o cenário da população estimada para 2030 acarretará aumento de 50% na demanda por alimentos e, para 2050, aumento de 70% na procura por produtos agrícolas.

O cenário mundial descrito por Oki e Kanae (2006) é de que até 2050, com o aumento da população global e em decorrência do crescimento econômico, ocorrerá elevação da demanda de água por pessoa, advertindo que

> [...] a expectativa de crescimento no consumo de carnes aumentará a demanda por água para produção de rações (OKI; KANAE, 2006, p. 1070).

[1] Original recebido em 7/11/2014 e aprovado em 22/1/2015.

[2] Engenheiro-agrônomo com especialização em Difusão de Tecnologia e Gestão de Políticas Públicas, Secretário de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. E-mail: caio.rocha@agricultura.gov.br

[3] Doutor em Gestão Ambiental/Gestão dos Recursos Hídricos, mestre em Engenharia de Irrigação, Coordenador-Geral do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília. E-mail: dchristofidis@gmail.com

As previsões das Nações Unidas (2009b) para 2050 são de que haverá crescimento de 60% da demanda por fontes hidroelétricas e por outros recursos energéticos. A questão é bastante séria, pois os desafios de produção de energia e obtenção de alimentos são vinculados, uma vez que no mesmo período em que haverá necessidade de alimentos, fibras e combustíveis, a agricultura necessitará de água e energia para garantir que a produção seja sustentável.

Apesar de a área total mundial em produção agrícola ser da ordem de 1,56 bilhão de hectares (COSGROVE; COSGROVE, 2012), os desafios associados à garantia de oferta de alimentos e energia no planeta são os que mais preocupam, especialmente se considerados os dados da FAO (2011), que indicam a existência de cerca de um bilhão de pessoas em condições de insegurança alimentar.

Água e agricultura no mundo

As informações mais recentes de Oki e Kanae (2006) indicam que, da série histórica observada, a precipitação total anual de água sobre a superfície terrestre é de 111.000 km^3, sendo:

a) Uma parte da precipitação total sobre os continentes, denominada "água azul", corresponde a uma oferta anual de água renovável da ordem de 45.500 km^3 (41%), sendo a porção hídrica que alimenta os cursos de água e que serve de recarga aos aquíferos profundos.

b) Uma parcela da precipitação em terra firme (59%), denominada "água verde", é a água do solo e fonte de recursos básicos primários para os ecossistemas – corresponde ao volume anual de cerca de 65.500 km^3.

A água azul utilizada na produção agrícola corresponde àquela parcela de água precipitada que é administrada usando os princípios de gestão dos recursos hídricos. Portanto, ocorre em áreas dotadas de infraestruturas hídricas e que possuem sistemas de irrigação. No mundo, essas áreas totalizam cerca de 304 milhões de hectares.

A água verde é a água utilizada pela agricultura tradicional, de sequeiro, na atual produção em área total de solos agricultados, que, no mundo, correspondem a 1,56 bilhão de hectares. Portanto, descontando os 304 milhões de hectares dotados de sistemas de irrigação, pode-se afirmar que a agricultura de sequeiro, que é dependente de chuvas, é praticada em 1,256 bilhão de hectares.

A *International Commission on Irrigation and Drainage* (Icid) informa que nos 169 países que mais irrigam existem 299 milhões de hectares sob irrigação, sendo 47 milhões em 32 países desenvolvidos, o que corresponde a apenas 15,7% da área total irrigada. Nos 100 países denominados emergentes, há 233 milhões de hectares sob irrigação, cerca de 80% do total. Outros 18 milhões de hectares irrigados estão nos 37 países designados menos desenvolvidos – 6% da área total[4].

No grupo de países do Brics, do qual o Brasil faz parte, a área irrigada é de 132,6 milhões de hectares, ou seja, 44,3% do total mundial[5].

As derivações de água, dos diversos mananciais, em 2010, totalizaram o volume de 4.420 km^3 (Figura 1), assim distribuídos:

- Abastecimento doméstico/domiciliar: 440 km^3 (9,9 %).
- Produção industrial: 880 km^3 (19,8 %).
- Produção agrícola: 3.100 km^3 (70,2 %).

Em 2010, portanto, a produção agrícola mundial sob irrigação necessitou de 3.100 km^3 de água azul, para irrigar cultivos em 304 milhões de hectares (CHRISTOFIDIS, 2013).

[4] Mensagem enviada pela Icid para Demetrios Christofidis, por e-mail, em 2 de maio de 2014.

[5] Mensagem enviada pela Icid para Demetrios Christofidis, por e-mail, em 2 de maio de 2014.

Além da importância da irrigação na garantia de colheita, a prática é reconhecida por proporcionar melhores condições para a busca da sustentabilidade ambiental.

De 1961 a 2004, enquanto a taxa anual de crescimento populacional foi de 2%, a área mundial agricultada cresceu 10%; a produtividade dos cultivos subiu pelo fator 2,3 e a

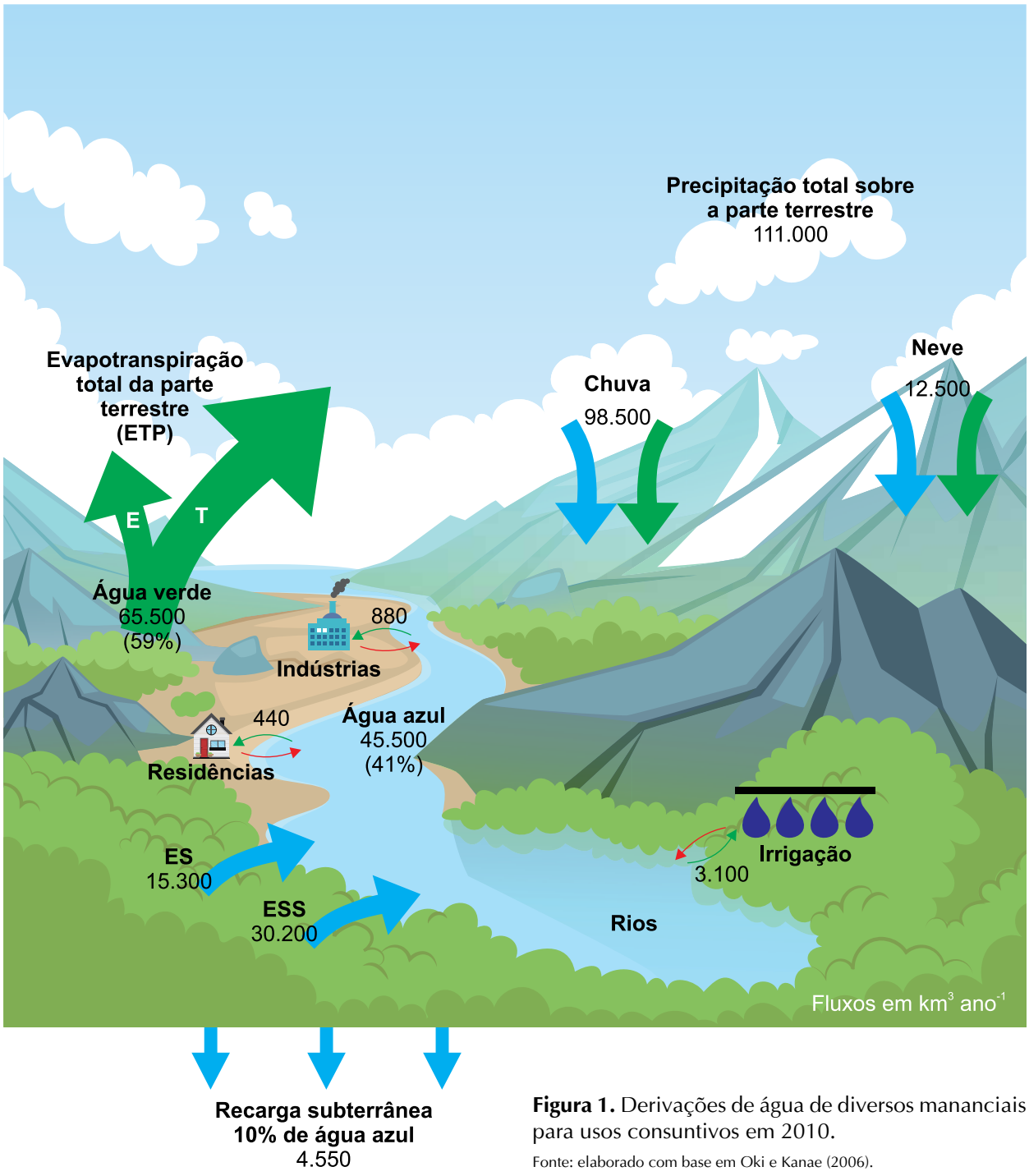


Figura 1. Derivações de água de diversos mananciais para usos consuntivos em 2010.

Fonte: elaborado com base em Oki e Kanae (2006).

produção cresceu pelo fator 2,4. Esse expressivo crescimento, em produtividade e produção, foi destacado por Oki e Kanae (2006), que o atribui, em grande parte, ao fato de a área irrigada ter duplicado no período.

Com base na população mundial, na área agricultável suprida por águas das chuvas, nas áreas de prática de irrigação e levando-se em conta os recursos hídricos utilizados, pode-se chegar a estes indicadores:

a) Área anual cultivada sem irrigação = 1.744 metros quadrados por habitante.

b) Área anual irrigada = 422 metros quadrados por habitante.

c) Dotação anual de água água captada para irrigar um hectare = 10.197 metros cúbicos.

Água e agricultura no Brasil

Estima-se que existam no Brasil cerca de 110 milhões de hectares de solos aptos para expansão e desenvolvimento anual da agricultura tradicional em bases sustentáveis. Já o potencial brasileiro para desenvolvimento da agricultura irrigada de modo sustentável é estimado em 29,6 milhões de hectares (CHRISTOFIDIS, 2013).

O 3º levantamento do *Acompanhamento da Safra brasileira* (ACOMPANHAMENTO..., 2014b) aponta área plantada, com os 15 principais cultivos de grãos, de 57,81 milhões de hectares e estima a produção total de 201,5 milhões de toneladas. O aumento da produção de grãos no País nas últimas duas décadas deve-se principalmente ao contínuo incremento da produtividade.

Na safra 1990–1991, cada hectare com grãos produziu, em média, 1,528 t. Na de 2014–2015, o rendimento médio esperado é 2,28 vezes superior, ou seja, de 3,487 t/ha.

As principais contribuições para o crescimento da produtividade agrícola no Brasil são decorrentes do desenvolvimento da capacidade dos produtores; da modernização das unidades produtivas; da implantação de sistemas de irrigação e métodos inovadores; do uso de sementes melhoradas; da adoção de variedades de melhores respostas; da racionalização do plantio; e do manejo sustentável dos sistemas de produção.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) descreve as áreas irrigadas no Brasil, por método/tipo de irrigação, e por estado, e informa que a área irrigada, em 2006, totalizava 4,45 milhões de hectares (CHRISTOFIDIS, 2013).

Conforme a *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013* (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 94),

> [...] com base nos dados do Censo Agropecuário 2006, nas projeções do Plano de Logística de Transportes - PNLT 2002-2023 e de cinco planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas interestaduais, estima-se a área irrigada para 2012 em 5,8 milhões de hectares, ou 19,6% do potencial nacional de 29,6 milhões de hectares.

Também na *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013*, capítulo 3.1.1., Agricultura Irrigada (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 97):

> Em regiões com déficit hídrico a irrigação assume papel primordial no desenvolvimento dos arranjos produtivos. Embora aumente o uso da água, os investimentos no setor resultam em aumento substancial da produtividade e do valor de produção, diminuindo a pressão pela incorporação de novas áreas para cultivo. Além disso, exigências legais e instrumentos de gestão, como a outorga de direito de uso água, fomentam o aumento da eficiência e a consequente redução do desperdício.

No anexo 1, a *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013*, (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 370-392), traz informações sobre as áreas irrigadas nas 12 regiões hidrográficas brasileiras (Tabela 1).

No anexo 2 da *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013*, a ANA apresentou a síntese estadual (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2013, p. 396-422), que, entre outras informações relevantes, mostra a área irrigada nas regiões brasileiras, nos estados e no Distrito Federal (Tabela 2).

Tabela 1. Áreas irrigadas em 2012, por região hidrográfica.

Região hidrográfica	Área irrigada (ha)
1. Amazônica	149.309
2. Tocantins	268.493
3. NE ocidental	41.468
4. Parnaíba	69.587
5. NE oriental	553.351
6. São Francisco	626.941
7. Atlântico leste	355.488
8. Atlântico sudeste	377.503
9. Atlântico sul	720.875
10. Paraná	2.106.232
11. Uruguai	455.601
12. Paraguai	72.281
Área irrigada total no Brasil em 2012	**5.797.129**

Fonte: adaptado da Agência Nacional de Águas (2013).

Quanto aos sistemas pressurizados de irrigação, convém citar informações sobre área irrigada obtidas com base na venda de equipamentos de irrigação no País e nos elementos da Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação (CSEI), da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) (ÁREA..., 2014), apresentados em 11 de abril de 2014, com dados dos fabricantes de sistemas de irrigação associados à CSEI/Abimaq, que estimam a área irrigada de 2000 a 2013, agrupados por tipo de sistema (Tabela 3).

Observa-se que existe coerência entre os dados da Agência Nacional de Águas (2012) e da CSEI/Abimaq (ÁREA..., 2013) na totalização das áreas irrigadas no Brasil, pois, quando se considera a área atual de irrigação por superfície (inundação e sulcos), da ordem de 1,2 milhão de hectares, e os 5 milhões de hectares irrigados apresentados pela CSEI/Abimaq, que correspondem à área dotada de equipamentos pressurizados, Tabela 3, obtém-se a área total de 6,2 milhões de hectares irrigados no País em 2013, valor considerado aceitável diante dos 5,8 milhões de hectares irrigados em 2012.

Tabela 2. Área irrigada em 2012 nas regiões, nos estados e no Distrito Federal.

Região/estado	Área irrigada (ha)
Norte	**205.123**
Rondônia	12.055
Acre	831
Amazonas	4.954
Roraima	13.237
Pará	23.802
Amapá	2.866
Tocantins	147.378
Nordeste	**1.238.734**
Maranhão	43.681
Piauí	34.225
Ceará	133.336
Rio Grande do Norte	62.165
Paraíba	65.522
Pernambuco	183.912
Alagoas	222.684
Sergipe	25.602
Bahia	467.607
Sudeste	**2.200.567**
Minas Gerais	824.946
Espírito Santo	236.272
Rio de Janeiro	111.845
São Paulo	1.027.504
Sul	**1.291.634**
Paraná	115.826
Santa Catarina	148.335
Rio Grande do Sul	1.027.473
Centro-Oeste	**861.015**
Mato Grosso do Sul	143.498
Mato Grosso	177.961
Goiás	525.072
Distrito Federal	14.484
Total Brasil	**5,797 milhões**

Fonte: adaptado da Agência Nacional de Águas (2013).

Com relação à Tabela 3, a CSEI/Abimaq (ÁREA..., 2014) faz as seguintes considerações:

- **Irrigação por pivô central** – irrigação por aspersão (nos levantamentos até 2008, foi considerado um pivô médio

Tabela 3. Área irrigada no Brasil, de 2000 a 2013.

Histórico até 1999 2.949.960	Área total irrigada (ha/ano)						
Método/tipo	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
Irrigação por pivô central	47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	26.600	17.500
Irrigação por carretel	25.000	29.000	30.000	30.000	22.500	21.000	30.000
Irrigação convencional	16.200	15.300	14.650	17.500	15.000	15.000	15.000
Irrigação localizada	30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	35.000	30.000
Total (ha/ano)	**118.520**	**127.840**	**139.470**	**147.000**	**123.100**	**97.600**	**92.500**
Área total (ha)	**3.068.480**	**3.196.320**	**3.335.790**	**3.482.790**	**3.605.890**	**3.703.490**	**3.795.990**
Método/tipo	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Irrigação por pivô central	19.600	49.000	49.500	52.000	57.750	84.000	126.000
Irrigação por carretel	30.000	30.000	25.000	30.000	32.500	32.500	32.500
Irrigação convencional	16.500	20.000	17.000	25.000	29.500	35.400	53.100
Irrigação localizada	40.000	47.000	40.000	50.000	56.000	60.480	72.576
Total (ha/ano)	**106.100**	**146.000**	**131.500**	**157.000**	**175.750**	**212.380**	**284.176**
Área total (ha)	**3.902.090**	**4.048.090**	**4.179.590**	**4.336.590**	**4.512.340**	**4.724.720**	**5.008.896**

Fonte: CSEI/Abimaq (ÁREA..., 2014).

de 70 ha; 90 ha, em 2009; 80 ha, em 2010; 75 ha, em 2011; 70 ha, em 2012; e 60 ha, em 2013).

- **Irrigação por carretel** – irrigação por aspersão com carretel enrolador (considerou-se um carretel médio de 50 ha).
- **Irrigação convencional** – irrigação por aspersão fixa, tubo de PVC ou canhão (considerou-se área de 144 m^2 por aspersor, com seis posições por aspersor).
- **Irrigação localizada** – por gotejamento ou microaspersão.
- Na avaliação de tubulações de PVC, considerou-se que 50% das vendas são para sistemas novos e 50% para reposição de sistemas em operação.

A Agência Nacional de Águas afirmou (2012, p. 57) que

> Apesar de a agricultura irrigada ser o principal uso consuntivo no país e, por isso, requerer maior atenção dos órgãos gestores, visando o uso racional da água, ela resulta em aumento da oferta de alimentos e preços menores em relação àqueles produzidos em áreas não irrigadas, devido ao aumento substancial da produtividade. Especialmente nas regiões onde o déficit hídrico é significativo, a irrigação constitui-se em fator essencial para a produção agrícola.

Com os dados da Agência Nacional de Águas (2012) que indicam que em 2010 foram derivados 2.373 m^3/s de água dos mananciais e que 54% da parcela dos recursos hídricos captados atenderam à irrigação, é possível sugerir que o indicador médio de água derivada dos mananciais para atender à irrigação seja de 7.417 m^3/ha/ano.

Considerando-se a população total, os solos agricultados cujas culturas são dependentes de chuvas, as áreas onde ocorre a prática da irrigação e os recursos hídricos utilizados (vazão total captada em 2010), chega-se, como síntese da situação brasileira atual, aos seguintes indicadores anuais:

- Área anual cultivada sem o uso de irrigação, por habitante = 2.836 m^2.
- Área anual irrigada, por habitante = 298 m^2.
- Dotação anual de água captada necessária para irrigar um hectare = 7.417 m^3 – consideradas as vazões outorgadas até 2010, segundo a Agência Nacional de Águas (2013), e a área irrigada de 5,4 milhões de hectares em 2010, de acordo com a Agência Nacional de Águas (2012).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na promoção do desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada

As principais atividades definidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) como prioritárias para a irrigação são as adotadas para atuar em cooperação e as decorrentes das responsabilidades relacionadas com a necessidade de compatibilização com as políticas de recursos hídricos, de meio ambiente e nacional de irrigação, e com apoio dos seguintes programas ou atividades (BRASIL, 2013).

Incentivo à Agropecuária Irrigada – em premissas básicas e diretrizes para o desenvolvimento sustentável da agricultura e pecuária com irrigação e drenagem agrícola, definiu 16 ações estratégicas e, nos seus aspectos operacionais, indicou o objetivo geral de expandir a agropecuária irrigada do País, produzindo mais para atender as demandas efetivas por alimentos, energia e fibras, buscando, de modo prioritário, potencializar os ganhos de produtividade, produzindo melhor, associando inovações, tecnologias e desenvolvimento de capacidades à produção agropecuária, produzindo em consonância com o conceito de desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2013).

As propostas do Mapa foram relacionadas com a redução da taxa de juros e da alíquota de seguro rural nos financiamentos de empreendimentos irrigados, com o objetivo de induzir a adesão de agricultores à expansão das áreas e ao aperfeiçoamento das atividades da agricultura irrigada no País.

As propostas, inseridas no Plano Agrícola e Pecuário 2013–2014 (BRASIL, 2013), que passou a vigorar em 1º de julho de 2013, e mantidas e complementadas no Plano Agrícola 2014–2015 (BRASIL, 2014a), resultaram em:

a) Ampliação das demandas por crédito para irrigação, que alcançaram o montante de R$ 1.992,4 milhão, representando a metade da meta de R$ 4,0 bilhões, prevista para 2015.

b) Expansão das operações bancárias com crédito para sistemas de irrigação no Nordeste, que, de 2012 a junho de 2014, totalizaram R$ 751 milhões e representam 38% do total brasileiro, sendo as mais elevadas do País.

c) Implantação e modernização de sistemas de irrigação, possibilitando evoluções crescentes para aumento da produtividade física, que comprovadamente é da ordem de 3,5 vezes superior à da agricultura tradicional e que em geral oferece retorno econômico de sete a oito vezes maior que o da agricultura de sequeiro (CHRISTOFIDIS, 2013).

d) Ampliação da área irrigada e das melhorias da prática de agricultura irrigada, que, entre outros fatores, possibilitou que a produção agrícola do País subisse de 187 milhões de toneladas em 2012–2013 para 195,5 milhões de toneladas em 2013–2014 (ACOMPANHAMENTO..., 2014a) e atingisse 201,5 milhões de toneladas na safra 2014–2015 (ACOMPANHAMENTO..., 2014b).

Acordo de Cooperação Técnica entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Integração Nacional e o Ministério do Meio Ambiente – ANA (BRASIL, 2014b) **–** para atividades prioritárias relacionadas com a oferta e o uso da água do meio rural:

- Desenvolver proposta de política nacional integrada de conservação de água e solos.
- Formular e testar programas conjuntos de incentivo ao uso eficiente da água na irrigação.
- Elaborar propostas de aprimoramento e de adaptação das atividades regulatórias da ANA, que atendam o meio rural, com ênfase na outorga de direito de uso da água para irrigação.
- Apoiar e subsidiar a implantação e operação, em tempo real, do Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação.
- Incrementar e ampliar o Programa Produtor de Água/ANA e propor e estimular o desenvolvimento de outras iniciativas que regulamentem e incentivem o pagamento por serviços ambientais no meio rural.
- Desenvolver e implementar programa conjunto de capacitação, visando à gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos no meio rural.

Acordo de Cooperação Técnica, no âmbito da Política Nacional de Irrigação, entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2014b). São objetivos desse acordo:

- Realizar planos e projetos de incentivo à irrigação pública e privada.
- Definir áreas prioritárias para expansão e aperfeiçoamento da agricultura irrigada.
- Implantar programas e ações de aperfeiçoamento das políticas de crédito e seguro rural para a agricultura irrigada.
- Executar programa e ações de certificação em agricultura irrigada.
- Desenvolver programa e ações de formação de recursos humanos em agricultura irrigada.
- Definir programa e incentivar ações de pesquisa científica e tecnológica em agricultura irrigada.
- Definir programa e ações de assistência técnica e extensão rural.
- Desenvolver programa e implementar ações para a organização dos produtores irrigantes.
- Implantar as unidades demonstrativas para desenvolvimento de capacidades nos projetos de irrigação.

O exercício das atribuições do Ministério da Agricultura conforme o disposto nas ações programáticas do PPA 2012–2015 (BRASIL, 2012). O Programa da Agricultura Irrigada definiu dois objetivos, de responsabilidade do Mapa:

- **Objetivo 0163 -** Aperfeiçoar as políticas creditícia e securitária voltadas à irrigação com vistas a ampliar a área irrigada, a aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos e a contribuir para a contenção do avanço da fronteira agrícola.
- **Objetivo 0171 -** Promover e fortalecer a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação, voltados para a agricultura irrigada e a sua difusão visando ao incremento nos ganhos em produtividade, com qualidade e redução dos custos de produção.

Principais resultados esperados com as iniciativas do Mapa em agricultura irrigada

Com a aplicação dos instrumentos dos planos agrícolas do Mapa e a implantação dos acordos de cooperação, estima-se o alcance destes benefícios:

- Ampliação da área irrigada em 1,2 milhão de hectares no período 2013–2015; de 2,8 milhões de hectares no período 2016–2020; e de 7,0 milhões de hectares no período 2021–2030.
- Elevação da produtividade agrícola dos 15 principais grãos para 3,85 t/ha até 2015.
- Ampliação da participação da produção irrigada na produção total brasileira dos atuais 20% para 48% até 2030.
- Aumento da participação dos produtos irrigados no valor total da produção agrícola dos atuais 43% para 58% até 2030.
- Aumento da eficiência do uso da água na irrigação em 25% até 2030.
- Recuperação de áreas degradadas e redução da pressão dos agricultores e pecuaristas sobre novas áreas.
- Diminuição das perdas agropecuárias pela garantia proporcionada pela produção sob irrigação.
- Redução dos preços dos alimentos e diminuição da pressão inflacionária.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA: – grãos: décimo segundo levantamento: 2013/14. Brasília, DF: Conab, v. 1, n. 12, set. 2014a.

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA: – grãos: terceiro levantamento: 2014/15. Brasília, DF: Conab, v. 2, n. 3, dez. 2014b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: informe 2012. Brasília, DF, 2012. 215 p. il. Edição especial.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2013**. Brasília, DF, 2013. 432 p. il.

ÁREA agrícola irrigada cresceu menos no País em 2014. **ITEM. Inovação e Tecnologia Moderna**, n. 103, 2014.

BRASIL. Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jan. 2012. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014**. Brasília, DF: Mapa, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**. Brasília, DF: Mapa, 2014a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Termo de Cooperação Técnica celebrado entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Integração Nacional e o Ministério do Meio Ambiente - Agência Nacional de Águas. Processo nº 21000.007185/2012-03. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 jun. 2014b. Seção 3, p. 10.

BRUINSMA, J. The resource outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? In: EXPERT MEETING ON HOW TO FEED THE WORLD IN 2050, 2009, Rome. **Proceedings**... Rome: FAO, 2009. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ak542e/ak542e06.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

CHRISTOFIDIS, D. Água, irrigação e agropecuária sustentável. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 22, n. 1, p. 115-127, jan./mar. 2013.

COSGROVE, C.; COSGROVE, W. J. **The dynamics of global water futures**: driving forces 2011 – 2050. Paris: Unesco, 2012. WWDR4.

FAO. **The state of food insecurity in the World. 2011**. Disponível em: <http://www.fao.org/hunger/en/>. Acesso em: 17 jul. 2011.

OKI, T.; KANAE, S**.** Global hydrological cycles and world water resources. **Science**, Washington, DC, v. 313, n. 5790, p. 1068-1072, 25 aug. 2006. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/313/5790/1068>. Acesso em: 15 abr. 2014.

NAÇÕES UNIDAS. Department of Economic and Social Affairs. **World population prospects**: the 2008 revision: highligts. New York, 2009a. (Working paper, ESA/P/WP.210).

NAÇÕES UNIDAS. **The United Nations World Water Development Report 3**: water in a changing world. Paris: Unesco Publishing, World Water Assessment Programme; London: Eartscan, 2009b. WWDR3.

Efeitos da expansão da soja na resiliência da agricultura familiar no Maranhão[1,2]

José de Jesus Sousa Lemos[3]

Resumo – O estudo avalia a produção de alimentos no Maranhão entre 1940 e 2012. O trabalho utiliza dados do IBGE e da Fundação Getúlio Vargas. As informações utilizadas foram as séries anuais de valores das produções, áreas, produções e rendimentos de arroz, feijão, mandioca e milho. A partir de 1990, a soja passa a ter significado econômico no estado e é, então, incluída no estudo. Avalia-se sua evolução e provável impacto sobre a produção e as áreas cultivadas com alimentos. Desdobram-se os valores das produções de arroz, feijão, mandioca, milho e soja nos efeitos preço, rendimento e área. Utilizam-se taxas geométricas de crescimento estimadas por regressão log-linear de tendências. Finalmente o estudo simula a resiliência da produção de alimentos no Maranhão caso as áreas com soja fossem congeladas no nível observado em 2012. Para tanto, utilizam-se as áreas do melhor ano de colheita e os maiores rendimentos das culturas. Simula-se o que aconteceria com a produção de cada cultura individualmente e de forma agregada. Os resultados da pesquisa mostram que a decadência da produção de alimentos no Maranhão aconteceu antes da chegada da soja, ocorrida em 1990. Hoje, a soja ocupa espaços antes destinados à agricultura familiar, e a pesquisa estima que se ela continuar se expandindo às taxas atuais e se não forem tomadas iniciativas de recuperação da agricultura familiar nem feito o zoneamento agroecológico no estado, então as lavouras de soja substituirão outras lavouras alimentares. As simulações feitas mostram que, se estimulada a resiliência, a agricultura familiar maranhense produziria bem mais do que atualmente e superaria de forma expressiva o que se produziu no melhor ano.

Palavras-chave: desenvolvimento rural, produção de alimentos, produção de soja.

Soybean expansion effects over resilience of family farm in Maranhão State

Abstract – This paper made evaluations of food production in Maranhão State from 1940 to 2012. It uses data from IBGE and Getúlio Vargas Foundation. The data cover series of production value, yield per hectare and areas of rice, bean, cassava and corn. Beginning in 1990 it is included the series of those variables for soybean. It was evaluated the evaluation of soybean areas and its probable impacts over the areas and food production in Maranhão State. The production values were

[1] Original recebido em 20/8/2014 e aprovado em 2/2/2015.

[2] O autor agradece a colaboração dos pareceristas e revisores.

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Rural, professor titular e coordenador do Laboratório do Semiárido (LabSar) da Universidade Federal do Ceará. E-mail: lemos@ufc.br

decomposed in its effects: prices, areas an yields per hectare. These were made by using log linear regressions of tendency. Finally it was simulated situations for resilience of food production by supposing that soybean areas were fixed in those values of 2012 and areas of rice, bean, cassava and corn had proportion equal of those observed in 1982, its best year of production. It also supposes that the yields per hectare of food production to be pursued were the top observed all over the series. The results showed that de decadence of familiar agriculture in Maranhão State beginning before the cultivation of soybean became relevant in this State in 1990. Otherwise, it is observed that soybean areas already overcome those used to exploit food crops. Whereas it is showed that if the Maranhão State Governors does not make agro ecological zones and still making inefficiency actions over the food production, it will be probable that soybean areas substitute food production areas in a very high rate. The simulations showed that under resilience it will be possible food production became more expressive than occurred in 1982, the reference year.

Keywords: rural development, food production, soybean production.

Introdução

Entre 1940 e início da década de 1980, o Maranhão apresentou trajetória com tendência ascendente na produção de arroz, feijão, mandioca e milho, cultivados predominantemente por agricultores familiares. Esses produtos sempre foram cultivados principalmente em consórcios, sem proporção fixa entre as culturas, para o autoconsumo e a geração de excedentes de rendas. Nas décadas de 1960, 1970 e no início da de 1980, o Maranhão estava entre os três maiores produtores de arroz do Brasil (ANUÁRIO..., 1940-2012). A posição foi perdida em meados da década de 1980 e, na de 1990, o estado passou a ser importador líquido desse cereal, principal item da dieta dos maranhenses de todos os estratos sociais. A decadência da produção de arroz sintetiza toda a regressão por que passou a produção agrícola familiar maranhense a partir da segunda metade da década de 1980.

A mudança que aconteceu na composição da produção agregada do estado, e que atingiu, em cheio, a produção agrícola familiar maranhense, acentuou-se, de forma mais rápida, na década de 1990, quando o sistema que provia assistência técnica, extensão rural e fomento aos agricultores familiares maranhenses entrou em colapso, cuja desativação paulatina culminou com a extinção da Secretaria de Agricultura do organograma administrativo.

Como o estado possui ampla área de cerrados e a Embrapa desenvolveu tecnologias para o cultivo de soja nesse tipo de solo, o Maranhão atraiu produtores das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Inicialmente fixados nas áreas de cerrado no sul do estado, os produtores ocuparam também a região do Baixo Parnaíba, área tradicional de agricultura familiar. Os produtores das áreas dinâmicas também foram atraídos, pelo baixo preço da terra, para as promissoras áreas de cerrado do leste maranhense.

Até a década de 1980, os espaços cultivados com soja no Maranhão eram marginais. A partir da de 1990, contudo, observa-se expressiva evolução de terras com essa cultura. Com efeito, em 1980 o IBGE registrou a existência de apenas 80 ha de soja no Maranhão. A partir da década de 1990, observa-se verdadeira explosão da oleaginosa, inicialmente nos cerrados do sul do estado e depois no Baixo Parnaíba, no leste maranhense. Assim, em 1995 a soja atingiu 87,7 mil ha no Maranhão, 178,7 mil ha em 2000 e 400 mil ha em 2010 (ANUÁRIO..., 2010).

O Sebrae (2008) estima que o município de Balsas era responsável por 30,7% da produção de soja do sul do estado; Tasso Fragoso, por 23,8%; Sambaíba, por 9,9%; e São Raimundo das Mangabeiras, por 6,6%.

Ainda segundo o Sebrae (2008), o Baixo Parnaíba era responsável, em 2008, por pelo menos 10% da produção de soja do Mara-

nhão. Isso equivaleu a 1.250.000 toneladas, e os municípios de maior expressão eram Brejo (34,8%), Anapurus (20,6%), Buriti (28,4%), Mata Roma (11,9%) e Chapadinha (4,2%) (SEBRAE, 2008). Em 2012, o IBGE registrou área total de 556.178 ha, sendo 480.872 ha no sul do estado. Portanto, algo como 75.000 ha de soja são cultivados fora do sul, ocupando áreas tradicionais de agricultura familiar.

Em síntese, no Maranhão a expansão da soja ocorreu de forma expressiva, do sul para o leste do estado, aproveitando-se de um vazio de política pública que, ao não prover assistência técnica, extensão e fomento rural adequados, desestimulava a produção dos itens tradicionais da agricultura familiar – fato agravado pela falta de zoneamento agroecológico que estabeleceria limites de expansão para as atividades agrícolas do estado. Assim, as perguntas norteadoras desta pesquisa são: a expansão da soja teve impacto na retração da produção das lavouras tradicionais de arroz, feijão mandioca e milho no Maranhão? As áreas de soja ocuparam as de lavouras tradicionais de agricultura familiar?

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a evolução da produção de alimentos (arroz, feijão, mandioca e milho) antes e depois do surgimento do cultivo da soja no Maranhão.

Conceito de resilência e metodologia da pesquisa

O conceito de resiliência é originário da física, mas tem recebido interpretações de ecologistas. Uma das interpretações remete para a raiz latina da palavra, *resilliri*, que significa volta às origens. Pimm (1991) define resiliência como a rapidez com que um sistema deslocado do equilíbrio retorna a ele. A ideia implícita é a de que o sistema estava em equilíbrio estável e, havendo condições favoráveis, a situação inicial tenderia a ser restabelecida (PIMM, 1991). Pode-se então tentar definir resiliência como a capacidade que possui um sistema de absorver impactos externos e se reorganizar enquanto prepara mudanças para manter as mesmas funções, estruturas, identidades e capacidades de prover retornos. A ênfase do conceito recai sobre a dinâmica de recuperação do sistema quando experimenta estresses que o retiram do seu estágio modal inicial.

Holling (1996) distinguiu dois tipos de resiliências: resiliência na engenharia, definida como a velocidade de um sistema recompor-se depois de experimentar um choque; e resiliência ecológica, definida como a magnitude com que uma perturbação pode provocar mudanças num sistema, criando-lhe estágios alternativos. Isso ocorre quando variáveis de controle experimentam diferenças qualitativas numa série de estruturas que provocarão modificações dinâmicas no sistema.

Neste estudo, aplica-se o conceito de resiliência aos sistemas de produção dos agricultores familiares maranhenses. Esses sistemas experimentam estresses ou turbulências, de forma sistemática, provocados por vários agentes. Resiliência, neste estudo, é a capacidade de os agricultores, estimulados por politicas públicas, conseguirem, hoje, resultados como o melhores já registrados.

O trabalho utiliza dados dos Anuários Estatísticos do Brasil, de 1940 a 2012, para área colhida, valor da produção (VBP), produção e rendimento de arroz, feijão, mandioca e milho. Para área colhida, VBP, produção, rendimento e preço da soja, a série vai de 1990 a 2012, período em que a cultura avançou no Maranhão de forma significativa. Os VBPs foram corrigidos para o ano de 2012 pelo Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas (2014).

As áreas, produções e os rendimentos de arroz, feijão, mandioca e milho foram também analisados de forma agregada. Divide-se a produção agregada anual de cada um deles pela população do estado para obter-se a produção anual per capita de alimentos, depois transformada em produção diária per capita, considerando os 365 dias do ano. Calculam-se os valores máximos, mínimos, as médias e o coeficiente de variação dos indicadores usados na pesquisa e para todo

o período de estudo. O coeficiente de variação afere o percentual de variação do desvio padrão de uma variável em relação ao valor esperado ou média. Ele é um bom indicador dos níveis de homogeneidade da distribuição dos valores observados em torno da média.

Para efeito de comparação, dividem-se as séries em dois grandes períodos: de 1940 a 1989, em que o Maranhão não cultivava soja – ou a produção era apenas incipiente; e de 1990 a 2012.

Para aferir os impactos de cada variável do *VBP* corrigido depois do surgimento da soja, decompõe-se o indicador nos efeitos preço, rendimento e área:

$$VBPY = PREY \times RENY \times AREY \quad (1)$$

em que *VBPY* é o valor da produção anual da cultura *Y* corrigido para 2012; *PREY* é o preço médio anual por kg da cultura *Y* corrigido para 2012; *RENY* é o rendimento anual da cultura *Y*; e *AREY* é a área anual colhida com *Y*. Então,

$$Log\ VBPY = Log\ PREY + Log\ RENY + Log\ AREY \quad (2)$$

Derivando equação (2) em relação ao tempo, obtêm-se as taxas geométricas de crescimento (*TGC*), que aferem os incrementos (decréscimos) médios anuais de cada indicador. Assim, a taxa geométrica de crescimento do valor corrigido da produção da cultura *Y* será a soma do efeito preço de *Y*, *EFEPREY*, derivada de *Log PREY*, do efeito rendimento de *Y*, *EFERENY*, derivada de *Log RENY*, e do efeito área de *Y*, *EFEAREY*, derivada de *Log AREY*. Essa soma será exatamente igual à *TGC* do *VBP* da cultura *Y*. Assim,

$$TGC_{VBPY} = EFEPREY + EFERENY + EFEAREY \quad (3)$$

As *TGC*s são estimadas pela equação

$$logY = \alpha + \beta T + \epsilon \quad (4)$$

em que α é o coeficiente linear; β é o coeficiente angular, que, multiplicado por 100, transforma-se na taxa geométrica (anual) de crescimento (TGC) de *Y*; *T* é o tempo (*T* = 0, 1, 2, 3,..., *n*); e ϵ é o erro aleatório que, por hipótese, atende aos pressupostos usuais do modelo linear clássico.

O estudo testa também a hipótese de que a trajetória de produção diária per capita de alimentos no Maranhão apresenta duas etapas. Para esse caso, também se lança mão da equação 4, seccionada nas etapas que serão definidas depois que os dados da série de produção diária per capita forem plotados em gráfico que mostre o ano em que se dá o ponto de inflexão da tendência da série.

Por fim, o trabalho faz simulações acerca do potencial de produção de arroz, feijão, mandioca, milho e soja no Maranhão, considerando como referência a maior área agregada desses produtos e os rendimentos máximos de cada cultura ao longo da série – identifica-se a composição percentual das áreas de cada dessas culturas no ano de apogeu. A última área cultivada com soja no Maranhão é considerada parte do que é chamado, neste estudo, de área total com lavouras temporárias. Desconta-se a área com soja da área máxima com lavouras temporárias e simula-se a divisão das culturas alimentares de forma proporcional, tal como aconteceu no melhor ano para essas culturas. Essas áreas são multiplicadas pelos maiores rendimentos observados e então obtém-se a simulação do que o Maranhão poderia produzir atualmente nas lavouras alimentares e de soja, tendo como referencia o ano em que foram máximas as áreas de colheita de arroz, feijão, mandioca e milho.

Resultados

Valores extremos e médios de áreas, produções e rendimentos de arroz, feijão, mandioca e milho

Os valores médios, máximos e mínimos das áreas, produções e rendimentos de arroz, feijão, mandioca e milho no Maranhão, de 1940 a 2012, são mostrados na Tabela 1.

Os coeficientes de variação (CV) das áreas e produções são bastante elevados, com mínimo de 54,43% (produção de feijão) e máximo de 72,91% (produção de milho). Para os rendimentos, os CVs mínimo e máximo são de 16,24% e de 42,06%. CVs baixos associados aos rendimentos sinalizam para estagnação tecnológica. Valores mais elevados, ao contrário, sinalizam para um maior dinamismo tecnológico. A Tabela 1 mostra que a cultura do milho foi a mais dinâmica do ponto de vista tecnológico, e a cultura da mandioca foi a que apresentou maior estabilidade no rendimento, sinônimo de pouco dinamismo tecnológico. Arroz e feijão, também com baixos CVs de rendimento, ficaram numa posição intermediária, mas também com baixo dinamismo nas tecnologias envolvidas nas suas produções.

Evolução de área, rendimento e produção agregados de alimentos no Maranhão

Para a avaliação da evolução da produção de alimentos no Maranhão, fez-se a agregação anual das áreas cultivadas e das respectivas produções e estimaram-se os rendimentos agregados da terra e da produção diária agregada per capita. Os valores extremos, médios e os coeficientes de variação são apresentados na Tabela 2.

A área agregada e a produção agregada atingiram picos em 1982, com 2.288.113 ha e 5.430.933 t, respectivamente.

A estagnação tecnológica associada a essas atividades se expressa no baixo valor médio, de apenas 2.399,90 kg/ha, e no relativamente reduzido CV de 28,60%.

Tabela 1. Valores médios, máximos e mínimos das áreas, produções e rendimentos de arroz, feijão, mandioca e milho no Maranhão, de 1940 a 2012.

Valor extremo	Arroz		Feijão		Mandioca		Milho	
	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor	Ano
Área média (ha)	473.914,68	-	61.570,48	-	167.646,97	-	297.021,34	-
Área máxima (ha)	1.167.204	1982	121.516	1994	450.128,00	1982	641.379	1995
Área mínima (ha)	9.897	1940	410	1941	8.260,00	1940	6132	1940
CV Área (%)	60,07	-	56,79	-	60,49	-	56,82	-
Produção média (t)	580.008,19	-	28.351,40	-	1.388.183,67	-	216.521,63	-
Produção máxima (t)	1.575.030	1982	58.690	1982	3.493.621,00	1982	783.491	2012
Produção mínima (t)	15.815	1940	295	1941	100.000,00	1941	4.356	1941
CV Produção (%)	61,56	-	54,43	-	60,34	-	72,91	-
Rend. médio (kg/ha)	1.256,46	-	517,9	-	9.511,90	-	687,7	-
Rend. máximo (kg/ha)	1.799,9	1941	800,30	1940	15.000,00	1940	1.757,13	2012
Rend. mínimo (kg/ha)	526,9	1992	190,1	1952	5.764,0	1996	218,8	1987
CV Rendimento (%)	19,05	-	22,31	-	16,24	-	42,06	-

Fonte: valores estimados a partir dos dados dos Anuários Estatísticos do Brasil (ANUÁRIO... 1940–2012).

