

Análise da recente alta internacional dos preços das commodities alimentares Previsão e mudança estrutural¹

Lindomar Pegorini Daniel²
Ademir Machado de Oliveira³
Marcus Vinícius Zandonadi Premoli⁴
Adriano Alves de Rezende⁵

Resumo – Este artigo tem como objetivo analisar a alta observada entre 2007 e 2011 nos preços das commodities de alimentação em âmbito internacional, tendo como motivação os efeitos prejudiciais que a elevação dos preços desse tipo de produto causa à segurança alimentar mundial. Por meio do método de Box e Jenkins (1976), busca-se estudar o comportamento dos preços nos meses que completam o ano de 2011 e, utilizando-se a análise de quebra estrutural, procura-se comprovar a quebra estrutural no período de maior alta. O estudo permite verificar que existe uma tendência de alta nos preços dos alimentos e de mudança estrutural na base de formação deles, evidenciando a necessidade de políticas públicas, em âmbito internacional, que assistam ao problema.

Palavras-chave: economias emergentes, políticas públicas, segurança alimentar.

Analysis of recent international increase in food commodities prices: forecasting and structural change

Abstract – This paper aims at analyzing the recent rise in food commodities prices observed an international level, due to the effect that rising prices of such products cause on global food security. Through the method of Box and Jenkins (1976) and the analysis of structural break seeks to analyze the behaviour of prices in the coming months and evidence of a structural break in the period of

¹ Original recebido em 18/8/2011 e aprovado em 26/8/2011.

² Mestrando em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: lindomar_economia@ymail.com

³ Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), professor de Economia da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat). E-mail: ademir.eco@hotmail.com

⁴ Mestrando em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: viniciuszandonadi@gmail.com

⁵ Mestrando em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: adriano.rezende01@gmail.com

greatest increase, respectively. In this sense, it appears that there is an uptrend in food prices and structural change in the basis for their formation, suggesting the need for public policy at the international level to assist the problem.

Keywords: emergency economies, public policies, food safety.

Introdução

A atual conjuntura econômica mundial apresenta variáveis que se interligam e tornam o mercado global um conjunto de relações interdependentes. Nesse contexto, o direcionamento político, tanto nacional quanto internacional, dos países em relação às respectivas economias reflete-se na conjuntura da economia mundial, tornando-a mais propensa a gerar crises sistêmicas, em decorrência das consequências que essa interdependência causa aos sistemas econômicos nacionais e internacionais.

Dessa forma, o comércio internacional ascendente associado ao aumento das transações (e à especulação) nos mercados de futuros, entre outros fatores, tornaram os mercados de commodities agrícolas mais interdependentes, mas também suscetíveis a crises, cujos efeitos inflacionários se fazem sentir em âmbito mundial, trazendo o risco eminente de uma crise dos alimentos, com características de um choque adverso sob a oferta de alimentos.

Depois de uma alta no preço dos alimentos, entre 2004 e 2008, houve, no último trimestre de 2008, um declínio acentuado, decorrente da crise mundial. O preço dos alimentos voltaria a se recuperar no início de 2009, evidenciado a volatilidade desse mercado. Com efeito, os preços dos alimentos vêm se mantendo acima de seus patamares médios históricos, conforme observam Lima e Margarido (2008, p. 1) “[...] o atual movimento das cotações destoa-se do padrão histórico dos ciclos de preços de commodities”.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é analisar a quebra estrutural no comportamento dos preços das commodities alimentares a partir de 2007 e observar o comportamento futuro dos preços agroalimentares para possíveis intervenções de políticas, de forma a amenizar o efeito

inflacionário causado pela elevação dos preços dos alimentos.

Dois trabalhos foram tomados como referência para a discussão desse tema: Trostle (2008) e Mitchell (2008). O primeiro analisa, de forma descritiva, a série de fatores que confluíram para a recente alta internacional dos preços dos alimentos; já o segundo estima, de forma empírica, a participação que cada fator exerceu sobre o fato. O presente artigo leva em consideração a mudança estrutural no preço dos alimentos e infere, por meio de métodos econométricos, o comportamento futuro do nível dos preços.

Na área social, situam-se as principais justificativas para esta pesquisa, relacionadas aos efeitos nocivos da inflação sobre o poder aquisitivo da população – como a dificuldade de adquirir alimentos e a consequente garantia de segurança alimentar – e sobre a distribuição de renda, prejudicando principalmente as famílias que baixa renda, que compreendem uma parte significativa da população mundial.

Nesse contexto, desenvolve-se uma análise do comportamento dos preços dos alimentos. Utiliza-se, para tanto, o índice de preços de commodities de alimentação da Organização para Agricultura e Alimentação (FAO) como base para o modelo de previsão Box e Jenkins. O uso desse método justifica-se pela sua eficácia e sua simplicidade de aplicação.

Sendo assim, supõe-se que, no ano de 2007, tenha ocorrido uma quebra estrutural no índice de preços das commodities alimentares – indicando uma mudança nas bases de formação de preços, decorrente da mudança nos fatores oferta e demanda – e que os preços das commodities alimentares apresentem uma tendência de alta ao longo de 2011, sugerindo, *ceteris paribus*, continuidade nos anos subsequentes.

Evolução dos preços das commodities alimentares

A inflação observada nos preços dos alimentos atualmente pode trazer efeitos nocivos ao bem-estar da população mundial e à segurança alimentar, uma vez que representa a deterioração do poder de compra de produtos de primeira necessidade.

Alguns fatores de oferta e demanda, nos cenários de curto e longo prazos, vêm resultando em significativas mudanças nas condições dos mercados de commodities alimentares, que resultaram em um acelerado aumento dos preços dos alimentos desde meados de 2007 (USDA, 2008).

A Figura 1 descreve a evolução dos preços das principais commodities alimentares no período de 1960 a 2008. Observa-se que, a partir de 2006, o índice de preços dispara em um movimento de alta, fazendo os preços atingir os níveis históricos da metade da década de 1970,

período em que a economia passa pelo primeiro grande choque do petróleo (em 1973), que elevou os preços das demais commodities.

