



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1053>

DOI: 0

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2015 by Ministério da Agricultura/Pecuária e Abastecimento. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

Petróleo, a era das commodities e a agricultura brasileira¹

Antônio Márcio Buainain²
Danielle Alencar Parente Torres³
Elisio Contini⁴
Eliana Figueiredo⁵
Pedro Abel Vieira⁶

Resumo – Depois de aumentos de preços sem precedentes na história, as principais commodities dão sinais de arrefecimento, sem, entretanto, ser homogênea a desvalorização. Os preços das commodities energéticas caíram mais do que os das minerais e das agrícolas, fato que contribui para a retomada do crescimento econômico global. Os preços das minerais não dão sinais de redução expressivos. Quanto às commodities agrícolas, se, por um lado, seu consumo será favorecido pela retomada do crescimento econômico, por outro, e apesar da redução do custo da energia, não haverá reduções significativas do custo de produção, por causa da maior rigidez dos preços dos fertilizantes e dos demais insumos. Diante dessas diferenças, não são esperadas reduções significativas dos preços das commodities agrícolas em relação às demais até que as tecnologias disruptivas atuais sejam comerciais. Essa é uma oportunidade para o Brasil, e para aproveitá-la o País deverá investir na inovação, notadamente na produção e uso de fertilizantes e na defesa sanitária de sua produção agrícola. Além disso, considerando o aumento do período de utilização da terra, deve ampliar e diversificar a produção, notadamente no Cerrado, e explorar outros setores, como a aquicultura e a bioenergia.

Palavras-chave: custo, produtividade, renda, tecnologia.

Petroleum, the commodities era and Brazilian agriculture

Abstract – After a historical commodity price increase, there are signs of a falling period. However, the decrease in prices is not homogenous among energy, mineral and agricultural commodities. While energy commodities had the biggest reduction in prices, and this might contribute to economic growth, mineral commodities did not show a significant reduction in prices. Agricultural commodities will be positively affected by economic growth and by energy costs decrease; nevertheless agricultural costs of production will not decrease due to fertilizer and other inputs (machinery and chemicals) price rigidity. Given this scenario, it is not expected a significant commodity price decrease, when compared to other types of commodities, unless disruptive technologies become available. This is an opportunity for Brazilian investments in technology, especially in fertilizers and sanitary and phytosanitary measurements. Moreover, Brazil should increase and diversify its

¹ Original recebido em 18/5/2015 e aprovado em 24/6/2015.

² Economista, doutor em Ciência Econômica, pesquisador e professor da Unicamp. E-mail: buainain@gmail.com

³ Pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa. E-mail: danielle.torres@embrapa.br

⁴ Chefe da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa. E-mail: elisio.contini@embrapa.br

⁵ Pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa. E-mail: eliana.figueiredo@embrapa.br

⁶ Pesquisador da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa. E-mail: pedroabelvieira@gmail.com

production through increasing the period of land use, particularly in the Cerrados area, and through exploring aquaculture and bioenergy.

Keywords: cost, productivity, income, technologies.

Introdução

Com a Revolução Industrial, a energia fóssil assumiu papel estratégico no desenvolvimento das sociedades. Inicialmente fonte de energia, com o desenvolvimento da petroquímica o petróleo e derivados assumiram novas funções, como insumo básico para a indústria, a agricultura, a mineração e o comércio. Recentemente, com o crescimento da economia global – em grande medida fomentado pelo crescimento asiático e pela crescente liquidez monetária –, o preço do petróleo⁷ e de outras commodities⁸ registrou aumento que parece descolado dos fundamentos básicos do mercado (oferta e demanda), com impactos relevantes, que vão além dos aspectos macroeconômicos, tanto nas economias maduras quanto nas em desenvolvimento e mais pobres.

No caso do petróleo, de 2009 a 2014 o preço do barril se manteve acima de US\$ 100,00, acionando movimentos estruturais relevantes. De um lado, impulsionou o movimento de busca de fontes alternativas de energia, como os biocombustíveis, a energia eólica e a fotovoltaica, reforçando a pressão exercida pelos movimentos mais vinculados ao tema ambiental em resposta às evidências, cada vez mais fortes, das mudanças climáticas e das consequências atuais e potenciais. De outro, também criou oportunidades para a exploração de novas fontes de energia fóssil, já conhecidas, mas até então inviáveis economicamente, como o pré-sal no Brasil, o gás de xisto nos EUA e as areias betuminosas no Canadá.

Para alguns analistas, os anos de bonança para os países produtores de petróleo ficaram para trás, e a acomodação dos preços em patamares bem abaixo do vigente nos últimos dois anos é inevitável. Não há dúvidas de que a crescente pressão ambiental exercida pela sociedade cria

um clima desfavorável ao petróleo, mas, ao final, a redução de preços parece responder mais ao aumento da concorrência no mercado energético e às considerações de natureza política, que modificaram a postura estratégica de alguns países do Golfo em relação ao suprimento de petróleo para o mercado mundial, do que à crescente mobilização a favor da economia verde. Para o Fundo Monetário Internacional (FMI), o novo cenário energético é promissor para a economia global, pois a redução dos gastos com energia possibilita aumento do investimento e do consumo, além de incentivar a consolidação das novas fontes de energia. Cita-se como exemplo, apesar da retração no investimento de gás de xisto, que o impacto será atenuado por causa da redução do preço da energia que beneficiará o crescimento da economia e promoverá reorganização e redução de ineficiências ao longo das cadeias produtivas de energia. Essa dinâmica teve, e terá, consequências para o Brasil, tanto pelo lado do peso crescente da indústria do petróleo quanto do setor agrícola, e o resultado final para a economia brasileira dependerá de um conjunto complexo de variáveis cuja análise foge do escopo deste artigo. De todo modo, especula-se que, em um primeiro momento, a redução do preço do petróleo poderá representar uma dupla oportunidade para a agricultura do País. A primeira oportunidade estaria relacionada à redução do custo de produção da agricultura, e a segunda, talvez a mais importante, é a contribuição para a retomada do crescimento econômico global, reativando mercados importantes para o Brasil. Ou seja, uma análise preliminar sugere que a queda do preço do petróleo reduzirá custos para o agricultor brasileiro, que produzirá e venderá mais. No entanto, esse cenário depende de outros fatores domésticos, que podem até mes-

⁷ O artigo discute apenas a dinâmica internacional do petróleo e seu impacto sobre as demais commodities e a agricultura.

⁸ Estão sendo considerados os preços relativos entre as commodities.

mo anular a oportunidade. Ainda, a queda do preço do petróleo será internalizada ou o preço doméstico continuará sendo fixado à margem da conjuntura mundial, como ocorreu nos últimos anos com o artificial congelamento dos preços domésticos. É preciso considerar ainda se essa redução será duradoura. Ou seja, é preciso uma análise mais detalhada sobre o futuro do mercado de petróleo, seus impactos sobre a agricultura e, principalmente, os desafios impostos à agricultura do Brasil.

A evolução do mercado de petróleo

Os preços do petróleo, gás natural e demais fontes de energia são variáveis de extrema importância para a economia mundial, tanto por causa do peso desses insumos na matriz energética mundial quanto pela distribuição geográfica desigual das reservas. Não é tarefa trivial explicar a dinâmica do mercado internacional de energia, sujeita a fatores que vão desde

particularidades regionais e tendências globais até variáveis de natureza geopolítica, de curto e longo prazos, que afetam a oferta, a demanda e o comportamento dos preços.