Tabela 2. Valores médios, máximos e mínimos agregados de área, produção, rendimento e produção diária per capita de alimentos no Maranhão, de 1940 a 2012.

Item	Média	Mínimo (ano)	Máximo (ano)	CV (%)
Área agregada (ha)	1.000.153,48	24.908 (1940)	2.288.113 (1982)	57,35
Produção agregada (t)	2.213.064,89	128.266 (1941)	5.430.933 (1982)	56,73
Rendimento agregado (kg/ha)	2.399,90	1.407,6 (1992)	5.820,66 (1940)	28,60
Produção diária per capita (g/pessoa)	1.623,93	278 (1941)	3.584 (1982)	49,62

Fonte: valores estimados a partir dos dados dos Anuários Estatísticos do Brasil (ANUÁRIO... 1940–2012).

A Figura 1 mostra a trajetória das áreas ocupadas com alimentos no Maranhão, cujo pico foi em 1982, com 2.288.113 ha. A trajetória da produção de alimentos mostra que o pico também aconteceu em 1982, quando foram produzidas 3.584 gramas diárias per capita (Figura 2).

Subdividem-se as TGCs das séries da área agregada e da produção diária per capita de alimentos em dois subperíodos: o primeiro vai de 1940 a 1982 e o segundo, de 1983 a 2012. As estimativas para o período 1940–1982 apresentaram maiores coeficientes de determinação ajustados, tanto para a série de área agregada quanto para a de produção diária per capita. A trajetória da área agregada colhida no período 1940–1982 apresentou TGC expressiva: 8,5% ao ano. No período 1983–2012, a TGC foi negativa (-1,7% ao ano). A evolução da produção diária per capita, de 1940 a 1982, apresentou TGC de 4,9% ao ano, ao passo que na série compreendida de 1983 a 2012 a taxa foi de -1,9% ao ano (Tabela 3).

Esses resultados permitem inferir que as áreas colhidas e a produção das lavouras

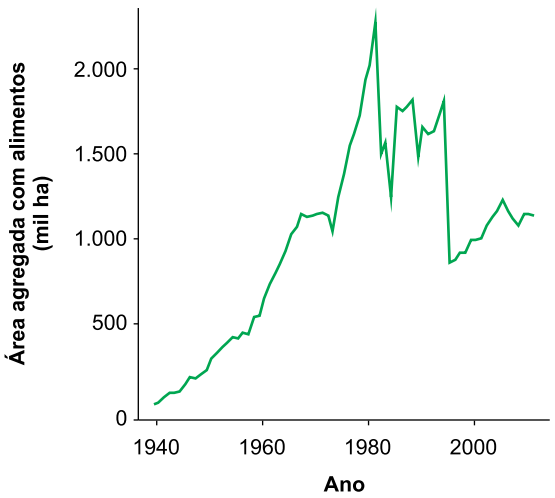


Figura 1. Evolução da área agregada com alimentos no Maranhão, de 1940 a 2012.

Fonte: Anuário... (1940–2012).

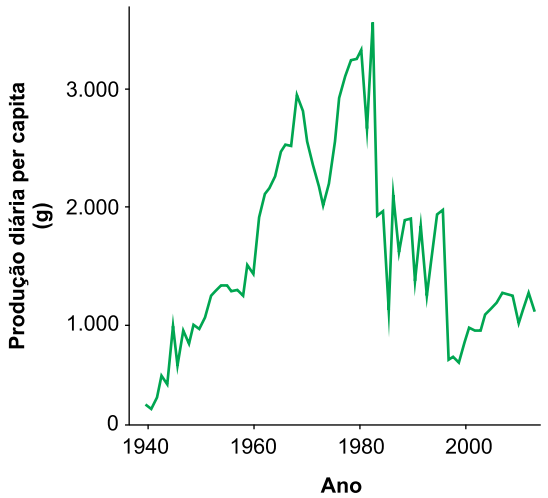


Figura 2. Evolução da produção diária per capita de alimentos no Maranhão, de 1940 a 2012.

Fonte: Anuário... (1940–2012).

alimentares tradicionais da agricultura familiar maranhense iniciaram a decadência em 1983, antes, portanto, da entrada da soja no cenário agrícola maranhense, em 1990 (Tabela 3).

Entrada da soja no Maranhão

A diminuição da área agregada dos agricultores familiares maranhenses não aconteceu de forma homogênea. Entre 1983 e 1989, a área média colhida equivalia a 69% daquela observada no ano de pico (1982), com mínimo de 54,9% e máximo de 78,3%. Em 1989, as áreas agregadas com alimentos representavam 80,2% daquela colhida em 1982. Portanto, naquele ano havia excedente de 457.622 ha não explorados com essas lavouras, considerando o que ocorreu em 1982. Entre 1990 e 1995, essas áreas oscilaram de 65,3% a 79,7% da área colhida em 1982. Contudo, em 1996, numa reforma administrativa, o governo do estado retirou a Secretaria de Agricultura do primeiro escalão de seu organograma. Foram desativadas a Empresa Maranhense de Assistência Técnica e Extensão Rural, Emater-MA, e a Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (Emapa). O impacto sobre as culturas alimentares foi imediato. Já em 1996, a área colhida regrediu para 37,9% do teto de 1982. Entre 1996 e 2001, período em que o Maranhão ficou sem Secretaria de Agricultura, as áreas agregadas oscilaram de 37,9% a 43,9% da área máxima de 1982. Em 2002, a Secretaria de Estado de Agricultura voltou a participar do organograma administrativo do Maranhão e, com ela, foi recriado o sistema de assistência técnica, extensão e fomento rural. Naquele ano, começou a retomada das áreas com lavouras alimentares, que passaram a representar 47,4% do valor de 1982 – em 2006, atingiram 50,2%.

Em 1990, a soja no Maranhão somava 4.585 ha, apenas 0,3% do total ocupado com lavouras temporárias no estado. Mas com a TGC de 17,1%, a expansão da soja atingiu 556.178 ha em 2012, 32,7% das áreas de lavouras temporárias (Tabela 4).

Tabela 3. Taxa geométricas de crescimento (TGC) da área colhida agregada e da produção diária per capita de alimentos em 1940–1982 e 1983–2012.

Variável dependente	R^2 ajustado	TGC (% a.a)	Significância estatística
Área agregada com alimentos 1940 –1982	0,910	8,5	0,000
Área agregada com alimentos 1983–2012	0,362	-1,7	0,000
Produção diária per capita de alimentos 1940 –1982	0,865	4,9	0,000
Produção diária per capita de alimentos 1983–2012	0,237	-1,9	0,004

Fonte: valores estimados a partir dos dados dos Anuários Estatísticos do Brasil (ANUÁRIO... 1940–2012).

Tabela 4. Valores extremos, médios e CV das áreas agregadas de alimentos, de soja e de lavouras temporárias no Maranhão, de 1990 a 2012.

Indicador	Mínima	Máxima	Média	CV (%)
Área de lavouras alimentares (ha)	868.069,00	1.824.027,00	1.218.898,43	24,0
Área de soja (ha)	4.585,00	556.178,00	239.942,30	74,0
Área de lavouras temporárias (ha)	931.721,00	1.911.717,00	1.458.840,74	18,5
Área de soja/área de lavouras temporárias (%)	0,3	32,7	16,4	32,8

Fonte: Anuário... (1940–2012).

No fim da série avaliada, o cultivo da soja se distribuía no Maranhão basicamente em duas macrorregiões: sul do estado, principalmente pelo avanço da fronteira agrícola sobre áreas planas de cerrado, até então praticamente inexploradas. Nessa macrorregião (Tabela 5), as lavouras de soja ocupavam 480.872 ha, 86,5% da soja maranhense em 1982 (ANUÁRIO..., 1940-2012) – a produção é dinâmica, com rendimento de 3.088 kg/ha em 2012. Ali, a soja praticamente não ocupou áreas cultivadas com as lavouras alimentares maranhenses; e leste do estado, tradicional reduto da agricultura familiar. Nessa região, em 1982, a soja ocupava 68.152 ha, 12,3% da cultura no Maranhão – o rendimento é bem menor do que o observado no sul (1.993 kg/ha). As outras macrorregiões responderam pelo 1,2% restante das áreas com soja no estado. Pode-se inferir que a soja ocupou 75.309 ha de lavouras de arroz, feijão, mandioca e milho no leste maranhense e nas outras regiões, 13,5% de toda a área cultivada com a cultura em 2012 no estado.

Fontes de crescimento das lavouras alimentares e da soja

A TGC do valor da produção corrigido de arroz, de 1990 a 2012, foi negativa (-2,2% a.a.). O efeito preço foi negativo (-2,1 a.a.) e o efeito rendimento, positivo (2,0% a.a.). Dos produtos estudados, o arroz é a cultura que mais perdeu área (-2,1% a.a.) no período 1990–2012 (Tabela 6).

O valor da produção corrigido do feijão também apresentou taxa negativa, de 1,6% ao ano, em média. O efeito rendimento foi de 1,3% ao ano, mas as áreas anuais com feijão se retraíram em média 0,8% ao ano e os preços tiveram decréscimos expressivos de 2,1% ao ano (Tabela 6).

O valor da produção corrigido da mandioca experimentou decréscimo médio de 1,5% ao ano, mesma taxa de decréscimo dos preços. A área caiu ligeiramente, 0,02% ao ano, compensada por idêntica elevação do rendimento (Tabela 6).

A lavoura do milho foi a única, das tradicionais estudadas, com TGC positiva para o valor da produção corrigido (2,8% a.a.). O rendimento da cultura cresceu expressivamente (6,8% ao ano), as áreas se retraíram, TGC de -1,5% ao ano, e os preços regrediram a uma TGC de -2,5% ao ano (Tabela 6) – nas áreas em que se expandem as lavouras de soja, o milho também é cultivado com tecnologias mais modernas do que as praticadas nas demais culturas tradicionais do estado. Além disso, como a soja, o milho é utilizado com matéria-prima para a fabricação de ração, o que afeta sua demanda e torna sua produção mais dinâmica.

Para a soja, como era de se esperar, o valor da produção corrigido cresceu expressivamente em 1990–2012 (20,4% a.a.). Os grandes responsáveis por isso foram o incremento das áreas anuais com a cultura, que se expandiram à TGC de 17,10% a.a., e o rendimento da cultura, que cresceu 4,9% ao ano. Os preços da soja acompanharam a tendência de queda dos preços dos produtos alimentares no Maranhão, de 1,6% ao ano (Tabela 6).

Tabela 5. Produção de soja no Maranhão em 2012.

Macrorregião	Área colhida		Produção		Rendimento
	(ha)	(%)	(t)	(%)	(kg/ha)
Sul	480.872	86,5	1.485.143	90,5	3.088
Leste	68.152	12,3	135.808	8,3	1.993
Outras	7.154	1,2	19.232	1,2	2.688
Total	**556.178**	100,00	**1.640.183**	100,00	**2.949**

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 6. Fontes de crescimento das lavouras alimentares e da soja no maranhão, de 1990 a 2012.

Arroz			
Variável dependente (log Y)	**R^2**	**TGC (% ao ano)**	**Significância (%)**
Valor da produção corrigido	0,204	-2,20	0,018
Efeito área	0,900	-2,10	0,001
Efeito rendimento	0,211	2,00	0,016
Efeito preço	0,354	-2,10	0,002
Feijão			
Variável dependente (log Y)	**R^2**	**TGC(% ao ano)**	**Significância (%)**
Valor da produção corrigido	0,097	-1,60	0,080
Efeito área	0,023	-0,80	0,233
Efeito rendimento	0,281	1,30	0,005
Efeito preço	0,506	-2,10	0,000
Mandioca			
Variável dependente (log Y)	**R^2**	**TGC(% ao ano)**	**Significância (%)**
Valor da produção corrigido	0,016	-1,50	0,257
Efeito área	-0,045	-0,02	0,836
Efeito rendimento	-0,032	0,02	0,573
Efeito preço	0,154	-1,50	0,036
Milho			
Variável dependente (log Y)	**R^2**	**TGC(% ao ano)**	**Significância (%)**
Valor da produção corrigido	0,201	2,80	0,018
Efeito área	0,142	-1,50	0,043
Efeito rendimento	0,887	6,80	0,000
Efeito preço	0,546	-2,50	0,000
Soja			
Variável dependente (log Y)	**R^2**	**TGC(% ao ano)**	**Significância (%)**
Valor da produção corrigido	0,780	20,40	0,000
Efeito área	0,829	17,10	0,000
Efeito rendimento	0,415	4,90	0,004
Efeito preço	0,114	-1,60	0,064

Fonte: Anuário... (1940-2012) e Fundação Getúlio Vargas (2014).

Simulações para a agricultura temporária no Maranhão sob a hipótese de resiliência

Nesta etapa da pesquisa, imagina-se que seja feito o zoneamento agroecológico que estabelecerá que as áreas de soja não avançarão além daquelas praticadas em 2012 (556.178 ha), as maiores da série avaliada. Admite-se também que a área teto cultivada com arroz, feijão, mandioca e milho, que ocorreu em 1982, permaneça naquela magnitude, subtraindo-se aquelas que já foram ocupadas com soja fora do sul do Maranhão (75.309 ha). Assim, as lavouras alimentares serão cultivadas numa área de 2.212.804 ha. Isso será possível apenas se for feito o zoneamento agroecológico no estado que estabeleça limites para todas as atividades agrícolas, o que impedirá novos desmatamentos, quer para a expansão de culturas alimentares, quer para a expansão

da soja. Os avanços de produção das lavouras temporárias, daqui para a frente, seriam obtidos mediante crescimento dos rendimentos, somente possível via incorporação de tecnologia. Para as lavouras tradicionais, a ação do estado seria mais incisiva, viabilizando pesquisa, assistência técnica, extensão, fomento rural e acesso ao crédito. Na lavoura de soja, os produtores, mais independentes do estado, buscariam os incrementos dos rendimentos. Tanto para lavouras alimentares como para a soja, a busca de mais rendimentos seria conseguido sem danos aos recursos naturais.

Pode-se assim estudar a resiliência (capacidade de recuperação) da agricultura familiar maranhense, bem como da produção de soja, a partir dessas premissas. As simulações são para demonstrar o que provavelmente aconteceria se o Maranhão voltasse a cultivar as lavouras temporárias – arroz, feijão, mandioca, milho – na área de 1982, deduzida aquela já ocupada com soja. Admite-se também que para a soja a área máxima de 2012 será mantida. Imagina-se que os rendimentos máximos das culturas alimentares já alcançados podem ser recuperados via política agrícola, fomentada pelo estado, que viabilizasse tecnologias, assistência técnica e acesso amplo ao crédito rural: 1.800 kg/ha para o arroz; 780,29 kg/ha para o feijão; 15 t/ha para a mandioca; e 1.757,13 kg/ha para o milho. Adicionalmente, supõe-se que os produtores de soja, pelas próprias iniciativas, tentem conquistar o maior rendimento no Maranhão, 2.995,50 kg/ha. Na simulação, as áreas guardam a mesma proporção de 1982, o melhor ano da agricultura familiar no Maranhão no período 1940–2012: 51,0% para o arroz; 5,1% para o feijão; 19,7 para a mandioca; e 24,2% para o milho. Em 1982, a produção agregada (arroz, feijão, mandioca e milho) alcançou 5.430.933 t e 3.584 g/dia per capita. Na simulação, sob a hipótese de resiliência, a produção total dos quatro itens atingiu 9.599.183 t, bem superior ao que é atualmente observado (2.787.050 t) e à do melhor ano da série (Tabela 7). A produção diária per capita foi de 3.842 gramas.

A produção de soja na simulação foi de 1.666.031 t, em vez das 1.640.183 t observadas em 2012. A produção das lavouras temporárias, que inclui a soja, subiria dos atuais 4.427.233 t para 11.265.214 t. Nessa estrutura, as áreas com soja ocupariam 20,1% da área de lavouras temporárias no Maranhão, assim permanecendo por causa do zoneamento que seria implantado para estabelecer marco jurídico para todos. A Tabela 7 mostra também que a participação das lavouras alimentares subiria dos atuais 67,3% para 79,9% das áreas com lavouras temporárias, se experimentassem resiliência estimulada por políticas públicas.

Conclusões

Este trabalho tentou responder se a expansão da soja, a partir de 1990, afetou a retração da produção das lavouras de arroz, feijão, mandioca e milho no Maranhão e se ela, a soja, ocupou áreas tradicionalmente cultivadas por agricultores familiares. A resposta à primeira questão é negativa. A produção das lavouras alimentares entrou em decadência a apatir de 1983, antes, portanto, de a soja se tornar relevante no cenário das lavouras temporárias maranhenses. Contudo, em relação ao segundo questionamento a resposta é positiva. De fato as lavouras de soja já ocupam áreas onde prevaleciam os agricultores familiares – apesar de essas áreas representarem apenas 13% da lavoura de soja. A soja requer tecnologia intensiva em capital na forma de maquinário. Havendo mais terras planas nas áreas cultivadas com lavouras alimentares fora do sul do Maranhão, a tendência é que ela avance, atendendo a sinalizações de um mercado promissor e do baixo preço das terras maranhenses. Um zoneamento agroecológico que estabelecesse limites para todas as atividades agrícolas, familiares ou não, criaria as condições para que a expansão da agricultura do estado se desse apenas pela via do crescimento dos rendimentos das culturas, sem a necessidade de abertura de novas áreas. As atividades mais rentáveis ganhariam espaços maiores dentro dos limites estabelecidos pelo zoneamento. Assim, a expansão da produção

Tabela 7. Lavouras temporárias do Maranhão em 2012 – situação atual e situação simulada sob a hipótese de resiliência.

Situação atual (2012)				
Cultura	**Área atual (ha)**	**Área da cultura/ área total Lavouras temporárias (%)**	**Rendimento atual (kg/ha)**	**Produção atual (t)**
Arroz	419.279	24,6	1.047,38	439.143
Feijão	84.159	4,9	413,94	34.837
Mandioca	196.564	11,5	7.781,58	1.529.579
Milho	445.893	26,2	1.757,13	783.491
Subtotal	**1.145.895**	**67,3**	**-**	**2.787.050**
Soja	556.178	32,7	2.949,03	1.640.183
Total	**1.702.073**	**100,0**	**-**	**4.427.233**
Simulação sob a hipótese de resiliência				
Cultura	**Área simulada sob resiliência (ha)**	**Área da cultura/ área total Lavouras temporárias (%)**	**Maior rendimento (kg/ha)**	**Produção sob resiliência**
Arroz	1.128.530	40,8	1.800,00	2.031.354
Feijão	112.853	4,1	780,29	88.058
Mandioca	435.922	15,7	15.000,00	6.538.830
Milho	535.499	19,3	1.757,13	940.941
Subtotal	**2.212.804**	**79,9**	**-**	**9.599.183**
Soja	556.178	20,1	2.995,50	1.666.031
Total	**2.768.982**	**100,0**	**-**	**11.265.214**

Fonte: Anuário... (1940–2012).

seria buscada pela melhoria do estado da arte, ou avanço tecnológico, que é a forma salutar de crescimento.

As evidências encontradas sugerem evoluções de área colhida e de produção de lavouras alimentares com grande instabilidade ao longo da série que vai de 1940 a 2012. Mostram ainda que os rendimentos das culturas alimentares, com exceção do milho, ficaram estagnados, o que sugere o descaso tecnológico a que foram relegadas. Assim, a sugestão é que as políticas públicas de assistência técnica e acesso ao crédito rural assistido sejam instrumentos dos governos maranhenses para a retomada do desenvolvimento da agricultura familiar do estado.

Os resultados bastante expressivos das simulações foram obtidos sob a hipótese de rendimentos máximos das culturas no estado. Ressalta-se que tais rendimentos estão bem aquém daqueles atualmente praticados nos estados brasileiros maiores produtores. Dados os rendimentos alcançados, o Maranhão, para ser líder nordestino na produção de alimentos, precisa apenas de políticas consistentes. As políticas seriam de pesquisa agropecuária acoplada a um vigoroso sistema de assistência técnica, extensão e fomento rural – nos anos em que esse tipo de política foi praticada no estado, as lavouras apresentaram sinais positivos de resiliência. Isso deve estar atrelado a uma maior participação dos agricultores familiares na captação de crédito do

Pronaf. Essas ações podem ser elementos decisivos para incrementar a resiliência da agricultura familiar maranhense e preservar as atuais áreas ocupadas com soja.

Referências

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1940-2012.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 70, 2010.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice geral de preços – IGP-DI**. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/igp_seriehistorica.htm>. Acesso em: 12 jul. 2014.

HOLLING, C. S. Engineering resilience versus ecological resilience. In: SHULTZE, P. (Ed.). **Engineering within ecological constraints**. Washington, DC: The National Academy of Sciences, 1996. p. 31-42.

IBGE. **Censo agropecuário de 2006**. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, 2012.

PIMM, S. I. **The balance of nature**?: ecological issues in the conservation of species and communities. Chicago: University of Chicago, 1991.

SEBRAE. **Soja**: diagnóstico. 2008. Disponível em: <http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/74B41F3E3D9691D2832575D600657890/$File/Diagnostico%20_%20SOJA.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2014.

Gestão de risco do agronegócio em São Paulo[1]

Samira Aoun[2]

Resumo – O objetivo deste trabalho é fazer uma análise de risco de mercado dos produtores de milho do Estado de São Paulo. Procurou-se quantificar o efeito de subvenção ao prêmio de contratos de opção sobre futuros na receita dos produtores. Utilizaram-se dados do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo, metodologia de simulação de Monte Carlo e análise estatística de dados de preços e produtividade das regiões de Assis, Itapeva e São João da Boa Vista, do período de 2003 a 2012. Os resultados mostram que o uso de contratos de opção de vendas para gerenciamento de risco pode reduzir o desvio padrão da receita bruta por hectare em até de 24,47%. Nas regiões em que as oscilações de produtividade não forem o fator de risco maior do que os preços recebidos, essa modalidade de *hedge* daria proteção positiva contra os riscos do mercado. Assim, a adoção de gerenciamento de risco pode auxiliar no maior controle da oferta ao produtor e reduzir os riscos de mercado no estado.

Palavras-chave: *hedge*, mercado futuro de opções, políticas públicas.

Risk management of agribusiness in the State of São Paulo

Abstract – The aim of this study is to analyze the market risk of corn producers in the state of São Paulo. Attempt was made quantify the effect of the subsidy to the premium put options on futures contracts in revenue producers. Data from the Institute of Agricultural Economics in São Paulo, methodology of Monte Carlo simulation and statistical analysis of price data and productivity of regions of Assis, Itapeva and São João da Boa Vista is used, the period from 2003 to 2012. The results show that the use of option sales contracts for risk management can reduce the standard deviation of gross revenue per hectare by up to 24%. In regions where fluctuations in productivity are not the major risk factor than prices received this type of hedge would provide positive protection against the risks of the market. Thus, the adoption of risk management can assist in better control of supply to producers and reduce market risks in the state of São Paulo.

Keywords: hedging, futures options, public policy.

Introdução

Em maio de 2013, foi oficialmente lançado o Projeto Financiamento do Custeio Agropecuário Atrelado a Contrato de Opção – anos agrícolas 2012–2013 e 2013–2014, no Estado de São Paulo, mediante celebração de convênio entre a Secretaria da Agricultura de São Paulo e do Banco do Brasil (SÃO PAULO, 2013).

[1] Original recebido em 29/10/2014 e aprovado em 27/11/2014.

[2] Bacharel em Ciências Econômicas, especialista em Agronegócios, mestre em Teoria Econômica e pesquisadora científica do Instituto de Economia Agrícola. E-mail: samira@iea.sp.gov.br

O projeto busca ampliar a utilização de mecanismos de proteção de preço via contrato de opção agropecuária pelos produtores rurais de São Paulo, para: minimizar os riscos de preços inerentes à volatilidade das commodities agropecuárias; garantir ao produtor rural preço mínimo de venda de sua produção; disseminar e desenvolver a cultura de redução de risco de preço por meio de contratos de opções; incentivar a utilização de mecanismos de proteção de preço, realizados em Bolsas de Mercadorias e Futuros; fortalecer a economia local; e contribuir para implantação de políticas de desenvolvimento econômico e social sustentável (FUNDO DE EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO PAULISTA, 2013).

O lançador das opções padronizadas para café, milho, soja e boi gordo na BM&FBOVESPA é o Banco do Brasil. Os beneficiários são os produtores rurais, pessoas físicas ou jurídicas, diretamente ou por meio de suas cooperativas e associações, por eles autorizadas, que conduzam o empreendimento agropecuário no estado, possuam operações de crédito rural formalizadas com o banco em agências do estado e efetuem operações de proteção de preço via contrato de opção, intermediada pelo banco em agências do estado.

A subvenção contemplada no projeto é de 50% do valor do prêmio de contratos de opções, com recursos do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista, Feap/Banagro, para os clientes que comprovarem o enquadramento no projeto, na forma descrita acima. Assim, o benefício é concedido ao produtor rural, por intermédio do Banco do Brasil, mediante ressarcimento de 50% do custo da proteção de preços via contrato de opções. O prêmio é negociado entre as partes no pregão eletrônico da BM&FBOVESPA.

O valor máximo de subvenção por beneficiário para os anos agrícolas 2012–2013 e 2013–2014 é de R$ 24 mil, dentro do limite de até 50% do custo para proteção de preço via contrato de opções, excluídos os custos operacionais da BM&FBOVESPA. Em termos globais, o montante de recursos é da ordem de R$ 6,0 milhões, conforme disponibilidade de recursos orçamentários e financeiros.

Para evitar ações especulativas de mercado, o governo do Estado de São Paulo só subvenciona essa operação se ela for casada com o crédito de custeio da produção agropecuária e, portanto, o prêmio cobrado será um custo operacional da contratação do financiamento.

Deve-se frisar que essa modalidade de *hedge* negociada em bolsa não se refere aos contratos privados de opção de venda e prêmio de risco de opção privada, PROP, subvencionados pelo governo federal e operacionalizados por leilões (BACHA, 2012).

Gonçalves e Souza (2009) estudaram os mecanismos possíveis de proteção de preços agropecuários, via mercado, para a execução de uma política pública, na safra 2008–2009. Entre contratos futuros e de opções, destacaram a dificuldade dos contratos futuros na disponibilização de recursos e do tempo despendido para os ajustes diários decorrentes dos movimentos de mercado. Assim, a escolha recaiu sobre o contrato de opções sobre futuros. Destaca-se que o desenho jurídico necessário para a execução de política publica que envolve subvenção econômica do governo do Estado de São Paulo foi iniciado em 1992.

De acordo com os autores, busca-se desenvolver instrumentos de gerenciamento de risco, para tornar a agropecuária uma atividade mais estável e rentável, de modo que sejam possíveis decisões de investimento em inovação. Trata-se aqui de financiamento do custeio agropecuário com a inovação de permitir a realização de *hedge* de preços ao comprar contrato de opção, com subvenção parcial no contrato de financiamento, independentemente das taxas de juros e das demais condições do crédito. Essa iniciativa consiste em transferir para o mercado os riscos de oscilações de preços das commodities.

Deve-se enfatizar que todos os agentes podem participar desse mercado, mas só os produtores rurais de São Paulo que efetuarem o contrato de opção de venda atrelado ao financiamento de custeio do Banco do Brasil terão a subvenção ao prêmio do governo do estado.

O agronegócio é um importante setor da economia brasileira, por representar mais de 22% do produto interno bruto (PIB) e 40% das exportações. O Brasil possui vocação agropecuária propiciada pela geografia, boa qualidade dos solos e chuvas regulares. Além disso, o País conseguiu avanços em genética, como o melhoramento genético e o conhecimento tecnológico do Cerrado (BRESSAN FILHO, 2011).

Um ponto importante a ser mencionado é que toda atividade econômica é sujeita a vários riscos. Condições de mercado e mudanças nos ambientes político e econômico, por exemplo, podem afetar negativamente o resultado esperado de um investimento. No agronegócio, o risco adquire contornos de maior imprevisibilidade porque, além dos fatores mencionados, a agropecuária é susceptível a fenômenos climáticos adversos, a ataques de pragas e à ocorrência de doenças.

Assim, o risco ocorre quando os resultados da receita possuem muita variabilidade e não são igualmente desejáveis. Na produção agrícola, resultados indesejáveis de receita estão associados a baixos preços na colheita, baixa produtividade, ou ambos.

Portanto, dadas as especificidades desse mercado e da execução dessa política pública pelo Estado de São Paulo, este trabalho busca verificar o alcance de políticas públicas em estimular o desenvolvimento do mercado de opções para gerenciamento de riscos. Em outras palavras, busca-se obter o efeito do uso de contratos de opção de venda sobre o risco de receita dos produtores de milho de São Paulo. Para isso, pretende-se quantificar o acréscimo de receita que pode ser obtida com os contratos de opção de milho do estado e a potencial redução do risco de mercado.

O conceito de risco

O risco de preços, também conhecido como risco de mercado, resulta de alterações dos preços e das relações de preços entre o momento em que a decisão de produzir é tomada e o momento em que a venda da produção será realizada. Ou seja, o risco de mercado decorre do fato de a decisão de investir ser bastante anterior ao momento da colheita.

O risco é definido como a impossibilidade de um agente econômico prever o valor ou a magnitude de determinada variável relevante em certo momento futuro (NELSON, 1961). Assim, o risco é a possibilidade de que a empresa incorra em perdas, seja por impacto negativo no crescimento de suas receitas, seja por defrontar-se com dificuldades.

Os principais riscos no agronegócio são: risco de produção, cujas medidas de mitigação são zoneamento agrícola, seguro agrícola e tecnologia; risco de preço, cujas medidas de mitigação são os contratos futuros, a termo e de opções; risco de crédito, cujas medidas de mitigação são cadastro, garantias, seguro, novos títulos, certificação positiva; e risco de contratos, mitigados por cláusulas de arbitragem, por exemplo. (OZAKI, 2012).

Especificamente, o risco de preços ocorre por causa da volatilidade dos preços de commodities agrícolas – a produção é geralmente de ciclo curto, e as elasticidades da demanda são baixas. As elasticidades da demanda em curto prazo são baixas porque o preço de commodities agrícolas tem baixo valor agregado e por haver alto grau de substituição de matérias-primas. A baixa reação da produção de culturas anuais ocorre principalmente porque as decisões de plantio são feitas antes que os preços para a nova safra sejam conhecidos. Essas decisões dependem mais de preços esperados do que de preços realizados – daí decorre um dos principais fatores de risco no agronegócio. Para tanto, as técnicas de gerenciamento de preços agrícolas têm o potencial de melhorar o funcionamento da oferta agrícola em economias em desenvolvimento. (DANA; GILBERT, 2008).

Para evitar ou reduzir os riscos, existe o *hedge*, que é uma operação de proteção em que o agente toma determinada posição para evitar ou diminuir variações de preços e, portanto, de sua renda.

O conceito econômico de *hedge*

A palavra *hedge* é originada do inglês e significa procurar proteção. *Hedger* é o agente que quer fazer gestão de risco e procura proteção.

O conceito econômico de *hedge* foi discutido por Bueno (2002) para saber se um agente que opera com contratos futuros – um produtor ou um comprador do bem negociado no contrato futuro – estaria especulando ou agindo defensivamente contra variações de preço. Aquele autor mostrou que o agente que toma uma posição futura para evitar variações indesejadas da riqueza não procura auferir nenhum ganho e sim minimizar variações de preço. Conforme sua análise, esses agentes, ao tomarem uma posição em futuros, mesmo não sendo na proporção de um para um em relação à posição à vista, praticam *hedge*, embora ganhos imprevisíveis possam ocorrer.

É possível fazer *hedge* no mercado de balcão, mas um mercado futuro organizado confere maior facilidade nas transações por padronizar um contrato e substituir o risco de inadimplência dos agentes pelo risco de inadimplência da bolsa, ou seja, reduz o risco dos agentes que participam desse mercado (EDERINGTON, 1979). Deve-se observar que os parâmetros de negociação e as regras do mercado de balcão são menos exigentes do que os da bolsa, o que pode não evitar o risco de inadimplência dos agentes.

A referência norte-americana

Plato (1989), ao analisar os efeitos de um programa de opção de venda subsidiado e venda futura sobre os riscos de receita dos produtores agrícolas, compara a eficácia do programa de commodities vigente nos Estados Unidos para algodão, milho, soja e trigo com a eficácia de um programa de opção de venda subsidiada para essas quatro commodities. Aquele autor examina a efetividade dos programas em reduzir o risco de receita dos agricultores. Dados agregados de preços e produtividade médios dos Estados Unidos são utilizados para estimar os preços, produtividade e receita por hectare nas fazendas. Comparações das médias e variabilidades estimadas dos preços e receitas das fazendas para as políticas de commodities são usadas para verificar os efeitos sobre os riscos de receita dos agricultores. As medidas de variabilidade de receita representativas dos riscos são o desvio padrão da receita e a probabilidade ou frequência de a receita ser menor do que níveis especificados.

Os resultados mostraram que ambos os programas, em média, reduziriam o desvio padrão da receita para os produtores individuais em cerca de 20%. O autor também examina a efetividade dos dois programas em conjunção com o uso de seguro de colheita na redução do risco de receita dos agricultores. Os resultados mostraram que um ou outro programa, em conjunto com o uso de seguro agrícola, poderia reduzir o desvio padrão da receita em até 44%.

Glauber e Miranda (1989) examinam o efeito agregado, sobre a receita dos agricultores e sobre o orçamento federal, do uso de *put option* subsidiada como alternativa ao suporte de preços de commodities tradicionalmente usadas nos EUA. Os produtos analisados são algodão, milho, soja e trigo. Comparações entre o programa de suporte de preços e de opções de venda subsidiada são feitas mediante um modelo de expectativas racionais e simulação para as safras 1989–1998. Sob o programa de opções de venda para apoiar e estabilizar os rendimentos dos produtores, estes comprariam opções de venda de suas colheitas para dar cobertura a suas produções. O governo norte-americano reembolsaria os produtores com o montante do prêmio da opção de venda a um preço de exercício das opções equivalente à taxa de empréstimo, igual à taxa de empréstimo nacional mais a base esperada entre o preço médio na fazenda e o preço futuro na data do vencimento. A taxa de empréstimo e o preço de exercício equivalente à taxa de empréstimo dariam aos produtores proteção de renda similar.

Glauber e Miranda (1989) concluíram também que os produtores seriam relativamente pouco afetados pelo programa de opção de ven-

da subsidiada em comparação com o programa de empréstimo em operação. Conforme seja o risco de base e o risco de produtividade, os produtores individuais podem ficar mais protegidos com um programa do que com outro. Outra conclusão foi que o efeito sobre os custos do governo dependeria da elasticidade da demanda dos produtos. Além disso, um programa de opção de vendas subsidiado teria pouco efeito sobre a variabilidade dos preços de mercado e, potencialmente, poderia aumentar a variabilidade com a remoção dos suportes de preços. Com as opções subsidiadas, os custos administrativos poderiam ser maiores, e as incertezas orçamentárias, menores.

Os efeitos dos programas de estabilização de preços de commodities foram estudados por Miranda e Helmberger (1988), que analisaram os casos em que o governo tenta apoiar e estabilizar o preço mediante compras e vendas no mercado aberto. Eles avaliam os efeitos de tais programas no mercado de soja dos EUA usando um modelo de expectativas racionais, que inclui o armazenamento privado, a resposta esperada do preço pela produção e o preço suporte arbitrário e de liberação. Simulações estocásticas do modelo demonstram que os programas de estabilização de preços podem reduzir o preço de mercado de longo prazo e desestabilizar a receita do produtor.

Finalmente, deve ser mencionado que esta breve revisão de literatura internacional teve o intuito de obter parâmetros de referência para a análise de risco que utiliza métodos quantitativos estabelecidos, como os deste trabalho.

O contrato de opção de commodities agrícolas

O segmento de mercado dos contratos de opções é uma modalidade operacional de fixação de preços para uma data futura. Marques et al. (2006) estudam o funcionamento dos mercados futuros e de opções agropecuários e as estratégias que podem ser utilizadas para a administração de riscos de preços. O estudo dos mercados e suas definições, mediante os contratos de opção, fornece grande base analítica para a operacionalização dos instrumentos de negociação.

As opções consistem em contratos que dão o direito, mas não a obrigação, da compra ou venda de um volume de contratos futuros de determinada commodity na data prevista no contrato, ou anterior a ela, por determinado preço, chamado preço de exercício ou *strike price*. O preço de exercício é escolhido pelo comprador dentro de certos parâmetros, como custo de produção e margem de lucro. O preço de referência desse mercado é o preço futuro.

A não obrigatoriedade do titular nessa modalidade é uma das principais vantagens em relação aos contratos a termo, nos quais o titular normalmente tem de cumprir o compromisso de vender ou comprar algo.

O sentido da não obrigatoriedade em exercer uma opção de venda é que se os preços futuros, à época da venda da colheita, forem maiores do que o preço de exercício estabelecido no contrato, o agropecuarista pode se beneficiar da alta e vender seu produto ao preço de mercado, que deverá ser igual ao preço do mercado futuro. Nesse caso, diz-se que a opção "virou pó".

A não obrigatoriedade significa também que o agropecuarista pode negociar seu contrato. As opções de commodities agrícolas negociadas na BM&FBOVESPA são do tipo americano, que podem ser exercidas ou negociadas a qualquer momento até a data de vencimento. A negociação do contrato, ou revenda, pode ser interessante quando existir comprador para o contrato a um prêmio mais atraente e não ser necessário ficar com posição no mercado futuro.

O produtor, o comprador do produto agrícola ou o investidor podem negociar contratos mediante a compra de uma opção de venda, denominada *put*, ou mediante a compra de uma opção de compra, denominada *call*. O comprador ao pagar pelo contrato um prêmio ao vendedor, que é o lançador da opção, detém o direito,

mas não a obrigação, de exercer a opção em data futura, mas o vendedor tem uma obrigação futura, caso o titular exerça seu direito.

O prêmio dessa modalidade contratual é negociado entre as partes no pregão da BM&FBOVESPA. Ao exercer uma opção, o titular recebe a diferença entre o preço de exercício estabelecido no contrato e o preço futuro correspondente, adjacente. Nesse caso, o titular recebe uma posição vendida no mercado futuro, se for uma *put option*, ou uma posição comprada, se for uma *call option*, ao preço de exercício e para o mês de vencimento do contrato adquirido. Já o lançador de uma opção encerra sua posição ao comprar uma opção semelhante, ou seja, mesma commodity na mesma data de vencimento e com o mesmo preço de exercício.

Metodologia

Foram utilizados os preços diários recebidos pelos produtores de milho no período de 2003 a 2012, levantados pelo Instituto de Economia Agrícola (2013), de São Paulo. Esses preços referem-se aos valores obtidos na transação de venda de produtos agropecuários pelo produtor para o primeiro comprador do sistema de comercialização no Estado de São Paulo. As cotações são coletadas diariamente e divulgados por Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR) para os principais produtores.

As informações sobre área e produção de milho do Estado de São Paulo também foram obtidas do pelo Instituto de Economia Agrícola (2013). Serão utilizados os dados para as safras de milho de verão e inverno no período de 2003 a 2012. Não está incluído neste trabalho o milho irrigado.

O milho é um produto bastante disperso no Estado de São Paulo, de tal modo que praticamente todas as regiões produzem essa cultura. Foram escolhidas as regiões de Assis, Itapeva e São João da Boa Vista para análise porque elas produzem grande quantidade de milho, são tradicionais no cultivo do produto e estão distantes umas das outras.

As medidas estabelecidas para dimensionar o risco são o desvio padrão e a probabilidade de ocorrência de situações adversas. A estimativa das probabilidades associadas a várias classes de receita bruta por hectare dos produtores de milho é propiciada pela simulação de Monte Carlo. A análise descritiva de dados estatísticos de preços e produtividade de milho das três regiões é necessária para alimentar o processo de análise de risco.

As médias anuais dos preços diários de cada região, do período de 2003 a 2012, foram deflacionadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do período para a data base de 2012. Histogramas que mostram a frequência com que os preços ocorrem foram construídos.

Para a produtividade, utilizaram-se médias ponderadas pela área da cultura do milho de verão e inverno, safrinha, de 2003 a 2012. Vale esclarecer que a forma de resolver a derivada da função receita, que depende da função de produção e da formação de preços nos mercados agrícolas, sem escrever a equação diferencial, pode ser pelo método de Monte Carlo. Esse método é apropriado para contornar as dificuldades de *curse of dimensionality* e *curse of modeling* para a solução de problemas reais complexos (DIAS, 2006). Muitas vezes é usado para calcular o valor esperado de uma variável que é função de várias variáveis estocásticas, caso deste trabalho.

As estimativas feitas com a simulação de Monte Carlo não possuem um padrão bem definido de convergência para o valor verdadeiro – o erro das estimativas diminui com o tamanho das amostras. Portanto, são necessárias amostras muito grandes para atingir precisão aceitável.

Assim, foram feitas dez amostras de 10.000 simulações de preços e produtividades para cada região. Com os resultados das médias das dez amostras, calcularam-se as probabilidades por classes de receita bruta por hectare, as médias e os desvios padrão.

Para estimar a receita bruta, considerou-se que os preços seguem uma distribuição discreta, e a produtividade, uma distribuição normal. A receita bruta por hectare foi estimada, então, multiplicando-se os preços pelas produtividades. Na estratificação da receita foi usado o critério de Scott para estabelecer o número de classes, que é a raiz cúbica de duas vezes o número de simulações. A geração de dados aleatórios da planilha de cálculo do Excel foi usada na simulação de Monte Carlo.

Para avaliar o efeito da subvenção paulista ao prêmio de contratos de opção sobre a renda bruta por hectare dos produtores, considerou-se que no planejamento do plantio os produtores comprariam contratos de opção de venda de milho ao preço de exercício médio de R$ 25,00 por saca de 60 kg. O prêmio médio considerado para a saca de 60 kg é de R$ 0,80, subvencionados pela metade ao produtor pela política estadual. Então, o preço recebido pelos produtores é de R$ 24,60 por saca de 60 kg. Esses valores de preço médio e prêmio foram obtidos em Gonçalves e Souza (2009) e atualizados.

Pela diferença entre a receita bruta por hectare a preços de contrato e a preços anteriores, obtém-se a receita derivada dos contratos de opção.

Finalmente, a diferença percentual de desvio padrão obtido a partir da receita com e sem opções fornece a estimativa da redução do risco derivado dos contratos de opção subvencionados no Estado de São Paulo.

Resultados

O risco de preços reais de milho ao produtor rural, medido pelo desvio padrão de preços em torno da média, e que serve para verificar a variabilidade dos preços, é mostrado na Tabela 1. Na região de Assis, o risco de preços reais foi mensurado em R$ 3,18 por saca de 60 kg; na região de Itapeva, em R$ 3,12; e na de São João da Boa Vista, em R$ 3,26. Isso significa que, em média, para os produtores de milho, os preços podem diminuir mais de R$ 3,00 por saca de um ano para o outro.