Uma análise superficial que mostre aspectos gerais da evolução do índice anual de preços das commodities alimentares da FAO (SILVA, 2009) permite inferir que, ao longo dos anos 1960, os preços reais apresentaram tendência levemente declinante, mas se mantiveram em patamares altos em comparação aos períodos subsequentes. Pode-se especular que isso tenha ocorrido, em parte, em decorrência dos processos de inovação tecnológica, industrial e agropecuária (evento conhecido como Revolução Verde), em curso em muitas economias, que culminaram com o aumento da produtividade e da oferta de alimentos, e na redução do ritmo (ou em maior estabilização) de geração de empregos, levando a uma compressão dos preços dos alimentos. Esse movimento foi interrompido em 1973, com o primeiro choque do petróleo (gerado por meio da ação impositiva da Organização

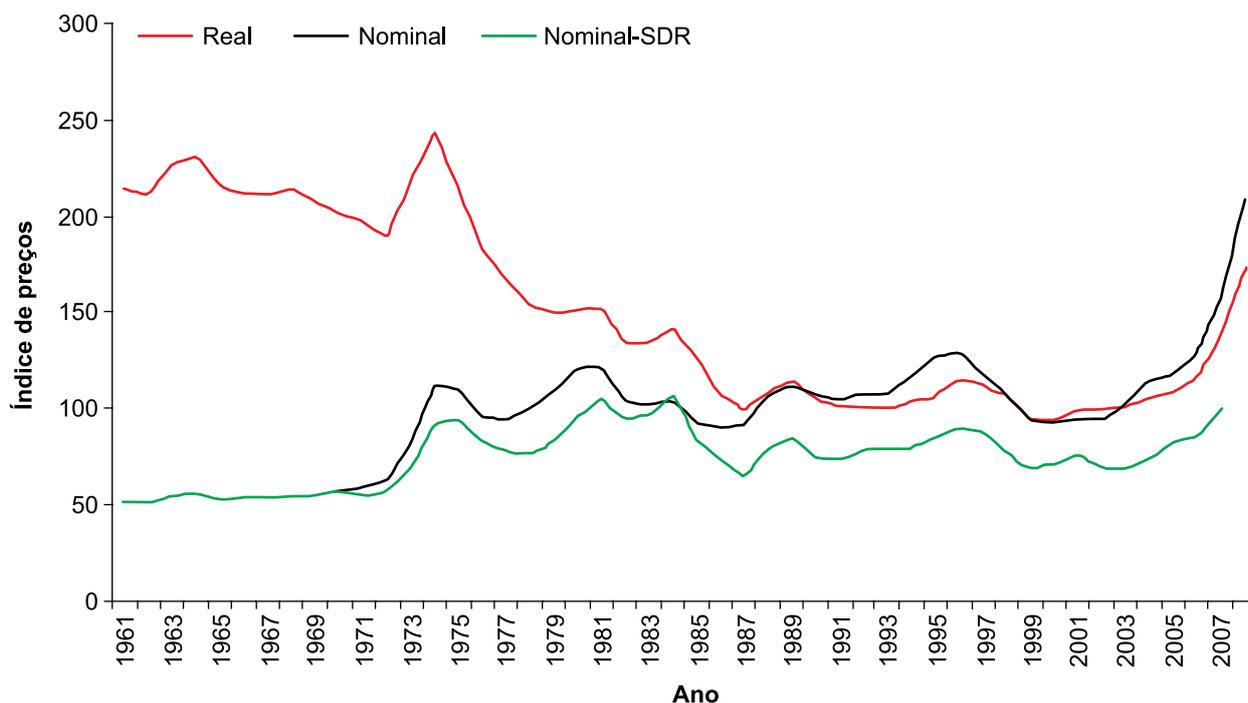


Figura 1. Evolução do índice anual de preços das principais commodities alimentares, no período de 1960 a 2008 (1998–2000 = 100).

Fonte: FAO e ONU (SILVA, 2009).

dos Países Exportadores de Petróleo – Opep), quando, então, ocorre uma alta generalizada de preços das commodities, inclusive das alimentares. Esse choque teve consequências recessivas em toda a economia mundial, resultando, nos anos subsequentes, na redução da demanda e, conseqüentemente, na dos preços (FAO, 2009, 2011; SILVA, 2009).

No final dos anos 1970, ocorreu o segundo choque do petróleo. Entretanto, os preços das commodities alimentares não apresentaram um choque altista de preços, como do petróleo, ocorrido em 1973, como se observa na Figura 1. Provavelmente esse comportamento foi devido, em parte, à recessão que começou a se propagar pela maioria dos países em desenvolvimento ao longo dos anos 1980, e que se manifestaria em diversas crises, que se prolongaram em muitos países, ao longo dos anos 1990. A partir da metade dessa década, iniciou-se, em muitos países, especialmente nos da América Latina, a retomada do crescimento econômico.

Essa retomada econômica, somada ao forte crescimento de certos países emergentes, como Brasil, Rússia, Índia e China – conhecidos como Bric –, vieram a gerar forte demanda pelas commodities alimentares, principalmente na China e na Índia, países que vêm apresentando acelerado crescimento de renda desde os anos 1970, e que possuem amplo mercado potencial de alimentos.

Essa crescente demanda nos anos 2000 não foi acompanhada de um aumento equivalente de oferta; com isso, houve forte alta nos preços na segunda metade dessa década, que ficou próxima ao auge da série no final de 1973 (FAO, 2009, 2011; SILVA, 2009). Conquanto essa análise enseje evidência apenas parcial dos fatos, é oportuno destacar as enormes dificuldades empíricas decorrentes de uma avaliação dos elementos que estão por trás da variação apresentada no índice de preços das commodities alimentares da FAO, fato que foge ao escopo deste trabalho. Cumpre, portanto, advertir que certos fatos, que devem ser explorados em outros estudos, extrapolam o objetivo deste trabalho.

