

DESEMPENHO E INTER-RELAÇÕES DO SETOR DE FERTILIZANTES: UMA ANÁLISE SEGUNDO A ÓTICA DE INSUMO-PRODUTO¹

Nicole Rennó Castro²

Adriana Ferreira Silva³

Leandro Gilio⁴

O crescimento na demanda mundial por alimentos e biocombustíveis tem pressionado o setor agropecuário em termos de elevação de produção e produtividade. Nesse contexto, o setor de fertilizantes se torna altamente estratégico, dado que o crescimento da produção agrícola tem associação direta à utilização desse insumo. No Brasil, a elevada demanda por fertilizantes tem sido atendida, essencialmente, por meio de importações, o que gera desafios a um maior dinamismo do setor agropecuário. Posto isso, este estudo analisa o desempenho do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira, segundo a ótica do modelo insumo-produto. Os resultados demonstraram a importância do setor em termos de suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira. Desse modo, ações dos agentes públicos e privados no sentido de reduzir a dependência do setor em relação ao mercado externo podem contribuir para o crescimento da economia nacional, em especial do setor agrícola.

Palavras-chave: fertilizantes; inter-relações; matrizes insumo-produto.

PERFORMANCE AND INTERRELATIONSHIPS OF THE FERTILIZER SECTOR: AN ANALYSIS BASED ON THE INPUT-OUTPUT MODELS

The growing of world demand for food and biofuels has put pressure on the agricultural sector in terms of increased production and productivity. In this context, the fertilizer sector becomes highly strategic, with crop volume growth strongly associated with its use. In Brazil, there is a strong dependence on the import of fertilizers, which ends up generating obstacles to a greater dynamism of the agribusiness sector, even with the country's great emphasis on world agricultural production and high internal demand for this agricultural input. Therefore, this study aims to analyze the behavior of the fertilizer sector and its interrelations with the other sectors of the Brazilian economy, according to the input-output model. The results highlight the importance of the sector in terms of its interrelations with the other sectors of the Brazilian economy, which allows to conclude that investments in this sector, by reducing its dependence on the external market, can contribute significantly to the growth Brazilian economy, especially for the agricultural sector.

Keywords: fertilizers; interrelationships; input-output models.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp56art6>

2. Professora adjunta na Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) e pesquisadora no Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq) na Universidade de São Paulo (USP).

3. Professora adjunta na Universidade Federal de Goiás (UFG). *E-mail:* <adsilva@ufg.br>.

4. Pesquisador do Centro de Agronegócio Global do Insper (Insper). *E-mail:* <leandro3@insper.edu.br>.

RENDIMIENTO E INTER-RELACIONES DEL SECTOR FERTILIZANTE: UN ANÁLISIS SEGÚN EL PUNTO DE PRODUCCIÓN

El crecimiento de la demanda mundial de alimentos y biocombustibles ha ejercido presión para incrementar la producción y la productividad agrícola. En este contexto, el sector de los fertilizantes se vuelve estratégico, mientras el crecimiento de la producción agrícola está directamente asociado con el uso de este insumo. En Brasil, la gran demanda de fertilizantes se ha cubierto principalmente mediante importaciones, lo que implica desafíos para un mayor dinamismo en el sector agrícola. Este estudio analiza el desempeño del sector de fertilizantes y sus interrelaciones con otros sectores de la economía brasileña, utilizando un modelo insumo-producto (MIP). Los resultados muestran la importancia del sector en términos de sus interrelaciones con otros sectores de la economía brasileña. Así, las acciones de los agentes públicos y privados para reducir la dependencia externa del sector pueden contribuir con el desarrollo de la economía brasileña, especialmente en el sector agrícola.

Palabras clave: fertilizantes; interrelaciones; matrices de insumo-producto.

PERFORMANCE ET RELATIONS DU SECTEUR DES ENGRAIS: UNE ANALYSE SELON LA PERSPECTIVE DU MODÈLE DES INTRANTS-PRODUITS

La croissance de la demande mondiale de produits alimentaires et de biocarburants a exercé des pressions sur le secteur agricole en termes d'augmentation de la production et de la productivité. Dans ce contexte, le secteur des engrais devient hautement stratégique, étant donné que la croissance de la production agricole est directement associée à l'utilisation de cet intrant. Au Brésil, la forte demande d'engrais a été satisfaite, essentiellement, par les importations, ce qui crée des défis pour un plus grand dynamisme dans le secteur agricole. Cela dit, cette étude analyse la performance du secteur des engrais et ses relations avec les autres secteurs de l'économie brésilienne, selon la perspective du modèle des intrants-produits. Les résultats ont démontré l'importance du secteur en termes de ses relations avec d'autres secteurs de l'économie brésilienne. Ainsi, les actions des agents publics et privés pour réduire la dépendance du secteur à l'égard du marché étranger peuvent contribuer à la croissance de l'économie nationale, notamment dans le secteur agricole.

Mots-clés: engrais; interrelations; matrices d'entrée-produit.

JEL: O44; Q32; Q34; Q56.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da população e da renda mundial, em paralelo ao uso intensivo de biocombustíveis, tem elevado a demanda por produtos agropecuários. Nesse cenário, maiores investimentos em tecnificação e utilização eficiente de corretivos e fertilizantes, que favoreçam o aumento na produtividade das lavouras de forma sustentável, têm se tornado tema central no debate sobre o futuro da agricultura (Bradsher e Martin, 2008).

Segundo estudo de FAO (2004), cada tonelada de fertilizante mineral aplicada em um hectare, em média, equivale à produção de quatro novos hectares sem adubação (de acordo com princípios técnicos que permitam sua máxima eficiência).

Desse modo, constata-se a estreita relação entre o aumento no uso desse insumo e a elevação na produtividade agrícola, o que leva à otimização do uso da terra.

Lopes e Guilherme (2007) destacam que o uso de fertilizantes e corretivos para o melhoramento da fertilidade do solo transcende o efeito de aumento na produtividade. Tal prática agrega benefícios relacionados à capacidade de reduzir a degradação química, física e biológica do solo, conservando a qualidade da água e a saúde das plantas e contribuindo para reduzir o desmatamento, a erosão e a emissão de gases do efeito estufa (Lopes e Guilherme, 2007).

Em escala global, o consumo de fertilizantes registrou aumento médio de 50% entre os anos de 1994 e 2014, impulsionado pela expansão em 113% na demanda de países em desenvolvimento, segundo IFA (2016). No Brasil, a demanda por fertilizantes também tem sido crescente. Entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, o consumo nacional registrou alta de 255% (Anda, 2018). Entre outros fatores, essa elevação se refletiu diretamente sobre a produtividade agrícola no período: entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, a área plantada com grãos aumentou 64% no Brasil, e produção registrou crescimento de 173% (Conab, 2016).

Para o agronegócio brasileiro, bem como para a economia do país como um todo, a crescente demanda mundial por produtos de base agropecuária representa uma oportunidade. O agronegócio historicamente exerce papel importante e estratégico na economia brasileira, representando em 2016 cerca de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (Cepea, 2017). O setor também atua como importante gerador de divisas, amenizando o resultado deficitário verificado em outras atividades econômicas brasileiras no comércio internacional. De acordo com informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa (Brasil, 2017), em 2016, as exportações do agronegócio representaram 46% das exportações nacionais, com a balança comercial do setor registrando *superavit* de quase US\$ 71 bilhões. Para o total do Brasil, considerando todos os setores de atividade, o *superavit* foi de US\$ 48 bilhões. Tal desempenho reflete-se na posição de destaque que o agronegócio brasileiro exerce no contexto do comércio internacional de produtos agropecuários. Em 2016, o Brasil terminou o ano com uma fatia de 5,7% do mercado global, abaixo apenas dos Estados Unidos, com 11%, e Europa, com 41% (FAO, 2018).

Como efeito, o Brasil também está entre os maiores demandantes globais de fertilizantes. De acordo com dados de IFA (2016), em 2014 o Brasil demandou 14 milhões de toneladas de fertilizantes, o que lhe conferiu o quarto lugar mundial no consumo do produto, atrás apenas da China, da Índia e dos Estados Unidos. Por outro lado, pela ótica da produção, o Brasil detém baixa colocação no *ranking* mundial: em 2014, 92% do potássio consumido no país derivou de importações; para o nitrogênio, o percentual foi de 73%, e para o fósforo, de 46% (IFA, 2016).

A baixa participação da produção interna sobre o consumo total explicita a dependência da agricultura brasileira com relação às importações desse insumo, verificando-se a dificuldade da indústria de insumos nacional em acompanhar o elevado ritmo de crescimento da demanda interna pelo produto (Saab e Paula, 2008). Segundo dados de Anda (2018), entre 2007 e 2017 as entregas de fertilizantes no Brasil aumentaram 39,8%, passando de 24,61 milhões para 34,4 milhões de toneladas; por sua vez, a produção interna do insumo diminuiu 16,3%, reduzindo de 9,8 milhões de toneladas, em 2007, para 8,2 milhões, em 2017.