Por sua vez, o coeficiente de variação dos preços de cada região, que expressa o desvio padrão em percentagem da média, foi de 13,27%, 12,84% e 13,15% para Assis, Itapeva e São João da Boa Vista, respectivamente. Esse indicador mostra que aparentemente não há diferenças significativas de comportamento entre os preços recebidos pelos produtores dessas regiões, e isso confere maior confiabilidade à análise realizada.

Para o procedimento de simulação, é necessário identificar os preços com a correspondente frequência, ou a probabilidade com que ocorrem para a utilização da distribuição discreta na geração de dados. Foi observado que nas três regiões a frequência com que ocorrem preços reais abaixo da média, ou do valor esperado,

Tabela 1. Risco de preços reais de milho (R$/sc) para regiões selecionadas do Estado de São Paulo, de 2003 a 2012.

Preço do milho	Assis	Itapeva	São João da Boa Vista
Preços reais médios	24,00	24,22	24,76
Preços reais máximos	28,10	27,87	28,94
Preços reais mínimos	19,62	19,95	20,21
Amplitude dos preços	8,48	7,92	8,72
Desvio padrão	3,18	3,12	3,26
Coeficiente de variação	13,27%	12,84%	13,15%

Nota: valores anuais deflacionadas pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo, IPCA, para a data base de 2012.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

está em 40% dos anos analisados. Esse resultado não é desprezível e pode colocar o produtor em dificuldades financeiras.

O risco de produtividade de milho na região de Assis é de mais de 15 sacas por hectare em uma média de 57 sacas por hectare. A amplitude de variação é grande, aproximadamente 39 sacas por hectare, o que denota risco de produção elevado. A amplitude de variação da produtividade também é elevada na região de Itapeva, 40,57 sacas por hectare. Porém, a média é mais elevada, perto de 98 sacas por hectare, o que torna o risco menor, de 11 sacas por hectare. O comportamento da produtividade média da região de São João da Boa Vista mostra oscilações menores do que as das outras regiões, de 21 sacas por hectare e risco de aproximadamente oito sacas por hectare (Tabela 2).

O que se observou para o milho é que as produtividades da safra de inverno foram, em média, mais baixas do que as da safra de verão nas três regiões: 41% na de São João da Boa Vista, 37% na de Assis e 27% na de Itapeva. Em termos de áreas plantadas com milho de inverno, a região de Assis destina a maior parte da produção nesse período, o que configura uma prática de cultivo mais consolidada do que nas outras regiões e mais sujeita a oscilações climáticas. Esse cultivo, geralmente em sucessão com a soja, reutiliza a terra depois da colheita da cultura de verão.

Há diferenças significativas de produtividades entre as regiões analisadas, principalmente na região de Assis, conforme indicado pelo coeficiente de variação, de 27%.

As estatísticas de preço e produtividade são usadas para a simulação da receita bruta por hectare, que é obtida quando se multiplicam os preços simulados pelas produtividades simuladas. Da mesma forma, a estimativa da receita média por hectare é a média da receita gerada a partir do processo de simulação dos preços e das produtividades e não se refere à receita obtida com os dados médios observados no período de 2003 a 2012.

A Figura 1 mostra a estimativa da receita bruta por hectare para a região de Assis. No eixo horizontal está especificada a receita bruta por classes de receita e no eixo vertical está a probabilidade acumulada, associada a cada uma das 27 classes, de o valor ser menor ou igual a cada classe. A receita bruta por hectare ficou estimada no intervalo de R$ 941,00 a R$ 1.891,00, com média de R$ 1.371,00. A probabilidade de a receita bruta por hectare ser menor ou igual a essa média é de cerca de 50%. Dito de outra forma, em cerca de 50% das vezes a receita média por hectare dos produtores de milho da região de Assis é menor ou igual a R$ 1.371,00.

Na região de Itapeva, a receita bruta por hectare foi estimada no intervalo de R$ 1.999,00 a R$ 2.799,00, com média de R$ 2.365,00 por

Tabela 2. Risco de produtividade de milho (sc/ha) para regiões selecionadas do Estado de São Paulo, de 2003 a 2012.

Produtividade do milho	Assis	Itapeva	São João da Boa Vista
Produtividade média	57,39	97,78	92,55
Produtividade máxima	76,95	113,50	103,58
Produtividade mínima	37,97	72,93	82,14
Amplitude	38,98	40,57	21,44
Desvio padrão	15,44	11,14	7,71
Coeficiente de variação	27%	11%	8%

Nota: foi considerada a média ponderada do milho verão e inverno. Não está incluído o milho irrigado.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

hectare. A probabilidade de a receita bruta por hectare ser menor ou igual a essa média é de cerca de 50%. Ou seja, em 50% das vezes a receita média por hectare é menor ou igual a essa média (Figura 2).

Na região de São João da Boa Vista, a receita bruta foi estimada no intervalo de R$ 1.985,00 a R$ 2.645,00 por hectare, com média de R$ 2.296,00 por hectare. A probabilidade de a receita bruta por hectare ser menor ou

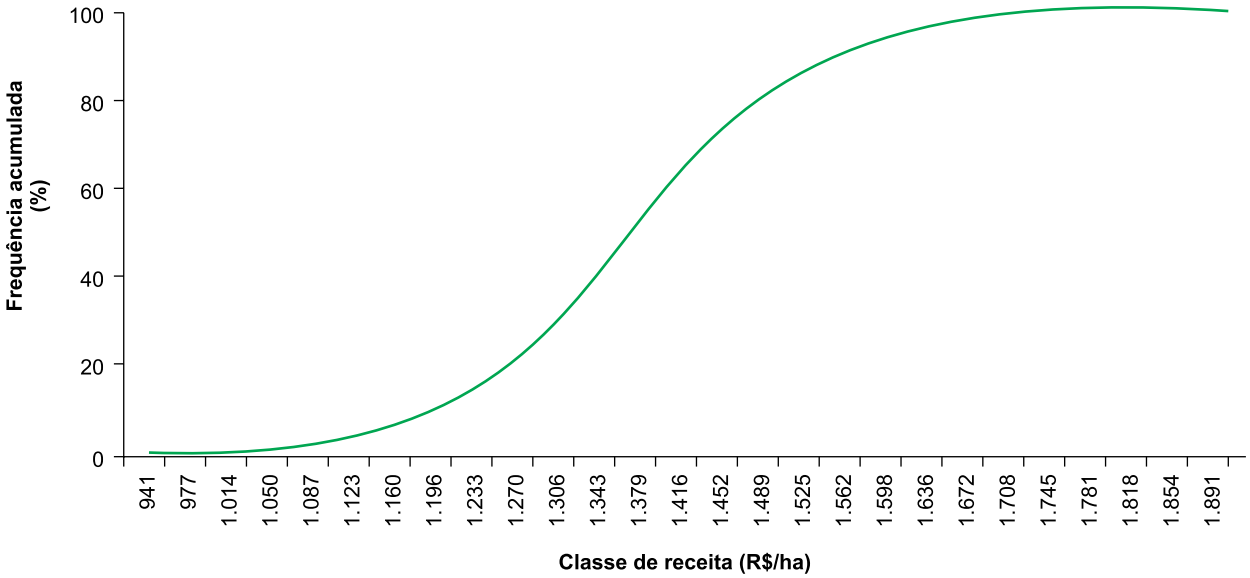


Figura 1. Estimativa da receita bruta de milho, por classe, para a região de Assis, SP – valores reais de 2012.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

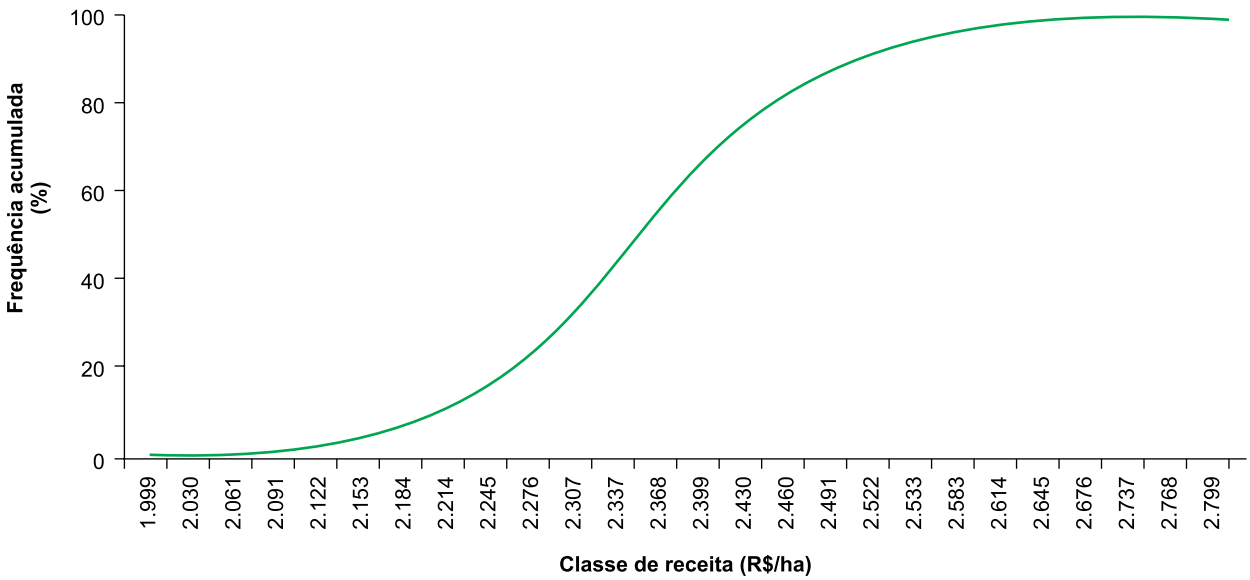


Figura 2. Estimativa de receita bruta de milho, por classe, para a região de Itapeva, SP – valores reais de 2012.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

igual a essa média é de pouco mais de 47%. Ou seja, em cerca de 47% das vezes a receita média por hectare dos produtores de milho é menor ou igual à média da região de São João da Boa Vista (Figura 3).

Para obter as estimativas da receita bruta adicionada por hectare de milho com opções subvencionadas, foi necessário efetuar dez novas simulações de 10.000 preços e considerar o preço de exercício dos contratos de opção na geração de dados. A simulação de produtividade foi mantida inalterada. A Figura 4 mostra no eixo vertical a probabilidade ou frequência relativa associada a cada valor adicionado pelo contrato de opção subvencionado, eixo horizontal, na região de Assis. Cada valor foi obtido pela diferença entre os limites das classes de receita bruta por hectare com e sem opções.

Interessante observar que os acréscimos estimados de receita bruta por hectare com a utilização de contratos de opção na região de Assis são crescentes, de R$ 31,00 a R$ 113,00, ou seja, sua distribuição se dá de forma crescente entre as classes de receitas maiores. Uma receita adicionada de R$ 69,00 por hectare tem probabilidade de ocorrência de mais de 12%.

Também é interessante observar que na região de Itapeva os acréscimos estimados de receita bruta por hectare com a utilização de contratos de opção mostram-se decrescentes para as classes mais elevada de receita, de R$ 206,00 a R$ 58,00, ou seja, sua distribuição ocorre de forma decrescente para as classes de receitas maiores (Figura 5).

Na região de São João da Boa Vista, a forma de distribuição dos resultados é peculiar, de R$ 44,89 a R$ 46,17 por hectare. Ou seja, os acréscimos de receita bruta por hectare estimados com a utilização de contratos de opção se diferenciariam por poucos centavos para as classes mais elevada de receita (Figura 6).

É importante enfatizar que esses resultados são decorrentes das configurações da distribuição e são derivados dos diferenciais de preços considerados e, obviamente, da produtividade. Assim, essa observação sobre a forma com que se processam os resultados da distribuição entre as classes de receita pode ser relevante para a

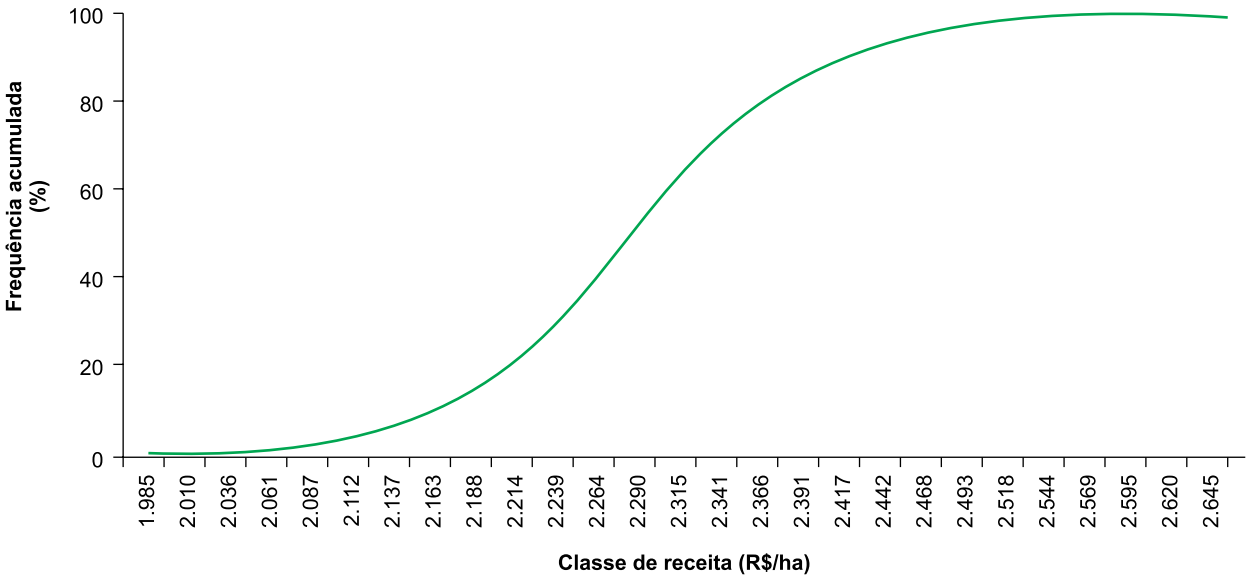


Figura 3. Estimativa de receita bruta de milho, por classe, para a região de São João da Boa Vista, SP – valores reais de 2012.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

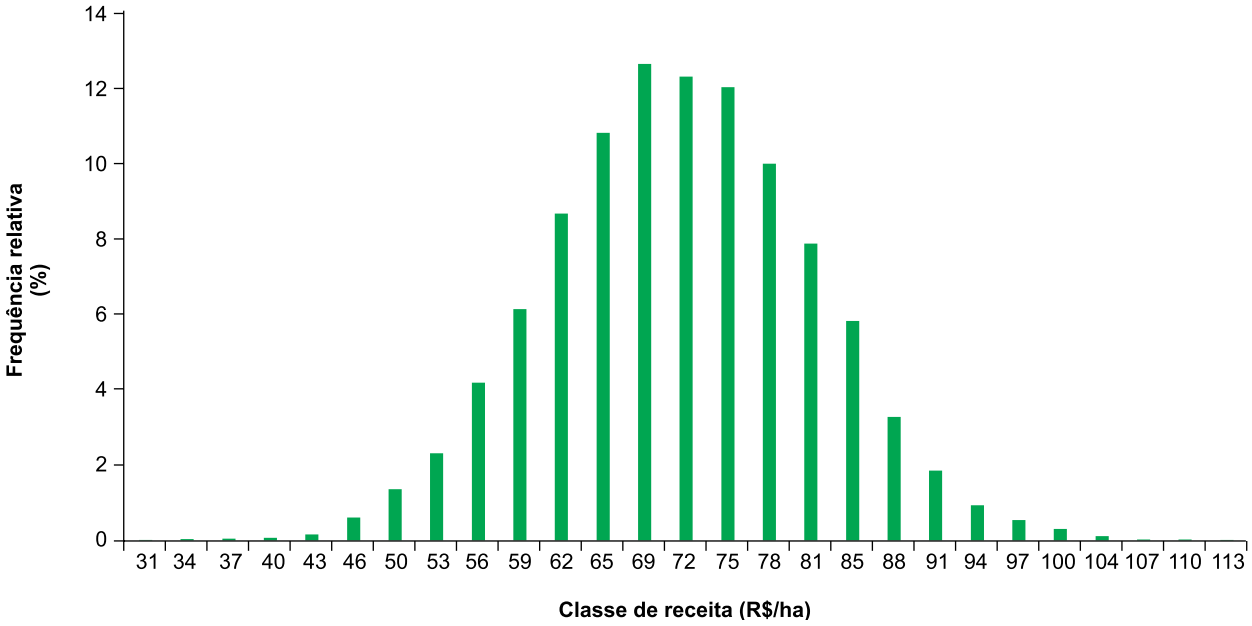


Figura 4. Estimativa de receita bruta adicionada de milho com opções, por classe, para a região de Assis, SP.
Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

efetividade dos contratos de opção em reduzir os riscos de mercado.

A avaliação do efeito de opção de venda subvencionada é feita sobre o desvio padrão da receita de milho no Estado de São Paulo. Como mostra a Tabela 3, o efeito da subvenção ao prêmio de contratos de opção de venda aos produtores de milho do Estado de São Paulo é diferenciado entre as regiões. Observam-se acréscimos de preços e receita média por hectare para as três regiões, mas a redução do risco de mercado, ou seja, a redução do desvio padrão, dá-se em magnitudes diferentes.

Os produtores de milho da região de São João da Boa Vista teriam acréscimo médio de preços com a compra de contratos de opção de venda de R$ 1,17 por saca de 60 kg. A redução estimada da variabilidade da receita bruta por hectare é maior do que 24%.

Os produtores de milho da região de Itapeva podem ter acréscimo nos preços recebidos, de R$ 1,40 a saca, e redução do risco de receita bruta por hectare também considerável, de 17,51%.

Para os produtores de milho da região de Assis, o acréscimo de preços daí decorrente é o maior, em média de R$ 1,57 por saca. Embora a redução estimada do desvio padrão da receita bruta media por hectare seja positiva, ela é de apenas de 0,07%. Ou seja, essa modalidade de *hedge* não reduziria os riscos de mercado. Isso pode indicar que na região de Assis a produtividade é o fator mais importante para o resultado de receita bruta.

Esses resultados para as três regiões de São Paulo são comparáveis aos obtidos por Plato (1989) para o efeito de subsídios aos contratos de opção de venda de milho da região de Iowa, nos Estados Unidos. Segundo o autor, o risco de receita por hectare de milho seria reduzido em 21% para um período de dez anos, com opções de vendas subsidiadas.

Conclusões

O objetivo deste trabalho foi quantificar o risco de mercado para os produtores de milho

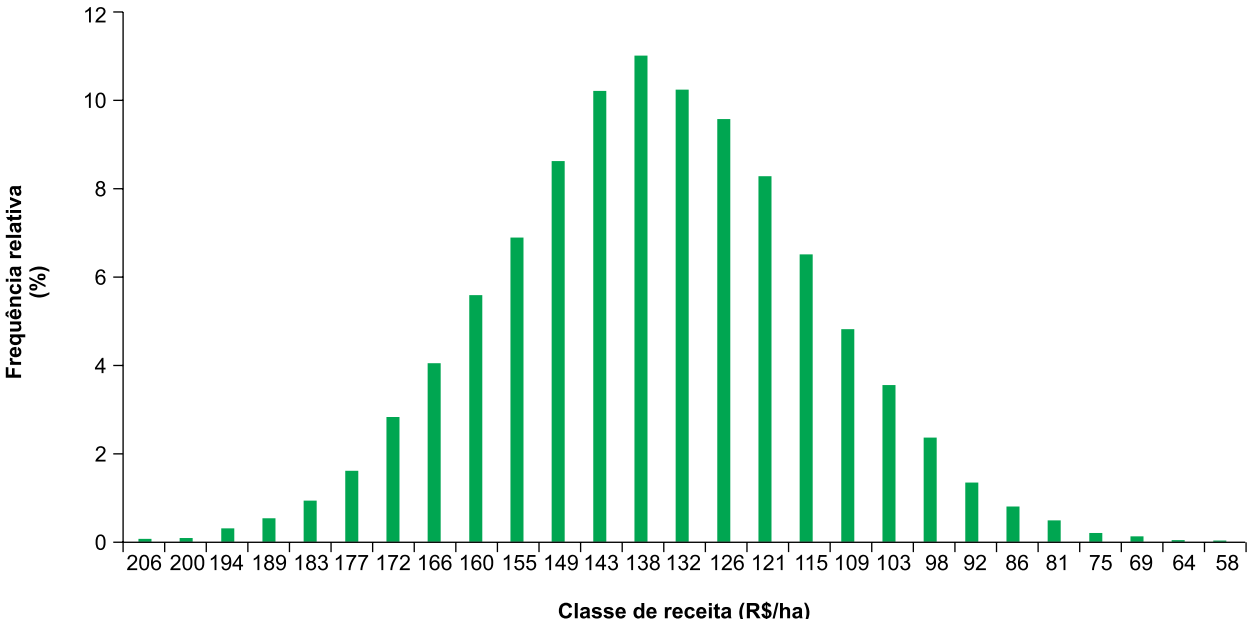


Figura 5. Estimativa de receita bruta adicionada de milho com opções, por classe, para a região de Itapeva, SP.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

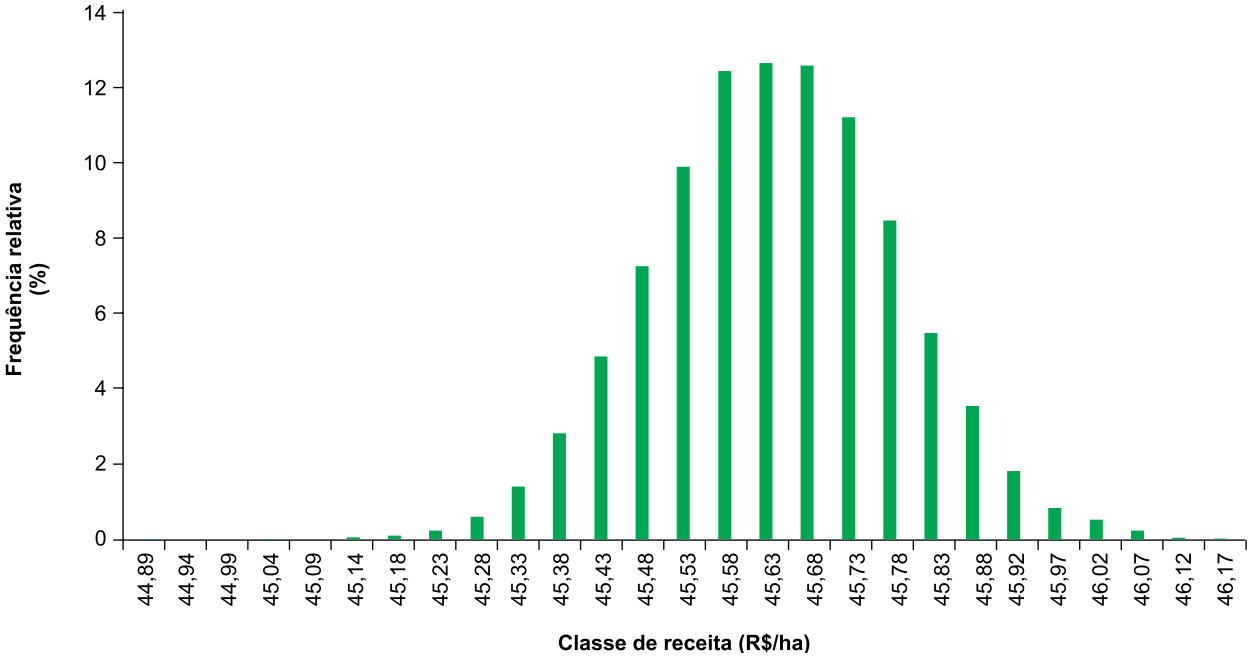


Figura 6. Estimativa de receita bruta adicionada de milho com opções, por classe, para a região de São João da Boa Vista, SP.

Fonte: elaborada com dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

Tabela 3. Efeito de opção de venda na redução de risco de receita por hectare de milho para regiões selecionadas do Estado de São Paulo.

Região	Receita bruta por hectare em valores reais de 2012 (R$)		Efeito de opções (%)	Acréscimo em preços (R$)
	Média	Desvio padrão		
EDR Assis				
Sem opções	1.371,00	126,40		
Com opções	1.462,00	126,31	0,07	1,57
EDR Itapeva				
Sem opções	2.365,00	115,35		
Com opções	2.501,00	95,15	17,51	1,40
EDR SJBV				
Sem opções	2.296,00	99,02		
Com opções	2.404,00	74,79	24,47	1,17

Fonte: valores estimados a partir de dados do Instituto de Economia Agrícola (2013).

do Estado de São Paulo e o efeito de contratos de opção sobre futuros na receita desses produtores. Pretendeu-se fazer uma análise de risco do ponto de vista do produtor agrícola e não do lançador dos contratos.

Estimou-se o risco de preços dos produtores de milho superior a R$ 3,00 por saca para as três regiões do Estado de São Paulo. A frequência com que ocorrem abaixo da média, em torno de 40% dos anos analisados, não é desprezível e pode colocar o produtor em dificuldades financeiras.

O risco de produtividade é diferenciado em cada região.

A probabilidade de a receita por hectare ser menor ou igual ao valor esperado pelos produtores de milho é de cerca de 50%.

Os resultados mostraram que o efeito da subvenção ao prêmio de contratos de opção de venda aos produtores de milho do Estado de São Paulo é diferenciado em cada região analisada. Nas regiões em que as oscilações de produtividade não forem o fator de risco maior do que os preços recebidos, essa modalidade de *hedge* daria proteção positiva contra os riscos do mercado. O uso de contratos de opção de venda pelos produtores para gerenciamento de risco pode reduzir o desvio padrão da receita bruta por hectare em até 24,47%.

Pelo fato de a política de subvenção ao prêmio de contratos de opção de venda de milho no Estado de São Paulo não eliminar totalmente os riscos de mercado, pode-se dizer que o alcance da política pública é moderado.

Assim, técnicas de gerenciamento de risco podem auxiliar no maior controle da oferta do produtor e reduzir os riscos de mercado no Estado de São Paulo.

Referências

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 248 p.

BUENO, R. L. da S. Conceitos de "hedge" em mercados futuros. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 83-90, out./dez. 2002.

BRESSAN FILHO, A. **A importância do agronegócio brasileiro e as perspectivas para o futuro**. Piracicaba: Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas, 2011. Aula inaugural.

DANA, J.; GILBERT, C. L. Managing agricultural price risk in developing countries. In: GEMAN, H. (Ed.). **Risk management in commodity markets**: from shipping to agriculturals and energy. Chichester: J. Wiley, 2008.

DIAS, M. A. G. Simulação de Monte Carlo e uso em derivativos/opções reais. In: DIAS, M. A. G. **Análise de investimento com opções reais**. Rio de Janeiro: PUC, 2006.

EDERINGTON, L. H. The hedging performance of the new futures markets. **The Journal of Finance**, [Aldan], v. 34, n. 1, p. 157-170, Mar. 1979.

GLAUBER, J. W.; MIRANDA, M. J. **Subsidized put options as alternatives to price supports**. Washington, DC: Usda, 1989. (Technical bulletin, 1.773).

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. **Financiamento do custeio agropecuário atrelado a contrato de opção**: pioneirismo paulista. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/financiamento/index.htm>. Acesso em: 10 jan. 2013.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (SP). **Banco de dados**. [2013]. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/bancodedados.html>. Acesso em: 10 maio 2013.

MARQUES, P. V.; MELLO, P. C.; MARTINES FILHO, J. G. **Mercados futuros e de opções agropecuárias**. Piracicaba: Esalq, USP, 2006. (Série didática, D-129). Disponível em: <http://economia.esalq.usp.br/did/did-129.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2013.

MIRANDA, M. J.; HELMBERGER, P. G. The effects of commodity price stabilization programs. **The American Economic Review**, Nashiville, v. 78, n. 1, p. 46-58, Mar. 1988.

NELSON, R. R. Uncertainty, prediction and competitive equilibrium. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 75, n. 1, p. 41-62, Feb. 1961.

OZAKI, V. A. **Análise e gestão de risco agrícola**. Piracicaba: Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas, 2012. 119 p.

PLATO, G. E. **Effects of a subsidized put option program and forward selling on farmers´ revenue risks**. Washington, DC: Usda, Economic Research Service, 1989. (Technical bulletin, 1.777).

SÃO PAULO (Estado). Extrato de Convênio [de 30 abril de 2013], entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento e o Banco do Brasil S/A. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 123, n. 83, 4 maio 2013. Seção 1, p. 27. Disponível em: <http://www.imprensaoficial.com.br/PortalIO/DO/BuscaDO2001Documento_11_4.aspx?link=/2013/executivo%2520secao%2520i/maio/04/pag_0027_B0E8S9UIBR9P2e15VNGMCKA3NQM.pdf&pagina=27&data=04/05/2013&caderno=Executivo%20I&paginaordenacao=100027>. Acesso em: 31 mar. 2015.

FUNDO DE EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO PAULISTA. Deliberação CO nº 6, de 6 de maio de 2013. Estabelece os critérios, condições e limites globais e individuais da subvenção para o Projeto Financiamento do Custeio Agropecuário Atrelado a Contrato de Opção - Anos Agrícolas 2012/2013 e 2013/2014. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, São Paulo, v. 123, n. 86, 9 maio 2013. Seção 1, p. 35.

Análise das barreiras não tarifárias à exportação de carne bovina[1]

Thiago José Florindo[2]
Giovanna Isabelle Bom de Medeiros[3]
Juliana Rosa Carrijo Mauad[4]

Resumo – O Brasil ocupa papel de destaque no comércio internacional de carne bovina, pela sua capacidade de produção e de exportação. Mas o mercado está cada vez mais exigente quanto ao cumprimento de normas sanitárias e utiliza-se de barreiras não tarifárias para preservar a segurança dos alimentos. Por meio de pesquisa bibliográfica, este estudo teve como objetivo identificar as restrições vigentes ao produto brasileiro e as ações governamentais para anulá-las. Os resultados apontaram que significativa parcela do mercado consumidor possui barreiras e que é imperativa a adoção de medidas no controle do processo produtivo para garantir qualidade aos compradores.

Palavras-chave: BSE, febre aftosa, rastreabilidade, segurança alimentar.

Analysis of non-tariff barriers to export beef

Abstract – Brazil has a prominent role in the international beef trade, by its capacity to produce and export. But this market is increasingly demanding the fulfillment of sanitary standards and makes use of non-tariff barriers as a tool to preserve the safety of the food which are consumed. Through a literature review, this study aimed to identify the current restrictions on Brazilian product and government actions to dismiss them. The results showed that a significant market share has barriers and is necessary the adoption of effective measures to control the production process to ensure quality to consumers.

Keywords: BSE, foot and mouth disease, traceability, food safety.

Introdução

O mercado internacional de carne bovina caracteriza-se pelo contínuo aumento da produção, acompanhado pelo crescimento da demanda global dos tradicionais importadores e novos clientes, como se constata nos relatórios da United States Departament of Agriculture - USDA (UNITED STATES, 2014).

Nesse mercado, o Brasil figura como um dos mais importantes *players*, liderando o ranking de exportações desde 2008 (UNCONTRADE, 2014). A consolidação do País como

[1] Original recebido em 29/9/2014 e aprovado em 2/2/2015.

[2] Bacharel em Administração, mestrando em Agronegócios. E-mail: tjflorindo@gmail.com

[3] Bacharel em Administração, mestranda em Agronegócios. E-mail: gisabelle.medeiros@gmail.com

[4] Doutora em Medicina Veterinária, professora da Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: julianacarrijo@ufgd.edu.br

potência é amparada pela posição de segundo maior produtor, dado o emprego de tecnologia em vários sistemas produtivos, o que possibilita maior produção, combinada com redução de áreas de pastagens (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2014a; PROCÓPIO et al., 2011).

Nos últimos anos, tem-se notado mudanças no padrão de consumo mundial. Segundo dados do UNContrade (2014), houve redução nos mercados dos Estados Unidos e da União Europeia por causa de crises econômicas e problemas sanitários, como a encefalopatia espongiforme bovina (BSE) e a febre aftosa. Entretanto, o volume relativo a essa redução foi absorvido por países asiáticos, como Japão, Coreia do Sul e China, que experimentaram mudanças nos hábitos alimentares, com maior demanda por proteína animal.

Segundo Pereira et al. (2011), a análise da evolução desse comércio demonstra que a demanda internacional por carne bovina pode ser delimitada em dois perfis de mercados. Em um deles, os importadores, em sua maioria, são países em desenvolvimento que dependem do menor preço, e o Brasil encontra-se em condições favoráveis de fornecimento. O outro é composto por países desenvolvidos e que baseiam suas decisões na qualidade sanitária do rebanho e nos sistemas de rastreabilidade, o que justifica o pagamento de valores mais altos pelos produtos. Nesse caso, a participação do Brasil é pequena.

A dificuldade de inserção ou ampliação nesses mercados é ocasionada pela falta de um sistema de rastreabilidade e de certificação confiável, o que demanda investimentos em Esquemas de Qualidade Assegurada, que permitam vender confiança aos clientes e superar as barreiras impostas à exportação dos produtos (ALMEIDA; MICHELS, 2012).

Buscando ilustrar perspectivas nesse cenário, o objetivo deste trabalho é identificar os países que possuem barreiras não tarifárias à importação de carne bovina brasileira in natura, caracterizar as restrições impostas e evidenciar oportunidades e desafios da certificação e rastreabilidade.

Revisão bibliográfica

Segurança alimentar

Crises sanitárias e contaminação de alimentos ao redor do globo têm gerado nos consumidores preocupações sobre os riscos inerentes ao consumo de alimentos e obrigado os países a adotarem normas sanitárias que garantam a segurança alimentar de sua nação (VINHOLIS; AZEVEDO, 2002). O termo segurança alimentar, por causa de problemas de tradução, possui mais de uma conotação.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) (FAO, 2003), o termo *food security* é definido por uma visão quantitativa, atribuída à segurança do fornecimento de alimentos saudáveis e nutritivos para todas as pessoas, permitindo acesso ao mínimo suficiente para uma vida saudável. Sobre o enfoque qualitativo, o termo segurança alimentar refere-se a *food safety*, e a garantia do consumidor está em adquirir alimentos com determinados atributos de qualidade, principalmente relacionados a questões no âmbito da saúde (SPERS, 2003).

Nesse contexto, esse estudo se baseará na utilização da segurança alimentar como *food safety*, relacionada ao consumo qualitativo de carne bovina. Spers (2003) a divide em duas abordagens: técnica e econômica. A abordagem técnica consiste na identificação de níveis de contaminação, doenças e substâncias nocivas, enquanto a econômica relaciona-se à disposição financeira do consumidor em pagar por um produto seguro, via programas de garantia da segurança do alimento, o que agrega valor ao produto final.

Vinholis (1999) destaca que todo o alimento destinado ao consumo, independentemente de origem, destino ou custo, deve fornecer elevada garantia de segurança aos consumidores, independentemente de nacionalidade ou classe social. Assim, o alimento ingerido não será mais fator de veiculação de doenças, e, consequen-

temente, custos relacionados a tratamentos ou sequelas de tais enfermidades serão reduzidos.

Barreiras sanitárias

A comercialização de produtos de origem animal e vegetal entre países exigem normas sanitárias e fitossanitárias, visando garantir a segurança alimentar (BRASIL, 2014c). As medidas incluem leis, decretos, regulamentos e métodos de produção para proteger a vida animal, vegetal e humana de riscos decorrentes da entrada e disseminação de pragas causadoras de doenças, toxinas, doenças transmitidas por animais, entre outros (UNITED STATES, 2012a).

Diante da necessidade de regulamentação das barreiras restritivas, foi adotado em 1947 o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), substituído em 1994 pela Organização Mundial do Comércio (OMC), que regulamentava a imposição de barreiras, com o objetivo de maximizar ganhos de comércio ou com outros objetivos nacionais restritos (KENEN, 1998). O Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) entrou em vigor em janeiro de 1995, garantindo a segurança alimentar e animal dos países membros da OMC por meio da aplicação de regulamentos fitossanitários (SILVA et al., 2011; UNITED STATES, 2012b).

Os países membros da OMC são incentivados a utilizar as normas internacionais e diretrizes impostas para importação, mas podem definir padrões mais elevados, desde que com justificação científica sobre uma avaliação adequada de riscos, com a condição de que não sejam aplicados de forma arbitrária ou injustificada (UNITED STATES, 2012b).

As barreiras nãos tarifárias para a importação são um dispositivo governamental que restringe diretamente a entrada de produtos que não atendem normas específicas de um país, geralmente aplicadas com intensidade e inspeção superiores às das comercializações nacionais (HILLMAN, 1991; SILVA et al., 2011). Entretanto, Baunmann et al. (2004) definem a utilização de cotas de importação adotadas por governos como medida não tarifária de restrição quantitativa, que fixa um volume máximo para importação.

Lively (2013) descreve que desde a criação da OMC as principais restrições ao comércio de produtos agrícolas são barreiras técnicas de caráter não tarifário, arbitradas por medidas sanitárias e fitossanitárias, principalmente sobre a comercialização de carnes. Segundo Miranda (2001), as barreiras técnicas estão relacionadas à certificação de origem, normas de rastreabilidade, avaliação de resíduos e conformidade, entre outros.

O acordo SPS contempla o princípio da regionalização: caracteriza o reconhecimento de áreas sem doenças e pragas em determinadas regiões de um país; e permite a importação a partir de uma região desde que ela atenda às normas impostas – por exemplo, a divisão do Brasil em circuitos no controle da febre aftosa (BRAUN et al., 2008).

Em relação às normas restritivas impostas à importação de carne bovina, a União Europeia (UE) assumiu papel controverso nos últimos anos, afirma Lively (2013), adotando medidas inconsistentes com as evidências científicas sobre os riscos associados à saúde humana em determinadas tecnologias de produção. Entre as restrições da UE estão a proibição do uso de beta-agonistas[5] na produção de carne bovina, como cloridrato de ractopamina (Optaflexx 100) e cloridrato de zilpaterol (Zilmax), ambos aditivos utilizados para aumentar a eficiência alimentar.

Rastreabilidade bovina

O termo rastreabilidade foi padronizado somente em 1994, com a criação da normativa

[5] Os beta-agonistas são adicionados ao alimento dos animais, podendo ser distribuídos através do sangue para os tecidos musculares. Desencadeiam uma série de eventos que iniciam com o aumento da síntese de proteína, o que produz ganho de peso, melhora da eficiência alimentar e redução do teor de gordura no acabamento da carcaça (ALEMANNO; CAPODIECI, 2012).

ISO 8402:1994, que a define como a capacidade de traçar o histórico de um produto por meio de informações previamente registradas. Mckean (2001) define a rastreabilidade como a capacidade de identificar animais e produtos de origem animal durante várias etapas dentro da cadeia de suprimentos – até o consumidor final.

A aplicação da rastreabilidade à carne bovina foi motivada pela ocorrência de crises sanitárias – febre aftosa, BSE e contaminação por dioxina –, enfatizando a necessidade de se conhecer a origem e os processos de produção (MEUWISSEN et al., 2003).

A partir de 2000, tornou-se obrigatória a rastreabilidade do produto comercializado para a UE, que impôs normas sobre a identificação e registro de animais (LIMA et al., 2006; NICOLOSO; SILVEIRA, 2013).

A partir da restrição da UE, os principais países exportadores desenvolveram seus próprios sistemas de rastreabilidade para atender a essas exigências (NICOLOSO; SILVEIRA, 2013). Nesse contexto, visando garantir a participação no mercado europeu, o governo brasileiro criou o Sistema Brasileiro de Identificação de Bovinos e Bubalinos (Sisbov) (COSTA, 2004).

O Sisbov é o conjunto de ações, medidas e procedimentos adotados para caracterizar a origem, o estado sanitário, a produção e a produtividade da pecuária nacional e a segurança dos alimentos provenientes dessa exploração econômica (BRASIL, 2002b). Todas as atividades do Sisbov que dizem respeito ao pecuarista, como o acompanhamento dos animais nas propriedades, são de responsabilidade de certificadoras autorizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) (LIMA et al., 2006).

Segundo a Instrução Normativa Nº 1 de 9 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002a), as propriedades que fornecessem animais para frigoríficos exportadores de carnes eram obrigadas a se regulamentarem no Sisbov até o fim de 2003.

Porém, o enfraquecimento do sistema iniciou-se em outubro de 2004, quando foi publicada a Instrução Normativa 77 (BRASIL, 2004), que alterava o prazo mínimo de permanência estabelecido para animais destinados à exportação para apenas 40 dias. Posteriormente, em janeiro de 2005, a certificação passou a ser obrigatória apenas para os pecuaristas que destinassem animais para o mercado externo.

Depois do embargo da UE à carne bovina brasileira em 2006, o governo brasileiro instituiu um novo sistema de rastreamento, o Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos. Por causa das novas exigências, muitos pecuaristas se ausentaram, e isso gerou desequilíbrio entre oferta e demanda de carne apta para exportação (NICOLOSO; SILVEIRA, 2013).

As constantes mudanças no sistema de rastreamento brasileiro e falhas nos sistemas de identificação e registro das propriedades ocasionaram novas restrições da UE, obrigando o Mapa a elaborar uma lista de propriedades aprovadas para exportação, conhecida como Lista Trace, composta atualmente por 1.642 propriedades de oito estados (BRASIL, 2014a).

Aspectos metodológicos

Inicialmente foi realizada uma contextualização sobre o comércio mundial de carne bovina, em que se identificaram todos os importadores do produto in natura, fresco ou congelado em 2013, bem como os principais exportadores, a partir de dados do UNContrade. A análise limitou-se ao produto in natura, pois esse tipo representa mais de 80% das exportações mundiais. Segundo Brasil (2014e), a expressão de origem latina in natura é utilizada para descrever alimentos de origem animal e vegetal que são consumidos em seu estado natural.

A identificação e descrição das restrições foram feitas por meio de pesquisa bibliográfica em abril de 2014, nas bases de dados do Mapa, Portal Brasileiro de Comércio Exterior (Comex) e nas páginas dos ministérios de agricultura e pecuária dos países identificados como maiores importadores. Os países foram, então, classifica-

dos de acordo com a natureza de sua restrição, de caráter total ou parcial, quantificadas em valores monetários, conforme dados de suas importações de 2013.

De acordo com as restrições de cada grupo, foram pesquisados os motivos que levaram às imposições e as medidas adotadas pelo governo brasileiro para normalizar a comercialização.

Resultados e discussão

As barreiras sanitárias no contexto do comércio mundial de carne bovina

A demanda mundial de carne bovina tem se mantido estável nos últimos anos, cuja comercialização correspondeu a 56.825 toneladas equivalentes em carcaça (TEC)[6] em 2013 (UNITED STATES, 2014).

Os dados desse ano mostram que existe forte concentração do mercado consumidor, pois os dez maiores importadores representaram mais de 70% das importações mundiais (Tabela 1). Países do leste asiático, como Japão, Coreia do Sul e Hong Kong, são grandes importadores de carne – alta densidade demográfica e limitação de áreas cultiváveis –, apontam Dick e Nelson (2003).