A Figura 1 mostra que nos últimos 150 anos houve intensa substituição das fontes renováveis de energia por fontes fósseis por causa do poder geopolítico e da valorização do capital que a exploração dessas fontes fósseis representava (MITCHELL et al., 2012). Nesse cenário, por suas características de produção, transporte e padronização, o petróleo foi gradualmente se tornando referência para o mercado de energia, principalmente depois do início da exploração do Golfo Pérsico na década de 1950. A posição do petróleo como referência energética foi reforçada depois da criação da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opec) e, principalmente, depois de 1970 com a importância adquirida pelos petrodólares para a economia global, associada ao crescimento da petroquímica e demais aplicações econômicas.

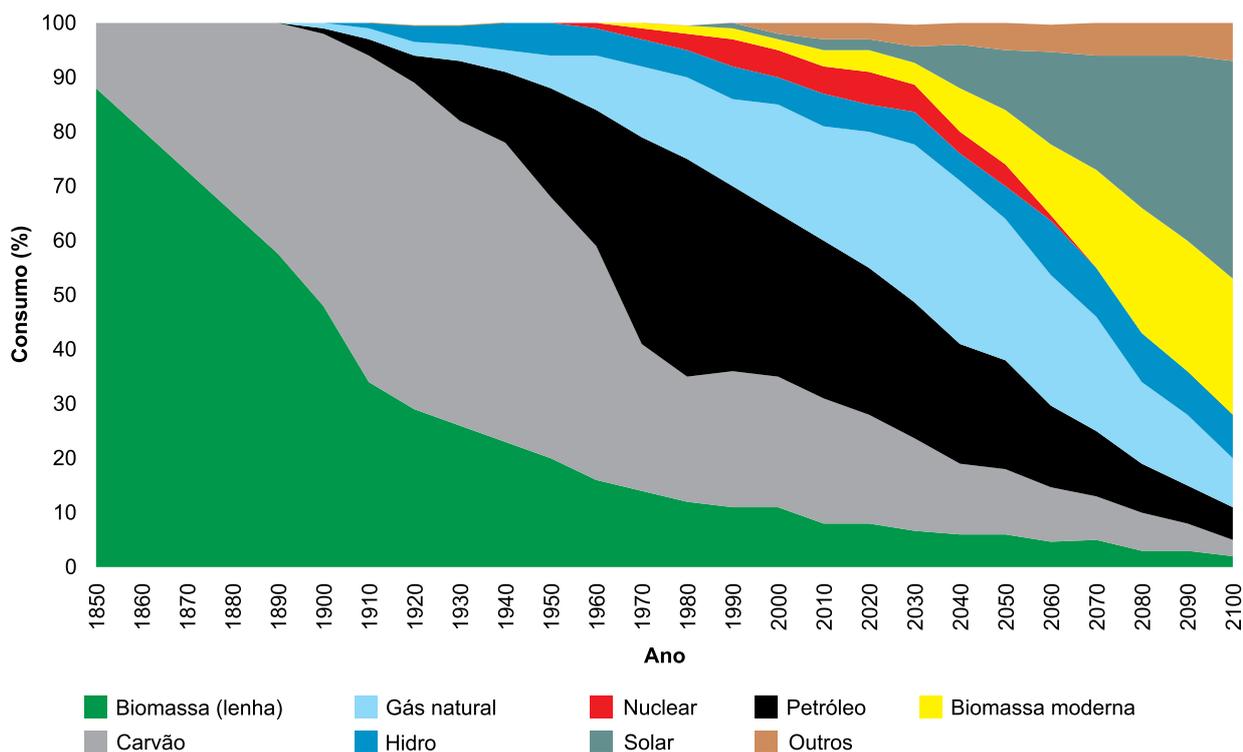


Figura 1. Matriz energética global de 1850 a 2000 e previsão para até 2100.

Fonte: adaptada de Nakicenovic e Grübler (2000).

A segunda crise do petróleo, no fim da década de 1970, elevou substancialmente o preço do óleo (Figura 2), com fortes efeitos sobre os países importadores, incluindo EUA e Europa, que responderam com políticas agressivas de redução da dependência energética dos países do Golfo e do petróleo em geral. As reações incluíram uma organização entre os principais consumidores e a Opep, que na época respondia por mais de 60% da produção global de petróleo, buscando garantir o abastecimento em níveis adequados ao crescimento da economia global até a década de 2000.

Uma exceção à estabilidade ocorreu no início da década de 1990, com a Guerra do Golfo, que, além das questões geopolíticas e econômicas, reforçou o aspecto ecológico negativo do consumo de petróleo.

No fim da década de 1990, em consequência da crise econômica global desencadeada pela crise financeira na Ásia, houve excedente da produção de energia e consequente redução do preço do petróleo. Porém, já no início da década de 2000, por causa do acelerado crescimento dos

países asiáticos, o mercado global de energia se estabilizou e o preço do petróleo retomou uma trajetória ascendente que culminaria com a marca histórica de US\$ 133,00 o barril em julho de 2008. Essa elevação foi sem dúvida sustentada pelo acelerado crescimento da economia global, a reboque da emergência da China como grande *player* no mercado global. Importante notar que, do início da década de 1980 até 1998, a concertação global entre produtores, fornecedores e consumidores manteve o balanço global da energia adequado (Figura 3), sugerindo que os aumentos de preços do petróleo nesse período mantinham relação com os estoques, coordenados pela Opep.

Depois de 1998, gradativamente os preços do petróleo e de outras commodities deixam de ser orientados pelos fundamentos do mercado (consumo e produção), sugerindo a influência de outros fatores (EDERER et al., 2013). Nesse caso, em grande medida, o preço do petróleo passou a ser influenciado pela crescente financeirização da economia global, substanciada pelo exacerbado aumento da liquidez financeira global (EDERER et al., 2013; JOHNSON, 2014).