Segundo Trostle (2008), o elevado acréscimo de demanda e o baixo crescimento da produção agrícola no mundo, na década de 1990, levaram à redução dos estoques mundiais de alimentos e a uma pressão de alta sobre os seus preços, fato observado em 1992. No período compreendido entre meados de 1997 e 2002, essa expansão foi freada, o que sugere que as sucessões de crises financeiras internacionais que levaram vários países à recessão nesse período (México no fim de 1994; Malásia, Indonésia e Coreia do Sul em 1997; Rússia em 1998; Brasil em 1998/1999; e Turquia e Argentina em 2001) tenham afetado a demanda e os preços das commodities alimentares.

O grande impulso na expansão da demanda mundial por commodities agrícolas e alimentares (grãos, óleos vegetais, carnes, frutos do mar, açúcar, bananas e outras commodities que são base de alimentos para o consumo humano), iniciado na década de 1980 e sustentado ao longo dos anos 1990, é identificado como um dos principais fatores que causaram a aceleração de alta dos preços dos alimentos desde meados de 2007 (TROSTLE, 2008; US INTERNATIONAL TRADE COMMISSION, 2006).

Esse forte crescimento observado na demanda alimentar mundial é caracterizado pelo robusto e sustentado crescimento econômico mundial, pelo rápido crescimento populacional e pelo aumento do consumo per capita de alimentos, principalmente de carnes (LIMA; MARGARIDO, 2008).

Além disso, o aumento do preço do petróleo e a preocupação com as mudanças climáticas e com o desenvolvimento sustentável, sob a ótica de uma menor alteração e exploração dos recursos naturais, desencadearam várias iniciativas de cunho político e econômico, como incentivos à produção de biocombustíveis, a exemplo do etanol e do biodiesel, cujas principais matérias-primas são alimentos tradicionais, como milho (nos EUA e na China), trigo (na União Europeia) e soja (no Brasil e na Argentina) (FLÔRES JÚNIOR, 2008).

O aumento do preço do petróleo refletiu-se em aumento dos seus derivados, como combustíveis (diesel e gasolinas), fertilizantes, inseticidas, nitratos, herbicidas e fungicidas, elevando os custos de produção (com plantio, manutenção, colheita e transporte da safra), os quais, por sua vez, acabaram contribuindo para a rápida elevação internacional dos preços de commodities alimentares, observada a partir de 2007 no cenário econômico mundial (MITCHELL, 2008).

Ainda segundo o Usda (2010), a desvalorização do dólar e o aumento do acúmulo de reservas cambiais em dólares⁶, verificados em muitos países, especialmente na China, são também fatores que contribuíram para a expressiva alta nos preços das commodities alimentares a partir de 2007. Dessa forma, a depreciação do dólar, observada desde 1999, contribuiu para o forte aumento da demanda por commodities alimentares, que são cotadas em dólar, em decorrência do aumento do poder de compra verificado em diversos países, principalmente os em desenvolvimento, de onde, segundo Averbug (2008), provém a maior pressão sobre a demanda agroalimentar mundial.

Para Mitchell (2008), a partir de 2005, o aumento dos custos agrícolas, o aumento do custo dos derivados de petróleo (que são insumos de produção agrícola), as adversidades climáticas e as políticas de importação e exportação adotadas por alguns países, por conta da forte alta dos preços dos alimentos, acabaram pressionando ainda mais o mercado de commodities agrícolas. Juntos, esses fatores de oferta e demanda provocaram uma rápida e consistente alta nos preços das commodities alimentares.

Segundo Ferreira Filho (2008), a alta nos preços dos alimentos tem como base a rápida elevação da demanda mundial, especialmente

nos países em desenvolvimento, fato que, em um contexto de baixos estoques de commodities alimentares, gera pressão alta dos preços dos alimentos. A esse cenário inicial vêm-se somar vários eventos: a) a pressão adicional derivada da decisão dos países desenvolvidos (especialmente os Estados Unidos e o Brasil) de aumentarem a sua produção de biocombustíveis; b) a forte especulação nos mercados financeiros onde as commodities agrícolas são negociadas; c) a forte elevação nos custos de produção da agricultura, causada pela elevação dos preços do petróleo e seus derivados (especialmente combustíveis, fertilizantes, herbicidas, inseticidas e fungicidas); e d) a lenta resposta da oferta agrícola a essa maior demanda.

Outro fator a ser considerado são as mudanças climáticas constatadas nos últimos anos, que são, em grande parte, atribuídas, por vários organismos internacionais especializados no assunto, como o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), ao fenômeno conhecido como aquecimento global⁷ (incluindo, de modo pontual, os fenômenos El Niño e La Niña). Com efeito, esse fenômeno vem contribuindo para o surgimento de adversidades climáticas em todo o planeta, que afetam os níveis mundiais de produtividade agrícola (TROSTLE, 2008).

Apesar do impacto incerto sobre a produção, a grande incidência de adversidades climáticas (como secas, enchentes, verões ou invernos muito rigorosos) e mudanças de menor grau que alteraram a incidência das chuvas e da seca em importantes regiões de países produtores de alimentos afetaram o nível de oferta mundial e causaram quedas seguidas na produtividade global de grãos em 2006 e 2007 (USDA, 2010).

A Figura 2 demonstra a disposição por período e a intensidade com que se apresentaram, e podem se apresentar no curto prazo

⁶ O FMI divulgou, em março de 2010, em dados preliminares, que as reservas mundiais totais somaram US\$ 8,08 trilhões no quarto trimestre de 2009 – os dados não incluem as reservas da China, em dólar, que somam US\$ 2,4 trilhões, sendo que, no quarto trimestre de 2008, as reservas globais estavam em US\$ 7,32 trilhões. O dólar compunha 62,14%, o euro 27,4%, e o iene 3,01% do total de reservas cambiais no final de 2009.

⁷ Fenômeno resultante do aumento da intensidade do efeito estufa natural (em que uma camada de gases na atmosfera permite o aquecimento da Terra e, portanto, que o planeta seja habitável), em virtude do excesso de emissão de gases estufa (gás carbônico, CO₂, metano, CH₄, clorofluorcarbonetos, CFCs, entre outros), pelos processos produtivos e outras atividades desenvolvidas pelo homem.