Em 2013, as exportações mundiais de carnes bovina in natura somaram U$ 26,8 bilhões, tendo como destino 92 países. Brasil, Índia, Austrália e Estados Unidos são os principais exportadores (UNCONTRADE, 2014). Contudo, as exportações da Índia são de carne bubalina, comercializada a valor inferior ao da carne bovina, por conta de sua baixa qualidade. Ainda assim, as exportações desse país cresceram 164% de 2010 a 2013, impulsionadas pela procura de proteína animal de baixo custo por países asiáticos, como o Vietnã.

Apesar de o consumo mundial de carne bovina estar estabilizado, as exportações do Brasil têm crescido consideravelmente, dada a gradativa evolução do atendimento das exigências feitas pela demanda (ALMEIDA; MICHELS, 2012; UNITED STATES, 2014).

Tabela 1. Principais importadores de carne bovina in natura.

País	Importações -2013 (1.000 TEC)	Participação mercado mundial (%)
Rússia	1.031	13,89
Estados Unidos	1.021	13,75
Japão	760	10,24
Hong Kong	473	6,37
China	412	5,55
União Europeia	376	5,07
Coreia do Sul	375	5,05
Venezuela	325	4,38
Canadá	296	3,99
Chile	245	3,30
Outros	2.109	28,41
Total	**7.423**	**100,00**

Fonte: elaborada com dados da USDA (UNITED STATES, 2014).

Bolaño (2012) afirma que a globalização do comércio, aliada a crises sanitárias em determinadas regiões, contribuíram para o crescimento das exportações de carne bovina que atendam a normas sanitárias. Ao analisar as restrições ao produto brasileiro, verificou-se que atualmente 17 países apresentam restrições totais ou parciais às importações, diferenciadas em quatro tipos de barreiras técnicas: febre aftosa, BSE, certificação e rastreabilidade e utilização de medicamentos. Conforme a Tabela 2, esses países representam aproximadamente 62% do mercado, com destaque para Estados Unidos, Rússia e Japão, que juntos respondem por 34,15%.

Mais de 70% das barreiras são motivadas pela BSE, principalmente nos países asiáticos; já

[6] A conversão das exportações em TEC é feita da seguinte forma: para os cortes industrializados, o total processado deve ser multiplicado pelo fator 2,5. Para os cortes in natura, a carne com osso deve ser multiplicada pelo fator 1, e a carne desossada deve ser multiplicada pelo fator 1,4706 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2007).

Tabela 2. Países com restrições às importações brasileiras de carne bovina.

País/bloco	Restrição	Barreira técnica	Valor das importações (mil US$)	Participação (%)
1 Estados Unidos	Total	Febre aftosa	3.550.354,54	13,25
2 Rússia	Parcial	Medicamentos	2.874.125,98	10,72
3 Japão	Total	BSE	2.729.087,89	10,18
4 Coreia do Sul	Total	BSE	1.395.684,65	5,21
5 União Europeia	Parcial	Rastreabilidade	1.372.400,00	5,12
6 China	Total	BSE	1.270.145,10	4,74
7 Canadá	Total	Febre aftosa	1.145.332,97	4,27
8 México	Total	Febre aftosa	758.389,79	2,83
9 Malásia	Total	BSE	488.509,50	1,82
10 Arábia Saudita	Total	BSE	447.355,87	1,67
11 Kuwait	Parcial	BSE	164.761,81	0,61
12 Líbano	Parcial	BSE	122.386,30	0,46
13 África do Sul	Total	BSE	83.586,98	0,31
14 Omã	Total	BSE	66.565,57	0,25
15 Catar	Total	BSE	66.013,77	0,25
16 Bahrein	Total	BSE	39.607,51	0,15
17 Peru	Total	BSE	27.766,49	0,10
Total			**16.602.074,70**	**61,95**

Fonte: elaborada com dados da pesquisa e UNContrade (2014).

a barreira da febre aftosa, 18%, é imposta por apenas três países: Estados Unidos, Canadá e México (Figura 1).

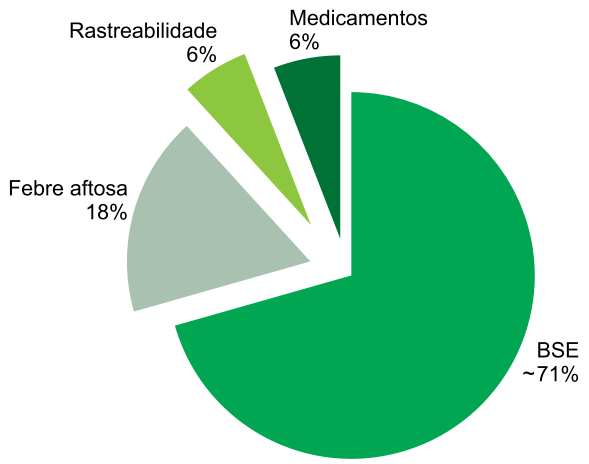


Figura 1. Causas das barreiras técnicas à carne bovina brasileira in natura.

Quanto ao impacto econômico das barreiras (Figura 2), verifica-se que a febre aftosa equipara-se à BSE. A explicação pode ser o valor pago pelo produto, maior na América do Norte do que na Ásia.

Desse modo, a prevenção da BSE e da febre aftosa deve ser foco de ações públicas e privadas. Nesse processo, ressalta-se a importância da rastreabilidade. Não somente porque existem barreiras quanto à falta dela, mas porque ela é uma ferramenta que garante o controle da produção e a qualidade do produto final, maior transparência e a reputação do país no mercado internacional.

Barreiras técnicas identificadas

Febre Aftosa

A febre aftosa é uma doença de transmissão viral da família Picornaviridae, com sete

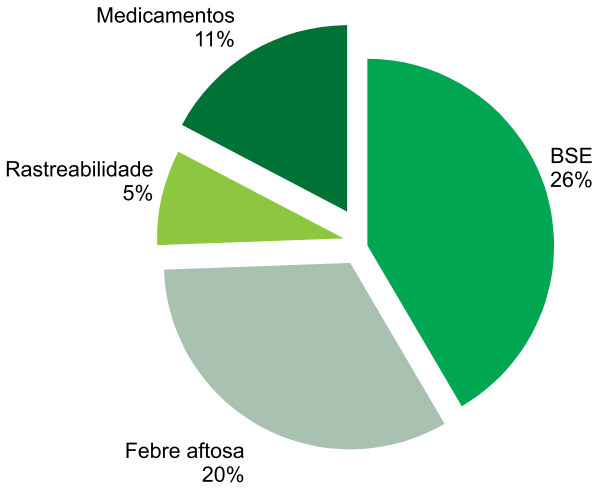


Figura 2. Proporção do mercado internacional de carne bovina in natura com restrição parcial ou total ao produto brasileiro.

sorotipos, três deles presentes na América do Sul, transmissíveis a bovídeos, suídeos e a todos os animais ruminantes selvagens (NARANJO; COSIVI, 2013; WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH, 2014).

Naranjo e Cosivi (2013) acreditam que a proliferação da febre aftosa na América do Sul foi facilitada pela colonização e rápida ocupação de novos territórios, destinados à criação extensiva de gado bovino. De acordo com os autores, a doença assumiu forma epidêmica em meados do século 20, espalhando-se entre vários países e causando grandes perdas econômicas. O primeiro caso de febre aftosa no Brasil foi relatado em Uberaba, MG, em 1895; o último foi em Eldorado, MS, em 2005.

Segundo Brasil (2013b), o governo brasileiro tem feito investimentos desde a década de 1960 para alcançar o status de livre de febre aftosa. Entretanto, somente em 1992 foi implantado o Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (Pnefa), com o objetivo de aumentar progressivamente as zonas livres de aftosa. O Brasil utiliza o princípio da regionalização para certificar as zonas livres de febre aftosa como aptas para exportação, mas os países do Tratado de Livre Comércio da América do Norte (Nafta) não aceitam essa divisão.

Roraima, Amapá e parte do Amazonas não são reconhecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como áreas livres de febre aftosa. Segundo Brasil (2015), a expectativa é que em 2015 acabe a restrição da OMS, e ao País seja atribuído o status de livre de febre aftosa.

BSE

A BSE é uma doença neurodegenerativa, progressiva e fatal, identificada pela primeira vez na Grã-Bretanha em 1986, onde foram registrados mais de 190.000 casos. Entretanto, a incidência diminuiu muito na última década, depois da restrição de produtos de origem animal na alimentação de bovinos (RODRIGUES et al., 2013; STACK et al., 2011).

Rodrigues et al. (2013) apontam como a principal fonte da doença em bovinos o consumo de proteína de origem animal de ruminantes, como farinhas de sangue e de osso, que passou a ser mais evidente internacionalmente depois de sua associação com o surgimento de nova variante da Doença de Creutzfeuldt-Jacob em seres humanos, em 1996.

A BSE representa baixo risco para a pecuária de corte brasileira, pois esta é praticada principalmente em sistemas de produção a pasto, que, juntamente com um sistema de rastreabilidade, fez com que a OIE classificasse o risco do País como insignificante, o menor grau (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2013).

O primeiro caso de BSE no Brasil ocorreu em 18 de dezembro de 2010, no município de Sertanópolis, PR, fato considerado atípico, pois mesmo a OIE garantindo que o caso não colocava em risco a saúde animal nem a dos consumidores, vários países impuseram restrições (SORDI; LEWGOY, 2013; WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH, 2012). Segundo relatório de World Organization for Animal Health (2012), depois da constatação daquele caso, as análises foram enviadas para o Laboratório Marco Enrietti,

em Curitiba, mas, por causa de um incêndio acidental, as amostras foram transferidas para o laboratório do Instituto Mineiro de Agropecuária, e o primeiro exame foi realizado somente em 11 de abril de 2011, com resultado negativo para BSE. Posteriormente, as amostras foram enviadas para o Laboratório Nacional Agropecuário, em Recife, para o exame de contraprova, cujo resultado foi positivo para BSE, divulgado em 15 de junho de 2012. Por conta de informações conflitantes, as amostras foram enviadas para o Laboratório Health and Veterinary Laboraties Agency, no Reino Unido, que confirmou o diagnóstico positivo em 6 de dezembro do mesmo ano.

Relatórios de Jin et al. (2013) afirmam que a demora de dois anos para a confirmação do caso gerou em vários países desconfiança quanto à transparência e à agilidade do sistema de inspeção brasileiro – esses países mantiveram as restrições.

Segundo Brasil (2014b), o governo brasileiro tem intensificado ações com os países que mantêm restrições, esclarecendo dúvidas sobre o caso ocorrido no Paraná. Em dezembro de 2013, durante reunião da OMC em Genebra, Suíça, o governo brasileiro prestou esclarecimentos a 23 diplomatas de 20 países. Entre eles, Japão, China, Coreia do Sul, Cingapura e Taiwan, grandes importadores que ainda mantêm restrições. Durante a reunião, foi apresentada reclamação à OMC contra as barreiras impostas por Japão, China e África do Sul, já que se tratava de um caso atípico de BSE.

Certificação e rastreabilidade

A desconfiança do consumidor europeu gerada pelas crises sanitárias, condicionadas a falhas e à desconfiança do Sisbov; fez com que a UE adotasse rígidas normas de certificação e rastreabilidade para exportação.

Segundo a instrução normativa Nº 6 do Mapa, publicada em 21 de março de 2014 (BRASIL, 2014d), para a exportação de carne in natura para a UE os animais precisam estar certificados individualmente pelo Sisbov, a propriedade, inscrita na Lista Trace e a planta do frigorífico, autorizada para exportação.

A rigidez dessa dupla certificação (Sisbov e Lista Trace) tem reduzido o número de produtores interessados em exportar para a UE, por causa da dificuldade e dos custos envolvidos no processo de adequação. Além disso, a comercialização do animal nas condições exigidas não tem proporcionado ganhos adicionais em relação ao não rastreado. Como consequência das exigências, o número de propriedades aptas à exportação para a UE, aproximadamente 10 mil em 2008, caiu atualmente para apenas 1.642.

A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (2014b) afirma que tem promovido ações em vários países da UE desde abril de 2014 para ressaltar as qualidades técnicas, sanitárias e sustentáveis do produto nacional, na tentativa de valorizá-lo no mercado europeu.

Beta-agonistas

A utilização de aditivos beta-agonistas na alimentação de bovinos, como a ractopamina e o zilpaterol, aumenta as taxas de lipófise e diminuem a atividade de enzimas, o que reduz a gordura da carne e aumenta a massa muscular dos animais (CHIOT; GRESLLER, 2012; SILVA et al., 2013).

Segundo Chiot e Greslller (2012), o uso de beta-agonistas como aditivo para promover o crescimento animal é permitido em 20 países, entre eles Estados Unidos e Canadá, mas é proibido em aproximadamente outros 150. De acordo com European Comission (2013), sua utilização na UE é proibida desde 29 de abril de 1996, depois da publicação da normativa 22/96, que proibe a utilização de substâncias com efeitos hormonais, tireostáticos e de beta-agonistas.

Segundo Silva et al. (2013), em dezembro de 2008 foi instituído o Plano Nacional de Controle de Resíduos de Contaminantes (PNCRC), para promover garantias ao sistema produtivo de alimentos de origem animal no Brasil. É por meio desse plano que é monitorado o uso de beta-agonistas na produção de bovinos.

A utilização de beta-agonistas no Brasil foi regulamentada em 2011, depois da publicação da instrução normativa nº 55/2011, que permite a comercialização de produtos veterinários com essas substâncias. Porém, as restrições impostas aos beta-agonistas pelos grandes mercados importadores, como a UE e a China, mesmo depois da aprovação dos limites de tolerância pelo *Codex Alimentarius* em 2012, ocasionaram em novembro de 2012 no Brasil a suspensão e importação desses produtos no Brasil (SILVA et al., 2013).

Em abril de 2013, mesmo depois da restrição do uso, foram encontrados resíduos de ractopamina em carregamentos de tripa bovina importados pela Rússia, o que gerou embargo temporário às compras de 34 plantas frigoríficas brasileiras. Em novembro de 2013, uma missão russa esteve no Brasil para avaliar a conformidade de 14 plantas frigoríficas e propriedades rurais. Desde dezembro de 2013, o governo russo vem reduzindo as restrições, o que tem aumentando o número de plantas aptas à exportação.

A ractopamina para a alimentação de bovinos não chegou a ser comercializada no Brasil, mas ela está na formulação de um produto permitido na alimentação suína, o que demanda fiscalização intensiva para coibir o uso indiscriminado desse produto em bovinos.

Considerações finais

As barreiras não tarifárias são um importante problema a ser resolvido para o aumento da competitividade da carne bovina brasileira in natura, tendo em vista que grande parcela do mercado impõe restrições comerciais.

A BSE e a febre aftosa são as principais causas dessas barreiras. Portanto, o Brasil precisa de medidas eficazes de combate a essas doenças se quiser que a participação do País no mercado internacional cresça substancialmente.

Apesar de o País ser classificado com risco insignificante para a BSE, os embargos decorrentes do único caso registrado são, antes de tudo, uma amostra da preocupação dos compradores quanto à transparência nas relações comerciais e à eficiência no controle da qualidade da produção. Destaca-se a importância das ações do governo para minimizar os efeitos sobre a reputação do produto brasileiro, como as relacionadas à inspeção do uso de substâncias não permitidas, como os beta-agonistas.

No entanto, o estreitamento das relações dentro da cadeia produtiva é necessário para fornecer informações de todo o ciclo de produção, permitir a certificação de origem à unidade de processamento e possibilitar a rastreabilidade do produto por meio de um eficiente sistema de informações ao consumidor. Assim, para possibilitar o acesso às informações e sua gestão, são necessárias ações conjuntas das indústrias frigoríficas, associações de produtores e sindicatos rurais. Nesse aspecto, para o sucesso das ações, as melhorias devem incluir a remuneração diferenciada aos produtores e a intensa fiscalização.

Conclui-se que as barreiras não tarifárias são uma oportunidade de incrementar a qualidade da carne bovina brasileira, a partir do rigor na administração dos processos produtivos, ao passo que a inércia diante das deficiências explicitadas torna-se uma ameaça em um mercado cada vez mais exigente.

Referências

ALEMANNO, A.; CAPODIECI, G. Testing the limits of global food governance: the case of ractopamine. **European Journal of Risk Research**, Paris, v. 3, p. 400-407, 2012.

ALMEIDA, A. K. de; MICHELS, I. L. O Brasil e a economia-mundo: o caso da carne bovina. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 207-230, maio 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. Abiec: status do Brasil de risco insignificante para EEB é mantido. **Clipping Abiec**, ano 1, n. 283, 3 jun. 2013. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/img/newsletter/clipping-abiec-030613.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. Carne bovina brasileira será promovida na Europa e na Ásia. **Clipping Abiec**, ano 1, n. 614, 3 abr. 2014a. Disponível em: <http://www.

abiec.com.br/img/newsletter/clipping-abiec-030414.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Pecuária brasileira**. 2014b. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp>. Acesso em: 15 maio 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perguntas frequentes**. 2007. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/8_faqs.asp>. Acesso em: 15 maio 2014.

BAUNMANN, R.; CANUTO, O.; GONÇALVES, R. **Economia internacional**: teoria e experiência brasileira. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **APTAS list**. 2014a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/SISBOV/Lista_APTAS.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Brasil buscará novos mercados ainda esse ano**. 2014b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/05/brasil-buscara-novos-mercados-ainda-este-ano>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Exigências fitossanitárias**. 2014c. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/exportacao/exigencias-fitossanitarias>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 1, de 9 de janeiro de 2002. Institui o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina – SISBOV. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2002a. Seção 1, p. 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 6, de 20 de março de 2014. Aprova os procedimentos de homologação, a estrutura básica e os requisitos mínimos do manual de procedimentos dos protocolos de sistemas de rastreabilidade de adesão voluntária da cadeia produtiva de carne de bovinos e de búfalos, quando suas garantias forem utilizadas como base para certificação oficial brasileira. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 mar. 2014d. Seção 1, p. 4.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 77, de 28 de outubro de 2004. Institui que animal oriundo de estabelecimento de criação cujo abate esteja voltado à exportação será liberado para abate quando permanecer por no mínimo 40 (quarenta) dias na Base Nacional de Dados – BND. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 out. 2004. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa altera classificação de risco de aftosa no Amazonas**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/noticias/2013/11/mapa-altera-classificacao-de-risco-de-aftosa-no-amazonas>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **OIE reconhece RS e SC como zonas livres de peste suína clássica**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/noticias/2015/05/oie-reconhece-rs-e-sc-como-zonas-livres-de-peste-suina-classica>. Acesso em:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Perguntas frequentes**. 2014e. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes>. Acesso em: 15 jun. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Barreiras técnicas**: conceitos e informações sobre como superá-las. Brasília, 2002b. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1196785148.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.

BOLAÑO, C. R. S. Economia política, globalização e comunicação. **Revista Novos Rumos**, Marília, v. 25, n. 11, p. 15-23, 2012.

BRAUN, M. B. S.; SANTOS, F. R. dos; FIGUEIREDO; CARDOSO, R. D. Impacto das barreiras sanitárias e fitossanitárias na competitividade das exportações brasileiras e paranaenses de carne bovina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Amazônia, mudanças globais e agronegócios**: o desenvolvimento em questão. Rio Branco, AC: Sober, 2008. 21 p. 1 CD-ROM.

CHIOT, B. F.; GRESSLER, V. Comparação de duas metodologias de análise de ractopamina por SPE-LC-MS/MS. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6.; SEMINÁRIO INTEGRADO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UnC, 2., 2012, Concórdia. **Resumos**... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2012. p. 160.

COSTA, C. N. Rastreabilidade da produção de bovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTE RURAL, 1., 2004, Aracaju. **Palestras**... Aracaju: Federação da Agricultura e Pecuária de Sergipe, 2004. 1 CD-ROM.

DICK, J. H.; NELSON, K. E. **Structure of the global markets for meat**. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, 2003. (USDA. Agriculture information bulletin, 785).

EUROPEAN COMISSION. Directorate General for Agriculture and Rural Development. **Working document on standards & trade of agricultural products**. 2013. Disponível em: <http://ec.europa.eu/agriculture/consultations/advisory-groups/international/2013-01-28/working-document-standards_en.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.

FAO. **Special programme for food security**. 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/focus/e/speclpr/SProHm-e.htm>. Acesso em: 13 jun. 2014.

HILLMAN, J. S. **Technical barriers to agricultural trade**. Boulder: Westview, 1991.

JIN, S.; CRERAR, S.; HEALY, M. **Dealing with uncertainty to minimise adverse consequences - lessons from the Brazilian case of atypical Bovine Spongiform Encephalopathy**. 2013. Disponível em: <http://www.acera.unimelb.edu.au/sra/2013/Presentations/jin.pdf>. Acesso em: 22 maio 2014.

KENEN, P. B. **Economia internacional**: teoria e política. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

LIMA, V. M. B.; BORNSTEIN, C. T.; CUKIERMAN, H. L. O programa brasileiro de rastreabilidade da produção de bovinos – revisão e análise crítica. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, ano 14, v. 1, p. 49-87, abr. 2006.

LIVELY, T. Technical trade barriers facing US meat exports. **Choices**, Milwaukee, v. 28, n. 1, p. 1-3, 2013.

MCKEAN, J. D. The importance of traceability for public health and consumer protection. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**, Paris, v. 20, n. 2, p. 363-371, 2001.

MEUWISSEN, M. P. M.; VELTHUIS, A. G. J.; HOGEVEEN, H.; HUIRNE, R. B. M. Traceability and certification in meat supply chains. **Journal of Agribusiness**, v. 21, n. 2, p. 167-182, 2003.

MIRANDA, S. H. G. de. **Quantificações dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina**. 2001. 233 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NARANJO, J.; COSIVI, O. Elimination of foot-and-mouth disease in South America: lessons and challenges. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**: Biological Sciences, v. 368, n. 1623, article number 20120381, Jun. 2013.

NICOLOSO, C. da S.; SILVEIRA, V. C. P. Rastreabilidade bovina: histórico e reflexões sobre a situação brasileira. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 79-97, jan./abr. 2012.

PEREIRA, P. R. R. X.; BARCELLOS, J. O. J.; FEDERIZZI, L. C.; LAMPERT, V. do N.; CANOZZI, M. E. A.; MARQUES, P. R. Advantages and challenges for Brazilian export of frozen beef. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 1, p. 200-209, jan. 2011.

PROCÓPIO, D. P.; CORONEL, D. A.; LÍRIO, V. S. Competitividade do mercado internacional de carne bovina: uma análise dos mercados brasileiro e australiano. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 40-51, abr./maio./jun./ 2011.

RODRIGUES, D. L.; BARROS FILHO, I. R. de; WARTH, J. F. G.; OLLHOFF, R. D. Análise das importações brasileiras como fatores de risco de difusão da encefalopatia espongiforme bovina no país. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 51-57, jan./mar. 2013.

SILVA, A. M. S. da; PORTIZ, A. J.; BORGES, J. P. R.; SOUZA, A. dos R.; FEIJÓ, L. D. Beta-agonistas: Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA *versus* restrições comerciais de países importadores de carne bovina do Brasil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE DEFESA AGROPECUÁRIA, 4., 2013, Belém, PA. **Defesa agropecuária e sustentabilidade**. Belém, PA: SBDA, 2014.

SILVA, S. Z. da; TRICHES, D.; MALAFAIA, G. C. Análise das barreiras não tarifárias à exportação na cadeia da carne bovina brasileira. **Revista de Política Agrícola**, ano 20, n. 2, p. 23-39, abr./maio/jun. 2011.

SORDI, C.; LEWGOY, B. O que pode um príon? O caso atípico de Vaca Louca no Brasil e seus desdobramentos. **Revista Anthropológicas**, Recife, ano 17, v. 24, n. 1, p. 125-143, 2013.

SPERS, E. E. **Mecanismos de regulação da qualidade e segurança em alimentos**. 2003. 155 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo, São Paulo.

STACK, M. J.; MOORE, S. J.; DAVIS, A.; WEBB, P. R.; BRADSHAW, J. M.; LEE, Y. H.; CHAPLIN, M.; FOCOSI-SNYMAN, R.; THURSTON, L.; SPENCER, Y. I.; HAWKINS, S. A.; ARNOLD, M. E.; SIMMONS, M. M.; WELLS, G. A. Bovine spongiform encephalopathy: investigation of phenotypic variation among passive surveillance cases. **Journal of Comparative Pathology**, Oxford, v. 144, n. 4, p. 277-288, May 2011.

UNCONTRADE. **International trade statistics database**. Disponível em: <http://comtrade.un.org/>. Acesso em: 5 maio 2014.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Livestock and poutry**: world markets and trade. 2014. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Livestock and poutry**: world markets and trade. 2014. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf>. Acesso em: 15 maio 2014.

UNITED STATES. Department of Agriculture. **Sanitary and phytosanitary measures**. 2012a. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-trade/trade-policy/world-trade-organization-%28wto%29/agreement-on-agriculture-and-beyond/major-wto-agreements/sanitary-and-phytosanitary-measures.aspx#.U5-DtpRdVu4>. Acesso em: 20 maio 2014.

UNITED STATES. Departament of Agriculture. **Technical barriers to trade**. 2012b. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-trade/trade-policy/world-trade-organization-%28wto%29/agreement-on-agriculture-and-beyond/major-wto-agreements/technical-barriers-to-trade.aspx>. Acesso em: 20 maio 2014.

VINHOLIS, M. de M. B. Uma análise da aliança mercadológica da carne bovina baseada nos conceitos da economia dos custos de transação. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES, 2., 1999, Ribeirão Preto. **Anais**... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1999. p. 189-193.

VINHOLIS, M. de M. B.; AZEVEDO, P. F. de. Segurança dos alimentos e rastreabilidade: o caso BSE. **RAE Eletrônica**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 2-19, dez. 2002.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. **Immediate notification report**. 2012. Disponível em: <http://www.oie.int/wahis_2/temp/reports/en_imm_0000012682_20121207_181754.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. **Foot & mouth disease**. Disponível em: <http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/FMD-EN.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2014.

Condições de trabalho na atividade canavieira brasileira[1]

Daniel Henrique Dario Capitani[2]
Marcel de Souza Gomes[3]
Arnaldo Cesar da Silva Walter[4]
Manoel Regis Lima Verde Leal[5]

Resumo – Apesar da expressiva expansão da cultura canavieira no Brasil na última década, há ainda algumas barreiras, entre elas, questionamentos sobre a sustentabilidade ambiental e socioeconômica dessa atividade. No âmbito social, os questionamentos são, sobretudo, em relação às condições de trabalho no campo. Este estudo analisa as condições de trabalho em três importantes regiões produtoras de cana-de-açúcar, com base nos autos de infrações aplicados pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Complementarmente, são aplicadas entrevistas a agentes do setor para melhor compreensão do problema e das políticas governamentais. Os resultados mostram redução das irregularidades trabalhistas, sobretudo se comparados com os de outras importantes atividades regionais, principalmente por causa das recentes diretrizes do governo federal para intensificação das fiscalizações e adequação da legislação. Embora existam irregularidades específicas e localizadas, o setor sucroalcooleiro tem evoluído em relação às legislações trabalhistas e em seus indicadores socioeconômicos, resultado dos esforços conjuntos da esfera federal, de órgãos de representação de classe e do setor empresarial.

Palavras-chave: autos de infração, fiscalização, sustentabilidade.

Working conditions in the Brazilian sugarcane market

Abstract – The Brazilian sugarcane production has grown significantly over the past decade. However, this market has facing barriers on international market as consequence of arguments concerning to the sugarcane socioeconomic and environmental sustainability. On the social context, the discussion is related to unsatisfactory labor conditions that may conduce to workers to harmful situations. This paper proposes to investigate sugarcane work conditions in three major producing states comparing to other important agricultural markets. The analysis is grounded on the data basis of surveillance offices from Labor and Employment Ministry. Additionally, interviews were applied to some agents of this market. Overall, results suggest a decreasing on sugarcane labor irregularities especially in comparison to other markets. Recent government labor policies have contributed

[1] Original recebido em 24/11/2014 e aprovado em 5/2/2015.

[2] Doutor em Economia Aplicada, professor assistente da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas. Rua Pedro Zaccaria, 1.300, CP 1.068, CEP 13484-350, Limeira, SP. E-mail: daniel.capitani@fca.unicamp.br

[3] Mestre em Ciência Política, coordenador na Repórter Brasil. E-mail: marcel@reporterbrasil.org.br

[4] Doutor em Planejamento de Sistemas Energéticos, professor assistente da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas. Rua Mendeleiev, s/n, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo, Campinas, SP. E-mail: awalter@fem.unicamp.br

[5] Ph.D. em Mechanical Engineering, pesquisador Sênior do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE). Rua Giuseppe Máximo Scalfaro, 10.000, Campinas, SP. E-mail: regis.leal@bioetanol.org.br

to working conditions improvements. Also, sugarcane has been presenting significantly smaller irregularities ratios than other markets. Notwithstanding the existence of particular and located labor infringements, the sugarcane market has evolving labor issues and attending to the federal labor legislation.

Keywords: labor infringements, inspection, sustainability.

Introdução

A cana-de-açúcar experimentou forte expansão a partir do início da década de 2000, principalmente por causa do crescimento da demanda por etanol. O avanço da produção foi maior em áreas menos acidentadas do Cerrado e mais propensas à colheita mecanizada, sobretudo nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2013). A expansão estimulou aporte de crédito privado e estatal, novos investimentos em usinas, formação de grupos econômicos e entrada de capital externo.

No âmbito do comércio internacional, o setor tem enfrentado barreiras comerciais, sobretudo ao etanol, apesar de estudos demonstrarem[6] a sustentabilidade ambiental da cadeia. As alegações são muitas: mudança do uso da terra, desmatamento, poluição do ar e água, concorrência com alimentos e condições insatisfatórias de saúde e trabalho no campo, por exemplo. Esses pontos têm sido amplamente discutidos, justificando a necessidade de estudos que avaliem o ciclo de vida da produção de cana-de-açúcar e seus derivados.

Em relação às questões trabalhistas, ressaltam-se, entre outros, estes pontos: saúde do trabalhador, migração e jornada excessiva de trabalho. Internacionalmente, grande atenção tem sido dada à saúde e à segurança do trabalhador. Parte das observações remete à preocupação com condições laborais degradantes, sendo recorrentes citações acerca de trabalho análogo à escravidão (BALSADI, 2010; HALL et al., 2009; MARTINELLI; FILOSO, 2008; McGRATH, 2013).

Recentemente, diversos pontos foram explorados na literatura, sobretudo sob o arcabouço teórico da economia social e do trabalho, sustentando-se em parâmetros como a formalização dos contratos trabalhistas, rendimentos dos trabalhadores e cumprimento à legislação. Entretanto, existem poucos trabalhos que investigam as irregularidades no campo e as estatísticas geradas pela fiscalização trabalhista, resultante dos esforços do governo federal em conjunto com representantes do setor.

Assim, esta pesquisa que se justifica pelas recorrentes alegações em âmbito internacional acerca de irregularidades trabalhistas na atividade canavieira brasileira, investigou as condições de trabalho na agricultura canavieira, nas áreas tradicionais e de expansão, a partir dos autos de infração trabalhistas. Complementarmente, o trabalho aplicou entrevistas a agentes econômicos e sociais do setor, para o melhor entendimento das questões trabalhistas em cada localidade e o papel das políticas públicas nas referidas temáticas.

Entende-se que esse tipo de abordagem possibilita uma melhor compreensão da situação laboral no setor, pois, amparado em políticas de combate aos abusos trabalhistas, permite agregação aos debates das políticas para melhorias das condições do trabalho no campo.

Conceituação teórica

Entre os fatores determinantes do trabalho rural na atividade canavieira, as dimensões econômica e institucional devem ser consideradas. Na primeira, destacam-se os investimentos em novas tecnologias e modelos produtivos, o nível de capitalização das empresas e os esforços para redução dos custos de produção, visando à sobrevivência dos grupos e agentes econômicos

[6] Entre eles, o de Cavalett et al. (2013), Galdos et al. (2010) e Leal e Walter (2010).

em um mercado de competição perfeita. Tais fatores tendem a influenciar a qualidade do emprego no campo e nas usinas.

No contexto microeconômico, a usina é o principal agente econômico responsável por essa dimensão, consistindo em uma unidade de produção central, onde se organizam os recursos destinados à oferta, buscando-se a maximização dos lucros, o que dependerá, propriamente, da escala de produção e dos custos dos fatores de produção, como capital, trabalho, terra e tecnologia (KON, 2004; MELO, 2002; SANTOS JUNIOR; WAQUIL, 2012).

Quanto à dimensão institucional, o Estado é o agente que rege as políticas e regula as leis que influenciam diretamente as relações trabalhistas e a vida do trabalhador, como os direitos e princípios estabelecidos na constituição e as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Nesse ambiente, os sindicatos de classes e as próprias empresas negociam acordos para assegurar qualidade no emprego e respeito às legislações vigentes. Até as legislações relacionadas a temáticas externas, como a que prevê a proibição da queima da cana em São Paulo, ajudam a instruir o mercado de trabalho do setor produtivo.

O conceito de instituição, entendida como conjunto de normas, regras e hábitos, assume expressiva e desafiadora dimensão analítica, principalmente quando se constata que a própria noção de instituição, decorrente de sua estruturação e cultura, viabiliza distintas trajetórias de crescimento em seu ambiente socioeconômico (CONCEIÇÃO, 2008; HODGSON, 1998).

A importância de analisar a dimensão institucional a partir da econômica é, segundo North e Weingast (1989), a explicitação mais clara de que a forma de organização do sistema econômico é determinante da distribuição de seus benefícios. Logo, é de interesse dos agentes econômicos organizarem o sistema de modo a se beneficiarem dele. Algumas questões têm sido discutidas na literatura, como a problemática do trabalhador volante, a do pagamento por produção e a da mecanização. Analogamente, a caracterização das irregularidades contra a legislação trabalhista deve ser tratada como associação entre questões institucionais e econômicas, como o poder da norma e o valor do trabalho, que podem ser representadas pelas ações fiscalizadoras e seus autos de infrações.

Condições de trabalho na agricultura canavieira no Brasil

Diversos estudos recentes analisaram conjuntos de parâmetros socioeconômicos e buscaram identificar a evolução das condições de trabalho no setor sucroalcooleiro brasileiro. Em geral, partiram de análises descritivas e aplicação de modelos econométricos, explorando a evolução de indicadores específicos, como rendimento dos trabalhadores, idade, escolaridade, formalização e grau de especialização do trabalho, migração, geração de emprego, saúde e segurança.

Na temática da mecanização, alguns autores analisaram seu impacto na criação de postos de trabalho. Moraes (2007), Ramos (2007) e Santos (2011) constataram que a criação de empregos qualificados decorrentes do avanço da mecanização do campo e do aumento no número de usinas não é suficiente para compensar a menor utilização do trabalho manual, enfatizando a importância de uma política social efetiva e programas de requalificação profissional nas áreas de origem dos trabalhadores volantes. Kokol e Misailidis (2013) destacam os esforços das políticas do governo federal em conjunto com órgãos de representação de classes e sobretudo o segmento empresarial, como o *Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar*, o Projeto Renovação, patrocinado por empresas agroindustriais e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), e as próprias iniciativas do MTE com a intensificação das fiscalizações e intermediação com o setor empresarial.

Oliveira (2009) estudou a evolução do mercado de trabalho na cana-de-açúcar, de 1992 a 2007, com foco na ocupação, emprego

e remuneração. Os resultados foram redução de postos de trabalho, com melhora dos rendimentos dos trabalhadores, da criação de postos de trabalho com maior especialização e do número de trabalhadores com carteira assinada, sobretudo em comparação com outras atividades agrícolas. Pesquisas similares foram feitas por Baccarin et al. (2011), Balsadi (2010), Lino (2009), Moraes (2011) e Moraes et al. (2009), destacando a jornada de trabalho, a produtividade média, infrações às legislações trabalhistas, a migração e desigualdades regionais.

Ferreira Filho (2009), usando um modelo de equilíbrio geral para análises distributivas da renda e pobreza, analisou as diferenças regionais na estrutura de demanda por trabalho na atividade da cana-de-açúcar. Os resultados sugeriam que a expansão projetada para o setor tende a reduzir ligeiramente a desigualdade, melhorando a distribuição de renda, sobretudo em decorrência da expansão global de emprego, e anulando os efeitos da queda na demanda pelo trabalho manual.

Em geral, a literatura e dados oficiais[7] sugerem melhorias significativas dos indicadores e parâmetros na última década. No entanto, em razão de um passado ainda recente, quando as questões sociais da atividade canavieira apresentavam fortes inconsistências (KOKOL; MISAILIDIS, 2013; RAMOS, 2007), ou por razões exógenas[8], há constantes questionamentos e preocupações, em âmbito internacional, relativos às condições de trabalho e sociais do setor sucroalcooleiro do Brasil.

Relatórios de organizações não governamentais de alcance internacional e trabalhos científicos na literatura internacional apontam grande preocupação com as condições trabalhistas na atividade canavieira brasileira, sob alegação de um contingente expressivo de trabalhadores em condições indesejadas, muitos em regime análogos à semi-escravidão. Trabalhos como os de McGrath (2013) e Schneider (2010) repercutem as infrações resultantes das recentes atividades fiscalizatórias coordenadas pelo governo brasileiro, sugerindo um número elevado e generalizado de atuações trabalhistas na atividade canavieira. Hall et al. (2009) e Martinelli e Filoso (2008) associam tais irregularidades à rápida expansão do setor, sobretudo em decorrência do aumento da demanda por biocombustíveis, e sugerem participação e intervenção estatal mais efetiva no setor.

Os contrapontos entre uma literatura especializada no tema, com modelos de análise já fundamentados e maior acesso às informações socioeconômicas oficiais do setor, e outra preocupada com questões das irregularidades trabalhistas no campo podem ser mais bem interpretados por meio de uma pesquisa complementar que vise interpretar os dados oficiais das fiscalizações trabalhistas recentes e interpolá-los com questões pertinentes à compreensão da real situação dos trabalhadores.

Metodologia

A estruturação metodológica desta pesquisa é composta de uma análise descritiva da literatura acerca das condições socioeconômicas dos trabalhadores na agricultura canavieira e de uma revisão de literatura crítica.

A pesquisa descritiva permite realizar levantamentos relativos a populações, eventos, à economia global ou a um mercado específico para estabelecer relações de dependência entre as variáveis e, assim, generalizar os resultados encontrados (GIL, 2008; MARTINS, 1997; PRODANOV; FREITAS, 2013). De acordo com Andrade (2007), os fatos devem ser observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem a interferência do pesquisador, ou seja, sem haver tratamento dos dados ou métodos que procurem averiguar ou testar a informação.

Segundo Prodanov e Freitas (2013), as pesquisas descritivas são a maioria entre as desenvolvidas

[7] Como os da Pesquisa Nacional por Amostra em Domicílios (Pnad) e Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged).

[8] Lobbies protecionistas à importação de açúcar e etanol brasileiros, desconhecimento da legislação trabalhista brasileira, associação com atividades agrícolas em outros países em desenvolvimento, entre outras.

nas ciências humanas e sociais, como as pesquisas de opinião, mercadológicas, levantamentos socioeconômicos e psicossociais – por exemplo, as que têm por objetivo estudar as características de um grupo. Além disso, esse tipo de pesquisa utiliza técnicas padronizadas de coleta de dados, como observação sistemática e questionários.

A revisão de literatura, por sua vez, usa uma pesquisa exploratória, para maior familiaridade com o problema, para auxiliar na construção da hipótese. Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa exploratória auxilia na investigação do assunto central, possibilitando uma melhor definição e delineamento do tema, objetivos e hipóteses. Segundo Gil (2008), a revisão de literatura assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso, permitindo o estudo do tema sob vertentes e aspectos distintos, como o próprio levantamento bibliográfico, entrevistas com agentes que possuam experiências práticas com o problema de pesquisa e análises de exemplos e casos gerais que estimulem sua compreensão.

Adicionalmente, este trabalho considera como análise exploratória também a aplicação de entrevistas não estruturadas a agentes do setor canavieiro, como empresários, trabalhadores, órgãos de representação de classes, sindicatos, órgãos de fiscalização do trabalho, consultores e produtores, contemplando as esferas econômica, social e institucional.

A aplicação de entrevistas não estruturadas permite uma melhor interpretação de aspectos atrelados ao tema central. De acordo com Richardson (1999, p. 208),

> [...] a entrevista não estruturada objetiva saber o que, como e por que algo acontece, ao invés de determinar a frequência de certas ocorrências nas quais o pesquisador acredita.

Assim, se por um lado pode dificultar o enfoque na obtenção de informações de características quantitativas, permite, por outro, que interpretações antes não consideradas possam surgir, auxiliando, assim, no detalhamento do rumo da investigação científica.

Na entrevista não estruturada, conforme Prodanov e Freitas (2013), não existe rigidez de roteiro, podendo o investigador explorar com maior amplitude algumas questões, assumindo certa liberdade para desenvolver a entrevista em qualquer direção, em geral usando perguntas abertas. Mattos (2005) afirma que a preferência por esse tipo de entrevista, conduzida ou não por um roteiro de perguntas, não deve ser interpretada como indício de inadequação da metodologia quantitativa, uma vez que muitos problemas e fenômenos das relações que permeiam grupos e organizações podem escapar ao pesquisador quando expressos em números e estatísticas.

Assim, como ressalta Richardson (1999), esse tipo de entrevista permite a obtenção de informações por meio do próprio comportamento e motivação do entrevistado. Isso possibilita maior agregação à investigação científica, uma vez que cada agente do setor pode fornecer muitas considerações. Além disso, permite identificar convergência ou divergência entre os fatos reportados por um entrevistado e aqueles obtidos no âmbito de todos os entrevistados, dependendo da condição e motivação do entrevistado. Portanto, as entrevistas fornecem informações adicionais para elucidar partes retratadas pelas abordagens descritiva e exploratória.

Fonte dos dados

As informações foram coletadas da base de dados dos órgãos de fiscalizações das condições de trabalho. Na esfera federal, são gerados pela Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT), vinculada ao MTE. Dentro do arranjo institucional da SIT, um dos setores responsáveis pela fiscalização no campo é a Divisão de Fiscalização para a Erradicação do Trabalho Escravo (Detrae), que se pauta em denúncias de exploração do trabalho e de violações trabalhistas graves. Os dados são de 2006 a 2012, período de intensificação das fiscalizações trabalhistas. Para o Estado de São Paulo, foram utilizadas as informações do grupo móvel estadual, ligado à Superintendência Regional do Trabalho e Emprego. Em geral, essa metodologia de obtenção de dados é similar à da Detrae.

Além disso, essa base permite desagregar os autos de infração por subcategorias.