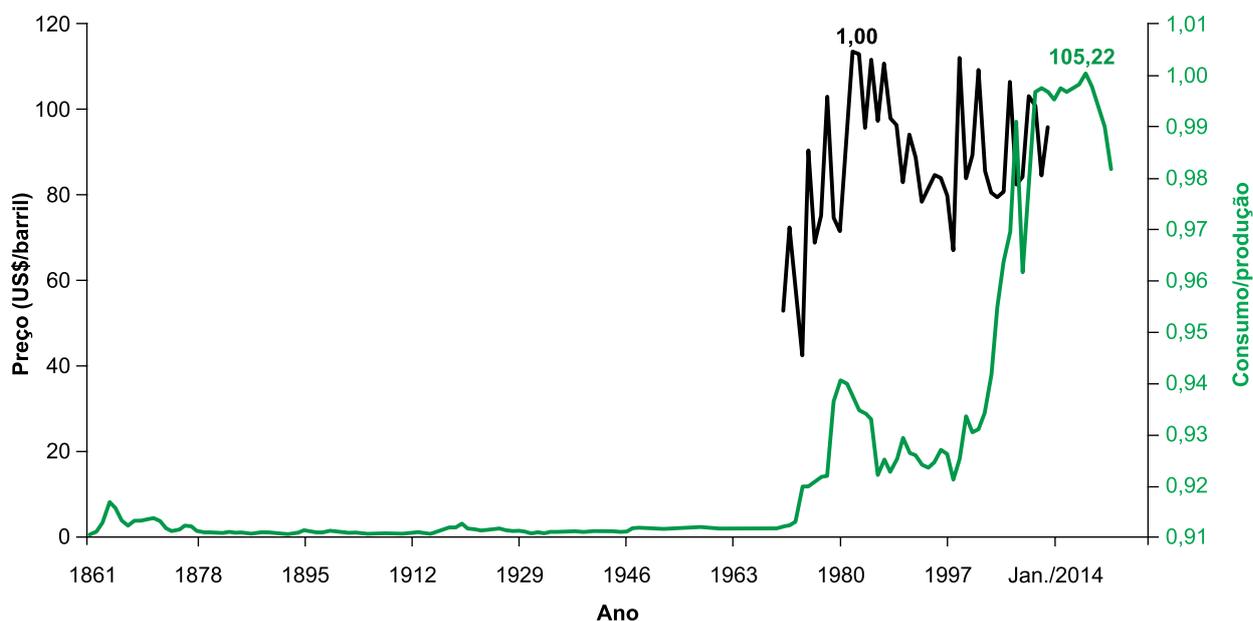


Figura 2. Preço do barril de petróleo de 1961 a outubro de 2014 e relação entre o consumo e a produção de 1971 a 2013.

Fonte: Energy... (2013) e Global... (2014).

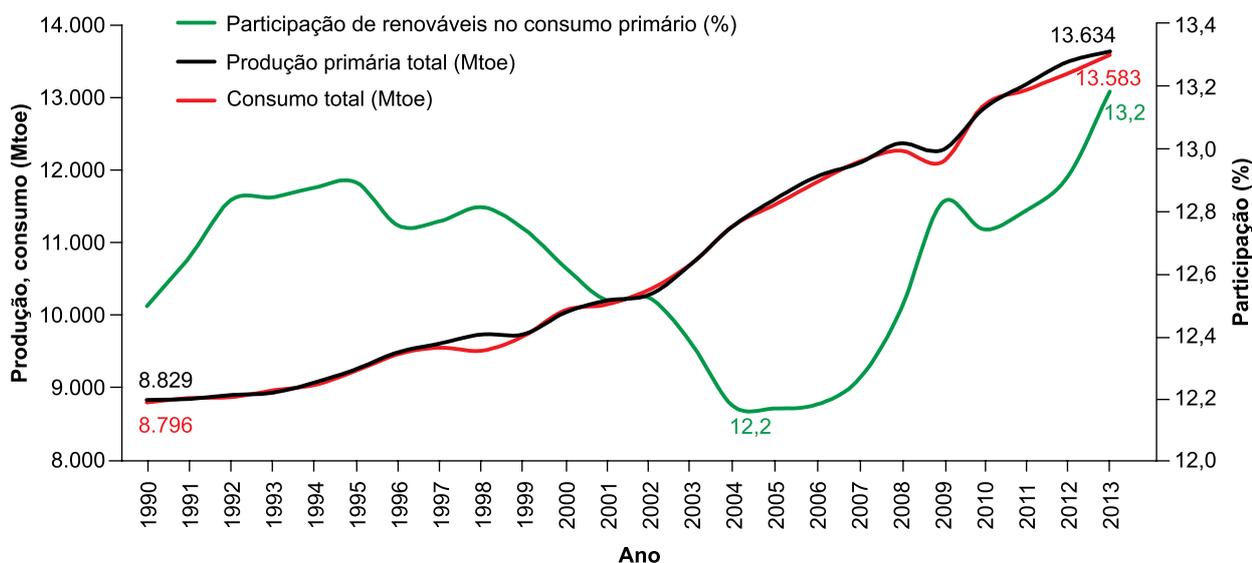


Figura 3. Produção primária total (Mtoe), consumo total (Mtoe) e participação de renováveis no consumo primário de energia de 1990 a 2013.

Fonte: Global... (2014).

No fim de 2008, por causa da crise econômica global, o preço do petróleo recuou por curto período, mas já em 2011 alcançou o patamar de US\$ 100,00 o barril, auxiliado ainda pelos programas de recuperação econômica implementados pelas principais economias do mundo (FLEMING, 2012) e pela manutenção do crescimento de economias emergentes, como Brasil, China e Rússia. A demanda mundial de óleo cru ultrapassou a oferta em 1,1 milhão de barris diários ao longo do segundo semestre de 2010⁹, o que levou a uma redução substancial dos estoques apesar de estes permanecerem acima da média do período 2006–2010 (BOLETIM..., 2012). Esse patamar de preço estava perto do limite considerado ameaça ao crescimento e ao próprio funcionamento da economia mundial (OIL..., 2011), o que reforçou os investimentos em fontes alternativas de energia, inclusive com o apoio relevante de programas públicos, como nos EUA, que relutavam em investir em energia alternativa. Além dos EUA, a UE e a própria China lançaram programas ambiciosos. No pe-

ríodo 2008–2011, houve incremento de 53% do investimento em fontes não renováveis (Figura 4).

A financeirização, a instabilidade do mercado e os preços do barril acima de US\$ 100,00 estimularam os investimentos e a produção de produtos competidores do petróleo, como o gás de xisto, as areias betuminosas e as energias renováveis, que contribuíram para o aumento da oferta de energia depois de 2011. Por exemplo, enquanto o preço do petróleo oscilou numa trajetória de alta de 2007 a 2013, no mesmo período o custo de produção de energia solar e eólica caiu mais de 30%, principalmente pelos investimentos da China, que respondeu por mais de 30% dos investimentos globais em energia renovável (TUNER; MCKINLEY, 2013).

Além do estímulo a fontes alternativas, nas duas últimas décadas houve aumento expressivo do número de empresas de extração de petróleo, que passou de 15 no fim da década de 1980 para 37 em 2011 (MITCHELL et al., 2012). Importante destacar que muitas das "novas" empresas (Aramco, Arábia Saudita; Gazprom, Rússia; CNPC, China; NIOC, Irã;

⁹ No início de 2009, era de 200 milhões de barris, passando a cerca de 30 milhões no início de 2011.

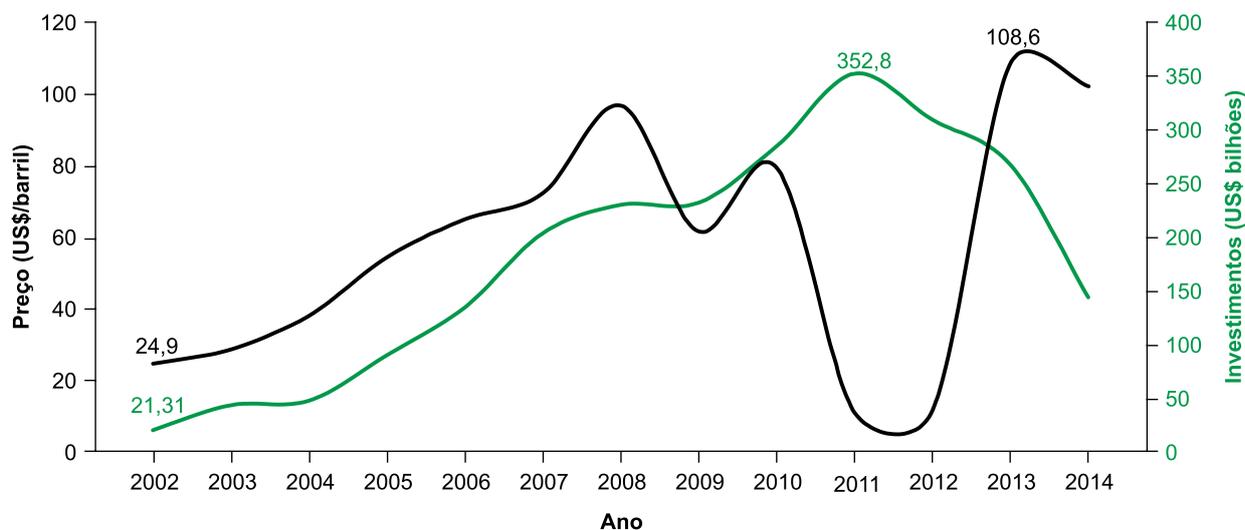


Figura 4. Preço médio anual do petróleo tipo Brent (US\$/barril) e investimentos mundiais em energia renovável (US\$ bilhões) de 2002 a 2014.