(de 2010 a 2012), os fatores fundamentais de oferta e demanda que, em confluência, levaram recentemente os preços das principais commodities agrícolas alimentares a uma posição acima de seus patamares históricos. Como se pode observar na Figura 2, o forte crescimento da demanda agroalimentar mundial é o principal fator a impulsionar os preços dos alimentos atualmente.

Esses fatores combinados causaram um deslocamento da tendência de comportamento dos preços das commodities alimentares a partir de 2007, afetando, portanto, a base de formação dos preços e sugerindo uma possível

quebra da sua estrutura. Entretanto, o juízo de que os preços altos geram grandes problemas está associado especialmente a organismos de defesa dos consumidores, pois, para os produtores, como destacam Dall’Agnol e Hirakuri (2008), se não ocorresse a atual recomposição de preços, provavelmente haveria falta de alimentos, porque não haveria quem se interessasse por produzi-los. Portanto, seria melhor ter comida mais cara do que não ter comida alguma. Durante muitos anos, o consumidor beneficiou-se de baixos preços, enquanto o produtor rural trabalhou com baixas ou inexistentes margens de lucro.

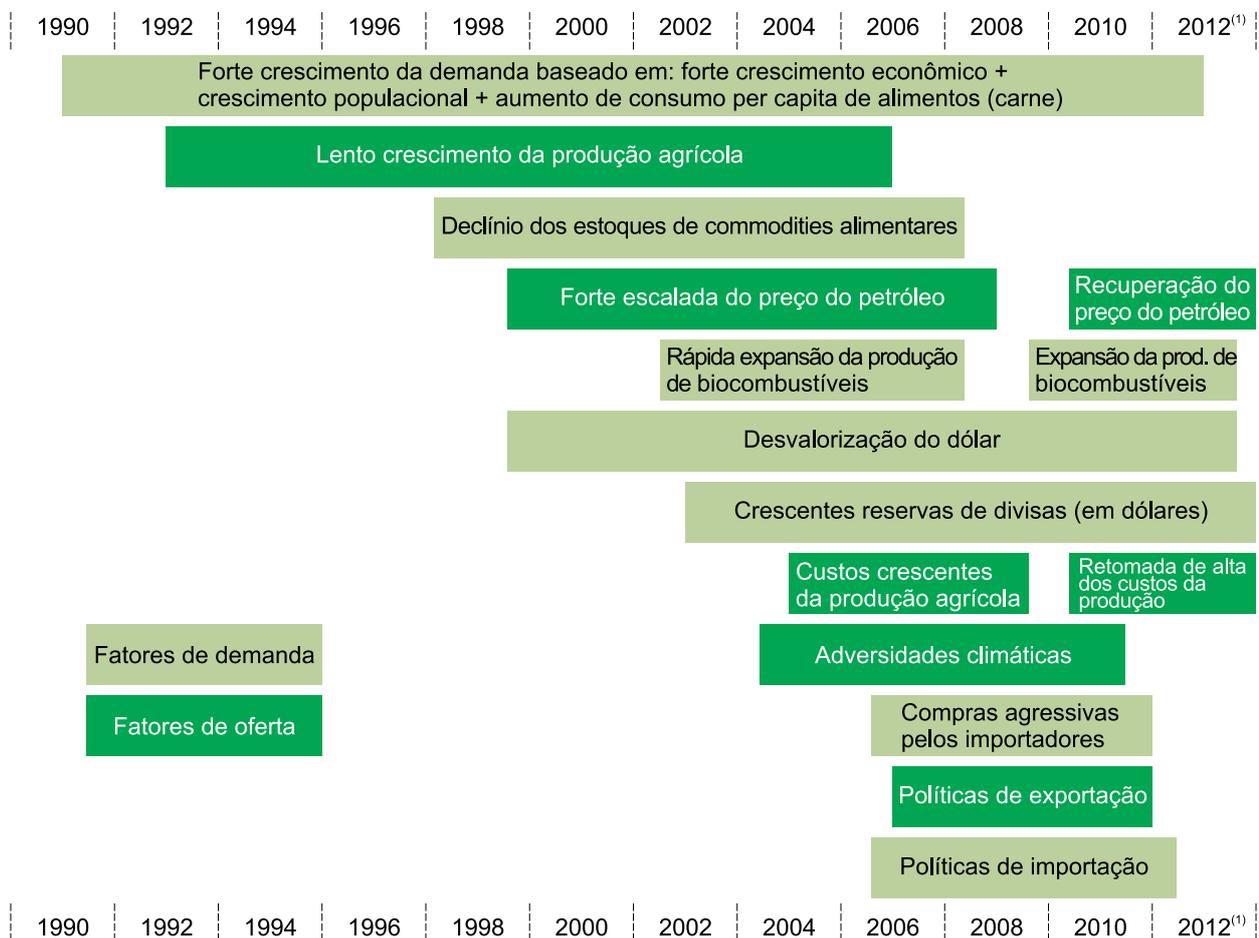


Figura 2. Principais fatores que contribuíram para a alta dos preços das commodities alimentares no período de 1990 a 2012.

⁽¹⁾ Perspectiva de cenário para o período de abril de 2011 a 2012.

Fonte: baseado em FAO (2011), FMI (2010), Trostle (2008) e Usda (2010).

Metodologia

Dados e métodos econométricos

Os dados utilizados são de um índice internacional de preços de commodities alimentares, que é uma série temporal de frequência mensal, a qual abrange o período de janeiro de 1990 a março de 2011, com uma amostra com 255 observações. A origem dos dados é secundária, e a coleta foi realizada na página eletrônica da FAO⁸.

A metodologia de cálculo do índice (Food Price Index) com base (2002-2004 = 100) consiste em uma média de seis grupos de índices de preços de derivados de leite, carnes, óleos, gorduras, cereais e açúcar, ponderados pelas médias de participação nas exportações internacionais de cada grupo, para o período de 2002 a 2004. No total, as cotações de 55 commodities de origem agroalimentar são incluídas no índice como representantes dos preços dos alimentos em âmbito internacional. O índice de preços está deflacionado pelo Manufactures Unit Value Index (MUV)⁹, produzido pelo Banco Mundial¹⁰, com base em 1990, convertida para a mesma base do índice de preços para 2002–2004.