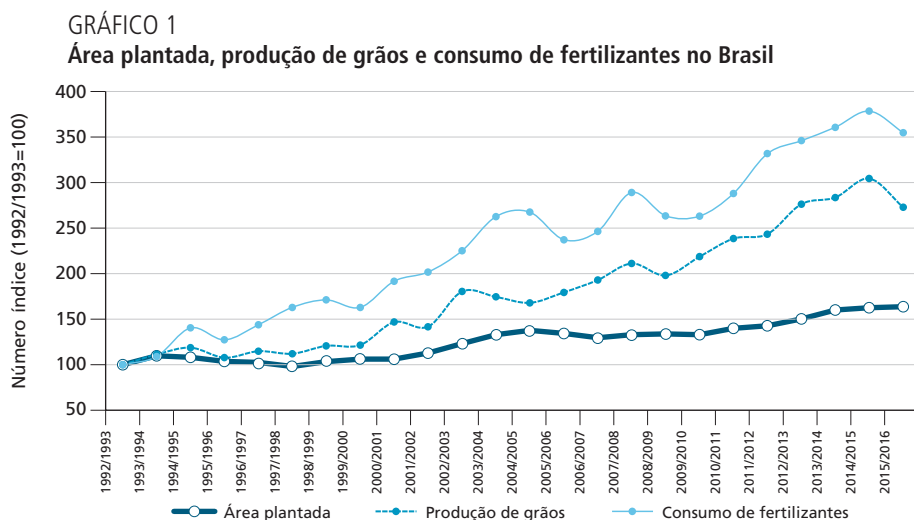
Como destacado por Nogueira (2008), a dependência das importações de fertilizantes pelo Brasil tem provocado um debate sobre políticas públicas e estratégias privadas para aprimorar o funcionamento desse mercado no país. Saab e Paula (2008) avaliam que os fertilizantes estão entre os insumos que mais podem afetar os custos de produção agrícola e, por essa razão, caracterizam-se como fatores críticos para a competitividade das *commodities* brasileiras no mercado internacional.

Desse modo, choques ocorridos no setor de fertilizantes (decorrentes de variações cambiais e de preços internos ou externos, de políticas públicas setoriais, entre outros) podem provocar efeitos multiplicadores importantes sobre o agronegócio e a economia brasileira – efeitos que ainda são pouco estudados pela literatura científica. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar o desempenho do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores da economia brasileira segundo a ótica do modelo insumo-produto, fazendo-se uso da matriz brasileira do ano de 2008. Busca-se fornecer informações a respeito da relevância do setor de fertilizantes no sistema econômico brasileiro e de possíveis impactos sobre os demais setores produtivos diante de transformações que incidam sobre esta atividade.

O modelo de insumo-produto tem sido amplamente utilizado na literatura científica em análises setoriais que visam avaliar a importância de setores e suas inter-relações. Entre os estudos no Brasil, pode-se destacar Guilhoto *et al.* (1994), que avaliou setores-chave da economia brasileira e índices de ligação intersetorial, e trabalhos como o de Amorim, Coronel e Teixeira (2009), Figueiredo, Barros e Guilhoto (2005) e Souza *et al.* (2012), que desenvolveram análises setoriais voltadas à produção agropecuária. Apesar da existência de diversos trabalhos que avaliam setores relacionados ao agronegócio utilizando o modelo insumo-produto, ainda se verifica a inexistência de análises recentes que lancem foco sobre o setor de fertilizantes e suas inter-relações. Acredita-se, portanto, que os resultados desse estudo venham a contribuir e fornecer subsídios para se ampliar a discussão na área econômica acerca desse tema.

2 PANORAMA GERAL DO MERCADO BRASILEIRO DE FERTILIZANTES

O gráfico 1 apresenta a evolução da área plantada e da produção de grãos, assim como do consumo brasileiro de fertilizantes, entre os anos safra 1992/1993 e 2015/2016. No período, a área plantada brasileira aumentou 64%. Paralelamente, a produção de grãos registrou crescimento de 173%. Essa significativa expansão se deve ao aumento na produtividade da agricultura nacional, o que – entre outros fatores – reflete o uso crescente de fertilizantes (Gasques, Bacchi e Bastos, 2018). Entre os anos safra de 1992/1993 e 2016/2017, o consumo de fertilizantes cresceu 255%. Gasques, Bacchi e Bastos (2018) destacam que o aumento das vendas de máquinas agrícolas, juntamente com a melhora na sua qualidade, e o uso de defensivos agropecuários também foram determinantes para o aumento na produtividade da agricultura brasileira.



Fontes: Conab (2016) e Anda (2018).

Especificamente na safra 2015/2016, pôde-se constatar um recuo de 6% no uso de fertilizantes (gráfico 1). Nesse período, o atraso na liberação do crédito agrícola e a desvalorização do câmbio refletiram-se em queda nos investimentos do produtor rural, entre eles a compra de adubos e fertilizantes. Esse cenário, associado às adversidades climáticas que permearam o setor, com estiagens prolongadas, altas temperaturas e excessos de chuvas, impactaram a produtividade e a produção agrícola, que recuou 10% na safra 2015/2016 (Conab, 2016).

A tabela 1 apresenta dados dos quatro maiores consumidores mundiais de fertilizantes. Em 2014, o Brasil demandou 14 milhões de toneladas de fertilizantes, o que lhe conferiu o quarto lugar mundial no consumo do produto, atrás apenas da China (51,7 milhões), da Índia (25,3 milhões) e dos Estados Unidos (20,3 milhões). Como se verifica na tabela 1, entre os anos de 1990 e 2014,

o consumo brasileiro de fertilizantes teve um crescimento médio anual de 6,1%. E no acumulado do período, a demanda brasileira por fertilizantes cresceu 337%, percentual expressivamente superior ao dos três primeiros maiores consumidores.

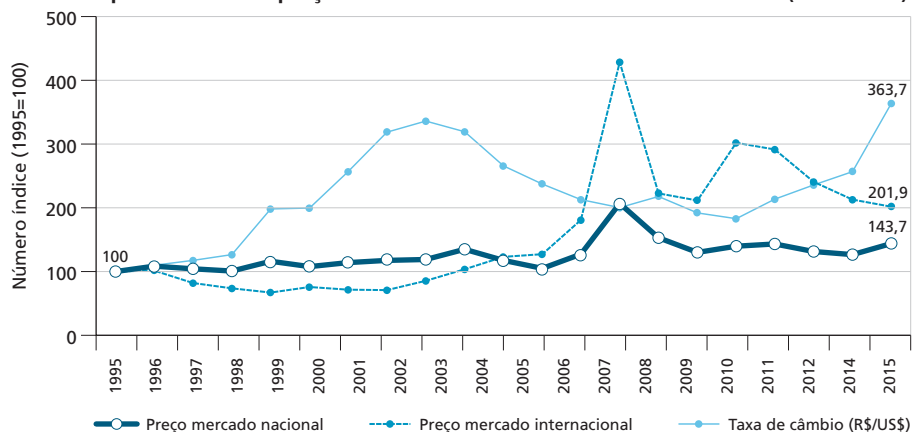
TABELA 1
Consumo de fertilizantes por países, em milhões de toneladas de nutrientes e variação média anual e total

	1990	2000	2010	2014	Taxa média anual (%)	Variação total (%)
	Milhões de toneladas de nutrientes					
China	26,8	34,7	49,5	51,7	2,7	93
Índia	12,0	18,8	28,1	25,3	3,0	111
EUA	18,6	16,7	19,8	20,3	0,4	9
Brasil	3,2	7,3	10,1	14,0	6,1	337
Mundo	137,0	129,4	136,7	168,7	0,8	23

Fonte: IFA (2016).

O crescimento no consumo de fertilizantes – em paralelo aos choques que marcaram o mercado de *commodities* nos últimos anos – tem resultado em significativas altas nos preços do insumo (gráfico 2). De forma geral, a maior alta anual ocorreu em 2008, como se observa no gráfico 2. No Brasil, a alta real anual em 2008 (em relação a 2007) foi de, aproximadamente, 63% e, no mercado internacional, a variação foi superior a 137%. No acumulado entre 1995 e 2015, a variação de preços foi de 201,9% no mercado externo e de 143,7% no mercado brasileiro.

GRÁFICO 2
Comportamento dos preços reais dos fertilizantes e da taxa de câmbio¹ (1995-2015)



Fontes: FGV (2017) e IFA (2016).

Nota: ¹ Para o mercado doméstico, a evolução real de preços se refere ao IPA-Fertilizantes descontado o efeito da inflação pelo IGP-DI. Para o mercado internacional, foi empregado o Índice de Preços Real (IPR), calculado pelo Banco Mundial.

Os dados do gráfico 2 mostram que, a partir de 2005, as variações de preço dos fertilizantes no mercado internacional mantiveram-se acima das registradas no mercado doméstico. O comportamento do câmbio, com o real relativamente mais valorizado diante do dólar, principalmente entre 2005 e 2011, amenizou as transmissões das altas internacionais para o mercado brasileiro. Por outro lado, de 2012 em diante, as cotações internacionais reduziram. No entanto, com o câmbio em processo de desvalorização (R\$/US\$), tais quedas também não foram transmitidas em mesma magnitude ao mercado doméstico e os preços internos do produto mantiveram certa estabilidade no período.