Resultados e discussão

Avaliação dos dados de fiscalização no Brasil

De 2006 a 2012, a cana-de-açúcar foi intensamente fiscalizada em São Paulo, Goiás e Pernambuco[9], principalmente se comparados com outros setores agropecuários desses estados[10]. No Brasil, as atividades primárias e agropecuárias mais fiscalizadas foram cana-de-açúcar, carvão vegetal, madeira[11], pecuária e soja. Sob a esfera federal, a fiscalização cobriu todo o País, com destaque para as regiões de fronteira agrícola, onde são mais intensas as atividades de carvoeira, madeireira e pecuária extensiva, responsáveis pela maior parte das denúncias.

Nesse período, aproximadamente 2.000 empresas, agroindústrias ou estabelecimentos rurais foram fiscalizados, abrangendo cerca de 250 mil trabalhadores. Foram aplicados 27.569 autos de infração trabalhistas, o que possibilitou o resgate de 23.634 trabalhadores em condições irregulares (Figura 1). Na cana-de-açúcar, as ações da Detrae têm sido mais constantes nas áreas de expansão da cultura, principalmente em Goiás e Minas Gerais – podem ser mais intensas em outras áreas e anos específicos, como em Pernambuco em 2009. Um dos motivos da maior sazonalidade das fiscalizações regionais decorre de os empreendimentos do setor sucroalcooleiro possuírem maior número de empregados por unidade produtiva, além de serem verticalizados. Assim, por causa das dificuldades de deslocamento dos auditores, se uma região é fiscalizada intensamente em um ano, então ela tende a ser menos fiscalizada nos anos seguintes, desde que a SIT interprete que os autos de infração levaram a uma reestruturação organizacional positiva na região.

Embora os 170 estabelecimentos canavieiros fiscalizados representem pouco mais de 8% do total dos estabelecimentos agropecuários fiscalizados, o número de trabalhadores inspecionados foi superior a 175 mil. Porém, observa-se que a razão entre o número de autos de infração e de trabalhadores resgatados é inferior à razão total do País – 17,7% e 35,3%, respectivamente.

Por causa das próprias inspeções, de iniciativas individuais do setor e da constante pressão de entidades de classes[12], o setor canavieiro tem apresentado melhoras significativas. A Tabela 1 mostra os resultados gerais das principais atividades fiscalizadas pelo Detrae em 2006–2012.

A Tabela 2 mostra os indicadores referentes à participação de trabalhadores alcançados por setor em relação ao total de trabalhadores de todos os setores, bem como a relação entre trabalhadores resgatados e alcançados e os autos de infração e trabalhadores resgatados por empresa auditada.

A cana-de-açúcar, embora mais fiscalizada, apresenta a menor proporção de trabalhadores resgatados em relação aos alcançados, 4,76%. O número de trabalhadores resgatados na cana-de-açúcar vem caindo desde 2009, e o mesmo ocorre na pecuária, como apontam os dados da Detrae (BRASIL, 2013)[13]. Mas os dados indicam piora gradual nas atividades carvoeiras e madeireiras, o que gera aumento de fiscalização.

[9] Em Pernambuco, de 2006 a 2007, embora tenham ocorrido inspeções a cargo de escritórios locais do MTE, não constam dados disponíveis na base da Detrae.

[10] O contingente auditado nas fiscalizações pode variar significativamente de um ano para outro, em razão da necessidade de se auditar novas áreas e de acordo com as denúncias.

[11] Engloba a atividade extrativa e o reflorestamento, além do processamento da madeira para fins diversos.

[12] Houve melhora também em outras atividades, como a pecuária.

[13] Optou-se por desagregar os dados setorialmente apenas por região.

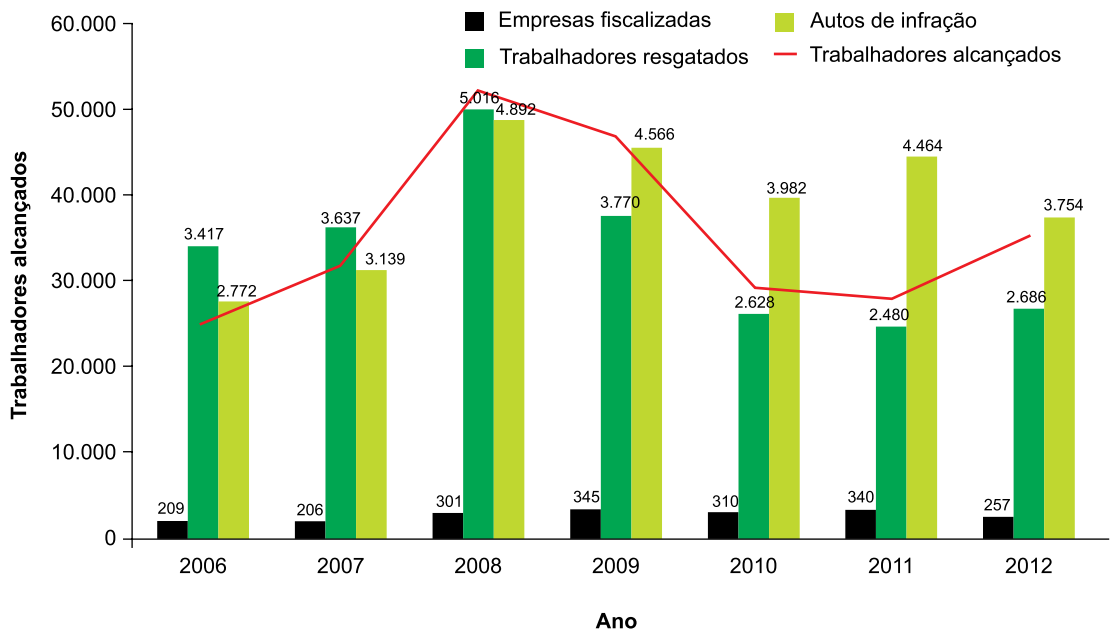


Figura 1. Fiscalização da Detrae no Brasil, de 2006 a 2012.

Fonte: Brasil (2013).

Tabela 1. Fiscalização da Detrae no Brasil, de 2006 a 2012.

Atividade	Nº de empresas fiscalizadas	Nº de trabalhadores alcançados	Nº de trabalhadores resgatados	Nº de autos de infração
Cana-de-açúcar	170	175.460	8.352	4.870
Pecuária	731	17.189	6.388	9.231
Soja	74	2.289	482	810
Carvão vegetal	209	3.980	2.089	2.598
Madeira	264	11.754	2.171	3.389
Total	**1.968**	**249.129**	**23.634**	**27.569**

Fonte: Brasil (2013).

Tabela 2. Indicadores de proporcionalidade dos parâmetros da Detrae no Brasil, de 2006 a 2012.

Razão	Cana-de-açúcar	Pecuária	Soja	Carvão	Madeira
Alcançados/total	70,43%	6,90%	0,92%	1,60%	4,72%
Resgatados/total	35,34%	27,03%	2,04%	8,84%	9,19%
Resgatados/alcançados	4,76%	37,16%	21,06%	52,49%	18,47%
Autos/empresa	28,65	12,63	10,95	12,43	12,84
Resgatados/empresa	49,13	8,74	6,51	10,00	8,22

Fonte: Brasil (2013).

Avaliação dos dados de fiscalização em Pernambuco

A cana-de-açúcar predomina como cultura em Pernambuco. Tradicional produtor do Nordeste, é o segundo produtor regional e sétimo do País. Com expressiva participação na área total agricultável do estado, a cana-de-açúcar, apesar de ter perdido área de cultivo, tem mantido os patamares das últimas safras (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2013). No entanto, dados do IBGE (2013) indicam redução acelerada no número de produtores, sobretudo se comparado à década anterior, o que indica grande concentração de áreas. A maior ação fiscalizatória da Detrae no estado ocorreu entre 2008 e 2009 (Figura 2).

Depois de 2009, a fiscalização foi nula ou pouco significativa. A razão é que a atividade sucroalcooleira esteve limitada à menor área e ao menor número de usinas, implicando, então, maior controle das áreas passíveis de fiscalização.

Dos resultados, percebe-se que o número de autos de infração por empresa supera a média nacional de 2008 e 2009[14]. Nota-se também o baixo número de trabalhadores e empresas alcançados em 2010 e 2011, o que pode ser interpretado como redução dos casos de denúncias, resultante da eficácia das fiscalizações dos anos anteriores.

Avaliação dos dados de fiscalização em Goiás

Tradicional produtor graneleiro e pecuário, Goiás vem ganhando destaque no cenário nacional canavieiro. Por causa da forte expansão do setor a partir da primeira metade da década de 2000, a cana-de-açúcar passou a ocupar áreas de Cerrado, expandindo-se para o noroeste paulista, Triângulo Mineiro, Sul e Sudoeste de Goiás, Sudeste do Mato Grosso do Sul e Sul de Mato Grosso. Nesse processo, Goiás e Minas Gerais emergiram como os maiores produtores da área de expansão, ocupando as posições

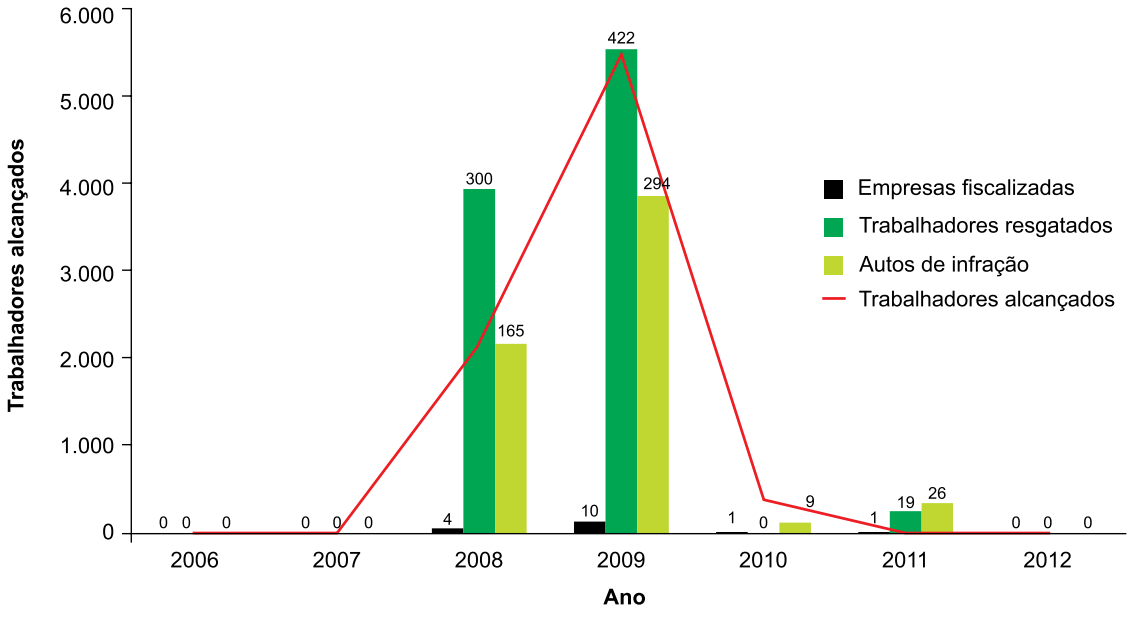


Figura 2. Fiscalização da Detrae em Pernambuco, de 2006 a 2012.

Fonte: Brasil (2013).

[14] Entretanto, o comportamento atípico pode ser consequência da menor amostra.

de principais produtores nacionais depois de São Paulo (IBGE, 2013). Segundo estimativas da Companhia Nacional de Abastecimento (2013), Goiás deverá consolidar-se com o segundo maior produtor nacional nas próximas safras.

Além disso, a expansão da cana-de-açúcar ocorreu em áreas favoráveis à mecanização, o que tem impulsionado menor demanda por trabalhadores manuais. Essas constatações reforçam a importância da investigação das condições trabalhistas nessas áreas, sobretudo quando se considera os riscos do trabalho manual e das queimadas à segurança e à saúde do trabalhador. Além disso, é importante observar o impacto social do avanço da cana-de-açúcar sobre uma tradicional região agropecuária.

Dada a diversidade agropecuária em Goiás, é esperada irregularidade da fiscalização no seu setor canavieiro. Os picos de fiscalização, com mais de 13 mil trabalhadores alcançados por ano, ocorreram em 2008 e 2009 (Figura 3).

Em geral, a relação entre trabalhadores resgatados por trabalhadores alcançados foi significativamente mais baixa que a média nacional do setor. Em 2008, por exemplo, foi nulo o número de trabalhadores resgatados de condições análogas à escravidão. Em 2009, mesmo com aumento de trabalhadores alcançados, houve expressiva redução no número de resgatados. Nos demais anos, à exceção de 2007, a fiscalização resgatou poucos trabalhadores em relação ao número de alcançados e poucos autos de infração foram aplicados. Em 2007, baseada em denúncias, a força tarefa concentrou esforços em apenas quatro estabelecimentos produtores e resgatou 67% dos 238 trabalhadores – eficiência das ações com alvo previamente definido.

Comparado com setores agropecuários importantes regionalmente, como pecuária bovina, carvão vegetal e madeira, o setor canavieiro é o que apresenta menos irregularidades trabalhistas. No caso da pecuária bovina, as relações entre alcançados e resgatados e entre alcançados e autos de infração ficaram próximas de um. A mesma situação se observa no setor carvoeiro, com um trabalhador resgatado a cada 3,6 trabalhadores alcançados. Além disso, esse setor registrou, de 2006 a 2012, taxa média de 0,5 trabalhador por auto de infração, o dobro de infrações médias da pecuária, enquanto na cana-de-açúcar a

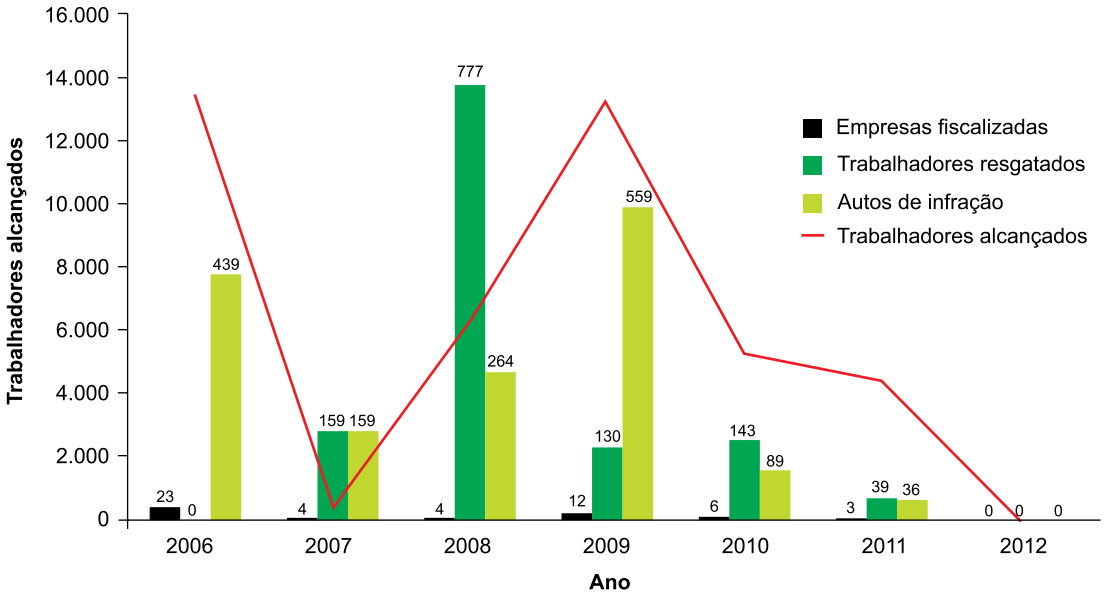


Figura 3. Fiscalização da Detrae em Goiás, de 2006 a 2012.

Fonte: Brasil (2013).

proporção média foi de uma infração a cada 44 trabalhadores fiscalizados.

Avaliação dos dados de fiscalização em São Paulo

Principal produtor de cana-de-açúcar do País, São Paulo concentra mais da metade da produção nacional (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2013) – a cana é a principal atividade agroindustrial estadual (IBGE, 2013). Os canaviais paulistas estão em áreas de baixa e de alta mecanização. São heterogêneos, portanto, quanto ao tipo de trabalho no campo (IBGE, 2013).

Por causa do recente avanço da colheita mecanizada no estado, o percentual de empregados em atividades manuais caiu nos últimos anos, mas as relações de trabalho apresentaram melhorias, como a alta formalização dos contratos e o incremento da remuneração média do trabalhador (LINO, 2009; MORAES, 2011; OLIVEIRA, 2009).

A fiscalização da Detrae no estado tem sido irregular, quase ausente nos últimos anos. A maior parte da fiscalização tem ficado a cargo do grupo móvel estadual, nas áreas com maior presença da lavoura canavieira, a partir de denúncias. O grupo móvel tem sido significativamente mais presente do que a Detrae. De 2006 a 2012, enquanto a Detrae alcançou aproximadamente 250 mil trabalhadores no País, o grupo móvel de São Paulo alcançou, somente na atividade canavieira, cerca de 350 mil trabalhadores[15].

Os dados do grupo móvel mostram que de 2006 a 2012 não ocorreram flagrantes de situações análogas ao trabalho escravo na cana-de-açúcar em São Paulo[16], mas apenas inconformidades à legislação trabalhista e à saúde e segurança do trabalhador (Figura 4). Apesar de uma amostra maior e mais regular que as analisadas para Goiás e Pernambuco, o número absoluto de irregularidades é similar ao desses estados, o que significa menor proporção por trabalhador alcançado e menor número de

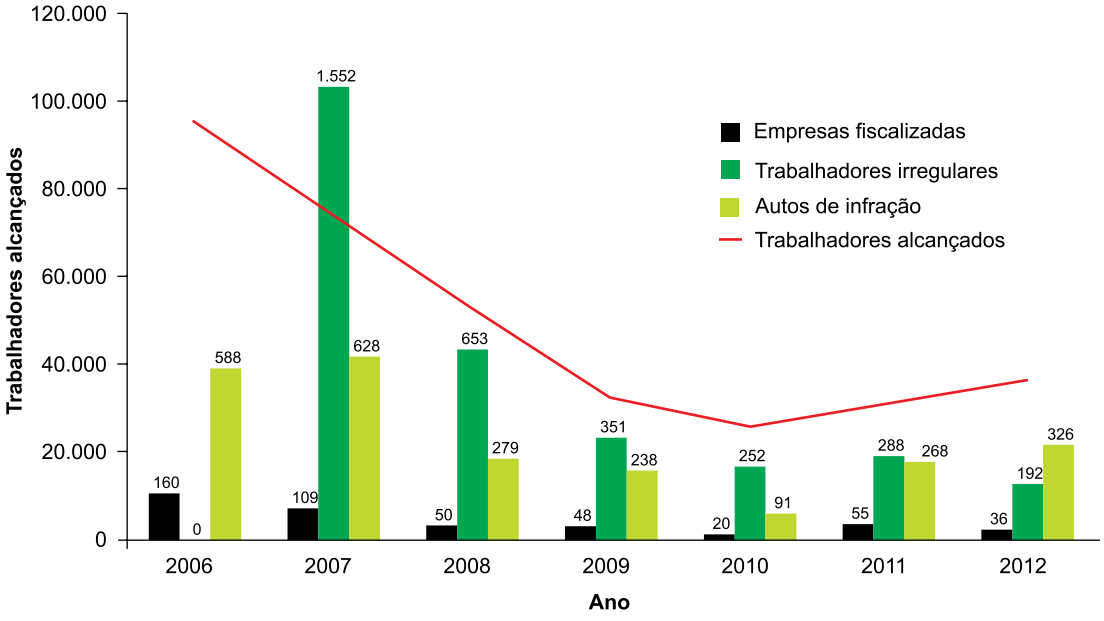


Figura 4. Fiscalização do Grupo Móvel em São Paulo, de 2006 a 2012.

Fonte: Grupo Móvel de Fiscalização do Estado de São Paulo (2013)

[15] Em termos de comparação, a Detrae alcançou cerca de 9.300 trabalhadores em São Paulo.

[16] No entanto, a Detrae realizou libertações em 2007, 2008 e 2010 em São Paulo, uma vez que concentra a fiscalização em denúncias de trabalho escravo, enquanto o Grupo Móvel prioriza irregularidades laborais gerais.

autos de infração. Na média, menos de 1% dos trabalhadores alcançados estavam irregulares, nenhum em condição análoga à escravidão. Também, é notável o resultado em 2006, ano de maior fiscalização em São Paulo, com aproximadamente 95 mil trabalhadores alcançados, mas nenhum em situação irregular.

Analogamente, o aumento das irregularidades em 2007 e a continuidade desses casos nos anos posteriores, embora a taxas decrescentes, podem ser explicados pela expansão da cana-de-açúcar no noroeste do estado. Tais constatações são explicadas pela categorização dos autos de infração em São Paulo nos últimos anos, onde se verifica concentração dos casos nas regiões do Pontal do Paranapanema e São José do Rio Preto. Em geral, os focos das autuações de saúde e segurança do trabalhador são estes riscos gerais (químico, biológico, físico), instalações sanitárias inadequadas, equipamentos de proteção insuficientes e local inapropriado para refeição. Já nos autos de legislação predominam as infrações referentes à jornada excessiva de trabalho, muitas delas referentes ao sistema de pagamento por produtividade na colheita. Destaca-se que a conjuntura da cana-de-açúcar é mais satisfatória do que a de outras culturas agrícolas do estado.

Compilação das entrevistas

As entrevistas foram aplicadas a agentes diretamente envolvidos com o tema laboral, contemplando as dimensões econômica e institucional. Doze entrevistas foram aplicadas, três com representantes da esfera trabalhista, cinco da empresarial e quatro da estatal. Da trabalhista, foram entrevistados representantes de classes ligados ao trabalhador no campo, como federações, sindicatos e o próprio trabalhador rural. Na ótica empresarial, optou-se por diversificar o campo de abrangência, pois foram entrevistados consultores, representantes da união das indústrias, produtores rurais e sindicatos de produtores. A esfera estatal abrangeu representantes da Detrae, Ministério Público e MTE. As entrevistas foram limitadas a poucos agentes, já que se buscava a compreensão global dos parâmetros influenciadores das condições de trabalho no setor[17].

Os principais parâmetros das entrevistas referem-se à má condição de trabalho e são focos de fiscalização e de auditoria trabalhista, como o pagamento por produtividade, o trabalhador volante, a mecanização e a terceirização, além de temas eventuais relacionados como a formalização do trabalho, certificações, aspectos da sustentabilidade do setor e avanços das fiscalizações.

De forma geral, as opiniões dos entrevistados são convergentes, independentemente de onde atuam. Por exemplo, para representantes empresariais e agentes de fiscalização, a terceirização, sobretudo na colheita mecanizada, tem gerado diversos problemas, principalmente em relação à excessiva jornada dos trabalhadores. Uma medida de controle seria a exigência de certificações, em toda a cadeia produtiva, e a intensificação de políticas específicas, pautadas nas certificações, como o próprio Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar. Lançado pelo governo federal em 2010, esse compromisso instituiu uma série de critérios, com o apoio de usinas, produtores e setor público, e celebrou um termo entre vários ministérios (Casa Civil, Mapa, MTE, MDR e MDS) e representantes da iniciativa privada, como União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica), União dos Produtores de Bioenergia (Udop), Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag) e Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo (Feraesp). O Programa Renovação, parceria entre Unica e Feraesp, que provê cursos complementares aos trabalhadores com baixa escolaridade, foi destacado.

Além disso, incentivos de políticas públicas regionais para a requalificação do trabalhador manual são apontados como fatores preponde-

[17] Além disso, entende-se que os resultados das entrevistas representam bem a coletividade, podendo, assim, serem tratadas como fonte introdutória para um estudo mais complexo da temática proposta.

rantes para a absorção da mão de obra de baixa qualificação, sobretudo nas regiões com intenso processo de mecanização e naquelas originalmente exportadoras de mão de obra

Ainda sobre a mecanização, sugeriram-se perspectivas de melhorias das condições de trabalho, saúde e segurança do trabalhador. Para as empresas, os ganhos sociais da mecanização melhoram a remuneração do trabalhador. Para os entrevistados da esfera estatal, o avanço da mecanização reduz o número de irregularidades trabalhistas e possibilita, inclusive, novas formulações de políticas públicas para o setor, com mais foco na terceirização e menos na fiscalização, por exemplo. A esfera trabalhista, porém, alerta para a redução da oferta de trabalho. Além disso, preocupa-se com a remuneração por produtividade dos trabalhadores manuais nas áreas de difícil acesso, sinalizando a necessidade de maior integração entre as esferas sindical, estatal e empresarial. Sobre o pagamento por produtividade, houve consenso e, apesar de críticas, a prática é vista como parte da cultura do setor e reivindicada por trabalhadores e sindicatos, já que permite maiores remunerações. Foi também apontado que o próprio avanço das legislações e políticas de fiscalizações tem forçado o cumprimento dos intervalos de descanso e do limite máximo de jornada, o que não tende a afetar o pagamento por produtividade, uma vez reduzidas as explorações trabalhistas.

A migração foi relatada como cada vez menos problemática, pois nas áreas de expansão predomina a mecanização. Em São Paulo, além do avanço da mecanização, parte das usinas que usam trabalhadores volantes tem priorizado a contratação dos já estabelecidos na região ou oferecido estruturas adequadas de alojamentos aos migrantes. Além disso, por causa do aumento da oferta de emprego nas regiões de origem dos trabalhadores migrantes, algumas usinas, para segura o trabalhador, têm proposto contratos fixos anuais. Para os agentes da esfera trabalhista, essa realidade pode ser aprimorada com incentivos de políticas públicas que restrinjam os contratos temporários.

Por fim, ressalta-se a opinião dos entrevistados das esferas trabalhista e empresarial em relação às ações de fiscalização do MTE. Em suas visões, a política federal para intensificação da fiscalização melhorou as condições de trabalho na cultura canavieira. Em Pernambuco, por exemplo, foi relatado que o ano de maior fiscalização trouxe benefícios de longo prazo ao trabalhador. No entanto, agentes da produção agrícola chamam a atenção para o rigor das inspeções que autuam com infrações problemas passíveis apenas de advertência, como os da qualidade da refeição e da disponibilização de banheiros.

Considerações finais

Este trabalho investigou as condições de trabalho na cultura canavieira a partir da ótica dos autos de infrações trabalhistas das ações de fiscalização dos grupos móveis ligados ao MTE. Em geral, observam-se avanços nas áreas de expansão e nas tradicionais. Com significativo aumento das fiscalizações trabalhistas, constatou-se que menos de 1% dos trabalhadores alcançados estavam em condições de trabalho não satisfatórias e passíveis de autuações. São Paulo, o maior produtor, foi o estado com menor proporção entre trabalhador resgatado e trabalhador alcançado. Além disso, ressaltam-se a queda significativa dos casos de infrações em Pernambuco depois da intensificação da fiscalização e os números abaixo da média nacional em Goiás.

Embora ainda se identifiquem condições de trabalho pouco satisfatórias, as estatísticas mostram que isso tem diminuído, mesmo em localidades mais isoladas. Essas constatações são apontadas como reflexos de boas políticas públicas trabalhistas para o setor sucroalcooleiro, integradas à participação do setor empresarial e de órgãos de representação, todos buscando atender a um mercado cada vez mais exigente em relação à sustentabilidade do produto final. Confrontadas com as irregularidades auditadas em outros setores da agropecuária, as da

cana-de-açúcar são menos graves. Em Goiás, os setores de pecuária bovina, madeira e carvão vegetal apresentaram frequências proporcionais de irregularidades significativamente superiores à da cana – para madeira e carvão vegetal, os indicadores pioraram. O mesmo ocorreu em São Paulo, onde a cultura canavieira apresentou, proporcionalmente, menos irregularidades que a citricultura e a cafeicultura.

Esses resultados, juntamente com dados da literatura, sugerem que a cultura canavieira apresenta, em geral, evolução dos indicadores trabalhistas, como o maior grau de formalização do trabalho na agricultura, melhores remunerações, criação de postos de trabalho na área de expansão e melhorias dos indicadores de escolaridade, idade e gênero.

Corroboram essas constatações os entrevistados das esferas empresarial, trabalhista e institucional. Porém, como ressaltado por eles, destaca-se, apesar da evolução, que casos graves de irregularidades perduram, embora isolados e em escala decrescente, o que reforça a importância da continuidade das fiscalizações. Assim, faz-se necessário a continuidade e aprimoramento de políticas públicas para a questão trabalhista do setor. É preciso haver também maior integração das políticas públicas regionais, dada a peculiaridade de cada localidade, sobretudo aquelas que passam gradualmente para o processo de mecanização do plantio e colheita, e maior atenção às regiões de intensa movimentação de trabalhadores volantes, receptoras ou exportadoras de mão de obra.

Referências

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BACCARIN, J. G.; GEBARA, J. J.; BORGES JÚNIOR, J. C. Expansão canavieira e ocupação formal em empresas sucroalcooleiras do Centro-Sul do Brasil, entre 2007 a 2009. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 49, n. 2, p. 493-506, abr./jun. 2011.

BALSADI, O. V. Mercado de trabalho assalariado na cultura da cana-de-açúcar no período de 1992-2006. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 91-110, jan./jun. 2010.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Divisão de Fiscalização para a Erradicação do Trabalho Escravo. **Fiscalização para erradicação do trabalho escravo**: dados das fiscalizações trabalhistas. Brasília, 2013.

CAVALETT, O.; CHAGAS, M. F.; SEABRA, J. E.A.; BONOMI, A. M. Comparative LCA of ethanol versus gasoline in Brazil using different LCIA methods. **International Journal of Life Cycle Assessment**, Heidelberg, v. 18, n. 3, p. 647-658, mar. 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safras**: série histórica. 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 3 dez. 2013.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A dimensão institucional do processo de crescimento econômico: inovações e mudanças institucionais, rotinas e tecnologia social. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 85-105, abr. 2008.

FERREIRA FILHO, J. B. de S. Expansão do complexo sucroalcooleiro e suas implicações distributivas para o Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, Curitiba, ano 5, v. 18, p. 125-132, jul./set. 2009.

GALDOS, M. V.; CERRI, C. C.; LAL, R.; BERNOUX, M.; FEIGL, B.; CERRI, C. E. P. Net greenhouse gas fluxes in Brazilian ethanol production systems. **Global Change Biology Bioenergy**, Hoboken, v. 2, n. 1, p. 37-44, Feb. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRUPO MÓVEL DE FISCALIZAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Dados das fiscalizações trabalhistas**. Batatais, 2013.

HALL, J.; MATOS, S.; SEVERINO, L.; BELTRÃO, N. Brazilian biofuels and social exclusion: established and concentrated ethanol versus emerging and dispersed biodiesel. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 11, p. S77-S85, nov. 2009.

HODGSON, G. M. The approach of institutional economics. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 36, n. 1, p. 166-192, mar. 1998.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 3 dez. 2013.

KOKOL, A. F.; MISAILIDIS, M. L. Direitos dos trabalhadores rurais num contexto de desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 161-179, 2013.

KON, A. **Economia industrial**. São Paulo: Nobel, 2004.

LEAL, M. R. L. V.; WALTER, A. The sustainability of biofuels in view of the EU renewable energy directive. **Biofuels**, v. 1, n. 6, p. 799-803, 2010.

LINO, L. S. **Diferencial de rendimentos entre os empregados especializados e não-especializados na cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo**. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

McGRATH, S. Fuelling global production networks with slave labour?: migrant sugar cane workers in the Brazilian ethanol GPN. **Geoforum**, Oxford, v. 44, n. 1, p. 32-43, Jan. 2013.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. Expansion of sugarcane ethanol production in Brazil: environmental and social challenges. **Ecological Applications**, v. 18, n. 4, p. 885-898, jun. 2008.

MARTINS, G. A. Pesquisa sobre Administração: abordagens metodológicas. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 32, n. 3, jul/set, 1997.

MATTOS, P. L. C. L. de. A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 4, p. 823-847, jul./ago. 2005.

MELO, L. Modelo tradicionais de concorrência. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MORAES, M. A. F. D. de. A influência dos sindicatos nos salários do setor sucroalcooleiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 471-492, jul./set. 2011.

MORAES, M. A. F. D. de. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 4, p. 605-619, out./dez. 2007.

MORAES, M. A. F. D.; FIGUEIREDO, M. G.; OLIVEIRA, F. C. R. Migração na lavoura canavieira paulista: uma investigação dos impactos sócio-econômicos nas cidades de Pedra Branca, Estado do Ceará, e de Leme, Estado de São Paulo. **Revista de Economia Agrícola**, v. 56, n. 2, p. 21-35, 2009.

NORTH, D. C.; WEINGAST, B. R. Constitutions and commitment: the evolution of institutional governing public choice in seventeenth-century England. **The Journal of Economic History**, v. 49, n. 4, p. 802-832, dez. 1989.

OLIVEIRA, F. C. R. **Ocupação, emprego e remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007**. 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, P. O futuro da ocupação na agroindústria canavieira do Brasil: uma discussão dos trabalhos disponíveis e um exercício de estimação. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 11, p. 69-75, nov. 2007.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, S. S. **O cultivo da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas**: uma análise comparativa dos efeitos da mecanização no estado de São Paulo. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

SANTOS JUNIOR, S.; WAQUIL, P. D. A influência dos fatores econômicos, institucionais e sociais na inserção de agroindústrias rurais em Santa Catarina. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 50, n. 2, p. 263-284, abr./jun. 2012.

SCHNEIDER, L. **A sweeter alternative for whom? Sugarcane ethanol production and rural livelihoods in Northeast Brazil**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) – American University, Washington, DC.

Rotatividade e crescimento do emprego por gênero na região Norte[1]

Josineide Aquino da Silva Amaral[2]
Rubicleis Gomes da Silva[3]

Resumo – Este trabalho procura responder se existem diferenças por gênero no crescimento líquido do emprego e na rotatividade do trabalho na agropecuária da região Norte no período 2001–2010. Os resultados mostram que a região possui altas taxas de rotatividade, o que prejudica os trabalhadores rurais, e que o crescimento líquido do emprego é negativo em toda ela. Além disso, os homens são os mais afetados pela rotatividade e são também os mais atingidos pelo desemprego.

Palavras-chave: agricultura, mercado de trabalho, pecuária.

Turnover and employment growth by gender in the farming in the Northern Region

Abstract – This paper intends to answer if there are gender differences in net employment growth and labor turnover in farming in the Northern Region from 2001 to 2010. The results show that the States of the North region have high turnover rates, which affect rural workers. The net employment growth was negative throughout Northern Region. The conclusion shows that male gender is more affected by rotation and also are the most affected by unemployment.

Keywords: Agriculture, labor market, livestock.

Introdução

O equilíbrio entre oferta e demanda por trabalho é a garantia de maior alocação de empregos no mercado. Entretanto, mudanças econômicas levam ao desequílibrio no mercado de trabalho, e a flexibilidade alocativa é um mecanismo que pode ser usado para promover a mobilidade de trabalhadores entre os setores da economia.

Um mercado de trabalho flexível consegue se ajustar rapidamente às mudanças de demanda e oferta, e a rotatividade é uma boa maneira de realocar trabalhadores. Mas, em excesso, a rotatividade pode prejudicar a economia em geral. Segundo Gonzaga (1998), o alto índice de rotatividade gera baixa qualidade do emprego no Brasil, isso porque a qualidade depende da alta produtividade do trabalhador, que, por sua vez,

[1] Original recebido em 6/10/2014 e aprovado em 17/11/2014.

[2] Economista, mestre em Desenvolvimento Regional. E-mail: j.kened@hotmail.com

[3] Economista, doutor em Economia Aplicada, professor dos cursos de Mestrado em Desenvolvimento Regional e de Economia da Ufac. E-mail: rubicleis@uol.com.br

não depende apenas da qualificação da mão de obra que resulta dos estudos formais (educação), mas também de capital humano adquirido em cursos oferecidos pelas empresas ou de investimento pessoal. Assim, além de prejudicar a qualificação profissional, a alta rotatividade afeta a produtividade e a qualidade do emprego.

O Norte é a região brasileira de menor densidade demográfica. Sua população em 2009, 15.194.928 habitantes, equivalia a 8% da população do Brasil. O Estado do Pará é o de maior densidade do Norte, 6,07 hab./km^2, em 2009 (IBGE, 2010).

As características do trabalho na agropecuária, como a sazonalidade das culturas e a pouca mão de obra utilizada na pecuária, fazem com que muitas pessoas sejam admitidas e demitidas ao longo do ano, e a região Norte possui um mercado de trabalho agropecuário pouco integrado. Assim, este trabalho quer saber se existem diferenças por gênero no crescimento líquido do emprego e na rotatividade do trabalho na agropecuária da região.

Entre os mais importantes trabalhos que analisaram a rotatividade e o crescimento líquido do emprego no Brasil, estão os de Almeida (2004), Ribeiro (2001) e Silva Filho (2013), que analisaram o processo de geração do emprego, criação e destruição de postos de trabalho no País.

Ribeiro (2001) apresentou uma discussão com o objetivo de discutir diferenças e características das estatísticas da dinâmica de trabalhadores e empregos. Utilizando fluxos de trabalhadores medidos com base no indivíduo e nas empresas, concluiu que bases de dados de trabalhadores e suas dinâmicas são limitadas. Notou também que os dados fornecidos pelas empresas com informações sobre os trabalhadores dão uma medida da rotatividade que contrasta com as características das próprias empresas.

Almeida (2004) analisou a criação e a destruição dos postos de trabalho formais no Brasil entre 1985 e 2001. Utilizando dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), focou sua pesquisa na desagregação por sexo. Os resultados demonstraram que as mulheres estão ocupando postos de trabalho mais estáveis que os homens e com menor rotatividade, o que se deve, em grande parte, ao setor em que estão inseridas – o de serviços, o mais estável da economia quanto à rotatividade de trabalhadores e postos de trabalho. Na sua análise setorial, o autor verificou que a construção civil apresentou o maior índice de rotatividade, enquanto o maior crescimento líquido esteve nos setores de comércio e serviços.

Silva Filho (2013) elaborou uma análise sobre o mercado formal de trabalho brasileiro no setor agropecuário a partir dos dados da Rais e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged). O período analisado vai de 2006 a 2010, e os resultados mostram que o setor agropecuário passou por transformações acentuadas com o surgimento de novas formas de contrato de trabalho e elevada rotatividade. As mulheres e os menos escolarizados apresentaram elevados índices de rotatividade, e foi de um salário mínimo a remuneração média nos postos de trabalho.

Visão geral do mercado de trabalho por gênero no meio rural

Todo mercado de trabalho, como o próprio trabalhador, possui suas especificidades – o trabalhador é dividido também por gênero.

Admitem-se, de maneira ampla, que são reflexões sobre gênero todas aquelas da história do pensamento humano acerca das consequências e significados que pertencem a cada um dos sexos. Portanto, essas consequências, muitas vezes entendidas como "naturais", não são senão formulações de gênero (GOMÁRIZ MORAGA, 1992, p. 84).

Para Gomáriz Moraga (1992), existem três perspectivas de abordagem sobre gênero. A primeira, denominada "as relações sociais de sexo", privilegia a divisão social do trabalho como núcleo motor da desigualdade. A segunda con-

cebe o gênero com um sistema hierarquizado de status ou prestígio social. A terceira considera os sistemas de gênero como sistemas de poder, resultado de um conflito social.

O mercado de trabalho rural brasileiro experimentou importantes mudanças nos últimos anos, mas as relações de trabalho sempre evoluiram com atraso em relação ao meio urbano:

> O trabalhador rural, que nos países hoje desenvolvidos foi valorizado justamente pela presença de opções, no Brasil foi desvalorizado pela ausência de oportunidades" (BUAINAIN; DEDECCA, 2008, p. 52).

Na agricultura tem prevalecido o trabalho informal. A maioria dos trabalhadores não tem registro em carteira, e o trabalho é temporário – admite-se na safra e demite-se na entressafra. Além disso, a presença da mulher no meio rural está concentrada no trabalho não remunerado e para o autoconsumo, ou seja, ela tem papel coadjuvante no âmbito familiar (MELO; DI SABBATO, 2009).

No mercado de trabalho, a participacão da mulhes é bastante inferior à do homem – sua disponibilidade é menor por causa de suas atribuições de mãe e de dona de casa.

Nas atividades agropecuárias, as diferenças entre homens e mulheres ficam ainda mais claras. De modo geral, eles desempenham funções relacionadas à plantação e colheita, enquanto elas desenvolvem serviços da casa e a limpeza da roça.

A expansão e a mecanização da atividade agropecuária, importantes para a elevação da capacidade competitiva brasileira no mercado internacional, causaram, como muitas evidências empíricas comprovam, forte redução de postos de trabalho no meio rural brasileiro e precarização dos empregos no campo (BALSAN, 2006; SILVA FILHO, 2013).

A pecuária bovina é uma das atividades que mais cresceu na Amazônia Legal desde a década de 1960, quando foram implantadas na região as políticas de integração. O rebanho passou de 21,1 milhões de cabeças em 1990 para 71,4 milhões de cabeças em 2005, 36% do total nacional. No entanto, esse crescimento tem provocado problemas socioambientais, como o desmatamento ilegal, o uso de trabalho análogo ao escravo, o alto índice de clandestinidade na agroindústria e conflitos fundiários (BARRETO; SILVA, 2009).

O crescimento do efetivo bovino e o avanço da fronteira agrícola no Norte do País que se iniciaram na década de 1990 e se intensificaram na de 2000 podem ter elevado o número de contratações na agropecuária. No entanto, com o controle da febre aftosa alguns estados da região Norte foram proibidos de exportar animais vivos para outros estados ou para outros países, o que trouxe grandes prejuízos e demissão de trabalhadores.

A Tabela 1 mostra a mão de obra ocupada na agropecuária da região Norte em 2006. Com exceção do Acre, caiu o número de empregados do setor. O Pará continua sendo o maior empregador de mão de obra no campo, 48,53%, seguido de Rondônia e Amazonas, com 16,34% e 15,55%, respectivamente.

Pará, Rondônia e Tocantins foram os que mais se destacaram no crescimento do rebanho bovino – além de estarem mais próximos do Centro-Oeste, possuem boa distribuição de chuvas. Juntos, esses estados representavam, em 2005, 89,02% da produção de gado bovino da região (SAITH; KAMITANI, 2012).

Para Balsan (2006, p. 125),

> [...] a expansão da agricultura 'moderna' ocorre concomitante à constituição do complexo agroindustrial, modernizando a base técnica dos meios de produção, alterando as formas de produção agrícola e gerando efeitos sobre o meio ambiente."

De acordo com autor, as políticas de desenvolvimento rural beneficiam apenas as pessoas mais "poderosas", deixando os mais fracos bem distantes das inovações.

No novo mundo rural, a tecnologia apresentou a uma classe da sociedade o que há de mais moderno na agricultura e pecuária, mas ao

Tabela 1. Trabalhadores ocupados na agropecuária da região Norte em 2006.