Os principais métodos econométricos utilizados são: a) o Método de Estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), que é o mais utilizado para análise de regressão, graças a sua praticidade e ao fato de ser intuitivamente convincente; e b) o Método de Box e Jenkins (1976), também conhecido como Método Autorregressivo Integrado de Médias Móveis (Arima), para a elaboração de um modelo univariado de previsão de preços, com série temporal, verificando a possibilidade de uma mudança estrutural durante o período analisado.

O modelo Arima

Segundo Morettin e Tolo (2006), a análise de séries de tempo deve ser precedida da

verificação da existência de raiz unitária, o que permitirá definir o grau de diferenciação no qual a série se torne estacionária. A metodologia introduzida por Box e Jenkins (1976) é anterior aos testes de raiz unitária, conquanto já sejam, atualmente, incorporados a uma de suas etapas.

Antes de construir um modelo Arima, três cuidados básicos devem ser tomados para uma melhor especificação e ajuste do modelo: 1) a amostra não deve conter menos que 50 observações (BOX; JENKINS, 1976); 2) a série deve ser estacionária, ou seja, deve variar em torno de uma média constante com variância constante, como observado acima; e 3) a série deve ser homocedástica, variando constantemente ao longo do tempo.

Sobre os modelos com série temporal, cabe ainda considerar as mudanças estruturais no período analisado, pois alguns testes de raiz unitária tornam-se viesados na presença de quebra estrutural (ENDERS, 1995), o que pode ser feito formalmente, por meio de um teste F de mudança estrutural, proposto por Enders (1996). Porém, como argumenta Siqueira (2002), o teste é dispensável, pois quebras estruturais são facilmente visíveis em análise gráfica. Caso seja detectada uma quebra estrutural, deve-se utilizar apenas a parte da série que não possui quebras, desde que isso não viole as hipóteses levantadas anteriormente.

O método desenvolvido por Box e Jenkins (1976) determina que o processo que a série temporal segue seja autorregressivo puro AR, média móvel puro MA, ou seja, um processo Arma ou Arima. Segundo Siqueira (2002), dada uma série temporal não sazonal e não estacionária, o objetivo do método Box-Jenkins é encontrar um modelo estocástico linear da classe Arima que possa ter gerado a série, para, então, gerar previsões de valores futuros da série. A metodologia compreende quatro etapas: identificação, estimação, verificação de diagnóstico e previsão.

⁸ Disponível em: <<http://www.fao.org/worldfoodsituation/FoodPricesIndex/en/>>

⁹ O índice (MUV) consiste em uma média ponderada dos preços de bens manufaturados exportados pelos Estados Unidos (32,2%), pelo Japão (35,8%), pela Alemanha (17,4%), pela França (8,2%) e pelo Reino Unido (6,6%), para países em desenvolvimento, cujos valores foram convertidos em dólares correntes.

¹⁰ Disponível em: <<http://data.worldbank.org/data-catalog/MUV-index>>

Na fase de identificação, verifica-se o correlograma e as funções de autocorrelação e autocorrelação parcial, e declaram-se as defasagens, as médias móveis e as diferenças que serão usadas. Posteriormente, estima-se o modelo identificado.

Na fase de diagnóstico da metodologia de Box-Jenkins, sugere-se que os resíduos sejam testados para verificar se o modelo ajusta-se razoavelmente aos dados, ou seja, deve-se verificar se se tratam de um ruído branco. Se os resíduos possuem as propriedades estatísticas de média zero, variância constante e não apresentam autocorrelação serial, então, eles são puramente aleatórios, e, então, o modelo ajusta-se bem aos dados.

Finalmente, procede-se à fase da previsão, estimando-se os passos da série em análise.

Como argumentado por Enders (1995), o método de Box-Jenkins é parcimonioso, ou seja, produz bons resultados, por meio de modelos simples, em vez de superparametrizados, e não incorpora coeficientes inúteis. A ideia não seria reproduzi-lo de forma exata, mas aproximar-se do efeito gerador da série.

Resultados

Evidência de mudança estrutural e tendência de comportamento dos preços

Vários fatores de oferta e demanda em confluência, nos cenários de curto e longo prazos, levaram a uma aceleração anormal dos preços das commodities alimentares nos últimos anos, especificamente a partir de 2006, em relação aos seus patamares históricos, conforme destacado pelas Figuras 1 e 2.

Os preços de produtos básicos, como os alimentos, são especialmente importantes, pois são artigos de primeira necessidade, ou seja, essenciais à sobrevivência da população. Como uma boa parte da população mundial vive

com rendas mínimas (segundo estimativa da FAO, cerca de um bilhão de pessoas não possui condições de suprir as necessidades básicas de alimentação), torna-se relevante a análise da tendência de comportamento dos preços dos alimentos.

A Figura 3 demonstra a evolução do índice de preços das principais commodities alimentares (Food Price Index) no intervalo de janeiro de 1990 a março de 2011. Observa-se que, a partir de 2007, o índice de preços dispara em um movimento de alta, rompendo seus patamares históricos, e evidenciando, portanto, uma mudança estrutural a partir de janeiro de 2007. Nesse contexto, a análise do comportamento dos preços para os próximos meses abrangerá apenas o período após a quebra estrutural de janeiro de 2007 a março de 2011, totalizando 51 observações.

Os fatores ligados à oferta sempre foram determinantes para a variação dos preços no mercado internacional de commodities alimentares, condição observada principalmente durante os períodos de safra e entressafra. Porém, desde meados da década de 1990, e especialmente a partir de 2007, os fatores ligados à demanda passaram a exercer maior influência sobre a volatilidade dos preços internacionais dos alimentos.

Como se observa da análise da Figura 3, o índice internacional de preços de commodities alimentares descreve um comportamento suave de variação em torno de uma média no período de 1990 e 2006, quando, então, passa a descrever um movimento de forte alta, apresentando evidência de quebra estrutural.