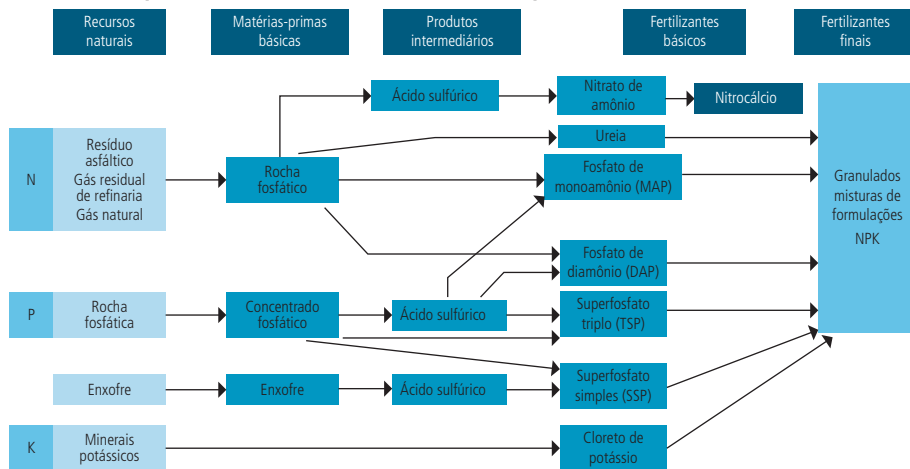
Especificamente em relação ao choque de preços de 2008, as altas cotações das *commodities* agrícolas, um reflexo da aquecida demanda por alimentos e bio-combustíveis, estimularam a expansão do plantio, dando relevante impulso aos preços dos fertilizantes (o que pode ser observado no gráfico 2). Segundo Bradsher e Martin (2008), as fábricas e as minas de fertilizantes do mundo não conseguiram acompanhar o ritmo de crescimento da demanda por adubos. Com a oferta limitada, e a demanda acompanhando a alta de preços das *commodities*, houve incremento expressivo nos preços dos fertilizantes.

No final desse mesmo ano, a crise financeira global resultou em desaquecimento da demanda por alimentos, levando agricultores a reavaliarem investimentos e o uso de fertilizantes, reduzindo o consumo no plantio da safra seguinte. A partir de então, o mercado de fertilizantes passou por um movimento de ajuste de oferta e demanda, com preços oscilando conforme o comportamento do ambiente macroeconômico internacional (Seae, 2011).

A figura 1 apresenta, esquematicamente, a cadeia produtiva do insumo, cujo complexo produtor envolve atividades que vão desde a extração da matéria-prima até as formulações aplicadas diretamente na agricultura.

FIGURA 1

Cadeia produtiva de fertilizantes de forma esquemática



Fonte: Costa e Silva (2012).

Devido à sua importância no processo produtivo, os principais elementos químicos utilizados na elaboração dos fertilizantes são o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K). Os demais macros e micronutrientes têm importância biológica menos expressiva, sendo utilizados em quantidades menores e não tendo, portanto, expressão econômica na indústria de fertilizantes (BNDES, 2010). De forma geral, a cadeia produtiva da indústria de fertilizantes é dividida em três segmentos, conforme a seguir descritos.

- 1) Produção de matérias-primas e produtos intermediários: as matérias-primas básicas são produzidas a partir de recursos naturais, como a rocha fosfática (da qual se obtém concentrado fosfático), o gás natural (do qual se obtém amônia) e o enxofre (recurso natural e matéria-prima básica). Os produtos intermediários são os ácidos sulfúrico, nítrico e fosfórico.
- 2) Fertilizantes básicos: nesse segmento, fabricam-se os fertilizantes potássicos (sulfato de potássio e cloreto de potássio), nitrogenados (nitrato de amônia, ureia e nitrocálcio) e fosfatados (fosfato de diamônio, superfosfato simples e superfosfato triplo).
- 3) Misturas de formulações de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK): nesse segmento, são compradas as matérias-primas e fertilizantes básicos, e esses são misturados para se obter os fertilizantes granulados e as misturas de formulação NPK.

O consumo de fertilizantes em 2014 – segundo os principais elementos químicos (nitrogênio, potássio e fósforo) e principais países consumidores – é apresentado na tabela 2. No geral, o Brasil foi o quarto maior consumidor mundial de NPK. Entre os elementos químicos, o país ocupou a quarta posição no consumo de nitrogênio. Essa colocação foi uma posição inferior quando se considerou o consumo de fósforo e de potássio.

TABELA 2

Consumo de fertilizantes segundo os principais elementos químicos e países, e participação do Brasil na produção mundial (2014)

Posição	NPK	Participação (%)	Nitrogênio (%)	Participação (%)	Fósforo	Participação (%)	Potássio	Participação (%)
1ª	China	28	China	30	China	28	China	23
2ª	Índia	14	Índia	15	Índia	14	Brasil	17
3ª	EUA	11	EUA	11	Brasil	11	EUA	14
4ª	Brasil	8	Brasil	4	EUA	10	Índia	8
5ª	Indonésia	3	Paquistão	3	Paquistão	2	Indonésia	5
Milhões de toneladas de nutrientes		183,7		109,7		32,6		41,4
Participação do Brasil (%)								
Consumo		8		4		14		14
Produção		2		1		4		1

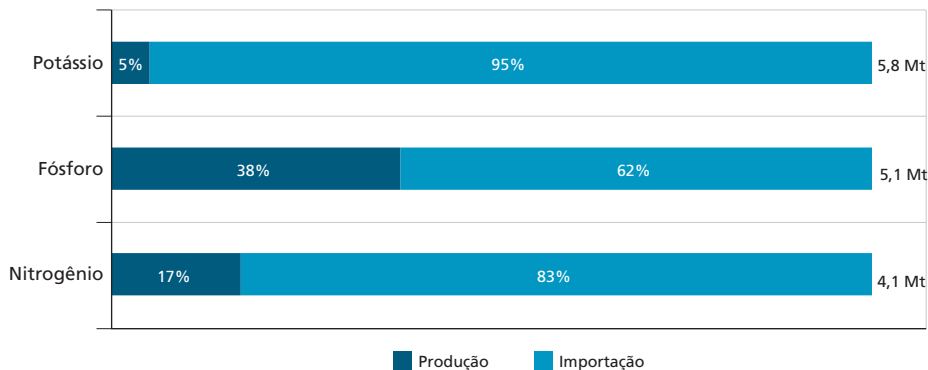
Fonte: IFA (2016).

A participação brasileira na produção mundial também pode ser visualizada na tabela 2. Devido à baixa participação na produção mundial de fertilizantes, a dependência da agricultura brasileira de importações é significativa para todos os elementos químicos, com destaque para o fósforo e o potássio. Em termos percentuais, 14% do consumo mundial desses elementos se deve à demanda brasileira; em contrapartida, apenas 4% da produção mundial de fósforo e 1% da produção de potássio são realizadas no país.

Para o ano de 2014, a relação entre produção e consumo do potássio, fósforo e nitrogênio no cenário brasileiro é apresentada no gráfico 3. Nesse ano, 92% do potássio consumido no país derivou de importações, enquanto apenas 8% foi produzido em território nacional. Quanto ao nitrogênio, as importações representaram 73% e a produção 27%. O fósforo apresentou a menor dependência do setor externo (46%), sendo, em sua maioria (54%), produzido internamente.

GRÁFICO 3

Produção e consumo pelo mercado brasileiro, segundo os principais elementos químicos (2014)

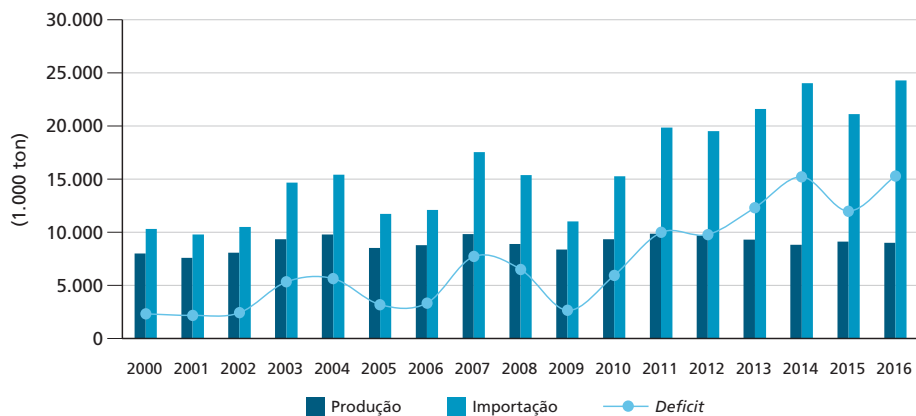


Fonte: IFA (2016).

Essa alta dependência de produtos importados tem se acentuado nos últimos anos, aumentando a exposição do país a riscos externos, como oscilações de preços no mercado internacional (gráfico 4). Conforme se verifica no gráfico 4, o *deficit* da relação entre produção e importação permaneceu expressivo ao longo do período de 2000 a 2016, tornando-se crescente a partir de 2009.

GRÁFICO 4

Produção interna de fertilizantes, importação e deficit (2000-2016)



Fonte: Anda (2018).

De acordo com Benites, Polidoro e Resende (2010), a dependência externa brasileira da importação de fertilizantes voltou a ser pauta do debate depois dos movimentos que marcaram o setor agrícola entre 2007 e 2008. Segundo os autores, inicialmente frente ao vertiginoso aumento dos preços dos fertilizantes a partir do

segundo semestre de 2007, muitos produtores, visando à proteção contra aumentos ainda maiores, adquiriram o produto pelo dobro dos preços pagos na safra anterior. Por outro lado, a partir de 2008, os preços das *commodities*, bem como das matérias-primas para fertilizantes, recuaram expressivamente. Esse cenário refletiu em prejuízo importante tanto aos produtores, que haviam antecipado suas compras de fertilizantes com receio de novas altas de preços, quanto para as empresas de fertilizantes, que passaram a ter que comercializar a preços menores para reduzir estoques (Benites, Polidoro e Resende, 2010).