Estado	Homem	%	Mulher	%
Acre	64.510	5,90	35.069	6,23
Amazonas	169.982	15,55	96.685	17,18
Amapá	9.263	0,85	3.832	0,68
Pará	530.373	48,53	261.838	46,53
Rondônia	178.619	16,34	99.138	17,62
Roraima	19.413	1,78	10.096	1,79
Tocantins	120.720	11,05	56.071	9,96
Norte	**1.092.880**	**100,00**	**562.729**	**100,00**

Fonte: IBGE (2006).

mesmo tempo deixou outra, a dos agricultores familiares, ou seja, os pequenos agricultores rurais, longe de qualquer modo de produção moderna (BALSAN, 2006). A modernização da agricultura brasileira favoreceu a apropriação da renda total pelas camadas mais ricas.

Metodologia

O Modelo utilizado para mensurar os fluxos de trabalhadores segue a metodologia adaptada para dados brasileiros primeiramente por Pazello et al. (2000) e por Almeida (2004), Corseuil et al. (2002) e Rodrigues e Machado (2006).

Medidas de avaliação

Para avaliar a rotatividade do mercado de trabalho agropecuário foram utilizados os indicadores taxa admissão, taxa de demissão e taxa de rotatividade, todos eles com referência no estoque médio dos trabalhadores, X_t:

$$X_t = \frac{Empregados\ no\ ano_t + Empregados\ no\ ano_{t-1}}{2} \quad (1)$$

em que o número de empregados no ano t é igual ao somatório de todos os vínculos empregatícios da agropecuária naquele ano.

As taxas de admissão $TxAdm_t$ e de demissão $TxDem_t$ são dadas por

$$TxAdm_t = \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{Número\ de\ admissões}{X_t} \right) \quad (2)$$

e

$$TxDem_t = \sum_{t=1}^{n} \left(\frac{Número\ de\ demissões}{X_t} \right) \quad (3)$$

A rotatividade dos trabalhadores na agropecuária é a soma

$$RTrab_t = TxAdm_t + TxDem_t \quad (4)$$

e representa o percentual de trabalhadores que mudaram de emprego ou se tornaram desempregados. A taxa de rotatividade quantifica todo o ajustamento dentro do setor agropecuário.

Já a taxa de crescimento líquido do emprego na agropecuária é a diferença

$$CLEA_t = TxAdm_t - TxDem_t \quad (5)$$

Fonte dos dados

A fonte dos dados é o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), registro Administrativo instituído pela Lei nº 4923, de dezembro de 1965, com o objetivo de acompanhar o processo de admissão e demissão dos empregados regidos pelo regime CLT e dar assistência aos desempregados.

Resultados e discussão

Análise da rotatividade por gênero

A Tabela 2 mostra a taxa de rotatividade masculina da região Norte na década de 2000. A taxa de crescimento da rotatividade anual e a acumulada revelam que nesse período houve muitas demissões e readmissões.

Na mesorregião do Vale do Juruá, no Acre, estão localizados os municípios mais afastados da capital e menos populosos, exceção para Cruzeiro do Sul, pois é o segundo município mais populoso do estado. O coeficiente de variação de 45,63% mostra que a variação da taxa de rotatividade nessa mesorregião foi maior do que na mesorregião do Vale do Acre. Nessa mesorregião, é forte a presença da agricultura familiar, cujo foco da economia é o extrativismo da castanha e da borracha.

A taxa de crescimento do Amapá, negativa, mostra que os trabalhadores permaneceram mais tempo no emprego.

O Amazonas possui as menores taxas de rotatividade. A explicação pode está no fato de que o estado possui o menor rebanho bovino da região e de os municípios se localizarem em áreas de difíceis acessos. Na mesorregião do Norte Amazonense, as taxas de rotatividades foram zero para todos os anos, e isso ocorre porque nenhum trabalhador foi registrado nesse período.

No Pará, o coeficiente de variação de 11,64% revela que a dispersão em torno da média foi baixa, ou seja, que não foram grandes as variações da taxa de rotatividade.

O estado busca melhorar sua produção agrícola por meio da agroindústria. O agronegócio participa com mais de 30% do PIB paraense e a agropecuária contribui com cerca de 20% (IBGE, 2010).

Rondônia apresentou altas taxas de rotatividade, mas a taxa acumulada cresceu apenas 0,86%. O setor agrícola está concentrado mais a leste do estado. A região Madeira-Guaporé possui significativas áreas de reservas ambientais e, por isso, a utilização de terras para a agropecuária é reduzida. A taxa mínima de 99,70% comprova que quase todo trabalhador admitido foi posteriormente demitido. Rondônia é o maior produtor de leite e o segundo produtor de bovinos da região Norte.

Tocantins apresentou as taxas de rotatividade mais elevadas. O estado possui 18% do gado bovino da região Norte, o terceiro maior da região. A produção permanente do estado está baseada na banana, castanha-de-caju, coco-da-baía e cítricos, e a lavoura temporária produz principalmente abacaxi, algodão, amendoim, arroz e cana-de-açúcar.

A tabela 3 mostra a taxa de rotatividade feminina na agropecuária da região Norte em 2001–2010. A rotatividade feminina é menor do que a masculina, mas a taxa acumulada cresceu 118,29% no período. O Acre apresentou o maior crescimento da taxa acumulada da rotatividade. Os significativos aumentos da taxa de rotatividade podem ser explicados pelas mudanças políticas em 2003, a grande seca de 2005 e a crise econômica de 2007. No Vale do Juruá predomina a agricultura familiar, e esse fato pode explicar as baixas taxas de rotatividade feminina, pois as mulheres geralmente trabalham em suas propriedades.

O Amazonas apresentou alta dispersão da rotatividade, o que mostra que o emprego feminino também está sujeito às características da agropecuária da região Norte: sazonalidade, alta pluviosidade e solos alagadiços.

A alta taxa de rotatividade do Pará pode estar ligada à crise econômica que se iniciou em 2007, pois o estado é exportador de carne

Tabela 2. Estatísticas descritivas e taxa de crescimento acumulada da rotatividade masculina na agropecuária da região Norte em 2001–2010.

Estado/mesorregião	Estatística descritiva (%)						Taxa acumulada
	Mínimo	Média	Máximo	DP	CV	Mediana	
Acre	**35,45**	**57,82**	**106,29**	**19,69**	**34,05**	**62,48**	**121,54**
Vale do Acre	40,78	63,06	106,29	19,98	31,68	63,87	129,86
Vale do Juruá	24,75	52,59	99,35	24,00	45,63	51,33	110,64
Amapá	**10,90**	**167,21**	**1.168,43**	**196,22**	**117,35**	**80,82**	**-74,69**
Norte do Amapá	5,44	160,35	656,00	212,73	132,66	93,39	-81,02
Sul do Amapá	5,97	174,07	1.168,43	365,37	209,89	19,62	-67,31
Amazonas	**14,61**	**32,65**	**366,36**	**25,19**	**77,14**	**24,71**	**56,05**
Centro amazonense	16,19	36,44	85,18	22,78	62,51	30,77	-63,26
Norte amazonense	-	-	-	-	-	-	-
Sudoeste amazonense	0,45	7,35	15,95	3,95	53,75	7,53	-21,86
Sul amazonense	82,97	86,82	366,36	104,15	119,95	58,80	1.238,70
Pará	**89,51**	**108,15**	**127,60**	**12,59**	**11,64**	**104,46**	**6,63**
Baixo Amazonas	46,73	77,50	183,87	40,46	52,21	69,03	-29,48
Sudeste paraense	155,43	207,84	263,98	37,44	18,01	207,02	-22,27
Sudoeste paraense	100,17	157,91	237,36	42,99	27,23	147,07	50,33
Marajó	14,12	41,03	67,09	16,90	41,18	42,42	77,91
Metropolitana de Belém	61,44	83,00	110,78	13,11	15,80	80,04	19,48
Nordeste paraense	49,48	81,60	129,68	23,71	29,06	84,07	70,83
Rondônia	**99,70**	**118,46**	**162,88**	**11,21**	**9,47**	**116,86**	**0,86**
Leste rondoniense	95,01	119,00	162,88	20,54	17,26	111,89	19,60
Madeira-Guaporé	93,16	117,91	139,41	13,26	11,25	117,93	-12,94
Roraima	**30,88**	**85,25**	**121,87**	**30,34**	**35,59**	**84,20**	**123,29**
Norte de Roraima	22,08	78,49	121,79	26,42	33,65	80,73	239,87
Sul de Roraima	39,68	92,01	175,57	46,99	51,07	81,58	58,40
Tocantins	**216,76**	**424,22**	**1.621,98**	**238,45**	**56,21**	**360,03**	**53,78**
Ocidental do Tocantins	265,97	414,68	595,94	121,26	29,24	373,21	10,11
Oriental do Tocantins	92,72	433,77	1.621,98	443,99	102,36	323,22	214,32
Norte	**150,01**	**198,02**	**341,55**	**56,44**	**28,50**	**183,17**	**15,34**

Fonte: Brasil (2012).

bovina. As mesorregiões do Sudoeste e Sudeste Paraense são as maiores produtoras de bovinos, e a mão de obra masculina é mais adequada às necessidades da pecuária.

Em Rondônia, o coeficiente de variação, 28,33%, mostra que as trabalhadoras tiveram dificuldades de se manter no emprego.

Em Tocantins, as altas taxas de rotatividades revelam instabilidade do emprego rural na agropecuária, ou seja, não existe segurança para o trabalhador do campo, pois ele é dispensado na entressafra. O trabalho é instável também na pecuária, pois as contratações caem em época de crise no setor.

De acordo com o IBGE (2010), a pauta de exportações de Tocantins é de soja em grãos, 89%, e carne bovina, 10%.

Tabela 3. Estatísticas descritivas e taxa de crescimento acumulada da rotatividade feminina na agropecuária da região Norte em 2001–2010.

Estado/mesorregião	Estatística descritiva (%)						Taxa acumulada
	Mínimo	Média	Máximo	DP	CV	Mediana	
Acre	**8,31**	**43,18**	**109,33**	**17,18**	**39,78**	**47,42**	**603,09**
Vale do Acre	14,83	68,88	109,33	28,20	40,95	75,26	465,83
Vale do Juruá	0,00	17,49	35,42	12,92	73,87	15,18	1.743,33
Amapá	**3,06**	**22,97**	**151,28**	**24,79**	**107,89**	**13,47**	**-6,62**
Norte do Amapá	0,00	5,11	20,00	8,18	160,13	0,00	8,97
Sul do Amapá	6,12	40,84	151,28	47,86	117,20	17,87	54,05
Amazonas	**9,83**	**19,98**	**68,84**	**7,66**	**38,35**	**18,84**	**175,27**
Centro amazonense	19,38	34,31	68,84	16,67	48,59	29,34	29,94
Norte amazonense	-	-	-	-	-	-	-
Sudoeste amazonense	0,00	5,44	16,25	5,74	105,56	4,92	58,82
Sul amazonense	37,38	40,17	65,24	22,28	55,48	45,79	2.509,52
Pará	**95,88**	**192,60**	**1.010,17**	**60,87**	**31,60**	**189,99**	**92,84**
Baixo Amazonas	13,33	54,61	186,51	52,58	96,28	31,76	-18,29
Sudeste paraense	104,10	190,34	337,42	80,09	42,08	167,70	51,71
Sudoeste paraense	47,92	114,06	215,55	57,84	50,71	113,83	216,55
Marajó	5,36	27,71	73,25	20,35	73,46	24,88	87,50
Metropolitana de Belém	173,43	398,85	1.010,17	269,82	67,65	272,62	154,19
Nordeste paraense	135,84	370,04	675,11	171,56	46,36	373,10	70,32
Rondônia	**36,70**	**116,22**	**210,07**	**32,92**	**28,33**	**121,42**	**39,67**
Leste rondoniense	85,34	113,44	168,92	28,59	25,20	100,72	-2,97
Madeira-Guaporé	36,70	119,00	210,07	57,82	48,59	124,20	157,86
Roraima	**32,78**	**70,54**	**214,17**	**31,13**	**44,13**	**71,69**	**34,64**
Norte de Roraima	7,64	88,71	176,36	63,57	71,66	67,77	2.703,71
Sul de Roraima	0,00	52,38	185,71	56,53	107,92	31,93	-75,15
Tocantins	**34,24**	**122,00**	**214,27**	**60,33**	**49,45**	**136,05**	**350,42**
Ocidental do Tocantins	30,86	122,83	179,69	52,37	42,64	139,39	437,75
Oriental do Tocantins	25,65	121,16	280,79	75,78	62,55	126,41	278,79
Norte	**62,13**	**133,15**	**178,05**	**38,02**	**28,55**	**138,64**	**118,29**

Fonte: Brasil (2012).

Análise da taxa do crescimento líquido por gênero

A Tabela 4 mostra a taxa do crescimento líquido do emprego masculino.

As taxas de crescimento do emprego anual, -2,52%, e acumulada, -22,53%, do Amazonas deixaram o estado longe da taxa crescimento na região Norte. O setor primário responde por 3,6% da economia do estado, o que influencia a taxa de emprego. A falta de tecnologia no campo, resultado das políticas de preservação, já que a área é vista como o "verde do mundo",

Tabela 4. Estatísticas descritivas e taxa de crescimento acumulada do crescimento líquido do emprego masculino na região Norte em 2001–2010.

Estado/mesorregião	Estatística descritiva (%)						Taxa acumulada
	Mínimo	Média	Máximo	DP	CV	Mediana	
Acre	**-24,96**	**3,53**	**25,03**	**8,15**	**231,03**	**5,02**	**-146,80**
Vale do Acre	-3,96	2,67	8,23	3,45	129,25	3,08	-195,64
Vale do Juruá	-24,96	4,39	25,03	14,75	335,65	6,90	-138,72
Amapá	**-258,68**	**15,88**	**287,75**	**74,86**	**471,40**	**1,55**	**-79,97**
Norte do Amapá	-35,28	28,93	248,00	81,78	282,66	-1,32	-682,50
Sul do Amapá	-258,68	2,83	287,75	128,96	4.555,66	0,27	-100,91
Amazonas	**-4,41**	**4,44**	**23,99**	**2,84**	**63,98**	**3,99**	**-22,53**
Centro amazonense	-4,41	4,12	22,96	8,27	200,46	2,29	-89,55
Norte amazonense	-	-	-	-	-	-	-
Sudoeste amazonense	-3,87	1,31	14,31	5,53	421,20	0,47	-289,29
Sul amazonense	11,03	12,33	23,99	7,98	64,73	11,07	342,81
Pará	**-31,43**	**3,57**	**51,43**	**7,79**	**218,12**	**0,07**	**-77,43**
Baixo Amazonas	-31,43	-0,98	31,14	15,87	-1.622,08	0,06	-110,16
Sudeste paraense	-6,66	7,91	36,18	14,33	181,14	3,20	-9.729,77
Sudoeste paraense	-23,69	8,97	51,43	23,45	261,49	9,07	-93,06
Marajó	-11,98	0,00	12,61	7,92	-290.582,24	0,46	-195,01
Metropolitana de Belém	-11,79	2,21	17,23	7,26	328,79	2,11	-94,06
Nordeste paraense	-9,43	3,32	11,99	8,14	245,26	3,85	-153,35
Rondônia	**-15,55**	**8,64**	**41,16**	**10,47**	**121,10**	**8,18**	**-132,53**
Leste rondoniense	-9,97	6,28	21,04	9,20	146,49	4,79	-89,48
Madeira-Guaporé	-15,55	11,00	41,16	16,13	146,56	10,60	-117,82
Roraima	**-56,15**	**8,25**	**55,95**	**21,09**	**255,80**	**9,28**	**-87,20**
Norte de Roraima	-56,15	-1,32	55,95	27,25	-2.059,30	0,67	-119,79
Sul de Roraima	-27,46	17,82	89,89	33,46	187,81	11,14	-80,06
Tocantins	**-20,00**	**11,88**	**115,06**	**26,23**	**220,71**	**4,63**	**-85,25**
Ocidental do Tocantins	-18,66	11,22	115,06	40,84	364,08	-4,71	-65,28
Oriental do Tocantins	-26,64	12,55	40,34	20,61	164,22	13,97	-114,82
Norte	**-5,42**	**7,18**	**32,69**	**12,79**	**178,09**	**1,96**	**-101,48**

Fonte: Brasil (2012).

tem atrasado, de modo geral, o desenvolvimento da Amazônia.

O Pará, estado que mais produz riqueza na região Norte, e o Amazonas possuem os maiores PIBs regionais. Além disso, o Pará possui o maior índice populacional da região Norte e, por isso, é o que mais demitiu e admitiu.

Rondônia, em 2008, foi o quinto maior exportador de carne bovina do País, além de ser o maior produtor de leite nacional (IBGE, 2010). Entretanto, mesmo com o crescimento da agropecuária, o emprego não está crescendo no estado.

Em Roraima, cujo PIB representa apenas 0,15% do PIB nacional, o setor primário cresceu

4,8%, chegando 6,4% do PIB do estado, mas o crescimento do emprego foi negativo.

Houve desemprego rural também em Tocantins, que, conforme o MTE (BRASIL, 2008), é o terceiro estado em geração de emprego da região Norte, atrás do Pará e do Amazonas. No setor agropecuário, em 2008, conforme o Caged, a taxa do crescimento do emprego foi de 2,77%.

A Tabela 5 mostra o crescimento do emprego feminino na região Norte. Apenas no Amapá houve crescimento positivo do emprego, 23,43%. A mão de obra feminina do estado no

Tabela 5. Estatísticas descritivas e taxa acumulada do crescimento líquido do emprego feminino na região Norte em 2001–2010.

Estado/mesorregião	Estatística descritiva (%)						Taxa acumulada
	Mínimo	Média	Máximo	DP	CV	Mediana	
Acre	**-36,73**	**3,85**	**38,90**	**11,18**	**290,42**	**5,00**	**-85,63**
Vale do Acre	-36,73	3,30	38,90	20,33	615,85	4,42	-142,67
Vale do Juruá	-12,50	4,40	26,92	10,06	228,49	3,13	180,00
Amapá	**-5,02**	**5,48**	**44,19**	**8,65**	**157,78**	**2,07**	**23,43**
Norte do Amapá	0,00	1,22	9,88	3,13	255,90	0,00	0,00
Sul do Amapá	-5,02	9,74	44,19	16,97	174,35	2,10	17,19
Amazonas	**-8,63**	**1,83**	**20,00**	**2,86**	**156,62**	**2,72**	**-4.827,36**
Centro amazonense	-8,63	0,63	11,10	6,32	1.010,52	-0,42	216,61
Norte amazonense	-	-	-	-	-	-	-
Sudoeste amazonense	-2,78	0,68	3,41	1,82	269,94	0,00	0,00
Sul amazonense	4,62	6,02	20,00	13,26	220,35	8,50	642,86
Pará	**-9,57**	**5,77**	**35,14**	**16,48**	**285,47**	**-2,09**	**-5.560,89**
Baixo Amazonas	-41,69	-7,29	3,69	13,41	-183,98	-3,03	798,01
Sudeste paraense	-9,22	8,04	35,56	15,51	192,93	3,21	-146,62
Sudoeste paraense	-14,24	5,26	60,36	21,28	404,98	-0,27	-658,31
Marajó	-6,67	1,64	22,50	9,09	554,42	-1,88	-14,06
Metropolitana de Belém	-104,27	5,27	215,42	80,30	1.523,79	-3,47	-14.692,68
Nordeste paraense	-27,91	21,73	131,85	45,42	208,97	24,64	-913,38
Rondônia	**-2,83**	**14,47**	**72,00**	**13,72**	**94,78**	**10,52**	**-27,83**
Leste rondoniense	-4,20	8,09	17,48	7,39	91,33	6,41	23,04
Madeira-Guaporé	-16,06	20,85	72,00	26,97	129,35	8,51	-60,11
Roraima	**-86,76**	**0,40**	**30,89**	**32,11**	**8.111,46**	**6,91**	**-108,64**
Norte de Roraima	-21,09	6,13	25,00	12,88	210,25	5,82	-608,51
Sul de Roraima	-171,43	-5,34	59,96	63,95	-1.198,59	0,00	-102,56
Tocantins	**-6,52**	**10,94**	**54,20**	**17,74**	**162,19**	**7,97**	**-149,64**
Ocidental do Tocantins	-11,22	7,82	27,96	12,73	162,73	8,42	-238,86
Oriental do Tocantins	-11,16	14,05	89,30	28,65	203,91	7,67	-119,35
Norte	**-1,76**	**8,47**	**29,17**	**10,41**	**122,94**	**4,18**	**-309,67**

Fonte: Brasil (2012).

setor agropecuário, que em 1995 representava 0,77% do total da região, caiu, em 2005, para 0,68%. O Acre, apesar da média de 3,85%, demitiu mais do que admitiu, pois sua taxa acumulada foi negativa.

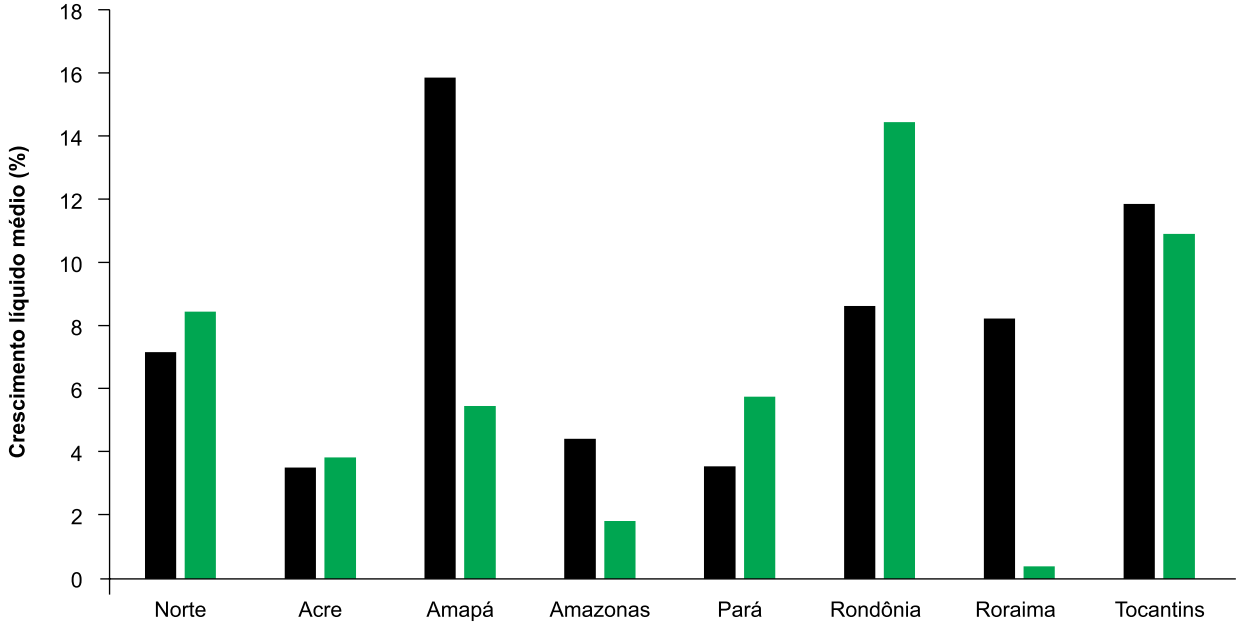
O Amazonas é o maior gerador de empregos da região, mas não na agropecuária, cuja taxa acumulada foi de -4.827,36%. O estado é forte na indústria, mas depende da importação de carne bovina.

No Pará, o segundo maior gerador de empregos da região Norte, ocorreu a maior taxa negativa de emprego. O êxodo rural, políticas públicas que não fortalecem o meio rural e o avanço tecnológico, que exige maior qualificação do trabalhador, são causas do desemprego. Já o crescimento da população rural não tem influenciado o nível de emprego, pelo menos no emprego formal rural.

Em Tocantins, o terceiro maior gerador de empregos femininos da região, houve queda do emprego feminino no setor agropecuário, o que pode estar ligada às recentes crises financeiras do Brasil e do mundo.

A Figura 1 mostra a média do crescimento líquido do emprego da região Norte. Tocantins e Rondônia estão acima da média para ambos os gêneros. Tocantins, vale citar, foi o estado que mais recebeu financiamento do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) na última década.

O menor crescimento do emprego feminino em Roraima pode estar ligado às atividades econômicas do estado, pois os investimentos estão voltados para o setor industrial. Ressalta-se que os estados que mais geraram empregos são aqueles com melhor produção agropecuária.



	Norte	Acre	Amapá	Amazonas	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins
Homem	7,18	3,53	15,88	4,44	3,57	8,64	8,25	11,88
Mulher	8,47	3,85	5,48	1,83	5,77	14,47	0,40	10,94

Figura 1. Média do crescimento líquido do emprego da região Norte em 2001–2010.
Fonte: Brasil (2012).

Conclusões

Apesar da importância de estudos sobre rotatividade e crescimento líquido do emprego no mercado de trabalho, que têm contribuído de forma significativa para a compreensão do funcionamento desse mercado, a região Norte não possui trabalhos relacionados a esse tema, pois não abrangem especificamente os trabalhadores da agropecuária. Este trabalho fez um estudo das taxas de rotatividade e crescimento líquido do emprego para saber que gênero sofre mais com a rotatividade na agropecuária.

Os resultados mostram que a rotatividade é maior para os homens: média de 198,02% em toda a região, contra 133,15% para as mulheres – a rotatividade masculina cresceu 15,34% na década analisada e a feminina, 118,19%.

O Amazonas apresentou as menores taxas de rotatividade, masculina e feminina, e Tocantins, as maiores: 421,00% para os homens e 122,20% para as mulheres.

A média do crescimento líquido do emprego foi positiva para todos os estados. No Amapá, houve a maior taxa média do crescimento para os homens, 15,88%, mas também taxa de crescimento negativa, ou seja, o setor agropecuário desempregou. A variação do crescimento do emprego para a região Norte, de -4,29%, mostra que a região desempregou ao longo da década.

Portanto, os resultados mostram que as taxas de rotatividade foram elevadas e que o emprego rural tem caído na região, mesmo com o aumento da população rural. Mostram também que os homens são os mais afetados pelo desemprego rural e que as novas tecnologias de produção exigem maior qualificação dos trabalhadores.

Além disso, o emprego agropecuário ainda é sazonal. Os trabalhadores são admitidos no verão amazônico, época de plantio, mas demitidos depois, o que gera altas taxas de rotatividade e baixa qualidade do emprego.

A rotatividade na agricultura é um fator intrínseco. Contrata-se na safra para demitir depois.

Por fim, ressalta-se que as limitações deste trabalho residem no fato de os dados serem de fontes secundárias, dada a grande dificuldade de obter dados primários, e de se considerar apenas o emprego formal em um setor cujo índice de informalidade é bastante elevado. No entanto, tais limitações não invalidam o trabalho, apenas restringem a análise.

Referências

ALMEIDA, H. M. de. **Criação e destruição de postos de trabalho no setor formal brasileiro**: uma abordagem por gênero. 2004. 108 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território**: Revista de Geografia Agrária, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BARRETO, P.; SILVA, D. **Os desafios para uma pecuária mais sustentável na Amazônia**. 2009. Disponível em: <http://imazon.org.br/os-desafios-para-uma-pecuaria-mais-sustentavel-na-amazonia/>. Acesso em: 20 maio 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portal CAGED**: postos formais. 2012. Disponível em: <https://granulito.mte.gov.br/portalcaged/paginas/home/home.xhtml>. Acesso em: 20 maio 2012.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego. **Tocantins mantém crescimento na geração de emprego**. 2008. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/delegacias/to/tocantins-mantem-crescimento-na-geracao-de-empregos/palavrachave/caged-srte-to.htm>. Acesso em: 14 maio 2014.

BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. (Org.). **Emprego e trabalho na agricultura brasileira**. Brasília, DF: IICA, 2008. (IICA. Série desenvolvimento rural sustentável, 9).

CORSEUIL, C. H.; RIBEIRO, E. P.; SANTOS, D. D.; DIAS, R. **Criação, destruição e realocação do emprego no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (IPEA. Texto para discussão, 855).

GONZAGA, G. Rotatividade, qualidade do emprego e distribuição de renda no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 120-140, jan./mar. 1998.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 15 abr. 2014.

IBGE. **Censo demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em: 12 dez. 2012.

MELO, H. P. de; DI SABATTO, A. Gênero e trabalho rural 1993/2006. In: BUTTO, A. (Org.). **Estatísticas rurais e a economia feminista**: um olhar sobre o trabalho das mulheres. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009. p. 31-122.

PAZELLO, E. T.; BIVAR, W.; GONZAGA, G. **Criação e destruição de postos de trabalho por tamanho de empresa na indústria brasileira**. Rio de Janeiro: Departamento de Economia, PUC Rio, 2000. (PUC. Texto para discussão, 431).

RIBEIRO, E. P. Fluxo de empregos, fluxo de trabalhadores e fluxo de postos de trabalho no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 3, 401-419, jul./set. 2009.

RODRIGUES, C.; MACHADO, A. F. Criação e destruição de postos de trabalho nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. In: MACAMBIRA, J. (Org.). **O mercado de trabalho formal no Brasil**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2006.

SAITH, W.; KAMITANI, E. L. T. O Crescimento da pecuária na Região Norte: uma análise explanatória de dados espaciais. **Amazônia**: Ciência & Desenvolvimento, Belém, PA, v. 7, n. 14, jan./jun. 2012.

SILVA FILHO, L. A. da. Mudanças estruturais, mercado de trabalho e rotatividade no emprego agropecuário no Brasil. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v. 15, n. 27, p. 5-15, jun. 2013.

Horticultura brasileira sustentável
Sonho eterno ou possibilidade futura?[1]

Francisco José Becker Reifschneider[2]
Carlos Alberto Lopes[3]

Resumo – Neste artigo são comentadas as várias definições de sustentabilidade nas suas quatro dimensões – produção, equidade, resiliência e estabilidade – e discutidos sua medição e os principais atores envolvidos nas cadeias produtivas de hortaliças. É apresentada uma discussão mais detalhada em relação aos desafios macro e específicos para a construção de um setor hortícola forte e sustentável no Brasil, em que se exploram vários elementos: modelos de produção convencional versus orgânica, tamanho das propriedades e engajamento da sociedade, por exemplo.

Palavras-chave: agricultura orgânica, hortaliças, olericultura, produção sustentável, sustentabilidade.

Sustainable Brazilian horticulture: eternal dream or future possibility?

Abstract – The paper comments on the various definitions of sustainability considering its four major dimensions (yield, equity, resilience and stability) and discusses its measurement and key players. A detailed discussion on the macro and specific challenges to the construction of a strong and sustainable horticultural sector in Brazil is presented, exploring several elements such as conventional vs organic production models, property size and societal engagement.

Keywords: organic agriculture, vegetable crops, vegetable production, sustainable production, sustainability.

Introdução

> *Pela sua posição geographica e pelas riquezas physicas e naturaes que lhe coube em partilha, o Brasil está destinado a representar proeminente papel na obra da civilisação, quiçá o mais brilhante da America em futuro talvez bem pouco afastado.*
>
> *Para isso porém preciso é que a iniciativa particular ou governamental encaminhe-o pelas veredas próprias para conduzil-o a esse fulgurante porvir, e ninguém de bôa fé poderá contestar que a agricultura, a sciencia mãe de todas as outras, é o unico santelmo que poderá guial-o n'essa tormentosa jornada com destino ao porto do progresso.*
>
> *A agricultura é o único pedestal solido, em que a nossa patria poderá enthronisar-se em toda a sua magestade colossal.*
>
> Manoel Dutra, em o *Livro do Lavrador*, 1899

[1] Original recebido em 23/12/2014 e aprovado em 22/1/2015.

[2] Pesquisador da Embrapa Relações Internacionais. E-mail: francisco.reifschneider@embrapa.br

[3] Pesquisador da Embrapa Hortaliças. E-mail: carlos.lopes@embrapa.br

A expectativa de crescimento do setor agrícola previsto por Manoel Dutra se efetivou, em especial a partir da segunda metade do século passado, graças a vários fatores, entre os quais se destaca o investimento público na pesquisa agropecuária que teve respaldo na tenacidade e na capacidade de trabalho do produtor rural – um empreendedor digno de respeito e admiração. Neste ainda novo século, a pressão demográfica, que segue crescendo, a nova ordem econômica mundial e o êxodo rural fazem com que as demandas por alimentos recaiam cada vez mais em parcela decrescente de produtores que persevera no campo. Não se pode negar que, nesse cenário, o mundo se beneficiou da Revolução Verde, responsável por extraordinário aumento de produtividade, embora até hoje carregando pesado fardo ao ser responsabilizada, ainda que em parte, pela degradação ambiental e favorecimento à agricultura empresarial. Mas é impossível avaliar o que poderia ter sido a fome no mundo, a diversidade de alimentos hoje disponíveis e até mesmo a pujante agricultura brasileira sem ela, tendo-se em conta os grandes benefícios das novas cultivares, das sementes híbridas, da mecanização e dos fertilizantes e agroquímicos. Atribuir a ela somente os danos causados pelo uso inadequado desses insumos não é justo: é distorção de uma realidade que favoreceu milhões em todo o mundo.

A competitividade no campo, entretanto, é cada vez mais crítica para a sobrevivência das distintas formas de agricultura.

> Nas regiões onde há espaço para crescer, é preciso ter ganho de escala e uso de alta tecnologia. No final das contas, isso é o que faz a diferença [...],

afirma Aurélio Pavinato, presidente da SLC Agrícola, empresa que começou familiar e hoje segue interessantes padrões de governança corporativa. Indo além, afirma que

> [...] quanto mais elevado o preço da terra, mais difícil para o médio produtor encontrar área para produzir. Para o pequeno, nem se fala. O mercado acabou dando preferência a empresas maiores. A mesma lógica vale para os arrendamentos, modelo bastante adotado pelos grandes investidores que optam por não imobilizar grande parte do dinheiro em terra. Por serem maiores, as novas empresas do agronegócio conseguem negociar melhor o valor do aluguel das terras, além de obter a preferência dos proprietários por apresentarem menor risco.

Mesmo aceitando-se que isso é uma inexorável tendência para boa parte da agricultura, claramente ainda há e haverá espaço para o pequeno e para o médio, como para o grande produtor, em nichos específicos, especialmente na horticultura. Aliás, a beleza e os desafios do pequeno já haviam sido fortemente ressaltados e a eles dedicado o Anuário de Agricultura de 1978 do Ministério de Agricultura dos EUA (ESTADOS UNIDOS, 1978). O tópico aqui é a sobrevivência do produtor rural sob o ponto de vista da sua permanência no campo, da sua capacidade de auferir rendimentos na sua propriedade que lhe permitam fazer frente às necessidades de sua família nos quesitos básicos de alimentação, saúde, educação e lazer. Isso é sustentabilidade, no seu aspecto econômico, que contrasta com a ideia romântica de manter o homem no campo em troca de simples possibilidade de garantir alimentos para a família: perspectiva idílica ou ideológica, mas irreal. Esse tema merece debate especial na produção familiar (ou de pequena escala) de hortaliças, em contraste com a produção de grandes commodities, pois na horticultura existe maior interação do homem com sua lavoura.

A produção de hortaliças no Brasil, na sua grande variabilidade de espécies e cultivares, é ainda dependente de grande número de pequenos produtores, capitalizados ou não, além de um número expressivo de medianos e grandes produtores. Em um país com uma população predominantemente urbana e projetada para atingir 212 milhões em 2025, existem ampla demanda interna de hortaliças e grandes oportunidades para o desenvolvimento de uma horticultura mais sustentável. Os desafios presentes e futuros para que isso se desenvolva, e com isso se alcance a desejada sustentabilidade, são mui-

tos e complexos, englobando aqueles que são de natureza econômica, técnica, sociocultural, institucional e política.

É certo que a questão da sustentabilidade na horticultura não pode perder de vista as tendências macro discutidas em fóruns internacionais, como o Sustainable Innovation Forum 2014, realizado em sua última versão em dezembro passado em Lima, Peru, quando se discutiu os avanços do Programa de Ações Climáticas (Climate Action Programme) (COP20, 2014) e o novo relatório do IPCC sobre mudanças climáticas (INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014). O principal foco dos debates foram as políticas governamentais e as ações práticas no sentido de se obter vantagens e tornar o sistema mais resiliente em um cenário de mudanças climáticas. O objetivo deste artigo é contribuir, no ramo da horticultura, com a oportuna discussão sobre produtividade, inclusão e sustentabilidade na política agrícola brasileira no escopo do recente artigo de Garcia e Vieira Filho (2014).

Mas o que é a sustentabilidade?

A sustentabilidade na agricultura tem sido definida de diversas maneiras. Entre elas, uma se adequa à horticultura sustentável, em analogia ao relatado por Barber (1996) e por Quirino et al. (1997, p. 13):

> [...] aquela que contempla, simultaneamente, as dimensões econômica, ambiental e social, segundo os atributos (não exclusivos) de produtividade, equidade, resiliência e estabilidade.

Produtividade para garantir a rentabilidade do horticultor e a demanda de uma população crescente; equidade para assegurar uma distribuição mais justa dos benefícios da agricultura por produtores com maior capacidade de autogestão e melhor organização, em especial na fase de comercialização; resiliência para permitir ao sistema uma recuperação mais rápida após incontroláveis estresses nos processos de produção (ex. clima) e comercialização (ex. crises econômicas e importações); e estabilidade para que as características do sistema possam ser mantidas ao longo do tempo.

Adicionalmente, dois atributos, adaptabilidade e confiabilidade, são comumente ligados a sistemas ditos sustentáveis, ainda que possam ser incluídos nos atributos de resiliência e estabilidade. E parece ser válido adicionar uma quarta dimensão, a política, com impacto sobre todos os atributos.

Em abril de 2014, um grupo voluntário que engloba as organizações da cadeia de alimentos da União Europeia, o Stakeholder Dialogue Group on Food Sustainability, definiu a sustentabilidade dos sistemas de alimentos como

> o engajamento contínuo dos atores da cadeia alimentar com o objetivo de atingir baixos impactos ambientais enquanto contribui para a segurança alimentar e nutricional e para a vida saudável das gerações presentes e futuras. Estes sistemas devem ser protetores e respeituosos com a biodiversidade e ecossistemas, aceitos culturalmente, acessíveis, economicamente justos e acessíveis, adequados nutricionalmente, seguros e saudáveis, ao mesmo tempo optimizando o uso de recursos naturais e humanos. Sustentabilidade significa garantir os direitos humanos e o bem estar sem acabar com ou diminuir a capacidade dos ecossistemas terrestres para apoiar a vida ou ao custo do bem estar de outros (ACTIONS..., 2014, p. 1, tradução nossa).

No Brasil, a base abrangente e sempre atual da sustentabilidade é fortalecida quando a Constituição Brasileira de 1988 aborda o tema meio ambiente, no Artigo 225º, fornecendo uma visão ambiental de sustentabilidade ao especificar que

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Ainda que a definição de sustentabilidade possa variar de acordo com a área de especialidade que a defina e mesmo com os vieses, inclusive ideológicos, percebe-se claramente

que há um conceito intuitivo que contempla todas as definições quando são identificados os elementos críticos de sustentabilidade: a defesa e a preservação para uso das presentes e futuras gerações, bem como a recuperação do que foi degradado para que possa ser utilizado, defendido e preservado. Eles são perfeitamente aplicáveis à agricultura e ao subsetor horticultura. Mas, tristemente, são raros os exemplos cientificamente sólidos que demonstrem uma produção hortícola sustentável; existem, sim, alguns exemplos de sistemas que progrediram positivamente na escala de sustentabilidade.

A sustentabilidade não pode ser percebida sob o ponto de vista estático ou de uma maneira simplista, como ter necessariamente que se voltar à natureza para buscar conhecimento nela. Com o aumento populacional, variações e mudanças climáticas, mudanças no estilo de vida, nas expectativas pessoais e degradação ambiental, é possível que haja grande alteração nos nossos hábitos alimentares nos próximos anos. Mudanças na conscientização da sociedade e avanços tecnológicos na biotecnologia, medicina, alimentação, processamento, conservação, distribuição e preparo de alimentos certamente ditarão o que será o nosso alimento do futuro. Alguns desses alimentos podem até existir hoje, porém de forma subutilizada; outros serão descobertos ou sintetizados. Só o tempo dirá o papel que será ocupado pelas hortaliças nesse novo cenário que se descortina.

Não há como negar que cabe ao Brasil boa parte da responsabilidade de garantir alimentos para uma população mundial que deverá ultrapassar nove bilhões de pessoas em 2050 (FOLEY, 2014), o que representa uma produção agrícola aproximadamente duas vezes maior que a atual. Esse desafio é ainda maior quando se busca aumento da produção com a preservação ambiental, outra medida fundamental para garantir a existência humana.

A medição da sustentabilidade

A obtenção e a preservação da sustentabilidade de qualquer setor produtivo, inclusive a horticultura, devem ser metas inquestionáveis. Mas a pergunta constantemente feita pelos responsáveis pelo desenho de políticas públicas, pelos formadores de opinião, pelos financiadores de pesquisa e por todos aqueles que se preocupam com o futuro das gerações vindouras é: como medir e garantir que as ações desenvolvidas sejam sustentáveis?

Esforços vêm sendo feito nos últimos anos para o desenvolvimento de critérios e indicadores de sustentabilidade, a maior parte deles dirigida no sentido de tentar responder a perguntas macro em temas que captam a atenção mundial, como o uso das reservas nativas e as mudanças climáticas. No fim do milênio passado, as questões relativas à degradação das terras, do ar e da água atraíram com intensidade cada vez maior a atenção de grupos brasileiros, com a produção de diversas publicações (REBOUÇAS, 1997). Hoje, questões como rastreabilidade, valor nutricional, agricultura orgânica e agroecologia são a bola da vez. A própria Embrapa usa as redes sociais em chamativa, principalmente do público jovem, para discutir o assunto (AGRO..., 2014). Por outro lado, as questões pontuais, como aquelas representadas pela horticultura, têm sido apenas timidamente contempladas com estudos específicos. Nesse sentido, percebe-se claro divórcio nas discussões sobre as quatro dimensões – econômica, social, ambiental e política – de sustentabilidade, com esforços isolados em cada uma delas. Por exemplo, é comum encontrar fóruns de discussão de grupos de ecologistas onde se discute sustentabilidade ambiental, como se isso fosse suficiente para também resolver os problemas econômicos e sociais de produtores e consumidores. Conforme destacado por McGuire (2014), não se deve apenas imitar a natureza na busca de sustentabilidade; a ciência tem o papel de melhorar as dádivas da natureza em prol do bem-estar da sociedade. A utilização plena dos métodos científicos na busca e na medição dessa sustentabilidade é condição *sine qua non*.

E há países, como a Austrália, que já têm seu Conselho Nacional de Sustentabilidade (AUSTRÁLIA, 2014), assim como um departamento dedicado à sustentabilidade e à sua medição – seriam ações dessa natureza realmente impactantes na sustentabilidade?