Fonte: Mills (2014).

PDVSA, Venezuela; Petrobras, Brasil; e Petronas, Malásia), que respondem atualmente por mais de 40% da produção mundial de petróleo, não fazem parte da Opep e mantêm relações muito próximas com os governos nacionais, seja pelo poder político que exercem, seja pelo controle acionário. A “nova” organização do mercado de petróleo, mais atomizada e orientada por interesses geopolíticos quando comparada à da década de 1980, período de dominação da Opep, prejudica a concertação entre oferta e demanda.

Essa parece ser uma tendência crescente e espera-se que nos próximos 40 anos os países não ligados à Opep sejam responsáveis por até 40% da produção de hidrocarbonetos (MITCHELL et al., 2012).

Apesar da relativa perda de poder em 2014, a Opep reagiu de modo a limitar a concorrência, tanto de fontes fósseis quanto das novas fontes de energia, aumentando a produção e derrubando os preços do óleo cru no mercado mundial e sinalizando que essa posição estratégica será duradoura. Ainda assim, o cenário mais viável é que – depois de um período de preços relativos mais baixos para retardar os investimentos em novas fontes de energia fóssil, desacelerar o crescimento das energias alternativas e facilitar

a retomada do crescimento econômico global – o preço do petróleo volte a crescer, mas sem atingir o patamar de US\$ 100,00 o barril.

Em resumo, pode-se dizer que o mercado de petróleo global está emergindo com uma configuração bastante diferente daquela observada há três décadas. A organização global representada pela Opep perdeu importância, mas os tradicionais produtores mostram que ainda têm força para interferir no mercado e modificar, de forma sustentável, os preços. Novos produtores, orientados por distintos interesses (geopolítica), ingressaram no mercado e, principalmente, a produção de substitutos aumentou. Ainda, questões relacionadas ao meio ambiente ganharam importância. Como consequência, questões como a redução da emissão de gases do efeito estufa e o aumento da intensidade energética, que mudaram suas trajetórias no período 2008–2014, voltaram a ocupar lugar de destaque nas agendas, e as estimativas são de que as opções limpas responderão por mais de 40% do consumo de energia em 2030 e por 90% em 2060 (TUNER; MCKINLEY, 2013).

As projeções de aumentos da oferta e demanda de energias limpas e do desenvolvimento de tecnologias sugerem preços relativos mais bai-

xos da energia, o que inviabilizaria investimentos para exploração de novas jazidas em locais de difícil acesso. Mas especialistas sugerem que os governos implementarão medidas econômicas e políticas pautadas pela sustentabilidade ambiental, a exemplo do recente acordo para mitigação ambiental firmado entre EUA e China, as quais serão importante vetores para geração de novos negócios e para a retomada do crescimento econômico global (MILLS, 2014). Também é importante observar que o principal vetor para a retomada do crescimento global não depende apenas do crescimento da Ásia, mas da redução dos preços da energia e da geração de novos negócios a partir de uma matriz energética ambientalmente sustentável, especialmente a energia solar e a energia da biomassa. A combinação desses fatores indica que a indústria do petróleo, além de sofrer concorrência acirrada, deverá ser pautada pela sustentabilidade ambiental, o que determinará um novo conjunto de ganhadores e perdedores nos negócios globais.

Essa breve análise sobre o mercado de energia e do petróleo sugere o fim da era do petróleo. No entanto, está claro que esse cenário não está associado ao fim do petróleo, já que as novas fontes de energia fóssil – pré-sal e xisto betuminoso,

por, exemplo – esticaram em dezenas de anos esse evento. A era do petróleo chegará ao fim quando os investimentos em inovação atingirem volume suficiente para amortizar os investimentos já realizados no petróleo e criar condições para sua substituição por fontes alternativas.

A era das commodities

De 2008 a 2014, período marcado pela crise financeira e recessão global, os preços das commodities, que estavam em alta desde o fim da década de 1990, resistiram e mantiveram-se, em média, não muito longe de seus níveis máximos alcançados em 2008 (Figura 5), dando origem ao período que vem sendo caracterizado como a era das commodities. Nesse sentido, Jacks (2013), analisando o comportamento dos preços reais de 30 commodities por mais de 160 anos, ponderados pelos valores de 2011, verificou que eles subiram 252% desde 1900, 192% desde 1950 e 46% desde 1975 (JACKS, 2013). Os desvios padrão dos preços das commodities são semelhantes entre si, com ligeiro viés de menor desvio para os metais e maior para as soft commodities. Já a tendência de longo prazo diverge bastante entre os grupos de commodities: enquanto a energia tem ten-

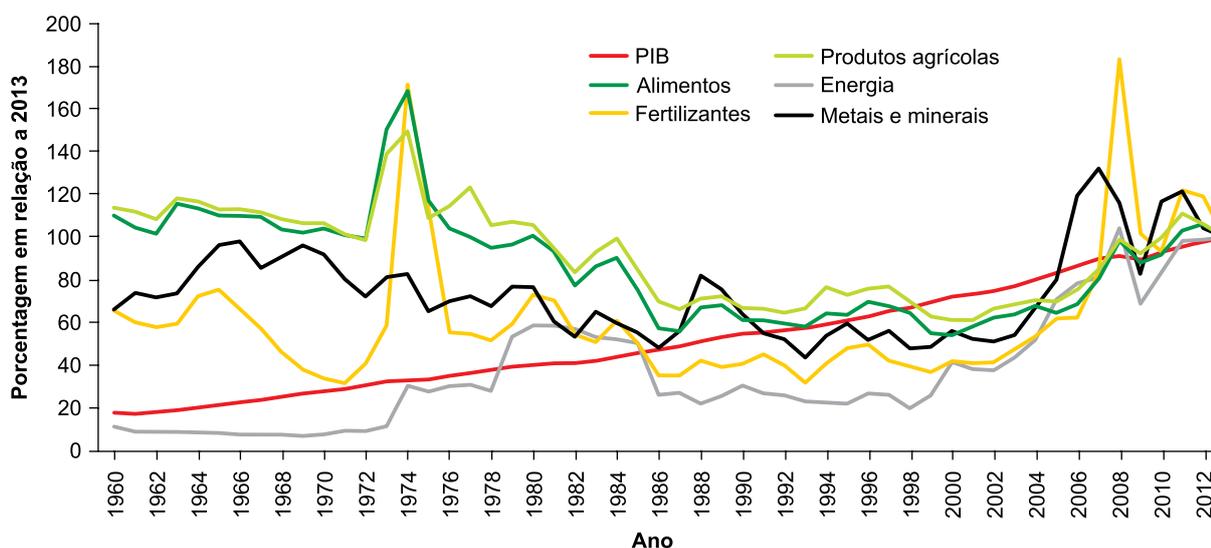


Figura 5. Índices (ano base 2013) do PIB global, em US\$ de 2005, e preços das principais commodities (alimentos, produtos agrícolas, energia, fertilizantes e metais e minerais), em US\$ de 2010, de 1960 a 2013.