Com a produção doméstica de fertilizantes estagnada, a maior demanda doméstica pelo insumo, em especial a partir de 2009, passou a ser atendida por importações. Diante desse cenário, agentes nacionais do setor de fertilizantes vêm projetando medidas no sentido de estimular a produção interna, reduzindo, assim, a dependência do mercado externo. Segundo dados divulgados por Anda (2018), a expectativa é que, liderados por ações da iniciativa pública e privada, os investimentos no setor superem US\$ 13 bilhões entre 2013 e 2018. Até 2017, a projeção era de investimentos na ordem de US\$ 18,9 bilhões. Esse reajuste na expectativa se deveu – segundo a a publicação – à desistência da Vale no projeto do Rio Colorado, em Mendonza, na Argentina, o que provocou uma revisão no total de investimentos projetados pelas principais empresas de fertilizantes do Brasil para os próximos anos.

Para Anda (2018), mesmo com um cenário adverso e perante revisão para baixo no total de investimentos projetados pelas principais empresas de fertilizantes do Brasil, a perspectiva é de que a produção brasileira de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) se eleve nos próximos anos, reduzindo a dependência brasileira do produto importado de uma média 74,5% para 54,3%. Em termos de composição, a perspectiva do setor é que a produção de nitrogênio aumente de forma a reduzir a necessidade de importação de 76,2% para 46,2%. No caso do fósforo, a expectativa é que o Brasil passe a importar 22,2% da sua demanda, contra os atuais 57,4%. Para o potássio, a projeção de aumento na produção deverá reduzir a dependência de importação dos atuais 94,5% para 87,5%.

Prochnow (2018) destaca que há outros desafios a serem superados pela ótica da demanda de fertilizantes, relacionados ao seu uso mais eficiente. Entre eles, o autor destaca a criação de melhores misturas de fertilizantes, a realização de mais pesquisas sobre a nutrição correta das culturas, as variações regionais e a educação dos agricultores quanto aos princípios do manejo de nutrientes (uso da fonte certa de fertilizantes, na dose, local e época corretas), a fim de maximizar a eficiência agrônômica e os retornos econômicos sem prejudicar o meio ambiente.

3 METODOLOGIA

3.1 O modelo insumo-produto

O modelo de insumo-produto – criado a partir dos estudos de Wassily Leontief no final da década de 1930 – descreve as inter-relações existentes em um sistema econômico (país, estado, região etc.) no processo de geração de riqueza.

Para Guilhoto (2009), por meio do modelo de insumo-produto, Leontief conseguiu construir uma “fotografia econômica” da própria economia; nessa fotografia, ele demonstrou como os setores estão relacionados entre si em termos de fornecimento e compra de produtos e serviços. O resultado foi uma visão única e compreensível de como a economia funciona.

Esquemáticamente, as relações fundamentais de insumo-produto são apresentadas na figura 2. Nesse sistema, demonstra-se que as vendas dos setores podem ser utilizadas dentro do processo produtivo pelos diversos setores compradores da economia ou podem ser consumidas pelos diversos componentes da demanda final (famílias, governo, investimento e exportações). Por outro lado, para se produzir, são necessários insumos, impostos são pagos, importam-se produtos e gera-se valor adicionado (destinado ao pagamento de salários e à remuneração do capital e da terra agrícola), além de se gerar empregos (Guilhoto, 2009).

FIGURA 2
Relações fundamentais de insumo-produto de forma esquemática



Fonte: Guilhoto (2009).

Conforme Cardoso e Guilhoto (2003), os fluxos intersetoriais no modelo de insumo-produto de Leontief são resultantes de fatores tecnológicos e econômicos, e podem ser representados por um conjunto de matrizes que expressam um sistema de equações simultâneas, conforme se verifica em (1):

$$X = AX + Y, \quad (1)$$

em que X é um vetor ($nx1$) do valor de produção total para cada setor, Y é um vetor ($nx1$) com os valores da demanda final setorial, e A é uma matriz (nxn) com os coeficientes técnicos de produção.

Em sua forma geral, o modelo considera o vetor de demanda final como variável exógena ao sistema. Assim, o vetor de produção total é determinado apenas pelo vetor da demanda final, conforme expresso em (2) e (3):

$$X = BY \quad (2)$$

$$B = (I - A)^{-1}, \quad (3)$$

em que B é uma matriz (nxn) que representa a matriz inversa de Leontief. Nessa matriz, estão descritos os coeficientes técnicos diretos e indiretos ou a matriz de efeitos globais, que mostra todos os efeitos sobre a economia decorrentes de mudanças quantitativas nos componentes da demanda final.

No Brasil, as matrizes de insumo-produto são geradas a partir das contas nacionais, divulgadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses fluxos são mapeados por um conjunto de produtos e de atividades/setores. A estrutura econômica matricial mais ampla para o ano de 2008 é representada por 110 produtos e serviços e 57 atividades/setores, nela estão incluídas: a matriz de *produção*, formada por um conjunto de produtos por setores produtivos; a matriz de *usos*, formada por um conjunto de produtos, usuários e fontes (doméstica ou importada); uma matriz de *fatores de produção*, que representa os valores adicionados por indústria a preço básico; uma matriz de *impostos*, com dimensões produto, usuários e fonte; e uma matriz de *margens* de comércio e de transporte.

Para estimar a matriz A , e assim obter o sistema de insumo-produto para o caso brasileiro, é preciso combinar as matrizes supramencionadas. Tal procedimento envolve uma série de estratégias, descritas de forma detalhada em Guilhoto e Sesso Filho (2010).

Quanto à tecnologia de produção, vale destacar que a matriz A empregada neste trabalho considera a tecnologia baseada na indústria, uma vez que, como apontado por Guilhoto (2009), essa hipótese tem maior proximidade com a realidade do que aquela da tecnologia baseada no produto – mais restritiva e, em geral, aplicada a poucos setores da economia.

3.2 Geradores e multiplicadores

A partir do sistema de insumo-produto e das relações intersetoriais nele apresentadas, é possível calcular uma série de indicadores, que ajudam a entender as relações existentes em um sistema econômico, bem como avaliar o impacto das transformações dos diversos setores produtivos da economia em termos de geração de produção, renda, salários, empregos, entre outras variáveis.

Entre os indicadores mais usualmente empregados, têm-se os chamados geradores e multiplicadores. Esses indicadores são calculados com base na matriz inversa de Leontief e permitem mensurar o impacto que as mudanças ocorridas na demanda final (Y), ou em cada um de seus componentes (consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações), teriam sobre diferentes variáveis, como produção total, emprego, importações, impostos, salários, valor adicionado, entre outros (Guilhoto, 2009).

Tomando-se a matriz inversa de Leontief, apresentada na equação (3), pode-se obter, para cada setor da economia, o quanto é gerado direta e indiretamente de emprego, importações, impostos, salários, valor adicionado, entre outros, para cada unidade monetária na demanda final. Tal estimativa é obtida, matematicamente, conforme (4):

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i, \quad (4)$$

em que GV_j representa o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão; b_{ij} é o elemento da linha i e da coluna j da matriz inversa de Leontief; e v_i é o coeficiente direto da variável em questão, sendo este obtido dividindo-se, para cada setor, o valor utilizado dessas variáveis (V_i) pela produção total do setor correspondente (X_i), conforme expresso em (5):

$$v_i = V_i/X_i. \quad (5)$$

Definidos os geradores, pode-se calcular os multiplicadores, que correspondem à divisão dos geradores pelo respectivo coeficiente direto, conforme expresso em (6). Os multiplicadores indicam quanto é gerado, direta e indiretamente, de emprego, importações, impostos, entre outros, para cada aumento de uma unidade monetária na demanda final.

$$MV_i = GV_i/v_i. \quad (6)$$

Em (6), MV_i representara o multiplicador da variável em questão.

Neste trabalho, foram calculados multiplicadores de produção, emprego e renda. As análises dos efeitos se restringiram somente à demanda de insumos intermediários, ou seja, a demanda das famílias foi considerada exógena à demanda final. Nesse caso, os multiplicadores são classificados como do tipo I. O multiplicador tipo I capta os efeitos diretos e indiretos, e o multiplicador tipo II capta os efeitos diretos, indiretos e induzidos. A diferença entre os dois multiplicadores corresponde então ao efeito induzido pelo consumo das famílias endogeneizado ao sistema. Quando a demanda das famílias é endogenizada no sistema de equações, esses multiplicadores têm a denominação de multiplicadores tipo II.

Quanto à produção, a interpretação do multiplicador corresponde ao valor total de produção adicional, verificado em toda a economia, que é necessário para satisfazer uma unidade monetária adicional na demanda final de um setor específico (Miller e Blair, 2009).

Matematicamente, o multiplicador de produção é obtido com base na matriz inversa de Leontief B , sendo equivalente a soma ao longo das colunas da matriz, conforme expresso em (7):

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad (7)$$

em que MP_j é o multiplicador de produção do j -ésimo setor e as outras variáveis são definidas conforme descrito anteriormente.

Os efeitos multiplicadores gerados pelos aumentos no consumo final de determinados produtos (insumos intermediários) ocasionam impactos diferenciados na economia, de forma que cada setor possui um multiplicador de produção. Nessa abordagem, o acréscimo total na produção é resultante de efeitos diretos – aumento da produção do setor específico – e indiretos – aumento da produção dos demais setores da economia inter-relacionados. Uma variação positiva da demanda final tem implicações sobre a demanda de um setor específico, mas também impacta outros setores da economia, embora de maneira diferenciada (Cardoso e Guilhoto, 2003).