Certamente a tarefa mais difícil é aferir se as ações relativas à horticultura na lavoura, no município, no estado ou na região estão sendo conduzidas de modo a permitir sua caracterização como sustentáveis ou pelo menos que estão no caminho da eventual sustentabilidade. Não parece ser necessária a aplicação de critérios e indicadores, genéricos ou específicos, mas apenas a intuição e o bom senso para verificar que a produção de hortaliças em diversas regiões no Brasil se faz de maneira insustentável, pelas mais diversas razões. No atributo produção, que se aplica às dimensões econômicas, sociais e ambientais, notam-se a utilização abusiva de agrotóxicos; a aplicação de quantidades massivas de fertilizantes; a destruição da camada protetora dos terrenos e a pulverização do solo, com perda do solo em regiões expostas a níveis elevados de precipitação ou ventos; e a contaminação dos mananciais hídricos. Isso, sem omitir o fator saúde pela intoxicação aguda ou crônica de trabalhadores rurais e consumidores urbanos. Como exemplo, as dimensões econômicas e sociais têm sido substancialmente afetadas respectivamente pelo aumento dos custos de produção e por dificuldades posteriores à produção, o pernicioso "custo Brasil" prejudicando nossa economia, fazendo com que, por exemplo, o alho e a polpa de tomate da China, comercializados no Brasil, frequentemente tenham preços mais baixos do que os produzidos internamente.

Uma forte corrente alavancada por políticas públicas tenta buscar novas perspectivas para promover as sustentabilidades social e ambiental do segmento da produção agrícola por meio do Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, lançado em 2013 (BRASIL, 2013). Resta saber se as ações a serem implementadas suportarão a necessidade econômica para sustentar o próprio programa. Mais que nunca, recai aí o desafio maior da medição da sustentabilidade.

Os atores da sustentabilidade

A sustentabilidade da horticultura tem como ator principal o homem, organizado de distintas formas. A globalização e a reforma administrativa do Estado têm grande impacto na sustentabilidade da horticultura, já que firmas outrora nacionais foram compradas por potentes multinacionais. O papel do Estado passa a ser mais bem definido, pois ele se retira paulatinamente da execução e se concentra na função normativa, e em alguns casos na estratégica – além de áreas de interesse nacional, como segurança. E as próprias regras do jogo, com a aprovação de legislação de direitos de propriedade intelectual, são mudadas. Mas esse mesmo papel do Estado flutua ao sabor de governos, mais ou menos intervencionistas, como observado aqui mesmo.

Essa redefinição pode ainda liberar novos espaços, que serão rapidamente ocupados por outras instituições, com predominância para o setor privado e as organizações não governamentais (ONGs). O impacto nas instituições públicas é grande: sistemas de extensão rural pública são desmontados em diversos estados; a pesquisa agropecuária estadual sofre desfalques consideráveis e a federal perde o foco; instituições fortes em horticultura repentinamente se tornam fracas; e a sociedade com capacidade de crítica fica perplexa com as mudanças, principalmente pela rapidez com que ocorrem. As ONGs brasileiras com preocupação ambiental e interesse em temas de sustentabilidade são numericamente muito superiores às instituições governamentais. E novas políticas como a da Ater, que atualmente receberam instrução de apoiar especialmente a agricultura familiar e instituições

[4] Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural.

como a recém-lançada Anater[4] (BRASIL, 2014), precisarão de algum tempo para que possam ser avaliadas como "atores" positivos na busca da sustentabilidade.

Ao mesmo tempo, uma tendência mundial de fortalecimento de parcerias e de aumento de competição, e que exige respostas mais rápidas de incremento de competitividade, faz com que os atores públicos, privados e ONGs efetivamente exercitem o trabalho conjunto para o desenvolvimento da agricultura mais sustentável. Sistemas competitivos de apoio à pesquisa e ao desenvolvimento, além das diversas fontes de financiamento representadas pelas Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa, promovem – e em alguns casos exigem – a interação entre os diversos atores. Com o maior conhecimento da cadeia produtiva, pela simples coexistência de atores com experiências diferentes e intercâmbio de ideias/conhecimentos, aumentam as chances de desenvolvimento de conhecimento, tecnologia, serviços e produtos que auxiliem a sustentabilidade da horticultura brasileira. Há espaço para todos.

A identificação de nichos específicos na horticultura nacional, como hortaliças "orgânicas", hortaliças biofortificadas, alfaces oriundas de cultivos hidropônicos, pimentões frescos de diversas cores, batatas para fins distintos (fritura, cozimento, amido), cenouras com altos teores de vitamina, tomates longa vida, mini-hortaliças e hortaliças não convencionais, deverão aglutinar grupos públicos e privados com vantagens comparativas distintas, tendo como base a agregação de valor aos produtos. Essa tendência fará com que a concentração da produção de hortaliças em número cada vez menor de produtores, intermediários e distribuidores, sob forte pressão da sociedade brasileira, não seja fator impeditivo da colocação da sustentabilidade da produção como meta principal a ser atingida, sempre sob a égide de atributos como produtividade, estabilidade, resiliência e equidade.

A globalização e a produção de hortaliças

O processo de globalização tem tido e continuará a ter papel importante no ajuste de alguns dos problemas, principalmente os relativos à comercialização, já que a competição internacional, justa e sem protecionismos, por mercados locais, regionais ou nacionais força o desenvolvimento de sistemas e cadeias produtivas eficientes e competitivos, em que não há espaço para o desperdício dos fatores de produção. Há, sim, espaço para a eficiência de pequenos, médios e grandes, ocupando nichos específicos na produção hortícola. Há que se fazer aqui uma distinção de hortaliças commodities, aquelas produzidas em grandes áreas e com possibilidade de serem transportadas a mercados distantes, como batata, tomate para processamento industrial, cebola, alho e ervilha, que contrastam com hortaliças de alta perecibilidade, como as folhosas, que são comercializadas em mercados próximos às zonas de produção, comumente os cinturões verdes de grandes cidades.

Neste cenário de globalização da produção dos países em desenvolvimento, de acordo com o Banco Mundial, diversos aspectos, que têm muito a ver com a sustentabilidade na horticultura, devem ser analisados:

- A grande redução das barreiras comerciais e de investimento, associada à diminuição dos custos de transportes e de comunicação, com aumento da importância do conhecimento para a produção e distribuição modernas.
- O aumento das redes globais de produção, com o consequente aumento da integração dos países em desenvolvimento aos mercados mundiais, fazendo com que companhias, como agroindústrias, desagreguem seus processos de produção para outros países, com o nítido aproveitamento dos menores custos de transporte e mão de obra, além de tarifas mais baixas.

- A produção mais globalizada, que expõe o agronegócio local não só à uma maior competição, mas também a padrões gerenciais mais elevados e a melhores informações mercadológicas.
- O desafio e a dificuldade em definir políticas nacionais e estabelecer condições que permitam à população colher o máximo possível dos benefícios da globalização. Há mais de um século, Dutra (1893) claramente indicava a necessidade da iniciativa governamental adequada para o desenvolvimento da agricultura.
- O êxodo rural no Brasil, fazendo com que a produção de hortaliças, antes concentrada nas mãos de pequenos produtores – agricultura familiar –, hoje esteja cada vez mais sob o domínio de grandes produtores altamente tecnificados, que conduzem monoculturas como alho, batata, cebola e tomate.
- A drástica mudança nos canais de comercialização, atualmente controlados por grandes redes de supermercados – mercado acessível somente a produtores bem estruturados.
- A globalização da informação pela Internet (o uso de redes sociais, por exemplo), que faz com que grande parte da sociedade possa conhecer determinado problema/situação e reagir a ele.

Colocando a sustentabilidade em prática

Algumas das experiências positivas no desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis identificaram a necessidade de se contar com uma série de elementos que, em conjunto, devem estar presentes como condição para se chegar a esses sistemas sustentáveis. Os mesmos elementos são válidos para a produção de commodities, como o arroz nos banhados do Sul, o milho em Minas Gerais e as hortaliças no Semiárido irrigado. Apesar disso, as avaliações de experiências positivas são enfraquecidas, por não existirem, ainda, critérios, indicadores e mecanismos que sejam comprovadamente eficientes na aferição de uma horticultura sustentável; e é interessante notar que muitas dessas experiências positivas são ligadas ao manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas (produção). No Brasil ou no exterior, algumas dessas experiências positivas ocorrem tanto na agricultura convencional quanto na orgânica. Nesta última, devidamente certificadas, há experiências que merecem destaque, como as da Fazenda Malunga, no Brasil, e da Horizon (leites e derivados), nos EUA. Vale também mencionar sistemas inovadores de comercialização, como cadastros de clientes com entrega de cestas de alimentos em domicílio, além de iniciativas de expansão dos mercados orgânicos em espaços antes ocupados por centrais de abastecimento de produtos da agricultura convencional.

São diversos os elementos que permitem o desenvolvimento de ações ligadas a uma horticultura mais sustentável e, sem dúvida, os que envolvem a dimensão humana são os mais críticos. Alguns dos principais elementos biofísicos, técnicos, sociais, institucionais e políticos que propiciam o surgimento, estabelecimento e sucesso de um sistema mais sustentável são estes:

- Pessoas inovadoras e idealistas.
- Compatibilidade pessoal entre os atores.
- Parcerias institucionais bem definidas.
- Práticas agronômicas ambiental e socialmente aceitáveis.
- Atividades financeiramente lucrativas.
- Participação e maior poder dos produtores e suas comunidades.
- Acompanhamento e monitoramento contínuo da atividade.
- Avaliação da percepção dos clientes.
- Correta identificação dos problemas dos sistemas em uso.

- Políticas favoráveis à prática das atividades em questão.
- Atores com isenção ideológica e tecnicamente bem qualificados.

Os desafios e a dúvida: horticultura sustentável convencional ou orgânica?

Embora já tenha assumido o status de clichê em debates sobre planejamento estratégico, é inquestionável a necessidade de enfatizar a importância de se discutir e rediscutir o sistema vigente de produção e distribuição de alimentos no mundo. Essa necessidade é cada vez mais premente para atender a demanda crescente de alimentos de forma segura e sustentável, que ultimamente tem tido destaque especial na saúde humana e na preservação ambiental.

As soluções de sustentabilidade propostas em fóruns especializados quase sempre contemplam a produção orgânica, um sistema que propõe produzir alimentos com dano mínimo aos ecossistemas, aos animais e aos humanos. Essa proposta tem ganhado espaço na mídia, com reflexo cristalino no aumento da demanda de produtos orgânicos. Em parte, isso se deve ao fato de os produtos orgânicos serem alardeados como a solução imediata para a situação "alarmante" do uso abusivo dos agrotóxicos na agricultura brasileira, como destacada no vídeo *O veneno está na mesa* (TENDLER, 2013). A questão de cuidado com a saúde humana – pela ausência de resíduos de agrotóxicos –, talvez seu apelo mais contundente, é inquestionável, embora não se possa negligenciar eventuais riscos de contaminação biológica.

Mas existem também fortes questionamentos relativos à real situação das intoxicações por agrotóxicos e à menor produtividade de sistemas orgânicos, resultando na necessidade de maior área agricultável para produzir a mesma quantidade de alimentos da agricultura convencional – e com custos maiores, como observado nas feiras e mercados que vendem produtos orgânicos. Maior necessidade de área significa mais destruição de vegetação nativa e maior perda de diversidade, contrariando, assim, o discurso de preservação ambiental a favor da agricultura orgânica. E custos mais altos limitam ainda mais o acesso de parcela significativa da população a alimentos sem agrotóxicos.

Mas seria mesmo a agricultura convencional mais produtiva e mais segura que a orgânica? Esse debate sempre permeia as discussões na definição de políticas públicas. Para subsidiar esses debates, muitas vezes mais ideológicos que científicos, Seufert et al. (2012) publicaram recentemente interessante artigo na revista *Nature.* O estudo compara as produtividades de lavouras conduzidas em sistemas orgânico e convencional no Canadá. Foram feitas 316 comparações entre os dois sistemas em 62 localidades e 34 espécies de plantas representadas por frutas, hortaliças, cereais e oleaginosas. Os autores concluíram que os sistemas orgânicos foram tipicamente menos produtivos que os convencionais, com valores que variaram de 5% a 34% dependendo das condições locais de cultivo e da espécie de planta envolvida. As hortaliças orgânicas foram as que mais tiveram dificuldade de se aproximar do sistema convencional, que proporcionou produtividades, em média, 34% superiores. O resultado tem consonância com o relatado por Lopes (2012), que discutiu as dificuldades de se produzir hortaliças em países de clima tropical, como o Brasil, onde a queda de produção pode ser até superior àquela obtida no Canadá.

Esses dados, em vez de provocar desestímulo à produção de alimentos orgânicos, servem para alertar agricultores leigos ou mal informados para uma realidade que pode frustrar expectativas diante do encantamento por perspectivas de melhores preços e menor competição no ramo. De volta, a lembrança do equilíbrio da sustentabilidade econômica, social e ambiental em evidência, em que a ambiental e a econômica se demonstram com mais clareza que a social, de difícil mensuração.

Alerta-se ainda para o fato de que os dados cientificamente comprovados pelo estudo

de Seufert et al. (2012) indicaram que, em algumas situações, a agricultura orgânica pode ser até mais produtiva que a convencional; se ela vai ser competitiva e sustentável, vai depender da região, da época de cultivo, da espécie cultivada e do grau de dedicação e conhecimento técnico e mercadológico do produtor. E, certamente, por décadas, a coexistência dessas duas formas de agricultura e suas variantes serão a regra da produção mundial de alimentos, não a exceção. E os debates deverão ser baseados em dados adequadamente coletados e analisados, com rigidez metodológica. Achismos disfarçados de ciência e tecnologia, infelizmente comuns nesses debates, não podem persistir. Felizmente, há instituições sérias trabalhando na pesquisa com orgânicos, como o FIBL (http://www.fibl.org), na Europa. E, no Brasil, em especial em universidades e instituições de pesquisa públicas, também se percebem ações cada vez mais comprometidas com a produção de alimentos menos dependentes de agroquímicos, mesmo com forte pressão política para manter ou aumentar o volume de produção para sustentar a economia do País.

E, com isso, a polêmica "orgânico versus convencional" parece ser mais ideológica do que real. Verdadeiramente supérflua.

Os desafios, portanto, são muitos e exigem inteligência e atitudes. A seguir, são listados comentários específicos sobre certos temas que podem servir de plataforma de discussão/ação institucional de fomento à criação de uma horticultura sustentável.

- **O desenvolvimento e a aplicação da biotecnologia na horticultura**: com a velocidade da inovação tecnológica via técnicas moleculares, que possibilita o lançamento de hortaliças transgênicas, cada vez mais aceitas e cultivadas pela sociedade, há uma indicação de investimento cada vez maior em biologia molecular, principalmente pelo setor privado. Ao mesmo tempo, a concentração de poder comercial em poucas empresas suscita dúvidas sobre o desenvolvimento efetivo da capacidade do setor privado localizado no País, de capital nacional ou não, acenando ao setor público a necessidade de também fazer investimentos no setor.
- **A criação de nichos específicos de mercado**: como exemplificado pela agricultura orgânica, há forte indicativo de que é preciso atentar e investir na captura das oportunidades em expansão. Tão importante quanto a produção orgânica parece ser a discussão sobre "o que é orgânico – e suas variantes", a responsabilidade pela certificação da origem orgânica, bem como a sua própria sustentabilidade e os programas governamentais de apoio a esses nichos.
- **A precisão na agricultura**: o desenvolvimento recente de diversos elementos que permitem maior precisão na agricultura, muito além do que é entendido como agricultura de precisão – adoção de sistemas de posicionamento global (GPS) acoplados a colheitadeiras, classificadores óticos de produtos em *packing houses*, ou os *quadcopters* e outros *drones* com captura de imagens e vídeos para o monitoramento da lavoura, por exemplo, são e serão tecnologias essenciais para otimizar o uso de insumos e reduzir perdas, permitindo, assim, aumento da competitividade pela redução dos custos de produção. Ainda que o sistema esteja embrionário na horticultura mundial e seja de aplicação somente por grandes produtores de hortaliças commodities, essa área merece a atenção especial de pesquisadores e técnicos brasileiros. A questão é o uso dessas tecnologias de maior precisão por pequenos produtores. A redução da população rural exige medidas urgentes de fortalecimento da mecanização *sensu lato* da horticultura que, em seu modelo básico, caracteriza-se pelo intenso uso da mão de obra; a horticul-

tura, orgânica ou convencional, é cada vez mais utilizadora de alta tecnologia.

- **A velocidade da geração de novos conhecimentos e técnicas**: desenvolvidos no Brasil e, principalmente, no exterior, bem como informação de mercados hortícolas, requerem a utilização de canais ágeis e velozes de comunicação interna e externa, sendo indispensável o uso da telefonia celular e Internet pelos técnicos da área. Ao mesmo tempo, ainda há muito espaço institucional para filtrar e difundir as informações mais importantes para as cadeias produtivas, em especial relativas a mercados e preços atualizados. Igualmente importante são os fóruns de discussão de problemas emergentes de alto impacto, como os representados pela lagarta *Helicoverpa armigera* e pela mosca-branca, denominada praga do século, que transcendem o "agrícola" *sensu strictu*, alcançando uma dimensão social, e, portanto, indiscutivelmente política.

Esses desafios específicos estão intimamente atrelados a macrodesafios, exemplificados abaixo, que afetam a horticultura e a sociedade brasileira como um todo:

- A criação de uma sociedade intolerante à corrupção.
- A existência de governos melhores que, em vez de mais governo e mais intervenção, apoiem o crescimento equitativo, melhorem a habilidade dos produtores para que todos possam se inserir na economia e ser mais competitivos, e não coloquem entraves a essa melhor distribuição dos benefícios do crescimento para todos.
- A confiança dos atores em políticas que garantam estabilidade macroeconômica e institucional, que favoreçam o crescimento econômico com o emprego intensivo da mão de obra em um sistema legal, justo e forte.
- A melhoria da infraestrutura e o aumento dos investimentos no povo, com ênfase em serviços essenciais como saúde, escolas, saneamento, transporte e pesquisa – com qualidade –, que promovam facilidades para o homem ocupante do espaço rural.
- O êxodo rural, em especial dos pequenos agricultores, pelo processo de globalização/competição, requer o desenvolvimento de programas sociais e de parcerias público-privadas para capacitar os indivíduos para que tenham maiores chances no novo mercado de trabalho que enfrentarão, no agronegócio ou não, e na sua busca de maior qualidade de vida.
- O desenvolvimento continuado de mecanismos que conectem os cidadãos com os processos do governo, fazendo com que as suas opiniões façam parte do processo de decisão que afeta as suas próprias vidas.
- A sustentabilidade das instituições públicas de pesquisa e extensão rural, de modo a garantir o aperfeiçoamento contínuo dos processos de produção e suas inter-relações, fazendo uso de tecnologias avançadas como a modelagem no desenvolvimento de soluções para os problemas dos produtores e consumidores.
- A consolidação e o fortalecimento de mecanismos como a parceria, em especial da público-privada, real e efetiva, para viabilizar a indispensável soma de competências que promovem redução de custos em ações diversas, inclusive as de pesquisa, desenvolvimento e inovação.
- Maior e concentrado esforço na criação de programas inovadores, viáveis e sustentáveis de conscientização e assistência técnica e extensão rural como

apoio aos produtores em um mercado globalizado.

- O ajuste no ensino de graduação e pós-graduação para preparar o novo profissional não somente para a vida acadêmica ou para o serviço público, mas para direcioná-lo ao mercado como um todo, com conhecimento acadêmico básico associado a conceitos claros de ética, bioética, biodiversidade, legislação, propriedade intelectual, bem como das novas interfaces (produção agrícola-nutrição-saúde, integração lavoura-pecuária-floresta, por exemplo). Isso exigirá grande esforço de nossas universidades e principalmente dos professores universitários, já que parcela significativa deles também necessita dessa capacitação.

Considerações finais

A capacidade mobilizadora e catalizadora das instituições de fomento, ensino e pesquisa deve ser usada em sua plenitude para apoiar os empreendedores e assim minimizar problemas que são representados pelos muitos e complexos desafios desse início de século. Novos desafios, como as mudanças climáticas e a adoção das novas tecnologias, não deverão ser menosprezados, em especial pela parcela das comunidades acadêmica, política e científica que constantemente atrela sustentabilidade ao uso de tecnologias ultrapassadas. A nova sociedade, cada vez mais com alta capacidade de comunicação, deverá discutir não só questões técnicas, mas principalmente as associadas com ética, rastreabilidade, mercado, globalização, empregabilidade, sustentabilidade, legislação, êxodo rural e concentração da produção, com diligência, agressividade e perspicácia muito maiores do que outrora e até aqui praticado. Só assim teremos a chance de desenvolver uma horticultura sustentável no Brasil, capaz de ter os necessários atributos de produtividade, equidade, resiliência e estabilidade.

Nas palavras de Howard (1943), considerado o pai da agricultura orgânica, ainda na metade do século passado

> [...] a mais importante riqueza de um país é sua população. Se ela for mantida saudável e vigorosa, tudo seguirá nessa ordem; se for permitido que ela se deteriore, nada, nem mesmo as grandes riquezas poderão salvar o país da catástrofe. Como consequência, portanto, a mais consistente forma possível de apoio necessita sempre ser um próspero e satisfeito ambiente agrário. Um real compromisso entre a agricultura e a economia tem que evoluir harmoniosamente. Qualquer falha em atingir essa harmonia naturalmente resultará na ruína de ambos (HOWARD, 1943, p. 7, tradução nossa).

A convivência entre pequenos, médios ou grandes produtores de hortaliças, convencionais ou não, que buscam maior sustentabilidade em seus sistemas será a norma por muitos anos e décadas. Quem viver verá!

Referências

ACTIONS towards a more sustainable European food chain. Brussels: Stakeholder Dialogue Group on Food Sustainability, 2014. Disponível em: <http://www.fooddrinkeurope.eu/uploads/press-releases_documents/Declaration_Sustainability_of_Food_System.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2014.

AGRO sustentável: serviço de pesquisa. [2014]. Disponível em: <https://www.facebook.com/agrosustentavel>. Acesso em: 10 nov. 2014.

AUSTRÁLIA. Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. **Australian Government ICT Sustainability Plan**. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/topics/sustainable-communities/government-sustainability/ict-sustainability-plan>. Acesso em: 10 abr. 2014.

BARBER, R. G. **Agricultura sostenible en zonas de ladera**: El Salvador. San Andrés: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal: FAO, 1996. Proyecto CENTA-FAO GCP/ELS/004/NET.

BRASIL. Secretaria-Geral da Presidência da República. Dilma lança o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Portal Brasil**, 17 out. 2013. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/governo/2013/10/dilma-lanca-o-plano-nacional-de-

agroecologia-e-producao-organica>. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 8.252, de 26 de maio de 2014. Institui o serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – Anater. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 26 maio 2014.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 15 jul. 2014.

COP20: United Nations Climate Change Conference; Sustainable Innovation Forum. 2014. Disponível em: <http://www.cop20lima.org/>. Acesso em: 15 dez. 2014.

DUTRA, M. **Livro do lavrador ou tratado completo de agricultura theorica e pratica**. Rio de Janeiro: Quaresma, 1893.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Living on a few acres**. 1978. (USDA. The yearbook of agriculture, 1978). Disponível em: <https://archive.org/details/yoa1978>. Acesso em: 10 nov. 2014.

FOLEY, J. O futuro da comida: cinco passos para alimentar o mundo. **National Geographic Brasil**, v. 170, p. 38-59, maio 2014.

GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Política agrícola brasileira, produtividade, inclusão e sustentabilidade. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 103, n. 1, p. 91-104, jan./mar. 2014.

HOWARD, A. **An agricultural testament**. London: Oxford University, 1943. Disponível em: <http://www.zetatalk3.com/docs/Agriculture/An_Agricultural_Testament_1943.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2014**: impacts, adaptation, and vulnerability. Summaries, frequently asked questions, and cross-chapter boxes. A contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2014. Cambridge: Cambridge University, 2014. Disponível em: <http://ipcc-wg2.gov/AR5/report/>. Acesso em: 15 nov. 2014.

LOPES, C. A. Controle de doenças de plantas na olericultura orgânica: qual o tamanho do desafio? **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 30, n. 3, p. 656, jul./set. 2012.

MCGUIRE, A. **Don't mimic the nature on the farm, improve it**. 2014. Disponível em: <http://csanr.wsu.edu/dont-mimic-nature-improve-it/>. Acesso em: 15 mar. 2014.

QUIRINO, T. R.; RODRIGUES, G. S.; IRIAS, L. J. M. **Ambiente, sustentabilidade e pesquisa**: tendências da agricultura brasileira até 2005. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 21 p. (EMBRAPA-CNPMA. Pesquisa em andamento, 2).

REBOUÇAS, A. C. (Org.). **Panoramas da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1997.

SEUFERT, V.; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J. A. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. **Nature**, London, v. 485, n. 7397, p. 229-232, May 2012.

TENDLER, S. **O veneno está na mesa**. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=8RVAgD44AGg>. Acesso em: 13 abr. 2013.

Viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite[1]

Oscar Tupy[2]
Reinaldo de Paula Ferreira[3]
Duarte Vilela[4]
Sérgio Novita Esteves[5]
Frank Akiyoshi Kuwahara[6]
Eliseu Alves[7]

Resumo – O objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa em sistemas de produção de leite. A análise empregou um modelo desenvolvido pela Embrapa que simula um sistema de produção de leite e avalia os impactos. Os sistemas de produção que utilizam alfafa para pastejo se mostraram superiores economicamente aos que não a utilizam. A alfafa foi utilizada para vacas com produção de 20 kg leite/dia, 25 kg leite/dia e 30 kg leite/dia, e, em todos os casos, os resultados econômicos e financeiros foram superiores aos do sistema tradicional – de 8,91% até 43,39%, dependendo do nível de produção de leite e do tempo de pastejo em alfafa.

Palavras-chave: análise de custo, análise de investimento, nutrição de vacas leiteiras.

Economic and financial feasibility grazing in alfalfa in different production systems milk

Abstract – The study aimed to evaluate the economic and financial viability of grazing on alfalfa in dairy production systems. To perform the analyzes was used a model developed by Southeast Livestock Embrapa - Brazil, that simulates a milk production system and allows to evaluate the economic impact of different technologies . Production systems using alfalfa as grazing were superior cost than systems that do not employ alfalfa. Alfalfa was used to cows milk production of 20, 25 and 30 kg. Systems utilizing alfalfa had higher economic and financial results to the traditional system, ranging from 8.91 % to 43.39 % by function of the cow milk yield and grazing time in alfalfa.

Keywords: cost analysis, investment analysis, nutrition of dairy cows.

[1] Original recebido em 19/1/2015 e aprovado em 2/2/2015.

[2] Veterinário, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste. E-mail: oscar.tupy@embrapa.br

[3] Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste. E-mail: reinaldo.ferreira@embrapa.br

[4] Engenheiro-agrônomo, doutor em Nutrição Animal, pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: duarte.vilela@embrapa.br

[5] Engenheiro-agrônomo, doutor em Nutrição Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste. E-mail: sergio.esteves@embrapa.br

[6] Zootecnista, doutorando em Nutrição e Produção Animal. E-mail: frankkuwahara@hotmail.com

[7] Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Economia Rural, assessor do presidente da Embrapa. E-mail: eliseu.alves@embrapa.br

Introdução

A intensificação da produção de leite a pasto é fundamental para tornar o setor leiteiro competitivo e economicamente rentável. Contudo, o uso de forrageiras de má qualidade e o elevado custo de alimentos concentrados são considerados os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade leiteira. Uma ótima alternativa para melhorar a nutrição do rebanho leiteiro é a utilização da alfafa, que possui elevada produtividade, excelente qualidade nutricional, baixa estacionalidade da produção e boa aceitabilidade pelo animal. Esses fatores fazem da alfafa a forragem indicada para a dieta de vacas de alto potencial de produção de leite e para a produção de leite a pasto (VILELA, 1998).

Nos sistemas intensivos de produção leiteira, os gastos com concentrados e fertilizantes nitrogenados são altos e, juntamente com os custos agregados – transporte e armazenamento, por exemplo –, afetam a sustentabilidade econômica da atividade. As vacas de maior produção requerem quantidade elevada de concentrado, que depende da qualidade da forragem, ou seja, quanto melhor a qualidade da forragem, menor será a quantidade de concentrado. A alfafa é de digestibilidade elevada e possui alto teor de proteína e, por isso, ela substitui parte do concentrado, o que gera redução do custo de produção de leite e manutenção da qualidade da dieta (RODRIGUES et al., 2008).

Além dos concentrados, os fertilizantes nitrogenados, utilizados em doses elevadas para a obtenção de pastagens com elevada produção de matéria seca (MS), também oneram o custo de produção. A alfafa, pelo fato de realizar a fixação biológica do nitrogênio atmosférico no sistema solo-planta, comporta-se como uma biofábrica de nitrogênio, eliminando, assim, a necessidade de fertilizantes nitrogenados e reduzindo o custo de adubação (MOREIRA et al., 2008).

As características forrageiras da alfafa, como elevadas produção de matéria seca, qualidade e digestibilidade, fazem com que ela tenha papel estratégico para a melhoria da qualidade das dietas normalmente utilizadas nas regiões tropicais, que, associadas, permitirão incremento da produção e da produtividade da pecuária leiteira (RODRIGUES et al., 2008).

Os custos dos alimentos e dos fertilizantes, em especial dos concentrados proteicos e dos fertilizantes nitrogenados, certamente aumentarão com a demanda crescente de alimentos no mundo, limitando, em parte, o uso crescente desses insumos nos sistemas intensivos de pecuária de leite, e a alfafa, com seus benefícios, poderá contribuir para minimizar os reflexos diretos e indiretos desse cenário na cadeia produtiva do leite (VINHOLIS et al., 2008). A alfafa poderá contribuir também para a redução do uso de defensivos agrícolas nas cadeias de milho e de soja, ao reduzir a utilização desses ingredientes na dieta de vacas leiteiras no Brasil nos sistemas intensivos de produção.

Além desses benefícios, espera-se que a inserção da alfafa em um sistema sustentável e competitivo de produção de leite a pasto promova redução da sazonalidade da produção de leite, diminuição da estacionalidade da produção de forragens e aumento da produtividade do rebanho. Outro aspecto é que a alfafa, como parte da dieta, pode reduzir os riscos de contaminação do lençol freático por nitrato, perigo comum quando se utilizam níveis muito elevados de adubos nitrogenados. Além disso, a poluição ambiental causada pela produção de metano é menos intensa quando os animais são alimentados com forragem de melhor qualidade, como a alfafa (VILELA et al., 2008).

Apesar de todas as vantagens apresentadas pela alfafa, sua utilização sob pastejo do ponto de vista econômico e financeiro tem sido questionada, em parte pela falta de estudos sistemáticos que comprovem sua viabilidade. Assim, este trabalho procura subsidiar empresários rurais com informações econômicas e financeiras sobre a utilização da alfafa para a produção de leite.

Análise da viabilidade econômica e financeira do pastejo em alfafa

A análise foi feita com um modelo desenvolvido pela Embrapa Pecuária Sudeste, que permite estudar o impacto econômico de diversas tecnologias. A propriedade rural usada possui, para a produção de forragem, área de 35 hectares. A pressuposição foi a de que não havia nenhum sistema de produção de leite nessa área, apenas pastagem degradada. A taxa de lotação animal foi determinada pelo potencial das tecnologias empregadas na recuperação e produção de forragem, pelo consumo de alimentos fornecidos por categoria animal a ser explorada no sistema e pelas taxas de natalidade e mortalidade. O consumo de alimentos das vacas leiteiras foi determinado pela produção esperada de leite e pelo peso vivo. O número de dias de pastejo considerado no verão (151) e o de suplementação no inverno (214) multiplicados pela quantidade de alimento a ser consumido por vaca em lactação/dia (quantidade de matéria seca diária) gerou a demanda por forragem, que foi atendida, para cada sistema de produção, pela oferta de forragens de inverno e verão. O balanço entre oferta e demanda determinou, assim, para a área disponível, a lotação animal. O modelo determina uma estrutura para o rebanho, composta por categorias de animais e número de animais por categoria, projetando-a para um determinado horizonte de análise do investimento, conforme a tecnologia adotada.

A partir da estrutura projetada, o modelo determina todos os investimentos em ativos fixos necessários ao emprego de determinada tecnologia, custos de produção e despesas operacionais, permitindo, a partir de então, a projeção de um fluxo de caixa para o sistema constituído, a partir do qual pode-se analisar a viabilidade econômica e financeira das tecnologias utilizadas em sua composição. Neste estudo, foram empregadas cinco tecnologias que caracterizam cinco sistemas de produção com 35 hectares disponíveis para produção de forragens (Tabela 1), com três níveis de produção de leite/vaca/dia, produção de matéria seca das forragens, em kg/ha/ano, taxa de reposição de vacas, taxa de natalidade e mortalidade até a desmama (Tabela 2).

Nesta análise a alfafa é irrigada e, juntamente com a silagem de milho, é utilizada no inverno (214 dias). O capim tobiatã e a alfafa não irrigada são utilizados no verão (151 dias) – a alfafa no verão pode ser irrigada durante veranicos. A silagem de milho foi escolhida como forragem de inverno, além da alfafa, por duas

Tabela 1. Tecnologias ou sistemas de produção analisados.

Tecnologia	Sistema
Tecnologia I (TI)	Silagem de milho no inverno + pastagem de tobiatã no verão + concentrados (inverno e verão)
Tecnologia II (TII)	Silagem de milho e alfafa no inverno + pastagem de tobiatã e alfafa no verão + concentrados (1 hora de pastejo em alfafa por dia) no inverno e verão. Consumo de 3 kg alfafa/dia (MS)
Tecnologia III (TIII)	Silagem de milho e alfafa no inverno + pastagem de tobiatã e alfafa no verão + concentrados (2 horas de pastejo em alfafa/dia) no inverno e verão. Consumo de 5 kg alfafa/dia (MS)
Tecnologia IV (TIV)	Silagem de milho e alfafa no inverno + pastagem de tobiatã e alfafa no verão + concentrados (4 horas de pastejo em alfafa/dia) no inverno e verão. Consumo de 7 kg alfafa/dia (MS)
Tecnologia V (TV)	Silagem de milho e alfafa no inverno + pastagem de tobiatã e alfafa no verão + concentrados (6 horas de pastejo em alfafa/dia) no inverno e verão. Consumo de 10 kg alfafa/dia (MS)

Nota: os tempos de consumo forma obtidos experimentalmente, com exceção para TV, que foi estimado.

Tabela 2. Área para produção de forragem e potencial de produção conforme especificações para sua formação e manutenção e indicadores reprodutivos e de sanidade para os animais.

Item	Valor
Área disponível para produção de forragem (ha)	35
Produção de leite (kg/vaca/dia)[1]	20, 25 e 30
Produção de MS de alfafa (kg/ha/ano)	20.000
Produção de MS de tobiatã (kg/ha/ano)	18.000
Produção de MS de milho para silagem (kg/ha/ano)	13.400
Taxa de reposição de vacas (%)	20
Taxa de natalidade (%)	85
Taxa de mortalidade até a desmama – 60 dias (%)	10

[1] Ao adicionar alfafa na alimentação de vacas leiteiras, mantém-se a produção de leite individual das vacas em relação ao tratamento controle, conforme demonstram trabalhos desenvolvidos na Embrapa (KUWAHARA et al., 2014a, 2014b).

razões: ela permite elevada produção de leite, mais do que a cana-de-açúcar, por exemplo; também permite a rotação com o milho safrinha, feijão ou outras culturas, otimizando, assim, o uso da terra e reduzindo o custo de produção da silagem com a renda líquida gerada em outras culturas. Forragens de inverno alternativas, como a cana, que podem ser competitivas com a silagem de milho, são perenes e, portanto, ocupam área sem possibilidade de gerar renda líquida adicional com outras culturas, além de difícil manejo. O milho para silagem também pode ser rotacionado com a alfafa a cada três anos – sua produtividade é maior nesse caso, já que a alfafa melhora as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

O modelo dá a opção de trabalhar em um sistema de produção de leite sem criação de fêmeas de reposição, sendo elas adquiridas quando necessário. Essa estratégia permite utilizar toda a área disponível para vacas em lactação, vacas secas e rufiões, se o sistema emprega inseminação artificial, sendo esse o pressuposto para as análises deste estudo. As bezerras serão vendidas com 60 dias de idade, quando desmamadas.

O consumo de alimentos (kg MS/vaca/dia) depende da tecnologia e da produção de leite (Tabelas 3, 4 e 5). O critério adotado na formulação das dietas foi manter a oferta teórica de fibra detergente neutro da forragem (FDN), teores semelhantes de proteína e energia e total de MS calculado como 4% de FDN sobre o peso vivo do animal.

Tabela 3. Consumo de MS por vaca em lactação/dia com produção média de 20 kg leite/dia.

Dieta	Consumo de MS (kg/vaca/dia)				
	TI	TII	TIII	TIV	TV
Tobiatã	10,4	8,37	7,01	5,65	3,62
Alfafa	0,00	3,00	5,00	7,00	10,00
Silagem de milho	15,00	12,01	10,02	8,03	5,04
Concentrado verão	6,62	6,19	5,89	5,49	4,59
Concentrado inverno	3,19	2,99	2,99	3,09	3,09
Total MS no verão	**17,02**	**17,56**	**17,9**	**18,14**	**18,21**
Total MS no inverno	**18,19**	**18,00**	**18,01**	**18,12**	**18,13**

Tabela 4. Consumo de MS por vaca em lactação/dia com produção média de 25 kg leite/dia.

Dieta	Consumo de MS (kg/vaca/dia)				
	TI	TII	TIII	TIV	TV
Tobiatã	10,4	8,37	7,01	5,65	3,62
Alfafa	0,00	3,00	5,00	7,00	10,00
Silagem de milho	12,6	9,61	7,62	5,63	2,64
Concentrado verão	8,14	7,36	6,89	6,59	5,99
Concentrado inverno	5,45	6,16	5,67	6,13	6,09
Total MS no verão	**18,54**	**18,73**	**18,9**	**19,24**	**19,61**
Total MS no inverno	**18,05**	**18,77**	**18,29**	**18,76**	**18,73**

Tabela 5. Consumo de MS por vaca em lactação/dia com produção média de 30 kg leite/dia.

Dieta	Consumo de MS (kg/vaca/dia)				
	TI	TII	TIII	TIV	TV
Tobiatã	10,4	8,37	7,01	5,65	3,62
Alfafa	0,00	3,00	5,00	7,00	10,00
Silagem de milho	11,2	8,21	6,22	4,23	1,24
Concentrado verão	9,94	9,33	9,15	8,89	7,89
Concentrado inverno	8,82	8,85	8,84	8,83	8,89
Total MS no verão	**20,34**	**20,7**	**21,16**	**21,54**	**20,13**
Total MS no inverno	**20,02**	**20,06**	**20,06**	**20,06**	**21,51**

As Tabelas 6 e 7 mostram a quantidade e o tipo dos ingredientes utilizados nos concentrados, no verão e no inverno. O custo do concentrado no inverno cai para vacas de 25 kg leite/dia e 30 kg leite/dia, conforme o tipo, a quantidade e o preço dos ingredientes. No verão, os custos variam, para cima ou para baixo, de acordo com a tecnologia e o nível de produção de leite. Os custos de produção por quilograma de matéria seca foram de R$ 0,26, R$ 0,25, e R$ 0,09, para alfafa, silagem de milho e tobiatã, respectivamente. Considerou-se para alfafa e silagem de milho a mesma mão de obra, já que a introdução da alfafa reduz a mão de obra empregada na distribuição diária de silagem de milho no sistema. No pastejo rotacionado de alfafa, com cerca móvel e sistema de irrigação automático, o funcionário

Tabela 6. Quantidade dos ingredientes dos concentrados empregados no inverno conforme a tecnologia.

Ingrediente	TI	TII	TIII	TIV	TV
			(kg MS)		
Produção de 20 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	0,10	0,50	2,00	2,50	2,5
Farelo de soja	2,50	1,90	0,40	0,00	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	016	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	1,11	1,02	0,68	0,58	0,58
Produção de 25 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	1,30	3,20	3,75	5,00	5,5
Farelo de soja	3,56	2,37	1,33	0,54	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	0,94	0,74	0,65	0,55	0,49
Produção de 30 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	4,00	5,40	6,30	7,20	7,3
Farelo de soja	4,23	2,86	1,95	1,04	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	0,78	0,67	0,60	0,53	0,45

Tabela 7. Quantidade dos ingredientes dos concentrados empregados no verão conforme a tecnologia.

Ingrediente (kg MS)	T I	T II	T III	T IV	TV
			(kg MS)		
Produção de 20 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	5,20	5,60	5,30	4,90	4,00
Farelo de soja	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	016	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	0,56	0,48	0,49	0,50	0,52
Produção de 25 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	6,25	6,40	6,30	6,00	5,5
Farelo de soja	1,30	0,37	0,00	0,00	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	0,57	0,50	0,47	0,48	0,49
Produção de 30 kg leite/vaca/dia					
Farelo de milho	7,50	7,76	8,10	8,20	8,3
Farelo de soja	1,85	0,98	0,46	0,10	0,00
Núcleo mineral	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Bicarbonato de sódio	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Monesina sódica	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Custo do concentrado (R$/kg)	0,57	0,52	0,49	0,46	0,46

só despenderá tempo para levar os animais aos piquetes e controlar a cerca. O combate à erva daninha é realizado esporadicamente.

Resultados

Com base nos pressupostos adotados e especificações acima, o modelo (TUPY et al.; 2010) gerou uma combinação ótima (mix) de forragens para os sistemas de produção conforme a tecnologia (Tabelas 8, 9 e 10).

O mix de área de forragens leva em consideração o período de utilização de cada forragem no inverno e no verão, a produção de matéria seca e o consumo diário para cada categoria animal. Observa-se, por exemplo, que a área de alfafa aumenta à medida que o seu consumo também aumenta.

A área de pastagem cede espaço para alfafa no verão, dada a maior produção de matéria seca por hectare dessa leguminosa no verão – no inverno, a silagem de milho também cede área para a alfafa.

Os investimentos em ativos fixos necessários à implantação dos sistemas de produção foram benfeitorias, máquinas e equipamentos, incluindo irrigação, formação de pastagens e aquisição de novilhas ou vacas prenhes para início de produção no ano 1, destacando-se que o horizonte de planejamento do sistema de produção é de oito anos. Todos os ativos fixos, incluindo vacas em lactação, foram depreciados em função da vida útil (vacas com vida útil de

Tabela 8. Mix de forragens otimizado conforme aporte de matéria seca, para vacas de 20 kg leite/dia.

Tecnologia	Área (ha)		
	Gramínea	Milho para silagem	Alfafa
TI	9,67	25,33	
TII	8,16	21,12	5,72
TIII	7,10	18,19	9,71
TIV	6,00	15,15	13,85
TV	4,28	10,34	20,38

Tabela 9. Mix de forragens otimizado conforme aporte de matéria seca, para vacas de 25 kg leite/dia.

Tecnologia	Área (ha)		
	Gramínea	Milho para silagem	Alfafa
TI	10,86	24,14	
TII	9,20	19,36	6,44
TIII	8,02	16,01	10,97
TIV	6,80	12,51	15,69
TV	4,87	6,97	23,17

Tabela 10. Mix de forragens otimizado conforme aporte de matéria seca, para vacas de 30 kg leite/dia.