Vários fatores de oferta e demanda combinados provocaram, portanto, uma elevação anormal do índice de preços a partir de 2007, alterando a estrutura de formação de preços, na qual fatores de demanda passaram a exercer maior influência do que em períodos precedentes, e, juntamente com os fatores de oferta, provocaram tendência a uma mudança estrutural no mercado de commodities de alimentação. No final de 2008, no auge da crise internacio-



Figura 3. Evolução do índice de preços deflacionado das principais commodities de alimentação, no período de janeiro de 1990 a março de 2011.

Fonte: FAO (2011).

nal, Pagnussat (2008) apresentou um argumento contrário a essas evidências, ao expor que

[...] certamente a tendência de declínio [dos preços das commodities alimentares] será retomada, dados os fatores estruturais que influenciam o setor: o baixo crescimento da demanda, os ganhos de produtividade com as novas tecnologias e a continuidade nas reduções de custos, considerando que extensas áreas de terra no mundo são cultivadas, ainda, por gente que usa enxadas e a maior parte das pastagens é nativa. O potencial de expansão da produção mundial é, ainda, elevado. As vantagens brasileiras estão mais na competitividade do setor rural do que nas áreas disponíveis no Brasil. Há extensas áreas desocupadas nos Estados Unidos. São extensas as áreas cultiváveis vazias na África e em outras regiões do mundo. Acrescente-se, por

outro lado que, nos últimos 50 anos, a área per capita necessária se reduziu pela metade. Era pouco mais de um hectare e hoje se situa em 0,5 hectare, considerando a área total agrícola. Entre 1961 e 2000, a área com culturas anuais cresceu apenas 10% no mundo, enquanto a população quase dobrou. (PAGNUSSAT, 2008, p. 17).

Entretanto, eventos do atual cenário econômico e agropecuário mundial, que vêm-se sucedendo desde 2006–2007, e suas perspectivas, indicam uma ruptura com a experiência histórica atual e refletem uma possível mudança estrutural não transitória na tendência baixista dos preços alimentares, que se originou em 1974. Entre esses eventos, convém destacar os seguintes: a elevação persistente dos custos de produção agropecuária, as restrições de curto e médio pra-

zos à expansão da oferta e a persistente e crescente demanda mundial por alimentos.

[...] Dessa forma, aparentemente, estamos diante de uma mudança nos patamares de preços da agricultura para cima. É provável que eles se reajustem para baixo no médio prazo, mas não muito, uma vez que os preços dos alimentos estão sempre muito correlacionados aos preços do petróleo. (FERREIRA FILHO, 2008, p. 3).

Com o objetivo de verificar a tendência dos preços para os próximos meses, recorreu-se a um modelo econométrico simples de previsão. Aplicando-se o método Box-Jenkins, procedeu-se à fase de identificação. Pelo teste ADF (Dickey-Fuller Aumentado, -2.0489), verificou-se que a série em análise é não estacionária em nível, pois não se rejeita a hipótese nula de que a série possui raiz unitária, sendo o valor crítico a 1% (-3.5713). A série mostrou-se estacionária em primeira diferença; pelo teste ADF (-3.3863), rejeita-se a hipótese nula pelo valor crítico a 1% (-3.5713).

Posteriormente, define-se, por meio do correlograma, o processo que a série segue. Como se observou, a série de índice de preços das commodities alimentares segue um processo autorregressivo, pois a função de autocorrelação declina exponencialmente, enquanto a função de autocorrelação parcial deixa de ser estatisticamente diferente de zero, após a primeira defasagem.

Como identificado anteriormente, a série é não estacionária em nível; portanto, para identificar as defasagens significativas para o modelo de previsão, estima-se o correlograma da série em primeira diferença. Identificou-se, assim, que a série diferenciada seria no máximo um processo autorregressivo AR(1). Como apenas a defasagem 1 é estatisticamente significativa, pois está fora do intervalo de confiança, excluíram-se as demais não significativas.

Dessa forma, identifica-se o seguinte modelo para previsão do índice de preços das commodities alimentares, segundo o modelo Arima (1, 1, 0):

$$IIPCA_t^* = \alpha + \beta IIPCA_{t-1}^* + u_t \quad (1)$$

em que $IIPCA^*$ é definida como as primeiras diferenças do índice internacional de preços deflacionado de commodities alimentares. Após a identificação, estimou-se o modelo e obtiveram-se os seguintes resultados:

$$IIPCA_t^* = 1,428 + 0,593 IIPCA_{t-1}^* + \hat{u}_t \quad (2)$$

Erros-padrão	(1,909)	(0,120)
Estatística t	(0,748)	(4,938)
Probabilidade	(0,458)	(0,000)
Estatística F	(24,391)	R^2 (0,341)
Estatística Durbin-Watson	(1,99)	

Como se pode observar, o coeficiente do índice defasado é individualmente diferente de zero ao nível de significância de 1%, pela estatística t , como indicado pela probabilidade. Já o intercepto mostrou-se não significativo. Além disso, apesar do valor relativamente baixo do R^2 , a estatística F indica que o modelo é conjuntamente significativo, ou seja, o modelo enquadra-se de forma satisfatória para fins de inferência estatística.

Quanto aos sinais dos parâmetros, eles sugerem que a primeira defasagem exerce impacto positivo sobre o índice internacional de preços de commodities alimentares diferenciado. Por meio do correlograma dos resíduos, verificou-se que os resíduos apresentaram as propriedades de um ruído branco, pois as autocorrelações geral e parcial não extrapolaram o intervalo de confiança, o que significa que não são individualmente significativas.

Sendo assim, o modelo Arima (1, 1, 0) estimado ajusta-se bem aos dados; pode-se, então, realizar previsões com base nesse modelo. A previsão do índice internacional de preços de commodities alimentares para os próximos meses de 2011, especificamente até o mês de dezembro, pode ser visualizada na Tabela 1.

Segundo as estimativas de previsão, o índice internacional de preços de commodities alimentares apresentará, nos próximos meses, uma tendência de alta, o que implica o aumento dos preços de gêneros alimentícios em âmbito mundial.

Tabela 1. Previsão do comportamento do índice de preços.