O multiplicador de emprego, por sua vez, corresponde ao número de empregos gerados e mantidos em toda a economia decorrente de uma alteração na demanda final de um determinado setor. Para cada 1 emprego gerado diretamente em um setor para atender uma alteração em sua demanda final, o multiplicador de emprego mostra quantos empregos são gerados e mantidos na economia como um todo (UFMT, 2007).

Analogamente, o multiplicador da renda corresponde à renda adicional gerada em toda a economia decorrente de uma alteração na demanda final de um determinado setor. Ou, para cada R\$ 1 em renda gerado diretamente na própria atividade para atender uma alteração na demanda final, o multiplicador de renda mostra quantos Reais em renda são gerados na economia como um todo (UFMT, 2007).

3.3 Índices de Rasmussen-Hirschman

Os índices de ligações para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman indicam o grau de encadeamento dos setores da economia, tanto para trás como para frente, evidenciando o grau em que um setor demanda ou oferta insumos para os demais setores do sistema econômico (Casimiro-Filho, 2002).

No primeiro caso, índices de ligações para trás, estima-se o quanto um setor demanda dos demais; no segundo – índices de ligação para frente –, a estimativa refere-se a quanto esse setor é demandado pelos demais. Os setores que apresentam índices de ligação, para trás ou para frente, maiores que a unidade, são aqueles que estão acima da média em termos de capacidade de impactar os demais setores (Cardoso e Guilhoto, 2003).

Segundo Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), setores que apresentam pelo menos um dos índices de ligação maior que as unidades são consideradas setores-chave, na medida em que o seu crescimento ou retração é reproduzido com maior intensidade no restante da economia. McGilvray (1977) adota um critério diferente, considerando um setor como chave se esse apresentar ambos os índices, para frente e para trás, maiores do que a unidade. Neste trabalho, a identificação de setores-chave segue a interpretação de Rasmussen-Hirschman.

Os índices de ligações para trás (poder da dispersão) e os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) se baseiam nos elementos da matriz inversa de Leontief B , sendo determinados pelas equações (8) e (9) respectivamente:

$$U_j = [B_j./n]/B^* \quad (8)$$

$$U_i = [B_i./n]/B^* , \quad (9)$$

em que B^* é média de todos os elementos da matriz B ; é a soma de todos os elementos de uma linha típica de B ; e $B_j.$ é a soma de todos os elementos de uma coluna típica de B .

4 FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados empregados neste artigo foram coletados das tabelas de recursos e usos e de bens e serviços do Sistema de Contas Nacionais de 2008, divulgadas pelo IBGE (2010). A partir dessas tabelas, que contemplam cinquenta e sete setores, foi estimada a Matriz Insumo Produto para o ano de 2008, segundo metodologia descrita em Guilhoto e Sesso-Filho (2010).

Ressalta-se que a estrutura apresentada pelo IBGE não descreve o setor de adubos e fertilizantes de forma desagregada e, desse modo, foi necessário estimá-lo. Tal procedimento envolveu a obtenção de informações junto à Anda com relação à produção, importação e exportação do setor. Também foram analisados dados da Produção Industrial Anual (PIA) disponibilizados pelo IBGE (2009a). Por outro lado, os dados referentes à mão de obra empregada no setor foram obtidos junto à Relação Anual de Informações Sociais – Rais (MTE, 2009). Todas essas informações se referiram ao ano de 2008, período base da matriz insumo-produto analisada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 3 apresenta os principais insumos utilizados pela produção do setor agrícola no ano de 2008. Verifica-se que o conjunto de adubos e fertilizantes foi o insumo mais utilizado naquele ano, com participação relevante de 27,34% no consumo total do setor. Na sequência, vieram os insumos produzidos no próprio setor (parcela da produção que não é vendida, ficando na agricultura como insumo), os defensivos agrícolas e o comércio, todos com percentuais acima de 10%. Essa importância do setor de fertilizantes, que se mostra determinante para o custo agrícola e, então, para

a competitividade do setor, expressa a necessidade de se ter um setor bem estruturado internamente, e menos dependente de compras externas. Segundo Anda (2018), em 2008, 68% da oferta doméstica de fertilizantes teve origem em importações.

TABELA 3
Principais insumos nacionais usados na produção agrícola, segundo os setores da matriz de usos (2008)

Setores	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	Participação no consumo do setor (%)
Aubos e fertilizantes	16.821	27,34
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	10.344	16,81
Defensivos agrícolas	9.253	15,04
Comércio	6.490	10,55
Refino de petróleo e coque	4.893	7,95
Transporte, armazenagem e correio	3.776	6,14
Alimentos e bebidas	1.771	2,88
Intermediação financeira e seguros	1.289	2,10
Outros produtos químicos	1.018	1,65
Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	735	1,19
Artigos de borracha e plástico	726	1,18
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	698	1,13
Serviços de informação	271	0,44
Etanol	87	0,14
Total do grupo	58.172	94,55
Total nacional	105.710	100,00

Fonte: Resultados do trabalho.

Obs.: Os setores com percentuais menores que 1% foram desconsiderados.

Os dados da tabela 3 explicitam a importância dos fertilizantes para o custo de produção agrícola, e então para a competitividade desse setor. Segundo Gilio e Castro (2018), entre 1996 e 2017, enquanto o volume de produção do agronegócio (PIB-volume) expandiu 49,4%, os preços relativos do setor se desvalorizaram 36,2%, de modo que a renda real auferida pelos agentes envolvidos nas diversas atividades do agronegócio retraiu 4,7% (mesmo com a expansão expressiva de produção). Para esses autores, além da redução dos preços dos produtos finais do agronegócio, levou a esse resultado o aumento dos custos de produção – que pressionou sobretudo a agropecuária. Nesse contexto, os autores destacam o aumento e a volatilidade dos preços dos fertilizantes e defensivos, fato que estaria relacionado à dependência de importações.

Os resultados para os multiplicadores de produção, em ordem de importância na economia brasileira, são apresentados na tabela 4.

TABELA 4
Multiplicadores de produção

Setores	Posição	Multiplicador	Setores	Posição	Multiplicador
Alimentos e Bebidas	1ª	2,448	Têxteis	30ª	1,954
Automóveis, camionetas e utilitários	2ª	2,424	Móveis e produtos das indústrias diversas	31ª	1,943
Caminhões e ônibus	3ª	2,421	Álcool	32ª	1,937
Refino de petróleo e coque	4ª	2,352	Pecuária e pesca	33ª	1,906
Outros Produtos químicos	5ª	2,323	Outros da indústria extrativa	34ª	1,900
Defensivos agrícolas	6ª	2,305	Artigos do vestuário e acessórios	35ª	1,897
Fabricação de resina e elastômeros	7ª	2,277	Transporte, armazenagem e correio	36ª	1,794
Produtos do fumo	8ª	2,216	Produtos farmacêuticos	37ª	1,789
Artefatos de couro e calçados	9ª	2,214	Construção	38ª	1,774
Peças e acessórios para automotores	10ª	2,188	Jornais, revistas, discos	39ª	1,768
Material eletrônico e equipamento de comércio	11ª	2,175	Petróleo e gás natural	40ª	1,725
Cimento	12ª	2,160	Eletricidade e gás, água/esgoto/limpeza	41ª	1,724
Produtos e preparados químicos diversos	13ª	2,158	Serviços prestados às famílias e associativas	42ª	1,721
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	14ª	2,148	Serviços de informação	43ª	1,691
Metalurgia de metais não-ferrosos	15ª	2,137	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	44ª	1,678
Perfumaria, higiene e limpeza	16ª	2,132	Saúde mercantil	45ª	1,674
Artigos de borracha e plástico	17ª	2,128	Minério de ferro	46ª	1,668
Eletrodomésticos	18ª	2,124	Aparelhos médico-hospitalar, medida/óptico	47ª	1,640
Outros equipamentos de transporte	19ª	2,122	Serviços prestados às empresas	48ª	1,564
<i>Aubos e fertilizantes</i>	20ª	2,117	Educação mercantil	49ª	1,562
Celulose e produtos de papel	21ª	2,106	Saúde pública	50ª	1,533
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22ª	2,094	Administração pública e seguridade social	51ª	1,523
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/repares	23ª	2,087	Intermediação financeira e seguros	52ª	1,522
Fabricação de aço e derivados	24ª	2,048	Comércio	53ª	1,431
Máquinas de escritório e equipamentos de informática	25ª	2,034	Serviços de manutenção e reparação	54ª	1,389
Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	26ª	1,986	Educação pública	55ª	1,359
Outros produtos minerais não-metálicos	27ª	1,968	Serviços imobiliários e aluguel	56ª	1,112
Produtos de madeira – exclusive móveis	28ª	1,960	Serviços domésticos	57ª	1,000
Serviços de alojamento e alimentação.	29ª	1,956			

Fonte: Resultados do trabalho.

No caso dos fertilizantes, o multiplicador calculado indicou que foram gerados R\$ 2,117 na economia brasileira para cada R\$ 1,00 de produção gerado no setor de fertilizantes em 2008, considerando-se os efeitos diretos e indiretos (tabela 4). Conforme apontado por Figueiredo *et al.* (2011), tal resultado indica que o setor de fertilizantes tem um efeito mais que proporcional na economia. Esse resultado conferiu ao setor de fertilizantes o vigésimo lugar no *ranking* dos setores com os maiores efeitos multiplicadores de produção, entre os 57 setores da economia considerados.