Tecnologia	Área (ha)		
	Gramínea	Milho para silagem	Alfafa
TI	11,70	23,30	
TII	9,93	18,11	6,96
TIII	8,68	14,46	11,86
TIV	7,37	10,63	17,00
TV	5,29	4,53	25,18

seis lactações), considerando valor residual de 10%. O critério de depreciação foi linear. Os investimentos em ativos fixos foram determinados endogenamente pelo modelo conforme o tamanho do rebanho gerado pelo balanço da oferta e da demanda de forragens e alimentos dos sistemas estruturados e do mix de áreas de forragens (Tabela 11).

Os preços de aquisição de fêmeas de reposição para vacas de 20 kg leite/dia, 25 kg leite/dia e 30 kg leite/dia, foram, respectivamente, de R$ 3.500,00, R$ 5.500,00 e R$ 7.500,00. O capital de giro ficou em torno de 40% do custo de produção + despesas operacionais.

O número de vacas em lactação gerado pelo modelo para o período de oito anos pode ser analisado na Tabela 12, para vacas com médias de 20 kg leite/dia, 25 kg leite/dia e 30 kg leite/dia. No caso de 20 kg/vaca/dia, por exemplo, o aumento do número de vacas em lactação de TI para TII, de TII para TIII e de TIII para TIV foi de duas vacas; de TIV para TV, de quatro vacas. Essas variações são decorrentes das relações em cada nível de produção e das interações entre áreas e produção de matéria seca das forragens envolvidas nas tecnologias.

Fica evidente que à medida que cresce a participação de alfafa no mix de forragem, maior se torna a taxa de lotação animal, o que se explica pela maior produção de matéria seca de alfafa em relação às demais forragens. Aumenta-se, inclusive, a taxa de lotação com a mudança do nível de produção de leite, pois a área de alfafa é maior em relação às das demais forrageiras. Toda essa variação cria um diferencial significativo na receita que afeta os custos de reposição de vacas e de produção de leite e, consequentemente, os resultados líquidos das tecnologias.

Vários preços e custos unitários de produtos e insumos, além do custo das dietas, são importantes para as análises de viabilidade econômica e financeira (Tabela 13). Esses custos e preços são comuns a todos as tecnologias e níveis de produção. A Tabela 14 mostra alguns coeficientes técnicos comuns a todas as tecnologias avaliadas.

A viabilidade econômica e financeira das tecnologias foi analisada pelo Método do Fluxo de Caixa Livre Descontado. Por ele, os fluxos são projetados para as tecnologias, dado um horizonte de planejamento, e descontados

Tabela 11. Investimentos em benfeitorias, máquinas, equipamentos, formação e irrigação de alfafa, capital de giro e aquisição de novilhas e vacas prenhes (R$ mil).

Investimentos	TI	TII	TIII	TIV	TV
Vacas 20 kg leite/dia	1.151,18	1.198,98	1.234,51	1.272,98	1.334,89
Vacas 25 kg leite/dia	1.463,53	1.534,85	1.585,93	1.639,82	1.722,49
Vacas 30 kg leite/dia	1.815,88	1.904,28	1.968,69	2.033,93	2,140,42

Tabela 12. Número de vacas em lactação conforme a produção de leite/vaca/dia e da tecnologia.

Número de animais no rebanho	TI	TII	TIII	TIV	TV
Vacas em lactação 20 kg leite/dia	102	104	106	108	112
Vacas em lactação 25 kg leite/dia	114	118	120	123	127
Vacas em lactação 30 kg leite/dia	123	127	130	133	138

Tabela 13. Preços de produtos e insumos utilizados pelo modelo.

Insumo	Preço (R$)
Leite (kg)	1,09
Vacinas e medicamentos (cabeça)	90,00
Sêmen p/ vacas de 20 kg leite/dia (dose)	20,00
Sêmen p/ vacas de 25 kg leite/dia (dose)	30,00
Sêmen p/ vacas de 30 kg leite/dia (dose)	40,00
Sal mineral (kg)	1,84
Nitrogênio (kg)	5,00
Ração inicial bezerras (kg)	1,60
Pipeta para inseminação (unid.)	0,20
Luvas para inseminação (par)	0,1
Salário ordenhador[1]	86,13
Despesas com manutenção de benfeitorias, máquinas e equipamentos	29,57

[1] Calculado com todos os encargos e sobre 395 dias/ano – as férias são cobertas com mão de obra adicional.

Tabela 14. Coeficientes técnicos gerais empregados pelo modelo.

Coeficiente	Unidade	Quantidade
Produtividade da mão de obra na ordenha	Kg leite/dia	600
Sêmen	Dose/vaca/ano	2,5
Nitrogênio	Kg/vaca/ano	0,45
Pipetas	unid.	3
Luvas	unid.	3

por determinado custo do capital investido. Os fluxos estão livres de juros e amortizações dos financiamentos (equação 1). O resultado líquido é o valor presente líquido (*VPL*), que pode ser anualizado (*VPLA*) e padronizado pelo total de hectares da propriedade considerada para análise (equação 2). O custo de oportunidade do capital próprio foi considerado como 9% a.a, em valores reais, ou seja, livre da inflação. O custo do capital de terceiros (empréstimo BNDES[8]) foi de 4,5% a.a. em valores reais. Para todas as tecnologias avaliadas, considerou-se que 80% dos investimentos foram financiados pelo BNDES, incluindo parte do investimento em capital de giro. Os fluxos de caixa livres do produtor são mostrados na Tabela 15.

Fluxo de caixa livre projetado para o empresário = lucro líquido + depreciação - amortização +/- variação dos investimentos em ativos fixos +/- variação do investimento em capital de giro.

[8] Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

Tabela 15. Fluxos de caixa livre projetado para as tecnologias.

Fluxo de caixa livre projetado (R$ mil)									
Horizonte de planejamento									
Ano	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Vacas de 20 kg leite/dia									
TI	-270,24	66,60	72,68	78,76	84,84	90,92	97,00	103,08	149,16
TII	-279,79	77,59	83,88	74,75	96,47	102,77	93,64	115,36	161,65
TIII	-286,90	92,28	98,74	79,00	111,65	118,10	98,37	131,01	177,47
TIV	-294,59	90,34	96,97	66,23	110,23	116,86	86,12	130,12	176,74
TV	-306,98	87,87	94,78	46,71	108,59	115,50	67,43	129,32	176,22
Vacas de 25 kg leite/dia									
TI	-352,71	123,61	131,54	139,48	147,41	155,35	163,29	171,22	239,16
TII	-366,97	134,95	143,21	134,08	159,72	167,98	158,85	184,49	252,75
TIII	-377,19	156,08	164,56	143,56	181,54	190,02	168,92	206,99	275,48
TIV	-387,96	157,99	166,72	133,12	184,18	192,91	159,31	210,37	279,09
TV	-404,49	154,61	163,71	110,30	181,91	191,01	137,61	209,21	278,32
Vacas de 30 kg leite/dia									
TI	-443,18	173,04	183,01	192,98	202,96	212,93	222,89	232,87	322,84
TII	-460,86	197,84	208,21	199,81	228,95	239,32	230,92	260,06	350,43
TIII	-473,74	211,85	221,84	200,49	243,16	253,82	232,47	275,14	365,79
TIV	-486,79	222,13	233,08	198,16	254,98	265,94	231,02	287,84	378,79
TV	-508,08	236,74	248,17	191,67	271,04	282,47	225,97	305,33	396,77

Nota: as projeções de fluxo de caixa foram realizadas em moeda constante; portanto, ele é crescente em valor apenas pela redução dos juros. No último ano do horizonte de planejamento, o capital de giro é reincorporado ao fluxo de caixa projetado apenas como regra para avaliação do VPL do projeto.

Lucro líquido = receita bruta - impostos [ITR (1%) + alíquota de 3% (simples nacional)] = receita líquida - custo do produto vendido - despesas operacionais - depreciação - juros.

A receita bruta foi gerada deste modo: produção anual de leite x preço do leite + nº de animais vendidos como descarte x preço de venda - nº de animais adquiridos x preço de aquisição + lucro líquido de uma cultura plantada depois do plantio e colheita do milho para silagem, com o objetivo de maximizar os benefícios da área empregada para silagem de milho no sistema de produção.

Os juros e amortizações foram obtidos pelo sistema SAC, mas podem também ser obtidos pelo sistema Price – nesse caso, os fluxos de caixa livre do empresário (*FCLE*) mudam conforme os juros e as amortizações anuais do principal. Na realidade, a planilha de amortização é gerada pelo agente credor.

Os *FCLE* das tecnologias são mostrados na Tabela 15.

Os valores no ano zero correspondem à parcela de 20% do investimento total (Tabela 15) financiada pelo empresário com capital próprio.

O investimento com formação de alfafa repete-se nos anos 3 e 6, dada sua vida útil de três anos, mas os investimentos são amortizados do *FCLE* para os três níveis de produção de lei-

te. Observa-se também fluxos de caixa menores nos anos 3 e 6 para todas as tecnologias.

O *VPL* e o *VPLA* foram obtidos por

$$VPL = FCLE_1 / (1 + CCP)^1 + ... + FCLE_8 / (1 + CCP)^8 - FCLE_0 \quad (1)$$

e

$$VPLA_{35} = VPL \times [(1 + CCP)^8 \times CCP] / [(1+ CCP)^8 - 1] \quad (2)$$

em que:

VPL é valor presente líquido, ou seja, o valor agregado ao empreendimento, acima da rentabilidade alternativa ao capital investido pelo proprietário, ao final do horizonte de planejamento. Se o *VPL* > 0, o empreendimento é considerado viável.

$FCLE_1$ é o fluxo de caixa livre do empresário ou entrada de caixa projetada para o ano 1 do horizonte de planejamento do investimento.

$FCLE_8$ é o fluxo de caixa livre do empresário ou entrada de caixa projetada para o ano 8 do horizonte de planejamento do investimento.

$FCLE_0$ é o valor investido pelo empresário na tecnologia.

CCP é o custo do capital próprio do empresário ao custo de oportunidade da melhor alternativa que ele possuía para o seu capital no mercado – no caso, foi considerada a remuneração real 9% a.a., taxa muito elevada, pois provavelmente apenas algumas ações remunerem assim o investidor. Fundos de renda fixa dificilmente remuneram acima de uma taxa real (livre da inflação) de 6,50 a.a.

$VPLA_{35}$ é o valor presente líquido anualizado do investimento, normalizado pelo número de hectares da propriedade (no caso, 35 hectares) ou o resultado líquido anual projetado pelo investimento. Representa o valor agregado anualmente ao sistema de produção acima da remuneração do capital investido (9% a.a.) na tecnologia.

A Tabela 16 mostra os resultados líquidos obtidos nos sistemas de produção de leite submetidos ao pastejo de alfafa para vacas de diferentes níveis de produção.

A *TIR* é obtida quando na equação

$$VPL = FCLE_1 / (1 + CCP)^1 + ... + FCLE_n / (1 + CCP)^n - FCLE_0 \quad (3)$$

fazemos *VPL* = 0 e o *CCP* = *TIR*:

$$0 = FCLE_1 / (1 + TIR)^1 + ... + FCLE_n / (1 + TIR)^n - FCLE_0 \quad (4)$$

Tabela 16. *VPLA*s ou resultado líquido por hectare para cada tecnologia conforme o nível de produção de leite.

Tecnologia	VPLA/ha/ano		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	1.141,63 (25,78%)	2.672,22 (38,02%)	3.794,30 (41,50%)
TII	1.315,87 (27,71%)	2.831,49 (38,73%)	4.315,79 (44,58%)
TIII	1.636,97 (31,58%)	3.318,70 (42,79%)	4.563,75 (45,69%)
TIV	1.478,03 (29,09%)	3.251,55 (41,42%)	4.738,17 (46,20%)
TV	1.243,40 (25,50%)	3.017,84 (38,24%)	4.852,68 (45,76%)

Nota: os números entre parênteses são as taxas internas de retorno (*TIR*) de cada tecnologia. Quanto maior a distância entre a *TIR* e o custo de oportunidade do capital do produtor, no caso 9% a.a., menor o risco no emprego da tecnologia, ou seja, o produtor só deixará de remunerar o seu capital se este for acima da *TIR*. A *TIR* é a taxa que iguala o *VPL* a zero.

Na Tabela 16, observa-se que a melhor tecnologia em termos de resultado líquido ($VPLA_{35}$), para vacas de 20 kg leite/dia e 25 kg leite/dia, foi a TIII, com $VPLA_{35}$ de R$ 1.636,97 e R$ 3.318,70 e *TIR* de 31,58% e 42,79%, respectivamente. Para vacas de 30 kg leite/dia, a tecnologia que gerou o maior resultado líquido foi a TV, com $VPLA_{35}$ igual a R$ 4.852,68 e *TIR* de 45,76%. Tal fato pode ser explicado pela receita bruta maior, decorrente do maior número de vacas em lactação. A alfafa reduz o custo do concentrado, já que o custo dela é menor que o do farelo de soja. Quanto mais alfafa na alimentação menor o uso de farelo de soja (Tabelas 6 e 7). Para vacas de 25 kg leite/dia, TIII foi também a tecnologia que produziu o maior resultado líquido, apresentando custo variável de produção menor do que TIV.

Para a produção de 30 kg leite vaca/dia, a TV permitiu aumentar cinco vacas no rebanho em relação à TIV (Tabela 12). A superioridade da *TIR* de TIV (46,20%) em relação à *TIR* de TV (45,76%) deve-se ao menor fluxo de caixa apresentado por TV nos anos 3 e 6, quando foram deduzidos os valores de reforma da alfafa. Todas as tecnologias que utilizam alfafa apresentaram resultados líquidos superiores aos do tratamento controle (TI).

Os aumentos incrementais do $VPLA_{35}$ das tecnologias TII, TIII, TIV e TV em relação à TI para todos os níveis de produção constam da Tabela 17. Os aumentos líquidos por hectare foram bastante expressivos, principalmente para vacas de 30 kg leite/dia, o que mostra que a alfafa se ajusta melhor no caso de vacas de elevada produção, principalmente pelo impacto na redução dos custos com concentrados.

Embora o *VPLA* das tecnologias TIV e TV seja maior para vacas de 30 kg leite/dia, tais tecnologias não são factíveis pelo fato de a área de alfafa ser superior à de milho para silagem, não permitindo o rodízio de áreas entre alfafa e milho na época da reforma da alfafa.

O custo do produto vendido é o custo variável composto por consumo de sal mineral, concentrados, silagem, vacinas e medicamentos, material de inseminação, sêmen, mão de obra, gastos com manutenção de benfeitorias, máquinas e equipamentos e gastos com manutenção de pastagens de tobiatã e alfafa. As despesas operacionais incluem pró-labore do empresário e despesas administrativas e representam 30% do lucro bruto (Tabela 18)

Um ponto importante, e que deve ser elucidado, é que, ao projetar despesas operacionais como 30% do lucro bruto, permite-se que o empresário obtenha boa remuneração na forma de pró-labore, dado que as demais despesas operacionais são mínimas, incluídos os serviços de assistência técnica e auxiliar administrativo. Por exemplo, despesas operacionais de R$ 123.160,68 por ano para a TIII, 20 kg/vaca/dia, pagam o pró-labore de R$ 10.263,43 por mês. Descontando R$ 3.263,43 para remunerar um auxiliar administrativo e serviços de assistência técnica, sobram livres para o produtor (empresário) R$ 7.000,00 por mês – além do que o projeto agregará de valor ao final de oito anos, ou seja, a

Tabela 17. Aumentos incrementais dos VPLAs ou resultado líquido/ha/ano para cada tecnologia conforme o nível de produção de leite.

Tecnologia	VPLA incremental/ha/ano		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TII - TI	173,94 (15,26%)	159,27 (5,96%)	521,49 (13,74%)
TIII - TI	495,34 (43,39%)	646,48 (24,19%)	769,45 (20,28%)
TIV - TI	336,40 (29,47%)	579,33 (21,68%)	943,87 (24,86%)
TV - TI	101,77 (8,91%)	345,62 (12,93%)	1.058,38 (27,89%)

Nota: os números entre parênteses são os percentuais de incremento.

Tabela 18. Custo variável projetado para o leite vendido ou custo variável de produção de leite (apropriado pelo custo de produção de vacas em lactação, vacas secas, rufiões e bezerras até a desmama) conforme o nível de produção e da tecnologia.

Tecnologia	CVP (R$)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	404.305,40	523.036,08	654.469,84
TII	395.455,54	520.143,86	648.711,39
TIII	381.175,27	502.844,13	642.994,97
TIV	387.250,98	508.161,06	642.115,96
TV	401.001,06	521.167,38	652.497,16

Nota: o CVP dividido pela produção de leite/ano dá o custo variável do quilograma de leite conforme a tecnologia.

soma de todos os fluxos de caixa livres menos o investimento inicial feito pelo produtor.

Recomendações de política agrícola

Para efeito de política agrícola, entende-se que os preços de equilíbrio para produtos, insumos e custo do dinheiro a ser investido sejam fundamentais. Portanto, foram selecionados aqui os preços de equilíbrio que implicam risco para os investimentos em alfafa. A Tabela 19 mostra os preços de equilíbrio do leite pagos ao produtor, ou seja, o preço do quilograma de leite recebido pelo produtor que iguala o CPT à receita bruta. Nesse ponto não há lucro nem prejuízo. A receita bruta cobre somente os custos e despesas totais do empreendimento. Por exemplo, para a TV com 20 kg/vaca/dia o preço mínimo que o produtor deve receber pelo leite será de R$ 1,02/kg – abaixo desse preço, terá prejuízo; acima, terá lucro. Para TIII com 25 kg/vaca/dia, o produtor deve receber no mínimo R$ 0,94/kg e, para TV com 30 kg/vaca/dia, deverá receber no mínimo R$ 0,93/kg. Essa análise evidencia a maior tolerância das tecnologias com vacas de alto nível de produção de leite ao preço pago ao produtor.

Com relação às taxas de juros reais de equilíbrio (descontada a inflação) para o capital financiado pelo BNDES, elas representam risco baixíssimo para o investidor (produtor ou empresário), já que a pior alternativa seria investir na TI. Para vacas de 20 kg leite/dia, a taxa de equilíbrio seria de 10,50%, muito elevada e longe de ser praticada pelo BNDES, mesmo com repasse ao Banco do Brasil (Tabela 20).

Com relação ao preço de equilíbrio do cloreto de potássio (Tabela 21), apenas a TV para vacas de 20 kg leite/dia pode apresentar algum

Tabela 19. Preço de equilíbrio do leite pago ao produtor conforme a tecnologia.

Tecnologia	(R$/kg)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	1,02	0,97	0,95
TII	1,01	0,96	0,94
TIII	0,99	0,94	0,93
TIV	1,00	0,95	0,93
TV	1,02	0,96	0,93

Tabela 20. Taxa de juros de equilíbrio do BNDES conforme a tecnologia.

Tecnologia	Taxa de juros (%)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	10,50	15,22	16,61
TII	11,15	15,41	17,74
TIII	12,57	16,94	18,12
TIV	11,59	16,35	18,26
TV	10,23	16,35	18,00

Tabela 21. Preço de equilíbrio do cloreto de potássio conforme a tecnologia.

Tecnologia	(R$/t)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	-	-	-
TII	11.311,87	20.035,21	27.569,53
TIII	8.746,45	14.330,48	17.750,12
TIV	6.165,73	10.356,52	13.332,83
TV	4.262,12	7.147,23	9.749,99

risco, mesmo assim em condições extremas, já que o preço da tonelada hoje está em torno de R$ 1.720,00. Seria necessário que o cloreto de potássio custasse R$ 4.262,12 para que o produtor não obtivesse lucro nem prejuízo.

Quanto ao preço de equilíbrio da ureia (Tabela 22), apenas a TI para vacas de 20 kg leite/dia pode apresentar algum risco, em condições extremas, pois o preço da tonelada é de aproximadamente R$1.800,00.

Quanto ao preço de equilíbrio da mão de obra (Tabela 23), todas as tecnologias são muito estimulantes, já que os preços de equilíbrio garantem remuneração de até R$ 127,00 por dia-homem antes que o produtor possa ter prejuízo (caso de TI para vacas de 20 kg leite/dia). Neste trabalho, o dia-homem foi remunerado em R$ 86,13 mais encargos, o que dá remuneração mensal de R$ 2.583,90 para um ordenhador. Portanto, essas tecnologias podem ser competiti-

Tabela 22. Preço de equilíbrio da ureia (fonte de nitrogênio) conforme a tecnologia.

Tecnologia	(R$/t)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	8.506,61	15.777,90	20.222,35
TII	10.959,05	19.288,52	26.482,35
TIII	14.893,05	25.297,73	31.669,23
TIV	15.788,02	28.972,65	38.336,09
TV	18.302,83	37.028,86	53.922,00

Tabela 23. Preço de equilíbrio da mão de obra empregada no sistema de produção de leite conforme a tecnologia.

Tecnologia	(R$/dia/homem)		
	Vacas 20 kg leite/dia	Vacas 25 kg leite/dia	Vacas 30 kg leite/dia
TI	127,42	156,60	164,87
TII	133,72	157,81	171,49
TIII	145,33	170,15	175,00
TIV	138,10	166,83	175,65
TV	128,67	158,20	173,88

vas em termos de remuneração da mão de obra diante de outros segmentos do agronegócio, até mesmo da indústria e setor de serviços. Contribuem, portanto, para aumentar a mão de obra do setor leiteiro, cuja situação atualmente é de escassez, principalmente por causa dos baixos salários pagos.

Conclusão

A viabilidade econômica e financeira da alfafa nesta análise é decorrente de sua maior produção de matéria seca por hectare em relação à do milho para silagem e à do capim tobiatã. O uso da alfafa como parte da dieta permite também reduzir o consumo de farelo de soja.

Os preços de equilíbrio para o leite e para os fatores de produção de maior risco para viabilizar as tecnologias foram calculados e são extremamente estimulantes para que o produtor de leite no Brasil invista nessa tecnologia. Recomenda-se que bancos brasileiros, como o BNDES e o Banco do Brasil, financiem projetos dessa natureza. Projetos para vacas com produção de 20 kg leite/dia poderão ser viabilizados pelos resultados aqui apresentados, pois agregam valor aos negócios dos pequenos e médios produtores (os sistemas aqui analisados possuem 35 ha). Projetos de áreas maiores podem ser muito lucrativos, mas devem ser bem elaborados e os produtores, acompanhados pela assistência técnica, com rigor. Políticas de treinamento de corpo técnico capacitado e bem remunerado para esse propósito devem ser financiadas pelos ministérios da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário, pois projetos dessa natureza podem mudar o cenário do leite no Brasil, tornando a atividade leiteira sustentável e competitiva internacionalmente.

Ressalta-se que a tecnologia que emprega alfafa como única forrageira não foi considerada, já que só estavam disponíveis 35 ha para formação do sistema de produção de leite. A produção escalonada não resolve o problema, uma vez que restringe o fluxo de caixa do projeto. A alfafa exige reforma a cada três ou quatro anos, ou seja, não é uma forrageira perene.

O modelo utilizado para as análises poderá auxiliar os órgãos de extensão e assistência técnica na elaboração e análise econômica e financeira de investimentos em produção de leite, avaliando os impactos de várias tecnologias.

A alfafa para pastejo pode ser recomendada para regiões do Cerrado, pois seu clima frio e seco no inverno favorece o emprego dela para produção de leite.

O modelo aqui empregado foi desenvolvido em Excel e permite análises mais refinadas, ou seja, permite análises de risco ou da incerteza inerentes às tecnologias, pois podem sem utilizados com ele vários softwares empregados para análise de risco. Essas análises serão exploradas numa próxima versão deste trabalho, dada sua maior complexidade de interpretação, já que a análise probabilística é considerada e, com ela, são introduzidas várias funções de densidade de

probabilidade para muitas variáveis do modelo, como a produção de matéria seca das forragens.

Referências

KUWAHARA, F. A.; FERREIRA, R. P.; TUPY, O.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; MOREIRA, A. L.; AMBIEL, A. C. Performance of dairy cows under grazing alfalfa: nutritional management for the summer season. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 51., 2014, Aracajú. **Anais**... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2014.

KUWAHARA, F. A.; FERREIRA, R. P.; TUPY, O.; COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; MOREIRA, A. L.; AMBIEL, A. C. Performance of dairy cows under grazing alfalfa: nutritional management for the winter season. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 51., 2014, Aracajú. **Anais**... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2014.

MOREIRA, A.; BERNARDI, A. C. de C.; RASSINI, J. B. Correção do solo, estado nutricional e adubação da alfafa. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. C. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 97-137.

RODRIGUES, A. de A.; COMERÓN, E. A.; VILELA, D. Utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. C. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 345-378.

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; RODRIGUES, A. de A.; RASSINI, J. B.; TUPY, O. Prioridades de pesquisa e futuro da alfafa no Brasil. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. C. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 441-455.

VILELA, D. **Intensificação da produção de leite**: 2. Estabelecimento e utilização da alfafa. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1998. 28 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 69).

VINHOLIS, M. de M. B.; DE ZEN, S.; BEDUSCHI, G.; SARMENTO, P. H. L. Análise econômica da utilização de alfafa em sistemas de produção de leite. In: FERREIRA, R. de P.; RASSINI, J. B.; RODRIGUES, A. de A.; FREITAS, A. R. de; CAMARGO, A. C. de; MENDONÇA, F. C. (Ed.). **Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. p. 395-420.

TUPY, O.; MENDONÇA, C. F.; ANCHÃO, P. P.; MACHADO, R. Modit-LAC: um aplicativo para simulação do impacto econômico e financeiro da decisão de investimento em tecnologias para pecuária leiteira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais**... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010.

Pesquisa, desenvolvimento e inovação na agropecuária

Geraldo B. Martha Jr.[1]

A importância do setor agrícola para o Brasil tem sido uma constante desde a colonização. Com as naturais flutuações impostas por uma estratégia ancorada em commodities ao longo de séculos, uma importante ruptura do modelo de desenvolvimento agrícola ocorreu na década de 1970. Em boa medida, essa pressão para modificação do modelo de desenvolvimento da agricultura respondeu ao rápido processo de industrialização do Brasil, entre as décadas de 1960 e 1980, que determinou profundas modificações estruturais no País.

Naquela época, o Estado brasileiro, apesar de dispor de mais de 75% do território nacional para expandir a agricultura, optou por um novo modelo. Abandonou o foco na agricultura tradicional, baseada na margem extensiva, de expansão continuada de terra, e partiu, de maneira comprometida, focada e persistente, para um novo modelo de agricultura, baseado em ciência. O sucesso decorrente desse novo modelo tornou-se exemplo para o mundo tropical. Mais do que isso, alterou a visão até então vigente no mercado mundial de que o cinturão tropical não era moldado para a produção de alimentos em larga escala.

O estabelecimento e a consolidação de uma ampla rede de pesquisa agrícola no Brasil, a partir da década de 1970, foi fundamental não apenas para dar suporte às atividades no "dentro da porteira", mas também para auxiliar na competitividade das cadeias produtivas associadas. Constata-se, porém, que é necessário dobrar os níveis de investimento em pesquisa no País para garantir a continuidade do ciclo virtuoso de inovação no setor agropecuário nas próximas décadas.

À parte a importância de se ampliar os recursos para a pesquisa, o Brasil tem mantido rumo acertado ao equilibrar os aportes de recursos para pesquisa básica e pesquisa aplicada. A justificativa é simples: exemplos no País e no mundo mostram que um tipo de pesquisa nutre a outra. A pesquisa básica amplia o estoque de conhecimentos necessários para que a pesquisa aplicada ofereça respostas às oportunidades e desafios do mundo real. Por sua vez, a antenagem e a conexão com o mundo real fornecem sinais importantes para novas demandas de expansão do conhecimento em questões fundamentais, objeto da pesquisa básica.

Do ponto de vista institucional, o Brasil opera com um modelo de responsabilidades para geração de pesquisa e desenvolvimento que coincide com a proposta dos países desenvolvidos. As Universidades, ainda que de modo não exclusivo, tendem a focar na pesquisa básica. As organizações e institutos de pesquisa se dedicam de modo mais intenso à pesquisa aplicada, embora, em certas áreas, mantenham papel relevante na pesquisa básica e na etapa de desenvolvimento. As empresas privadas têm ações fortes em desenvolvimento, mas apresentam iniciativas em pesquisa aplicada e, eventualmente, em pesquisa básica.

[1] Pesquisador, Coordenador-Geral do Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa (Agropensa), Secretaria de Inteligência e Macroestratégia. E-mail: geraldo.martha@embrapa.br

O conjunto "pesquisa, desenvolvimento e ampliação à escala comercial" tem papel decisivo para o processo de inovação. Em última análise, é abordagem necessária à sustentação das vantagens competitivas ao longo do tempo. Por certa ótica, o desenvolvimento de uma nação pode ter como métrica sua capacidade de gerar e, eventualmente, exportar ciência. E não há como sustentar esse fluxo de geração de conhecimento, nas suas dimensões de pesquisa básica e pesquisa aplicada, sem o contínuo aprimoramento e fortalecimento de capital humano. Abrir mão dessas prerrogativas – protagonismo na geração de pesquisas básica e aplicada e dispor de capital humano qualificado para tal –, que sustentam o processo de inovação e os ganhos de produtividade, pode significar a perda da capacidade nacional para traçar rumos em setores-chave no médio e longo prazos.

Com foco na inovação, ou seja, em novos produtos ou processos que chegam, de fato, até a ponta produtora, é importante ter em mente que uma vez gerada a tecnologia (ou processo), ela precisa ser adequadamente "decodificada". Em etapa subsequente, com a compreensão da tecnologia (ou do processo) pelo usuário final, passa a ser possível a análise de suas vantagens e desvantagens diante das opções disponíveis e a tomada de decisão quanto à sua adoção (ou não) no negócio.

Com a adoção de novas tecnologias, busca-se, tradicionalmente, ampliar a capacidade de produção dos recursos naturais – terra e trabalho, no caso da agricultura –, por meio da combinação de recursos e insumos em novas formas e/ou configurações. Duas estratégias são identificadas: maior produção com a mesma quantidade de recursos; ou mesma quantidade de produto com menor quantidade de recursos. A adoção de tecnologias possibilita também, dentro de certos limites, atender às exigências impostas por diferentes mercados consumidores e legislações.

Por uma ótica econômica, com o avanço tecnológico a função de produção move-se para cima, enquanto a estrutura de custos se desloca para baixo. Pela ótica da propriedade rural, com seguidos avanços tecnológicos o produtor torna-se apto a produzir e vender maior quantidade de produtos a um dado preço.

Nota-se que não apenas a agricultura se beneficia do processo de inovação. A sociedade, como um todo, ganha com a ampliação da oferta de produtos, mais diversificados e de maior qualidade, por vezes a preços (reais) decrescentes.

Uma agricultura forte, competitiva e sustentável tem condições de fornecer à indústria nacional um fluxo de matérias-primas de qualidade a preços reais declinantes, aumentando potencialmente sua competitividade de maneira sustentada. Com efeito, dados do Cepea (Esalq/USP), para 2013, mostraram que a contribuição da agroindústria ao PIB do agronegócio (R$ 1,09 trilhão) foi de 28%, contribuição de cerca de R$ 307 bilhões para a economia nacional (PIB..., 2013).

Ademais, a consolidação dessa competitiva e sustentável agricultura demanda insumos modernos e alto conteúdo tecnológico, providos pelas atividades urbanas, criando, assim, mercado para o setor industrial e de serviços se esses forem capazes de entregar produtos de qualidade e a preços competitivos. Cálculos do Cepea (Esalq/USP) mostraram que, em 2013, a vertente de insumos para a agropecuária respondeu por expressivos R$ 128 bilhões (PIB..., 2013).

O Estado se beneficia da agricultura pela ampliação das oportunidades de geração de emprego e renda, pela atenuação de pressões inflacionárias e, pelo efeito-renda da demanda, em especial na população de renda mais baixa, pelo maior dinamismo em outros setores da economia. Ganha, também, com o expressivo superávit da balança comercial do setor agrícola, que, entre outros pontos, auxilia na implementação e manutenção de programas sociais e de desenvolvimento no Brasil.

Como comentário final, cerca de 70% do produto agropecuário brasileiro já é explicado pela incorporação de tecnologias ao processo produtivo. No futuro, esse percentual tende

a crescer. Nesse contexto, a tecnologia pode exercer protagonismo não apenas na dimensão técnico-econômica. Pode ser decisiva para a promoção sustentada de avanços sociais e para a minimização de impactos ambientais negativos. O conhecimento científico e as tecnologias precisam ser comunicados de forma ágil, simples e precisa. A comunicação é etapa essencial para apoiar as discussões sobre alternativas possíveis aos problemas apresentados, para a formulação de propostas e para a implementação de soluções efetivas com foco no desenvolvimento mais inclusivo e de melhor qualidade.

Referência

PIB do agronegócio. Piracicaba: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, [2013]. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em: 20 set. 2013.

Instrução aos autores

1. Tipo de colaboração

São aceitos, por esta Revista, trabalhos que se enquadrem nas áreas temáticas de política agrícola, agrária, gestão e tecnologias para o agronegócio, agronegócio, logísticas e transporte, estudos de casos resultantes da aplicação de métodos quantitativos e qualitativos aplicados a sistemas de produção, uso de recursos naturais e desenvolvimento rural sustentável que ainda não foram publicados nem encaminhados a outra revista para o mesmo fim, dentro das seguintes categorias: artigos de opinião; artigos científicos; e textos para debates.

Artigo de opinião

É o texto livre, mas bem fundamento, sobre algum tema atual e de relevância para os públicos do agronegócio. Deve apresentar o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, introduzir fatos novos, defender ideias, apresentar argumentos e dados, fazer proposições e concluir de forma coerente com as ideias apresentadas.

Artigo científico

O conteúdo de cada trabalho deve primar pela originalidade, isto é, ser elaborado a partir de resultados inéditos de pesquisa que ofereçam contribuições teóricas, metodológicas e substantivas para o progresso do agronegócio brasileiro.

Texto para debates

É um texto livre, na forma de apresentação, destinado à exposição de ideias e opiniões, não necessariamente conclusivas, sobre temas importantes, atuais e controversos. A sua principal característica é possibilitar o estabelecimento do contraditório. O texto para debate será publicado no espaço fixo desta Revista, denominado Ponto de Vista.

2. Encaminhamento

Aceitam-se trabalhos escritos em Português. Os originais devem ser encaminhados ao Editor, via e-mail, para o endereço **regina.vaz@agricultura.gov.br**.

A carta de encaminhamento deve conter: título do artigo; nome do(s) autor(es); declaração explícita de que o artigo não foi enviado a nenhum outro periódico, para publicação.

3. Procedimentos editoriais

a) Após análise crítica do Conselho Editorial, o editor comunica aos autores a situação do artigo: aprovação, aprovação condicional ou não aprovação. Os critérios adotados são os seguintes:

- adequação à linha editorial da Revista;
- valor da contribuição do ponto de vista teórico, metodológico e substantivo;
- argumentação lógica, consistente e que, ainda assim, permita contra-argumentação pelo leitor (discurso aberto);
- correta interpretação de informações conceituais e de resultados (ausência de ilações falaciosas);
- relevância, pertinência e atualidade das referências.

b) São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, o editor, com a assistência dos conselheiros, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselhadas ou necessárias.

c) Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo, sugeridas aos autores, devem ser processadas e devolvidas ao Editor, no prazo de 15 dias.

d) A sequência da publicação dos trabalhos é dada pela conclusão de sua preparação e remessa à oficina gráfica, quando, então, não serão permitidos acréscimos ou modificações no texto.

e) À Editoria e ao Conselho Editorial é facultada a encomenda de textos e artigos para publicação.

4. Forma de apresentação

a) Tamanho – Os trabalhos devem ser apresentados no programa *Word*, no tamanho máximo de 20 páginas, espaço 1,5 entre linhas e margens de 2 cm nas laterais, no topo e na base, em formato A4, com páginas numeradas. A fonte é *Times New Roman*, corpo 12 para o texto e corpo 10 para notas de rodapé. Utilizar apenas a cor preta para todo o texto. Devem-se evitar agradecimentos e excesso de notas de rodapé.

b) Títulos, Autores, Resumo, *Abstract* e Palavras-chave (*keywords*) – Os títulos em Português devem ser grafados em caixa-baixa, exceto a primeira palavra, ou em nomes próprios, com, no máximo, 7 palavras. Devem ser claros e concisos e expressar o conteúdo do trabalho. Grafar os nomes dos autores por extenso, com letras iniciais maiúsculas. O Resumo e o *Abstract* não devem ultrapassar 200 palavras. Devem conter síntese dos objetivos, desenvolvimento e principal conclusão do trabalho. É exigida, também, a indicação de no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave e *keywords*. Essas expressões devem ser grafadas em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e seguidas de dois-pontos. As Palavras-chave e *Keywords* devem ser separadas por vírgulas e iniciadas com letras minúsculas, não devendo conter palavras que já apareçam no título.

c) No rodapé da primeira página, devem constar a qualificação profissional principal e o endereço postal completo do(s) autor(es), incluindo-se o endereço eletrônico.

d) Introdução – A palavra Introdução deve ser grafada em caixa-alta e baixa e alinhada à esquerda. Deve ocupar, no máximo duas páginas e apresentar o objetivo do trabalho, a importância e a contextualização, o alcance e eventuais limitações do estudo.

e) Desenvolvimento – Constitui o núcleo do trabalho, onde que se encontram os procedimentos metodológicos, os resultados da pesquisa e sua discussão crítica. Contudo, a palavra Desenvolvimento jamais servirá de título para esse núcleo, ficando a critério do autor empregar os títulos que mais se apropriem à natureza do seu trabalho. Sejam quais forem as opções de título, ele deve ser alinhado à esquerda, grafado em caixa-baixa, exceto a palavra inicial ou substantivos próprios nele contido.

Em todo o artigo, a redação deve priorizar a criação de parágrafos construídos com orações em ordem direta, prezando pela clareza e concisão de ideias. Deve-se evitar parágrafos longos que não estejam relacionados entre si, que não explicam, que não se complementam ou não concluam a idéia anterior.

f) Conclusões – A palavra Conclusões ou expressão equivalente deve ser grafada em caixa-alta-e-baixa e alinhada à esquerda da página. São elaboradas com base no objetivo e nos resultados do trabalho. Não podem consistir, simplesmente, do resumo dos resultados; devem apresentar as novas descobertas da pesquisa. Confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas na Introdução, se for o caso.

g) Citações – Quando incluídos na sentença, os sobrenomes dos autores devem ser grafados em caixa-alta-e-baixa, com a data entre parênteses. Se não incluídos, devem estar também dentro do parêntesis, grafados em caixa-alta, separados das datas por vírgula.

- Citação com dois autores: sobrenomes separados por "e" quando fora do parêntesis e com ponto e vírgula quando entre parêntesis.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor seguido da expressão et al. em fonte normal.
- Citação de diversas obras de autores diferentes: obedecer à ordem alfabética dos nomes dos autores, separadas por ponto e vírgula.
- Citação de mais de um documento dos mesmos autores: não há repetição dos nomes dos autores; as datas das obras, em ordem cronológica, são separadas por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor do documento original seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Citações literais que contenham três linhas ou menos devem aparecer aspeadas, integrando o parágrafo normal. Após o ano da publicação, acrescentar a(s) página(s) do trecho citado (entre parênteses e separados por vírgula).
- Citações literais longas (quatro ou mais linhas) serão destacadas do texto em parágrafo especial e com recuo de quatro espaços à direita da margem esquerda, em espaço simples, corpo 10.

h) Figuras e Tabelas – As figuras e tabelas devem ser citadas no texto em ordem sequencial numérica, escritas com a letra inicial maiúscula, seguidas do número correspondente. As citações podem vir entre parênteses ou integrar o texto. As tabelas e as figuras devem ser apresentadas, em local próximo ao de sua citação. O título de tabela deve ser escrito sem negrito e posicionado acima dela. O título de figura também deve ser escrito sem negrito, mas posicionado abaixo dela. Só são aceitas tabelas e figuras citadas no texto.

i) Notas de rodapé – As notas de rodapé devem ser de natureza substantiva (não bibliográficas) e reduzidas ao mínimo necessário.

j) Referências – A palavra Referências deve ser grafada com letras em caixa-alta-e-baixa, alinhada à esquerda da página. As referências devem conter fontes atuais, principalmente de artigos de periódicos. Podem conter trabalhos clássicos mais antigos, diretamente relacionados com o tema do estudo. Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 de Agosto 2002, da ABNT (ou a vigente).

Devem-se referenciar somente as fontes utilizadas e citadas na elaboração do artigo e apresentadas em ordem alfabética.

Os exemplos a seguir constituem os casos mais comuns, tomados como modelos:

Monografia no todo (livro, folheto e trabalhos acadêmicos publicados).

WEBER, M. **Ciência e política**: duas vocações. Trad. de Leônidas Hegenberg e Octany Silveira da Mota. 4. ed. Brasília, DF: Editora UnB, 1983. 128 p. (Coleção Weberiana).

ALSTON, J. M.; NORTON, G. W.; PARDEY, P. G. **Science under scarcity**: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting. Ithaca: Cornell University Press, 1995. 513 p.

Parte de monografia

OFFE, C. The theory of State and the problems of policy formation. In: LINDBERG, L. (Org.). **Stress and contradictions in modern capitalism**. Lexinghton: Lexinghton Books, 1975. p. 125-144.

Artigo de revista

TRIGO, E. J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 9, n. 1/3, p. 9-25, 1992.

Dissertação ou Tese

Não publicada:

AHRENS, S. **A seleção simultânea do ótimo regime de desbastes e da idade de rotação, para povoamentos de pínus taeda L. através de um modelo de programação dinâmica.** 1992. 189 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Publicada: da mesma forma que monografia no todo.

Trabalhos apresentados em Congresso

MUELLER, C. C. Uma abordagem para o estudo da formulação de políticas agrícolas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 8., 1980, Nova Friburgo. **Anais**... Brasília: ANPEC, 1980. p. 463-506.

Documento de acesso em meio eletrônico

CAPORAL, F. R. **Bases para uma nova ATER pública**. Santa Maria: PRONAF, 2003. 19 p. Disponível em: <http://www.pronaf.gov.br/ater/Docs/Bases%20NOVA%20ATER.doc>. Acesso em: 06 mar. 2005.

MIRANDA, E. E. de (Coord.). **Brasil visto do espaço**: Goiás e Distrito Federal. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 1 CD-ROM. (Coleção Brasil Visto do Espaço).

Legislação

BRASIL. Medida provisória nº 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 42.822, de 20 de janeiro de 1998. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 217-220, 1998.

5. Outras informações

a) O autor ou os autores receberão três exemplares do número da Revista no qual o seu trabalho tenha sido publicado.

b) Para outros pormenores sobre a elaboração de trabalhos a serem enviados à Revista de Política Agrícola, contatar o coordenador editorial, Wesley José da Rocha, ou a secretária, Regina M. Vaz, em:

wesley.jose@embrapa.br
Telefone: (61) 3448-2418 (Wesley)
Telefone: (61) 3218-2209 (Regina)

Colaboração

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conab

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

CGPE 12163