Mês/ano	Índice previsto
4/2011	199,14
5/2011	197,92
6/2011	197,78
7/2011	198,28
8/2011	199,16
9/2011	200,26
10/2011	201,49
11/2011	202,81
12/2011	204,17

A partir de janeiro de 2007, os preços das commodities alimentares elevaram-se com maior intensidade, tendo atingido um pico em junho de 2008, quando os preços iniciaram um movimento contrário à forte alta até então observada, decorrente do impacto da crise financeira internacional sobre a economia real.

A crise financeira internacional, originada no mercado imobiliário e acionário norte-americano, atingiu o mercado acionário mundial e, posteriormente, afetou a economia real, gerando queda acentuada na demanda agregada em âmbito global.

O forte impacto que a crise causou no mercado acionário e na economia real no mundo abateu o movimento de alta nos preços das commodities alimentares.

Apesar da queda dos preços agroalimentares e do petróleo bruto, os custos de produção agrícola permaneceram elevados, e a demanda por gêneros alimentares continuou alta. Além disso, a incidência de adversidades climáticas nos últimos anos vem prejudicando as safras agrícolas em vários países.

Uma pequena melhora dos indicadores econômicos logo após o início da crise, decorrente da retomada do crescimento da demanda, foi suficiente para impulsionar os preços das commodities alimentares para um novo movimento de alta. O desempenho econômico dos países emergentes e o processo de crescimento dos níveis de renda nesses países devem criar novas ondas de consumo de produtos agroalimentares, sustentando, como observado na Tabela 1, os preços em um novo patamar de alta pelos próximos meses e anos.

Políticas públicas internacionais

No atual cenário econômico mundial, não há políticas públicas internacionais conjuntas direcionadas ao combate à alta dos preços dos alimentos. O que se observa são medidas políticas adotadas por diversos países, mas de forma individual, com o intuito único de arrefecer a inflação doméstica.

Organismos multilaterais – como a Organização das Nações Unidas (ONU) e sua Agência para Agricultura e Alimentação (FAO), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial – limitam-se a analisar a situação, a sugerir medidas de combate à inflação e a criar programas estratégicos de auxílio emergencial às populações com risco de privação de alimentos.

A proposição de políticas públicas e institucionais de cooperação internacional é de extrema complexidade em um cenário no qual cada país defende mais os próprios interesses, em prejuízo de uma solução para resolver um problema coletivo. Tomem-se por exemplo as dificuldades de negociação para a aprovação da chamada Rodada Doha, instituto que defende, junto à Organização Mundial do Comércio (OMC), propostas de queda das barreiras tarifárias ao comércio mundial, bem como a eliminação dos subsídios agrícolas em países desenvolvidos, subsídios esses que inviabilizam a produção agroalimentar em países em desenvolvimento, por conta da baixa tecnologia utilizada e da estrutura de custos das atividades de produção agrícola nos países em desenvolvimento.

Os subsídios agrícolas, concedidos principalmente por países desenvolvidos, distorcem o mercado agrícola, por tornarem artificiais as estruturas de custos e a competitividade em relação a outros países que não possuem recursos suficientes para implementá-los em seus territórios. Assim sendo, a aprovação da Rodada Doha, e a consequente eliminação dos subsídios agrícolas nos países desenvolvidos, contribuiria para tornar competitiva e viabilizar a produção agrícola em áreas agricultáveis subutilizadas na América Central, na África e em países em desenvolvimento de outros continentes, aumentando, assim, a disponibilidade de alimentos no mundo.

Uma forma de amenizar a tendência de forte elevação da demanda e dos preços dos gêneros agroalimentícios seria a difusão – dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento – da alta tecnologia utilizada na produção de grãos por parte dos primeiros, como forma de aumentar a produção e a produtividade mundial de alimentos. Com esse propósito, a Embrapa criou, em 2006, uma unidade operacional em Gana, na África, para gerar e transferir tecnologia agropecuária naquele país.

Outra medida plausível sugerida para equilibrar o mercado de commodities alimentares é aprimorar a regulação da especulação nos mercados futuros, evitando que grandes investidores, individuais ou institucionais, possam influir prejudicialmente na elevação atípica dos preços agrícolas. Se compararmos os volumes de produção mundial de trigo, milho e soja de 2007, percebe-se que foram negociados, respectivamente, 4,5, 9,4 e 19,6 vezes na Bolsa de Cereais de Chicago, o que indica forte especulação, e, conseqüentemente, tendência à elevação do preço final (DALL'AGNOL; HIRAKURI, 2008). O peso desse componente financeiro na volatilidade e na alta dos preços das commodities alimentares é reconhecido pelo próprio governo norte-americano, ao propor uma ação conjunta entre a Commodity Futures Trading Commission (CFTC), órgão que fiscaliza os mercados futuros agropecuários, e a Securities and Exchange Commission (SEC), que é o órgão que regulamenta os

ativos financeiros, para garantir maior estabilidade ao mercado de futuros agropecuários (SILVA, 2008).

Para o Brasil, uma política de redução da tributação indireta sobre alimentos poderia beneficiar a população de mais baixa renda, considerando que os preços dos alimentos comprometem boa parte da renda dessa categoria. E, embora essa política possa ter efeitos negativos em termos da arrecadação tributária, ela garantiria, pelo menos em parte, a segurança alimentar das populações mais pobres. Ademais, existem formas alternativas de compensar a perda de receita tributária, como aumentar as alíquotas dos tributos diretos sobre a renda das classes de maior renda, ou, então, por meio da intensificação do combate à sonegação (SANTOS; FERREIRA FILHO, 2008).

Portanto, uma maior estabilização dos preços dos alimentos passa pela ação das esferas públicas e privadas. Em outras palavras, os mercados nacionais e internacionais de commodities e os principais países produtores e consumidores devem cooperar mutuamente para a implementação de medidas de políticas públicas e institucionais que promovam o aumento da oferta mundial de alimentos, amenizando o efeito inflacionário causado pelo forte aumento dos preços, observado nos últimos anos.

Considerações finais

Este trabalho faz uma análise do comportamento do índice internacional de preços de commodities alimentares, utilizando, para isso, um modelo Arima de previsão com séries temporais, o qual foi embasado no método Box-Jenkins e na avaliação para quebra estrutural.