Entre os setores com efeitos mais que proporcionais na economia – aqueles com multiplicadores superiores a 2,00 –, destacam-se os setores da indústria de transformação, sobretudo relacionados à produção de alimentos e de automóveis. Esse resultado está em linha com os encontrados por Figueiredo *et al.* (2011), Amorim, Coronel e Teixeira (2009) e Santos *et al.* (2009). Figueiredo *et al.* (2011), que analisam os indicadores obtidos de uma matriz de insumo-produto para o Mato Grosso em 2007, encontraram multiplicadores de produção tipo I superiores a 2,40 para as indústrias de outros produtos alimentares, de abate de frangos, suínos e bovinos, de rações e de fabricação de óleos vegetais. Por sua vez, Amorim, Coronel e Teixeira (2009) analisam o Brasil como um todo com foco na agropecuária, utilizando a matriz insumo-produto de 2005 e o nível de desagregação de atividades de seções da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Segundo os resultados encontrados, o setor com maior multiplicador de produção em 2005 foi a indústria de transformação. Santos *et al.* (2009) analisaram o estado de Minas Gerais, com foco na indústria do café e utilizaram a matriz-insumo produto de 1995. Os resultados encontrados por esses apontaram que os setores com maiores multiplicadores de produção foram os de produtos não-metálicos, siderurgia e metalurgia, a indústria do café e outras indústrias de produtos alimentares.

Os menores valores encontrados para o multiplicador de produção estiveram relacionados, em sua maioria, aos setores de serviços. Esse resultado também está em linha com o encontrado por Pereira, Bastos e Perobelli (2013), Amorim, Coronel e Teixeira (2009) e Santos *et al.* (2009). Pereira, Bastos e Perobelli (2013) utilizaram a matriz insumo-produto de 2005, com foco específico no setor de serviços. Segundo esses autores, os setores de serviços ocupam as últimas posições no *ranking* dos setores econômicos com maiores multiplicadores de produção, revelando que as atividades de serviços têm baixo desempenho em termos de geração de produção na economia.

Então, considerando a literatura e os resultados expostos na tabela 4, verifica-se que a indústria de fertilizantes tem relativamente alto potencial de geração de produção em resposta a variações na demanda agregada, similar ao das demais indústrias de transformação.

Na tabela 5, estão apresentados os multiplicadores de emprego, calculados para todos os setores da economia brasileira no ano de 2008. O setor de refino de petróleo apresentou o maior multiplicador, com valor expressivamente superior ao do multiplicador da indústria de produtos do fumo, segunda colocada no *ranking*. Especificamente, nesse setor, para cada emprego gerado para atender a um choque na demanda final, são necessários aproximadamente 61 empregos adicionais na economia.

Quanto ao setor de fertilizantes, o multiplicador de emprego foi de 13,583, o que corresponde ao número de empregos gerados e mantidos na economia brasileira frente a um choque na demanda final do setor. De outra forma, para cada emprego gerado diretamente no setor de fertilizantes para atender uma alteração na demanda final do setor, o multiplicador de emprego mostrou que 13,583 empregos adicionais são criados e mantidos na economia como um todo.

TABELA 5
Multiplicadores de emprego

Setor	Posição	Multiplicador	Setor	Posição	Multiplicador
Refino de petróleo e coque	1ª	60,84	Artigos de borracha e plástico	30ª	2,46
Produtos do fumo	2ª	20,69	Serviços de informação	31ª	2,03
Petróleo e gás natural	3ª	18,37	Produtos de madeira – exclusive móveis	32ª	2,01
Caminhões e ônibus	4ª	17,48	Outros da indústria extrativa	33ª	2,00
Automóveis, camionetas e utilitários	5ª	14,83	Jornais, revistas, discos	34ª	1,89
<i>Aduos e fertilizantes</i>	6ª	13,58	Artefatos de couro e calçados	35ª	1,87
Defensivos agrícolas	7ª	13,39	Têxteis	36ª	1,76
Fabricação de resina e elastômeros	8ª	10,91	Outros produtos de minerais não-metálicos	38ª	1,74
Cimento	9ª	8,38	Aparelhos médico-hospitalar e óptico	37ª	1,74
Outros produtos químicos	10ª	8,14	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	39ª	1,74
Fabricação de aço e derivados	11ª	8,10	Serviços imobiliários e aluguel	40ª	1,69
Minério de ferro	12ª	7,89	Móveis e produtos das indústrias diversas	41ª	1,61
Alimentos e bebidas	13ª	6,95	Administração pública e seguridade social	42ª	1,57
Álcool	14ª	6,34	Serviços de alojamento e alimentação	43ª	1,56
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	15ª	5,94	Transporte, armazenagem e correio	44ª	1,55
Material eletrônico e equipamento comum	16ª	5,69	Saúde mercantil	45ª	1,54
Celulose e produtos de papel	17ª	5,10	Saúde pública	46ª	1,52
Perfumaria, higiene e limpeza	18ª	4,56	Pecuária e pesca	47ª	1,39
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	19ª	4,45	Artigos do vestuário e acessórios	48ª	1,38

(Continua)

(Continuação)

Setor	Posição	Multiplicador	Setor	Posição	Multiplicador
Produtos farmacêuticos	20 ^a	4,22	Construção	49 ^a	1,36
Metalurgia de metais não-ferrosos	21 ^a	4,01	Serviços prestados às empresas	50 ^a	1,31
Outros equipamentos de transporte	22 ^a	3,90	Serviços às famílias e associativas	51 ^a	1,30
Elerodomésticos	23 ^a	3,51	Educação mercantil	52 ^a	1,29
Eletricidade/gás/água/esgoto/limpeza urbana	24 ^a	3,35	Educação pública	53 ^a	1,21
Peças e acessórios para veículos automotivos	25 ^a	3,24	Comércio	54 ^a	1,18
Produtos e preparados químicos diversos	26 ^a	3,03	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	55 ^a	1,15
Intermediação financeira e seguros	27 ^a	2,94	Serviços de manutenção e reparação	56 ^a	1,07
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	28 ^a	2,86	Serviços domésticos	57 ^a	1,00
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/repares	29 ^a	2,71			

Fonte: Resultados do trabalho.

Nesse sentido, mesmo não se destacando em termos de geração direta de postos de trabalho – em 2008, foram registrados 21,389 mil empregos formais na atividade de fabricação de fertilizantes, apenas 0,05% dos empregos formais no país (MTE, 2009) –, o setor de fertilizantes se encontra entre os principais setores da economia em termos de capacidade de multiplicação de empregos, ocupando o sexto lugar no *ranking*.

Cabe destacar o desempenho dos setores da agricultura e pecuária, cujos comportamentos se refletem sobre o setor de fertilizantes. Embora esses setores sejam responsáveis por um contingente expressivo de empregos diretos, apresentaram baixa capacidade de multiplicação do emprego na economia. Especificamente, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2009b), a agropecuária respondeu em 2008 por 17,6% do total de 93,4 milhões de pessoas ocupadas na economia. E, conforme se observa na tabela 5, no caso da agricultura, para cada emprego gerado diretamente na atividade, são gerados 1,15 empregos adicionais na economia; para pecuária, este coeficiente é de 1,38. Conforme esses coeficientes, a agricultura e a pecuária estão entre as atividades com menor capacidade de multiplicação de empregos. Esses resultados corroboram os encontrados por Amorim, Coronel e Teixeira (2009), que classificaram a agropecuária como décima colocada em termos de multiplicação de empregos, entre os doze setores analisados.

Como destacado por Figueiredo *et al.* (2011), esse resultado se relaciona à baixa produtividade do trabalho na agricultura e pecuária. Por se tratarem de atividades relativamente intensivas em mão de obra, a produção por pessoa empregada é baixa

(na comparação com atividades produtivas com maior padrão de automação). Isso explica a pequena quantidade de empregos gerados no restante da economia para cada emprego adicional gerado na própria atividade.

De forma similar, comparando-se os resultados das tabelas 4 e 5, verificam-se quedas no *ranking* para algumas agroindústrias quando se avalia o multiplicador de empregos (em comparação com o multiplicador de produção), como a produção de alimentos e bebidas, de artefatos de couro e calçados, de produtos de madeira, de têxteis e de artigos do vestuário e acessórios. Essas indústrias são conhecidas por apresentarem menores níveis de produtividade em relação a outras indústrias de transformação, sendo trabalho-intensivas (Saboia e Kubrusly, 2008).

O perfil da agropecuária e das indústrias de transformação de menor tecnologia contrasta com o do setor de fertilizantes, que é pouco intensivo em mão de obra, apresentando então um relativamente maior valor de produção por pessoa empregada. Segundo Barros *et al.* (2016), indústrias como a de fertilizantes são, em grande medida, caracterizadas como misturadoras de matérias-primas importadas e, logo, pouco intensivas em mão de obra. Para Figueiredo *et al.* (2011), indústrias com elevado padrão de automatização geram um grande volume de produção para cada pessoa empregada, de modo que, para cada emprego adicional gerado na referida indústria, há uma elevada geração de empregos no restante da economia – perfil refletido no elevado multiplicador de emprego.

Os multiplicadores de renda são apresentados na tabela 6. O setor de fertilizantes ocupou o 12^o lugar entre os setores da economia brasileira com maiores multiplicadores, indicando que foram gerados R\$ 2,91 na economia como um todo para cada R\$ 1,00 gerado de renda diretamente no próprio setor, no ano de 2008. De outra forma, para cada R\$ 1,00 de renda gerado no setor de fertilizantes, é gerado quase o triplo de renda na economia brasileira. Esse resultado indica que o setor é responsável por um elevado efeito multiplicador de renda na economia. Segundo Figueiredo *et al.* (2011), essa é uma característica intrínseca de setores intensivos em capital.