Fonte: BIRD (2015).

dência secular de alta, os produtos agrícolas têm tendência secular de baixa, e os metais têm viés de alta. Independentemente das divergências, o autor afirma que a volatilidade será crescente nesses mercados e estará cada vez mais associada à volatilidade dos mercados financeiros, que são retroalimentados pelos mercados de commodities.

Desde o século 19, vários autores (AREZKI et al., 2013; ERTEN; OCAMPO, 2012; JACKS, 2013) identificam ciclos de preços de commodities. Jacks (2013) identifica três ciclos de aumento da volatilidade e da alta dos preços das commodities. De modo geral, esses ciclos duram cerca de 20 anos e estão associados a períodos de prosperidade, rápida urbanização e forte crescimento da produção industrial, como nos EUA na década de 1890 e na China na década de 2000. Porém, passado um período de ajuste entre oferta e demanda, os preços tendem a se ajustar em um patamar inferior ao do ciclo anterior, o que é compreensível. Os preços altos estimulam investimentos em inovação e produção, cujo tempo médio para maturação é de cinco anos; quando esta é atingida, a capacidade de produção supera a demanda, e os preços se acomodam em níveis mais baixos sem, no entanto, desmobilizar os investimentos.

Vale destacar duas características do pico de preços, supostamente atingido em 2007–2011: i) A volatilidade das commodities é maior, e crescente, do que no passado, e isso se deve à crescente financeirização das economias (SONGWE, 2011), ao aumento de eventos climáticos extremos e a fatores sociais e políticos (conflitos, greves e mobilizações ambientalistas, por exemplo); ii) Os preços dos recursos naturais e das commodities subiram por causa da forte demanda estimulada pela industrialização/urbanização da Ásia.

Além das duas características, é importante considerar que houve mudanças nos mercados das commodities. Por exemplo, as possibilidades de uso (a cana e o milho podem se transformar em etanol ou açúcar) e as fontes (combustíveis alternativos e formas de geração de energia) têm aumentado e tornado a transmissão do choque de preços mais generalizada. Ainda existem produtos

baseados em recursos naturais que atuam como insumos, como os fertilizantes agrícolas, cuja estrutura de seus mercados é altamente concentrada, com elevadas barreiras à entrada e, portanto, com grande capacidade de impor preços. Além disso, a oferta parece ter cada vez mais dificuldade para se adaptar rapidamente às mudanças da demanda, o que pode estar associado a dificuldades de custo, tecnológicas, políticas e sociais. Por fim, não se pode descartar a influência do componente especulativo, que se traduz nos preços, mas não nas decisões de investimentos. Por exemplo: i) A disponibilidade de terras agricultáveis e de recursos naturais é menor e mais dependente de infraestrutura; ii) O petróleo extraído em profundidade requer técnicas de produção mais sofisticadas; e iii) Os recursos minerais cada vez mais se concentram em regiões com altos riscos políticos. Esses fatores, além de elevar o risco de rupturas no abastecimento, enrijecem a oferta e implicam mudanças bruscas e significativas dos preços diante das variações da demanda.

Todo esse cenário de instabilidade sobre a oferta de recursos naturais sugere o desenvolvimento de produtos substitutos e o aumento da eficiência produtiva desses recursos, pois os custos do lado da oferta ainda estão com tendência ascendente em quase todo o universo de commodities. Não há visão de um ritmo de inovação e investimento físico suficiente para provocar substancial redução dos preços das commodities. Pelo lado da demanda, parece que o atual ciclo de crescimento econômico global não vai arrefecer substancialmente nos próximos anos, pois a urbanização e a redução da pobreza se mantêm constantes no mundo. Ou seja, ao olhar para frente, a era das commodities, com exceção da energia, ainda não se encerrou, e, até que novas tecnologias sejam viáveis, ela perdurará.

Considerando apenas as commodities agrícolas, desde 1850 os preços apresentam tendência decrescente (JACKS, 2013) e menor volatilidade do que os de energia e minerais. A única exceção foi o preço do açúcar, que apresentou tendência de alta durante o século 20, em parte por causa da utilização da cana como

combustível (SUGAR..., 2014). A tendência de redução dos preços dos alimentos pode ser explicada principalmente por três fatores: por se tratar de um mercado atomizado e com baixas barreiras à entrada; pela implementação de programas de incentivo à produção em âmbito global; e sobretudo pelos avanços tecnológicos e pela incorporação de novas áreas de produção, notadamente no Brasil.

Apesar da tendência de redução de preços no passado, desde 2000 os preços agrícolas subiram quase 120% por causa do aumento da demanda e da redução da taxa de crescimento da produção (DOBBS et al., 2013). O resultado é que os estoques globais de produtos agrícolas estão baixos relativamente aos níveis históricos e, com algumas exceções – vegetais, ovos e frutas, por exemplo –, a produção per capita não cresce significativamente há mais de duas décadas. Para o futuro, mantidas as condições atuais, a tendência é de escassez de produtos agrícolas, pois a estimativa é de que a demanda de alimentos cresça 35% nos próximos 20 anos, puxada principalmente pelo consumo da Ásia e da África, além do crescimento da produção de biocombustíveis (FAO, 2014).

Ainda do lado da oferta, o aumento da produção pela incorporação de novas áreas é limitado, tanto pela pouca disponibilidade de áreas adequadas quanto pela de recursos naturais, notadamente da água. Assim, a principal alternativa para sustentar a demanda de alimentos passam a ser a inovação e os ganhos de produtividade. Nesse sentido, os fertilizantes se colocam como importante limitação para aumento da produção agrícola (Figura 6), uma vez que seus preços são positivamente correlacionados (superiores a 55% de 1961 a 2013) com o preço da energia e das commodities agrícolas. É preciso considerar que a disponibilidade global de fertilizantes, notadamente de fósforo (P_2O_5) e de potássio (K_2O) é limi-

tada e decrescente¹⁰, e que a demanda da China, da Índia e do Brasil continuará com crescimento significativo (HOLZMAN, 2013). O balanço global entre oferta e demanda de fertilizantes tende a ser prejudicado até que novas tecnologias de exploração das reservas minerais estejam disponíveis ou que surjam novas fontes de suprimento, a exemplo do aproveitamento de resíduos domésticos, de indústrias e agrícolas. Essa perspectiva tem influência direta sobre a produção agrícola já que os fertilizantes são um dos principais itens do custo de produção agrícola e é necessário produzir cada vez mais para adquirir a mesma quantidade de fertilizante (Figura 6).

Independentemente das flutuações esperadas e da recuperação gradual do preço do petróleo, a expectativa é de que os preços dos insumos devam apresentar lento declínio nos próximos anos, contribuindo para a manutenção dos preços agrícolas nos patamares atuais relativos às demais commodities (JACKS, 2013).

Para que esse cenário se realize, os preços dos fertilizantes, que em alguns casos chegam a responder por mais de 50% do custo de produção agrícola, devem cair. A questão é que os fertilizantes, com exceção dos nitrogenados – cujas commodities energéticas (gás natural e eletricidade) respondem por mais de 60% do custo final do produto –, tem forte rigidez para baixo (REESE; MARQUART, 2010).