As hipóteses foram validadas, uma vez que se comprovou a tendência de alta no índice de preços e uma quebra estrutural no ano de 2007, decorrente da confluência de diversos fatores de oferta e demanda, os quais causaram uma elevação anormal nos preços dos alimentos em comparação com seus patamares históricos.

De fato, o que vem acontecendo desde 2006–2007 pode estar representando uma ruptura com a experiência histórica atual – fatos de magnitude semelhante aconteceram durante as duas guerras mundiais, durante a grande depressão e, por último, durante o primeiro choque do petróleo, em 1973, e refletem uma mudança na tendência baixista dos preços alimentares que, desde 1974, vinham em depressão.

Nesse sentido, é plausível defender que, no atual cenário econômico e agropecuário mundial, e suas perspectivas, o patamar elevado de preços nominais e reais dos gêneros alimentícios não deva ser transitório, e que uma mudança estrutural esteja em curso, em decorrência dos seguintes fatos: da permanência da elevação de custos de produção agropecuária, das restrições de curto e médio prazos à expansão da oferta, e do caráter de sustentabilidade da demanda mundial por alimentos.

Há de se destacar também que uma alta dos preços dos produtos agrícolas é favorável ao crescimento econômico brasileiro, principalmente pela produção de alimentos e de bioenergia, especialmente em regiões que apresentam baixos níveis de desenvolvimento, como as regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil.

A elevação dos preços dos alimentos é, porém, prejudicial à segurança alimentar mundial, por afetar a capacidade de consumo de alimentos de um grande número de pessoas de baixa ou ínfima renda. É nesse contexto que as políticas públicas de âmbito internacional ganham maior importância, porque têm a capacidade de amenizar problemas relativos à segurança alimentar, além de eliminar eventuais distorções e crises econômicas que os desequilíbrios dos mercados de commodities alimentares podem causar a outros mercados e economias, em âmbito regional ou mundial.

Referências

AVERBUG, M. A nova face da fome. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 6, p. 22-24, 2008.

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time series analysis: forecasting and control**. New Jersey: Prentice Hall, 1976. 575 p.

DALL'AGNOL, A.; HIRAKURI, M. H. **Realidade e perspectivas do Brasil na produção de alimentos e agroenergia, com ênfase na soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 59). Disponível em: <<http://www.redeagroenergia.cnpem.br/artigos/Agronegociosoja2008>>. Acesso em: 10 out. 2009.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley, 1995. 433 p.

ENDERS, W. **Rats handbook for econometric time series**. New York: John Wiley, 1996. 210 p.

EUROPEAN COMMISSION. DG Agriculture. **Evaluation of the community policy for starch and starch products**. Oxford: LMC International, 2002. 253 p. (Final Report).

FAO. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación**. 2009. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/download/i0680s.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2010.

FAO. **Food prices index data: 2009. 2011**. Disponível em: <<http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/foodpricesindex/en/>>. Acesso em: 1 abr. 2011.

FERREIRA FILHO, J. B. de S. Demanda mundial: influência na elevação dos preços agrícolas. **Revista de Conjuntura**, Brasília, DF, v. 8, n. 34, p. 03-05, 2008. Entrevista.

FLÔRES JÚNIOR, R. G. O futuro da questão agrícola. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 36-59, 2008.

LIMA, L. A. F.; MARGARIDO, M. A. Causas do atual ciclo de alta de preços de commodities. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 7, 2008. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-59-2008.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2009.

MITCHELL, D. **A note on rising food prices**. Washington, DC: The World Bank-Development Prospects Group, 2008. 20 p. (Policy Research Working Paper, 4682). Disponível em: <<http://econ.tu.ac.th/class/archan/RANGSUN/EC%20460/EC%20460%20Readings/Global%20Issues/Food%20Crisis/Food%20Price/A%20Note%20on%20Rising%20Food%20Price.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 554 p.

PAGNUSSAT, J. L. Agricultura: cenário e perspectivas. **Revista de Conjuntura**, Brasília, DF, v. 8, n. 34, p. 6-17, 2008.

SANTOS, C. V.; FERREIRA FILHO, J. B. S. Redução na tributação indireta de alimentos no Brasil: estimativas preliminares baseadas em um banco de dados em

construção para o ano de 2004. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2008. 1 CD-ROM.

SILVA, J. G. Crise Alimentar: fatores transitórios e estruturais na explosão dos preços. **Carta Maior**, São Paulo, 2 maio 2008. [Caderno] Economia. Disponível em: <http://www.cartamaior.com.br/templates/materiaMostrar.cfm?materia_id=14970>. Acesso em: 2 maio 2008.

SILVA, J. G. da. Crise e segurança alimentar na AL: situação atual e perspectivas. In: FORUM RPCA 2009 – RESPONSABILIDADE PRODUTIVA NA CADEIA ALIMENTÍCIA, 1., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abia, 2009. Palestra apresentada por José Graziano da Silva como representante regional da FAO para América Latina e Caribe. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/rpca2009/>>. Acesso em: 1 abr. 2010.

SIQUEIRA, M. L. Melhorando a previsão da arrecadação tributária federal através da utilização de modelos de séries temporais. In: PRÊMIO DO TESOURO NACIONAL,

7., 2002, Brasília, DF. **Catálogo de Monografias...** Brasília, DF: Esaf, 2002. p. 527-604.

TROSTLE, R. **Global agricultural supply and demand: factors contributing to the recent increase in food commodities prices**. Washington, DC: Usda-Economic Research Service, 2008. 30 p. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/Publications/WRS0801/WRS0801.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

USDA. United States Department of Agriculture. **Agricultural Projections to 2017**. Washington, DC, 2008. 104 p. (Usda. Long-term Projections Report, OCE-2008-1).

USDA. United States Department of Agriculture. **Agricultural Projections to 2019**. Washington, DC, 2010. 100 p. (Usda. Long-term Projections Report, OCE-2010-1).

US INTERNATIONAL TRADE COMMISSION. **The effects of increasing chinese demand on global commodity markets**. Washington, DC, 2006. paginação irregular. (Staff Research Study, 28). Disponível em: <http://www.usitc.gov/publications/332/working_papers/pub3864-200606.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2011.