TABELA 6
Multiplicadores da renda

Setores	Posição	Multiplicador	Setores	Posição	Multiplicador
Refino de petróleo e coque	1ª	28,47	Produtos de metal – exclusive máquinas/equipamentos	30ª	2,00
Automóveis, camionetas e utilitários	2ª	5,93	Artigos do vestuário e acessórios	31ª	1,98
Caminhões e ônibus	3ª	5,31	Outros da indústria extrativa	32ª	1,94
Alimentos e bebidas	4ª	4,75	Móveis e produtos das indústrias diversas	33ª	1,92
Material eletrônico equipamentos de comunicação	5ª	4,63	Serviços de alojamento e alimentação	34ª	1,89
Fabricação de resina e elastômeros	6ª	4,59	Produtos farmacêuticos	35ª	1,75
Outros produtos químicos	7ª	4,11	Pecuária e pesca	36ª	1,73
Defensivos agrícolas	8ª	3,90	Serviços de informação	37ª	1,70
Máquinas para escritório e equipamentos de informático	9ª	3,82	Petróleo e gás natural	38ª	1,70
Produtos do fumo	10ª	3,75	Eletricidade/gás/água/esgoto/limpeza urbana	39ª	1,69
Cimento	11ª	3,02	Serviços prestados às famílias e associativas	40ª	1,65
<i>Aduos e fertilizantes</i>	12ª	2,91	Transporte, armazenagem e correio	41ª	1,65
Outros equipamentos de transporte	13ª	2,90	Jornais, revistas, discos	42ª	1,65
Metalurgia de metais não-ferrosos	14ª	2,88	Construção	43ª	1,61
Produtos e preparados químicos diversos	15ª	2,86	Saúde mercantil	44ª	1,59
Peças e acessórios para veículos auto.	16ª	2,71	Minério de ferro	45ª	1,54
Eletrodomésticos	17ª	2,66	Aparelho/instrumento médico-hospitalar, óptico	46ª	1,49
Perfumaria, higiene e limpeza	18ª	2,63	Serviços prestados às empresas	47ª	1,47
Artefatos de couro e calçados	19ª	2,62	Educação mercantil	48ª	1,46
Celulose e produtos de papel	20ª	2,59	Intermediação financeira e seguros	49ª	1,46
Fabricação de aço e derivados	21ª	2,53	Agricultura/silvicultura, exploração florestal	50ª	1,45
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	22ª	2,53	Administração pública e seguridade social	51ª	1,43
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	23ª	2,49	Saúde pública	52ª	1,43
Máquinas/equipamento – inclusive manutenção/repares	24ª	2,45	Comércio	53ª	1,31
Artigos de borracha e plástico	25ª	2,41	Educação pública	54ª	1,23
Outros produtos de minerais não metálicos	26ª	2,15	Serviços de manutenção e reparação	55ª	1,21
Têxteis	27ª	2,08	Serviços imobiliários e aluguel	56ª	1,06
Produtos de madeira – exclusive móveis	28ª	2,04	Serviços domésticos	57ª	1,00
Álcool	29ª	2,04			

Fonte: Resultados do trabalho.

Além da indústria de fertilizantes, entre os demais setores com relativamente altos multiplicadores de renda, destacam-se atividades das indústrias extrativa e de transformação. Amorim, Coronel e Teixeira (2009) identificaram que a indústria de transformação, a extrativa e as atividades imobiliárias e de aluguel apresentaram os maiores multiplicadores de renda em 2005, em linha com os resultados desta pesquisa.

Segundo Figueiredo *et al.* (2011), a capacidade de geração de renda de um setor depende da quantidade de pessoas ocupadas e do nível de salários pago pelo próprio setor, assim como do número de ocupados e dos salários daqueles setores com ele diretamente relacionados. O reduzido número de empregos diretos no setor de fertilizantes ajuda então a explicar a posição relativamente mais baixa desse setor no *ranking* dos multiplicadores de renda, em comparação com o *ranking* dos multiplicadores de emprego.

Considerando os três diferentes multiplicadores, o setor de fertilizantes ocupou as 20^a, 6^a e 12^a posições nos *rankings* para os multiplicadores de produção, emprego e renda, respectivamente. Portanto, o setor de fertilizantes pode ser considerado dinâmico principalmente em termos da sua capacidade de geração de emprego e renda, mas também de produção na economia brasileira. Esse desempenho é reflexo do perfil da indústria, caracterizada pelo pequeno número de empregos diretos e por ser pouco intensiva no fator trabalho, com consequente alto nível de produção por pessoa empregada.

Na tabela 7, são apresentados os resultados para os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman. Como destacado por Guilhoto (2009), a partir dos índices de ligação consegue-se estabelecer quais os setores que teriam maior poder de encadeamento dentro da economia: os índices de ligação para trás determinam o quanto um setor demanda dos outros setores, e os índices de ligação para frente determinam o quanto um determinado setor é demandado pelos outros.

Quanto aos índices de ligação para trás (poder de dispersão), observa-se que quinze atividades econômicas se destacaram com valores maiores do que um, evidenciando a importância desses setores enquanto compradores de produtos e serviços dos demais setores da economia. O setor de fertilizantes apresentou índice de dispersão de 0,810. Tal resultado indica que, embora abaixo da média, o setor manteve-se entre os vinte com maior índice de ligação para trás.

TABELA 7
Índices de ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman

Setores	Para trás		Para frente	
	Posição	Coefficiente	Posição	Coefficiente
Comércio	1ª	2,380	53ª	0,750
Transporte, armazenagem e correio	2ª	2,070	36ª	0,940
Intermediação financeira e seguros	3ª	1,860	52ª	0,800
Refino de petróleo e coque	4ª	1,830	4ª	1,240
Serviços prestados às empresas	5ª	1,800	48ª	0,820
Eletricidade/gás/água/esgoto e limpeza urbana	6ª	1,730	41ª	0,910
Serviços de informação	7ª	1,500	43ª	0,890
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	8ª	1,480	44ª	0,880
Outros produtos químicos	9ª	1,450	5ª	1,220
Petróleo e gás natural	10ª	1,450	40ª	0,910
Fabricação de aço e derivados	11ª	1,390	24ª	1,800
Alimentos e Bebidas	12ª	1,110	1ª	1,290
Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	13ª	1,030	26ª	1,040
Peças e acessórios para veículos automotores	14ª	1,030	10ª	1,150
Artigos de borracha e plástico	15ª	1,020	17ª	1,120
Fabricação de resina e elastômeros	16ª	0,950	7ª	1,200
Celulose e produtos de papel	17ª	0,900	21ª	1,110
Têxteis	18ª	0,850	30ª	1,030
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	19ª	0,820	22ª	1,100
<i>Adubos e fertilizantes</i>	20ª	<i>0,810</i>	20ª	<i>1,110</i>
Metalurgia de metais não-ferrosos	21ª	0,770	15ª	1,120
Máquinas e equipamentos – inclusive manutenção/repares	22ª	0,760	23ª	1,100
Serviços imobiliários e aluguel	23ª	0,750	56ª	0,580
Outros da indústria extrativa	24ª	0,750	34ª	1,000
Produtos de madeira – exclusive móveis	25ª	0,710	28ª	1,030
Pecuária e pesca	26ª	0,710	33ª	1,000
Produtos e preparados químicos diversos	27ª	0,690	13ª	1,130
Outros produtos de minerais não metálicos	28ª	0,690	27ª	1,300
Jornais, revistas, discos	29ª	0,680	39ª	0,930
Defensivos agrícolas	30ª	0,670	6ª	1,210
Material eletrônico e equip. de comunicações	31ª	0,660	11ª	1,140
Construção	32ª	0,630	38ª	0,930
Serviços prestados às famílias e associativas	33ª	0,610	42ª	0,900
Álcool	34ª	0,600	32ª	1,020
Minério de ferro	35ª	0,590	46ª	0,880

(Continua)

(Continuação)

Setores	Para trás		Para frente	
	Posição	Coefficiente	Posição	Coefficiente
Outros equipamentos de transporte	36 ^a	0,590	19 ^a	1,120
Serviços de manutenção e reparação	37 ^a	0,570	54 ^a	0,730
Administração pública e seguridade social	38 ^a	0,570	51 ^a	0,800
Artefatos de couro e calçados	39 ^a	0,560	9 ^a	1,160
Serviços de alojamento e alimentação	40 ^a	0,560	29 ^a	1,030
Cimento	41 ^a	0,520	12 ^a	1,140
Móveis e produtos das indústrias diversas	42 ^a	0,520	31 ^a	1,020
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	43 ^a	0,510	14 ^a	1,130
Perfumaria, higiene e limpeza	44 ^a	0,510	16 ^a	1,120
Produtos farmacêuticos	45 ^a	0,500	37 ^a	0,940
Caminhões e ônibus	46 ^a	0,490	3 ^a	1,270
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar e óptico	47 ^a	0,480	47 ^a	0,860
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	48 ^a	0,480	25 ^a	1,070
Automóveis, camionetas e utilitários	49 ^a	0,470	2 ^a	1,270
Saúde mercantil	50 ^a	0,470	45 ^a	0,880
Artigos do vestuário e acessórios	51 ^a	0,470	35 ^a	1,000
Educação mercantil	52 ^a	0,470	49 ^a	0,820
Elerodomésticos	53 ^a	0,460	18 ^a	1,120
Produtos do fumo	54 ^a	0,460	8 ^a	1,170
Educação pública	55 ^a	0,450	55 ^a	0,710
Saúde pública	56 ^a	0,450	50 ^a	0,810
Serviços domésticos	57 ^a	0,450	57 ^a	0,530

Fonte: Resultados do trabalho.