Apesar da redução no custo de energia sinalizar a possibilidade de redução do preço do fertilizante nitrogenado, é preciso considerar que se trata de uma indústria extremamente concentrada, com elevada barreira à entrada (investimento de US\$ 1 bilhão para a produção de um milhão de toneladas de NH_3) e, portanto, com grande poder de oligopólio, que, conseqüentemente, resiste em transferir a redução dos custos

¹⁰ No caso do fósforo, a qualidade média da rocha mundial caiu para valores abaixo de 30% de P_2O_5 no final da década de 1990 e permaneceu estável desde então. Estima-se queda moderada dos teores de P_2O_5 daqui para frente. No caso do potássio, estima-se reserva de 17 bilhões de toneladas de K_2O no mundo. Desse total, cerca de oito bilhões de toneladas são viáveis economicamente à exploração e, considerando que 95% de sua produção é utilizada na agricultura como fertilizante, o incentivo à busca de tecnologias alternativas é baixo (HOLZMAN, 2013).

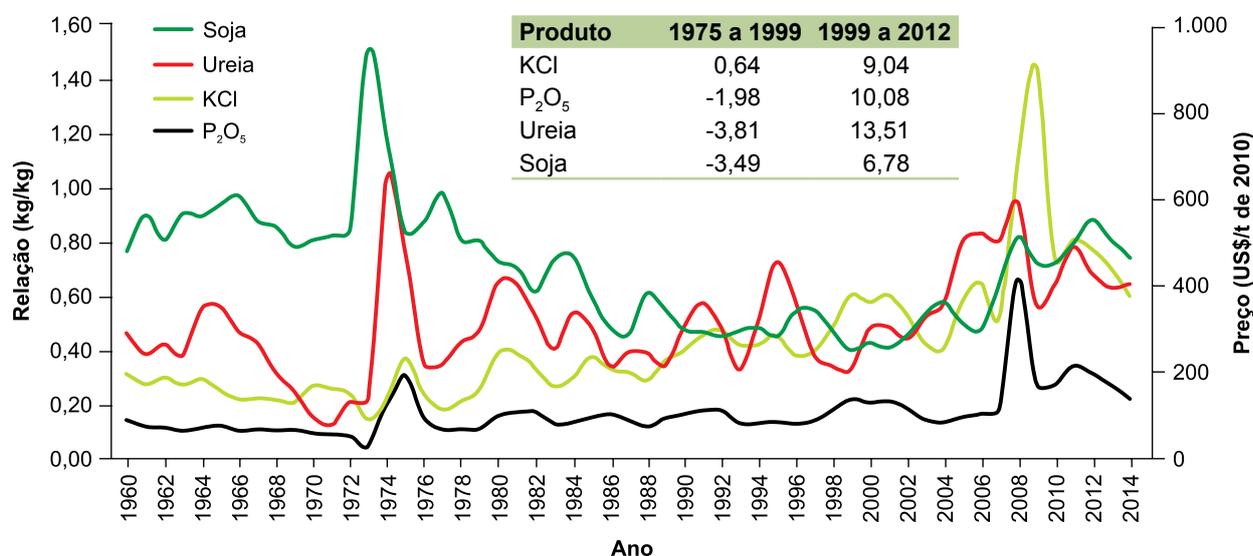


Figura 6. Relação entre os preços de cloreto de potássio (KCl), fósforo (P₂O₅) e ureia e os respectivos preços de soja de 1960 a 2014, e as respectivas taxas de crescimento anual de 1975 a 1999 e de 1999 a 2012.

Fonte: BIRD (2015).

próprios para o produto final (HOLZMAN, 2013; REESE; MARQUART, 2010).

Como se nota, o cenário para os próximos anos não é de clareza. É provável que, com a redução relativa do preço da energia, os preços agrícolas sofram ligeira redução, notadamente pela vertente da logística. Porém, os preços dos principais insumos, sobretudo os minerais, não devem dar muita margem para redução do custo de produção agrícola.

O aumento da produção agrícola depende fundamentalmente da mudança da trajetória tecnológica, uma vez que a expansão da área cultivada está limitada tanto pela disponibilidade de novas áreas quanto pelas questões ambientais. Porém, ganhos de produtividade dentro do atual paradigma de produção não devem ser suficientes para impactar significativamente o mercado das commodities agrícolas, o que só ocorrerá com a introdução de tecnologias disruptivas que quebrem os padrões atuais de produção. Nesse caso, o Brasil tem uma oportunidade ímpar para – tanto pela possibilidade, ainda que restrita, de expansão da área agrícola quanto pela de ganhos de produtividade – fazer com que sua

agricultura seja o sustentáculo da sua riqueza e ocupar lugar de destaque no cenário global.

Agricultura no Brasil

O cenário aqui apresentado terá implicações para a agricultura brasileira, setor em que se destacam citros, soja, carnes, açúcar e bioenergia, por exemplo, e cujo aumento de produção desde a década de 2000 deve-se principalmente à inovação e à produtividade (BARROS, 2012).

A expectativa é de que o cenário global futuro seja de redução dos custos com logística, apesar da manutenção dos custos elevados com insumos agrícolas. Isso promoverá uma reorganização do mercado com tendência à concentração (com maiores produtores), e apenas os produtores mais eficientes conseguirão permanecer no mercado.

Desafios e oportunidades

As novas exigências

Além do cenário de preços internacionais apresentado, surgem novas exigências – ambientais e sociais, por exemplo. Há um direcio-

namento para um novo padrão de produção, orientado para a sustentabilidade ambiental, e a legislação doméstica já está se adequando à essa realidade: o Código Florestal¹¹ e o programa Agricultura de Baixo Carbono¹² são exemplares em termos de conciliação da atividade agrícola com a mitigação ambiental.

A produção e o uso de fertilizantes

Conforme comentado, os fertilizantes são importante item do custo de produção agrícola e não há sinais de que seus preços relativos cairão na próxima década. As commodities minerais, como fósforo e potássio, dependem de novas tecnologias e acesso a áreas cada vez mais remotas. Os fertilizantes nitrogenados, que poderiam se beneficiar da queda do preço do petróleo, estão dentro de uma estrutura de mercado mais concentrada, o que leva a uma maior rigidez de seus preços.

Além disso, o uso indiscriminado de fertilizantes é prejudicial ao meio ambiente tanto pela contaminação da água quanto pela emissão de gases de efeito estufa. Assim, apesar das reservas significativas de fósforo e de potássio de que o Brasil dispõe, o desenvolvimento de tecnologias amigáveis ao meio ambiente é desejável tanto pelo lado ambiental quanto pelo lado econômico. Cita-se, como exemplo de sucesso do Brasil nesse campo, o uso de microorganismos fixadores de nitrogênio na cultura da soja em substituição ao nitrogênio mineral, tecnologia que, além de reduzir os efeitos ambientais adversos, possibilitou a implementação de importante indústria biológica no País. Além da soja, recentemente foram selecionados microorganismos fixadores de nitrogênio para espécies gramíneas – milho, cana-de-açúcar e trigo –, o

que possibilita ampliar tanto a mitigação ambiental quanto a geração de riqueza. Além do nitrogênio, a indústria sucroalcooleira já adota técnicas para utilização de resíduos industriais e agrícolas (compostagem) como fertilizantes na cultura da cana-de-açúcar – possibilitam a redução de até 50% do consumo de fertilizantes minerais. Essas técnicas, também baseadas no uso de microorganismos, podem ser potencializadas com o uso da nanotecnologia¹³ e assim reforçar a constituição de uma nova indústria de fertilizantes no Brasil.

O desafio sanitário

Um dos principais desafios atuais da agricultura brasileira é a questão sanitária. Em recente trabalho de consulta a diversos especialistas dos vários elos da produção agrícola brasileira no Cerrado, feito conjuntamente pela Embrapa, Instituto Matogrossense do Algodão (IMA) e Associação dos Produtores de Soja e Milho do Brasil (Aprosoja), ficou patente que a ferrugem da soja, as lagartas do gênero *Helicoverpa* e os nematoides são os principais desafios da produção de grãos e fibras. Nesse trabalho foi evidenciado que a ferrugem da soja pode levar a cultura da soja ao colapso, pois os defensivos usados no controle da doença estão perdendo eficácia em velocidade surpreendente.

Situação semelhante ocorre com outros produtos químicos utilizados no controle de pragas (doenças, insetos-praga e plantas daninhas). O problema ocorre, principalmente, por causa do uso excessivo e frequente do mesmo produto na mesma área. Em vez de usar apenas produtos químicos, é preciso gerenciar a propriedade estrategicamente e incluir tecnologias como o

¹¹ O "novo" Código Florestal representa um avanço ao criar um marco legal coerente com as demandas do País, tanto da produção quanto da preservação ambiental. Ele garante segurança jurídica aos investimentos ao reconhecer as áreas em produção e as áreas de preservação, além de estabelecer regras para a recomposição de passivos ambientais, tornando-se assim um exemplo ao mundo em termos de produção sustentável (NOVO..., 2012).

¹² Programa estabelecido pelo governo federal cujo objetivo é a redução da emissão de gases do efeito estufa pelo setor agrícola. Prevê recursos financeiros para investimento e custeio em atividades que possibilitem a mitigação dos gases do efeito estufa, como a recuperação de áreas degradadas, o plantio direto, a substituição de fertilizantes minerais por fertilizantes biológicos e o reaproveitamento de resíduos.

¹³ Estuda-se a adoção de compostos nanotecnológicos que, por exemplo, possibilitam a liberação de nutrientes em acordo com a demanda nutricional da planta. Ainda, a nanotecnologia não fica restrita aos fertilizantes; ela tem grande potencial de uso na aplicação de defensivos agrícolas.

controle biológico, a rotação de culturas e os eventos transgênicos (DESAFIOS..., 2014).

Embora a questão sanitária seja mais pronunciada no Brasil, por causa do clima tropical, o problema é global. Isso recoloca a produção agrícola diante de novo paradigma tecnológico e representa grande oportunidade para o País reconfigurar sua indústria de defensivos agrícolas em um momento cuja tecnologia dos defensivos agrícolas tradicionais, bastante dependente da petroquímica, dá sinais de esgotamento. Nesse caso, a alternativa de utilizar técnicas de controle biológico associadas ao uso de princípios ativos oriundos da biodiversidade é uma oportunidade para o Brasil construir uma indústria de proteção de plantas que concilia sustentabilidade ambiental com sustentabilidade econômica da produção agrícola, além de gerar uma indústria moderna e adequada aos paradigmas futuros.

Ampliar e diversificar a produção

A disponibilidade de áreas no Brasil para serem incorporadas à produção de grãos e fibras é restrita e requer a aplicação de tecnologias específicas, a exemplo dos sistemas integrados, que possibilitam tanto a ocupação de áreas marginais quanto de áreas adequadas em períodos marginais. Os sistemas integrados são interessantes vertentes para aumentar a produção agrícola no Brasil, mas, dada a complexidade e a especialização requerida para a produção de grãos e fibras, são de aplicação limitada, principalmente na região dos cerrados – na produção de soja, algodão e na chamada segunda safra de milho, essa especialização tem sustentabilidade econômica frágil (DESAFIOS..., 2014). Assim, são necessários investimentos e tecnologia para a produção de espécies mais adaptadas a períodos com restrição climática, ampliando assim o período de utilização a terra. Cita-se como exemplo a utilização no Cerrado de espécies mais resistentes ao estresse hídrico, como o feijão caupi, a mamona e o cártamo. A diversificação da produção possibilita a ampliação da indústria de transformação – por exemplo, o uso de mamona e cártamo na oleoquímica –, o que gera mais riqueza.

Também devem ser consideradas a produção de dendê e a aquicultura na região Norte, a produção de frutas no Semiárido e a bioenergia em todo o País, que além de requerer a implementação de um sofisticado sistema logístico, gerará transbordamentos e oportunidades para geração de riqueza a partir do setor agrícola.

É possível também aumentar a produção com ganhos de produtividade, já que existem elevadas diferenças de rendimento no País, indicativo de que é necessário adaptar as tecnologias aos diversos ecossistemas do Brasil. Por exemplo, enquanto na safra 2014–2015 o rendimento de milho no Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte foi inferior a 0,3 tonelada por hectare, no Distrito Federal foi superior a 8 toneladas por hectare. Além disso, é possível incorporar novos produtos em regiões em que o setor ainda não está desenvolvido. Por exemplo, a aquicultura no Pantanal e o dendê no Norte do País.

Assim como a tecnologia, os serviços financeiros são outra opção de transbordamento a ser alcançado. Um exemplo é o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural, que, além de possibilitar a mitigação do risco de produção agrícola, gera inúmeras demandas para a tecnologia da informação, a previsão climática e a assistência técnica, entre outras. Assim, a simples ampliação do programa tem o potencial de, além de gerar riqueza em atividades do setor agrícola, ser um vetor de indução e difusão de tecnologia.

As questões aqui apresentadas são uma pequena amostra de como os desafios da agricultura do Brasil podem gerar oportunidades. A lista é ainda mais desafiadora e com maior potencial de gerar riqueza quando se consideram elementos como a logística, por meio da qual a redução do custo da energia favorecerá os concorrentes do Brasil.

Reflexões

As informações apresentadas evidenciam que os preços relativos do petróleo e das demais commodities energéticas serão mais baixos do que das outras commodities. Porém, permane-

cerá a volatilidade dos preços do petróleo sem, no entanto, atingir os recentes US\$ 100,00 por barril. Também ficou evidenciado que a era das commodities ainda não chegou ao fim e que a sua duração dependerá do desenvolvimento de tecnologias disruptivas, notadamente no caso dos fertilizantes.

A esperada redução do preço da energia contribuirá para a retomada do crescimento econômico global, o que por sua vez alimentará a demanda por commodities agrícolas, ainda que em ritmo de crescimento inferior ao da última década. Não se espera aumentos expressivos da renda agrícola, uma vez que os custos devem se manter pressionados pelos insumos e custos logísticos. Especificamente, espera-se certa rigidez dos preços dos fertilizantes, dadas a concentração de sua indústria e a pouca inovação.

Essa configuração do mercado de commodities determinará ganhadores e perdedores, notadamente no mercado de commodities agrícolas, cujos preços relativos elevados incentivarão investimentos no setor. Não será surpresa se surgirem “novas” modalidades de subsídio no mercado agrícola global (2014 FARM..., 2014).

Nos outros elos da cadeia, os atores criarão ou reforçarão barreiras à entrada de produtos, notadamente barreiras tecnológicas e de escala. A expectativa é de que o Brasil continuará sendo um grande produtor agrícola; e o desafio é como o País vai usar esse potencial para promover seu desenvolvimento e, eventualmente, conquistar o status de potência global e de celeiro do mundo. Assim como a indústria do petróleo se diversificou e alcançou os mais variados setores da economia e se consolidou como referência global, é necessário promover transbordamentos a partir do setor agrícola para consolidar o agronegócio como eixo de desenvolvimento, com impacto abrangente sobre toda a economia.

É bastante provável que muitas das tecnologias agrícolas disruptivas não se consolidem nos próximos 20 anos, mas depois desse período é possível que o mercado de commodities agrícolas sofra uma reestruturação radical, semelhante à que sofre o de energia na atualidade. Os paradigmas

tecnológicos atuais podem aumentar a produção, reduzir o desperdício e tornar os sistemas produtivos mais eficientes, mas não serão suficientes para responder às demandas crescentes de alimentos, fibras e energia. Também não será suficiente ao Brasil permanecer nessa trajetória de ampliação da produção de grãos, fibras, e carnes; é preciso diversificar a produção – com dendê, frutas, vegetais e aquicultura, por exemplo.

A diversificação da produção requer uma logística adequada. É preciso inovar a própria maneira de pensar a logística, segmento que será estratégico para assegurar a competitividade global das commodities agrícolas nos próximos 20 anos. Por meio da logística é possível agregar valor e gerar riqueza à produção agrícola. Sugere-se a produção em áreas marginais e ainda não ocupadas.

A oportunidade está dada ao Brasil, ao menos pelos próximos 20 anos; resta aproveitá-la. Certamente, o País tem potencial para ocupar grande espaço no cenário agrícola global. A questão é “o que ele quer ser quando crescer”, e a resposta passa pela inovação. O sucesso da agricultura brasileira dependerá de uma política de inovação voltada tanto para promover o melhor uso da tecnologia disponível como para avançar rumo a tecnologias agrícolas disruptivas que possibilitem a utilização de novas áreas e áreas marginais; o desenvolvimento de sistemas integrados; a redução das diferenças regionais de rendimentos agrícolas; a diversificação da produção; e a diversificação da indústria e dos serviços.

Referências

2014 FARM bill highlights. Washington, DC: United States Department of Agriculture, Mar. 2014. 2 p. Disponível em: <<http://www.usda.gov/documents/usda-2014-farm-bill-highlights.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.

AREZKI, R.; HADRI, H.; LOUNGANI, P.; RAO, Y. **Testing the prebisch-singer hypothesis since 1650: evidence from panel techniques that allow for multiple breaks.** Washington, DC: International Monetary Fund, Aug. 2013. 36 p. (IMF working paper, 13/180).

BARROS, G. S. C. Agricultural policy in Brazil: subsidies and investments. In: MARTHA JUNIOR, G. B.;

- FERREIRA FILHO, J. B. de S. (Ed.). **Brazilian agriculture: development and changes**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 73-102.
- BIRD. **DataBank**. Washington, DC: World Bank, [2015]. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>>. Acesso em: 6 dez. 2015.
- BOLETIM anual de preços 2012: preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Rio de Janeiro: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2012. 104 p.
- DESAFIOS e oportunidades nas culturas sazonais do cerrado. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 54 p. Relatório final da oficina técnica realizada pela Embrapa em parceria com o Instituto Matogrossense do Algodão e a Associação dos Produtores de Soja e Milho no Brasil em setembro de 2013.
- DOBBS, R.; OPPENHEIM, J.; THOMPSON, F.; MAREELS, S.; NYQUIST, S.; SANGHVI, S. **Resource revolution: tracking global commodity markets**. [Nova York]: McKinsey Global Institute, Sept. 2013. 34 p.
- EDERER, S.; HEUMESSER, C.; STARITZ, C. **The role of fundamentals and financialisation in recent commodity price developments: an empirical analysis for wheat, coffee, cotton, and oil**. Viena: Austrian Foundation for Development Research, Sept. 2013. 53 p. (OFSE working paper, 42).
- ENERGY balance flows. Paris: International Energy Agency, 2013. Disponível em: <<http://www.iea.org/Sankey/>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- ERTEN, B.; OCAMPO, J.A. **Super-cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century**. Nova York: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Feb. 2012. 29 p. (DESA working paper, 110).
- FAO. **Faostat**. Roma, [2014]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- FLEMING, M.J. **Federal Reserve liquidity provision during the financial crisis of 2007-2009**. Nova York: Federal Reserve Bank of New York, 2012. (FRBNY staff reports, 563).
- GLOBAL energy statistical yearbook 2014. Londres: Enerdata, 2014. Disponível em: <<https://yearbook.enerdata.net/>>. Acesso em: 6 dez 2014.
- HOLZMAN, J. **Fertilizer market trends and outlook**. Saskatoon: PotashCorp, 2013. 34 p. Disponível em: <<http://www.fluidfertilizer.com/Forum%20Presentations/2013/bluffs/Jeff%20Holzman.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- JACKS, D. S. **From boom to bust: a typology of real commodity prices in the long run**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, Mar. 2013. 62 p. (NBER working paper series, 18874). Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w18874>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- JOHNSON, D.W. The slumps that shaped modern finance. **CFA Digest**, v. 44, n. 9, Sept. 2014. Disponível em: <<http://www.cfapubs.org/doi/full/10.2469/dig.v44.n9.16>> e Acesso em: 6 dez. 2014.
- MILLS, L. **Global trends in clean energy investment: global clean energy investment sustains its recovery**. [Nova York]: Bloomberg New Energy Finance, Oct. 2014. 31 p. Disponível em: <<http://about.newenergyfinance.com/about/presentations/clean-energy-investment-q3-2014-fact-pack/content/uploads/sites/4/2014/10/Clean-energy-investment-%E2%80%93Q3-2014-fact-pack.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- MITCHELL, J.; MARCEL, V.; MITCHELL, B. **What next for the oil and gas industry?** Londres: Chatham House, Oct. 2012. 112 p.
- NAKICENOVIC, N.; GRÜBLER, A. Energy and the protection of the atmosphere. **International Journal of Global Energy Issues**, v. 13, n. 1/3, p. 4-57, 2000.
- NOVO código florestal. Curitiba: Sistema FAEP, 2012. 83 p. Disponível em: <<http://codigoflorestal.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2012/11/novo-codigo-florestal.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- OIL market report. Paris: International Energy Agency, 10 Feb. 2011. 68 p. Disponível em: <<https://www.iea.org/media/omrreports/fullissues/2011-02-10.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- REESE, M.; MARQUART, C. **Modeling the cost of production of nitrogen fertilizer produced from wind energy**. Morris: University of Minnesota, West Central Research and Outreach Center, 2010. 30 p. Disponível em: <<http://www.mncorn.org/sites/mncorn.org/files/research/final-reports/201206/R1-Cost-of-Prod-of-Nitrogen-Fertilizer.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- SONGWWE, V. **Food, financial crises, and complex derivatives: a tale of high takes innovation and diversification**. Washington, DC: World Bank, Nov. 2011. 9 p. (Economic premise, 69).
- SUGAR: world markets and trade. Washington, DC: United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, Nov. 2014. 2 p. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/Sugar.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.
- TUNER, G.; MCKINLEY, R. **Global renewable energy market outlook 2013**. [Nova York]: Bloomberg New Energy Finance, Apr. 2013. 23 p. Disponível em: <<http://about.bnef.com/content/uploads/sites/4/2013/04/Global-Renewable-Energy-Market-Outlook-2013.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2014.