Conforme se observa na tabela 7, entre os setores com maiores índices de ligação para trás, destacam-se atividades da indústria extrativa, algumas atividades da indústria de transformação, a agricultura, e algumas atividades de serviços, como comércio, transporte e intermediação financeira.

Amorim, Coronel e Teixeira (2009) também encontraram índices de ligação para trás maiores que a unidade para as indústrias extrativas e de transformação (1,41 e 1,31, respectivamente), para a agropecuária (1,08), e para os serviços de transporte, armazenamento e correio (1,10). Segundo esses autores, a indústria de transformação é muito expressiva no sentido em que utiliza a produção de muitos outros setores como insumo. Por outro lado, eles encontraram um índice de apenas 0,86 para o comércio, em contraste com o resultado da tabela 7. Por outro lado, Pereira, Bastos e Perobelli (2013) apontaram que, em 2005, apenas três dos 25 setores com índices de ligação para trás superior à unidade relacionavam-se a serviços, sendo eles comércio e transporte (ferroviário, metroviário) e transporte aquaviário em linha com os altos índices encontrados nesse trabalho para comércio e transporte.

O índice de ligações para frente, que mede a importância dos setores como ofertantes de produção na economia, apontou que 35 setores apresentaram valores maiores do que 1. O setor de fertilizantes, especificamente, apresentou indicador de 1,11, o que indica o poder de encadeamento para frente desse setor, ou seja, sua importância como ofertante de produção para os demais setores da economia (tabela 7).

Novamente, no que tange aos índices de ligação para frente, as indústrias extrativas e de transformação se destacaram no *ranking* (tabela 7). Pereira, Bastos e Perobelli (2013) também encontraram valores baixos para os índices de ligação para a frente em diversas atividades de serviços. Segundo esses autores, para os serviços, os índices de ligação para trás são, em geral, maiores que os índices de ligação para frente, indicando que esses setores consomem maior quantidade de insumos dos outros setores, mas fornecem uma menor quantidade de insumos para os demais setores.

Considerando-se a proposição de Rasmussen-Hirschman para a identificação de setores-chave, tem-se que o setor de fertilizantes pode ser classificado como um setor-chave da economia brasileira, tendo em vista que as forças de suas ligações para frente estão acima da média. O contraste entre os índices de ligação para frente e para trás para o setor de fertilizantes já era esperado, dadas as características desse setor, que importa grande parte de seus principais insumos e realiza uma relativamente baixa agregação de valor em seu processo produtivo, mas que é fornecedor de um dos principais insumos para a agropecuária brasileira.

6 CONCLUSÃO

Este artigo buscou analisar o papel do setor de fertilizantes e suas inter-relações com os demais setores produtivos do país diante de mudanças no desempenho do setor. A partir dos resultados encontrados para os multiplicadores, pôde-se constatar que além de ser um setor essencial para o desenvolvimento econômico da agricultura nacional, esse se encontra entre as principais atividades quando se trata da capacidade de multiplicação de produção, emprego e renda em resposta às variações na demanda agregada.

Especificamente para a produção, o resultado do multiplicador apontou que o setor ficou na vigésima posição, no *ranking* composto por 57 setores. Quanto aos multiplicadores de emprego e renda, as colocações foram ainda melhores, com o setor assumindo a 6^a e a 12^a posição, respectivamente. O setor de fertilizantes também pode ser considerado um setor-chave para a economia brasileira, pelo critério proposto por Rasmussen-Hirschman. Esse resultado indica o potencial do setor em contribuir para a dinâmica da economia brasileira por meio de suas ligações de compra e, principalmente, de venda.

Então, considerados os multiplicadores e os índices de ligação, têm-se evidências da importância do setor de fertilizantes para a economia brasileira, e do fato que seu desempenho exerce papel fundamental para o dinamismo e crescimento do país.

Os resultados apresentados permitem concluir que ações positivas relacionadas ao setor de fertilizantes, no sentido de reduzir sua dependência do mercado externo, podem favorecer o desempenho não apenas do setor, mas também de outras atividades que com ele se relacionam, direta ou indiretamente. Nesse escopo, destacam-se as atividades agrícolas, altamente dependentes dos fertilizantes para manterem, e mesmo, elevarem sua produtividade. Atualmente, essas atividades são expostas a riscos advindos do mercado externo, cujas oscilações têm impactos relevantes sobre os custos de produção das principais culturas do país.

Ressalta-se que estudos disponíveis na literatura destacam que investimentos no setor de fertilizantes têm sido limitados devido à baixa disponibilidade de matérias-primas, além de questões logísticas, tributárias e ambientais, que fogem do escopo de análise deste artigo (Cruz, Pereira e Figueiredo, 2017). Tal fato indica também que podem ser necessárias mais pesquisas ligadas ao desenvolvimento de novas tecnologias de fertilizantes e à identificação de fontes alternativas de nutrientes, de modo a diminuir a dependência atual em relação às importações e trazer mais segurança à cadeia produtiva do agronegócio.

Este trabalho, ao analisar de forma isolada o setor de fertilizantes, utilizando a matriz insumo-produto e o cálculo de multiplicadores de impacto sobre renda, produto e emprego, contribui com informações que podem subsidiar a tomada de decisão de agentes públicos e privados.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L.; CORONEL, D. A.; TEIXEIRA, E. C. A agropecuária na economia brasileira: uma análise de insumo-produto. **Perspectiva Econômica**, v. 5, n. 2, p. 1-19, 2009.

ANDA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. São Paulo: ANDA, 2018. Disponível em <<http://anda.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BENITES, V. M.; POLIDORO, J. C.; RESENDE, A. V. Oportunidades para a inovação tecnológica no setor de fertilizantes no Brasil. **Boletim Informativo da SBCS**, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3l9PAeF>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Panorama atual e perspectivas de desenvolvimento do setor de fertilizantes no Brasil**. Brasília: BNDES, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2Je0YJG>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

BRADSHER, K.; MARTIN, A. World's poor pay price as crop research is cut. **The New York Times**. 2008. Disponível em: <<https://nyti.ms/2HIoOwk>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial brasileira e balanço comercial do agronegócio: 1997 a 2016**. Brasília: Mapa, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3nXvk1C>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**. Brasília: tem, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/39ioxM5>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

CARDOSO, C. E. L.; GUILHOTO, J. J. M. **Impactos da substituição de importações de produtos agrícolas e agroindustriais na economia brasileira**. Cruz das Almas: Ufba, 2003.

CASIMIRO-FILHO, F. **Contribuições do turismo à economia brasileira**. 2002. 220f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2002.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Produto Interno Bruto do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: Cepea, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/33nBhNQ>>. Acesso em: 12 out. 2017.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira – Grãos: décimo segundo levantamento**. Brasília: Conab, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3q6Jobc>>. Acesso em: 28 out. 2017.

COSTA, M. M.; SILVA, M. O. A indústria química e o setor de fertilizantes. *In*: SOUZA, F. L. (Ed.). **BNDES 60 anos: perspectivas setoriais**. v. 2. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. S; FIGUEIREDO, V. S. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: avaliação do potencial econômico brasileiro. **BNDES Setorial**, n. 45, p. 137-187, 2017.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Fertilizer use by crop in Brazil**. Roma: FAO, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/3m9TFkq>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. **Food Outlook**. Roma: FAO, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2JeLXHA>>. Acesso em: 20 out. 2019.

FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Índices de preços ao atacado. **Portal IBRE**, 2017. Disponível em <<https://bit.ly/3qfhkmb>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

FIGUEIREDO, M. G. *et al.* Matriz insumo-produto de Mato Grosso 2007: construção e análise dos principais indicadores econômicos. **Revista de Estudos Sociais**, v. 13, n. 26, 2011.

FIGUEIREDO, M. G.; BARROS, A. L. M.; GUILHOTO, J. J. M. Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 557-575, 2005.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P; BASTOS, E. T. Crescimento e Produtividade da Agricultura Brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura**, n. 38, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/37h5EX1>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

GILIO, L.; CASTRO, N.R. **O crescimento do agronegócio realmente tem se refletido em maior renda para os agentes do setor?** Piracicaba: Cepea; Esalq/Usq, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/39mas07>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

GUILHOTO, J. J. M. *et al.* Índices De Ligações e Setores Chave na Economia Brasileira: 1959-1980. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

_____. **Análise de insumo-produto: teoria, fundamentos e aplicações.** São Paulo: FEA-USP, 2009.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia e Tecnologia**, v. 23, out./dez. 2010.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development.** New Haven: Yale University Press, 1958.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Industrial Anual (PIA).** Rio de Janeiro: IBGE, 2009a. Disponível em: <<https://bit.ly/2JITCDu>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).** Rio de Janeiro: IBGE, 2009b. Disponível em: <<https://bit.ly/3o2MbQR>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

_____. **Sistema de contas nacionais.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3fFK8iN>>. Acesso em 03 abr. de 2017.

IFA – ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES. **Fertilizer Outlook.** Amsterdam: IFA, 2016. Disponível em: <[://www.ifastat.org/](http://www.ifastat.org/)>. Acesso em: 25 abr. 2017.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. *In*: NOVAIS, R. F. *et al.* (Ed.). **Fertilidade do solo.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

MCGILVRAY, J. Linkages, key sectors and development strategy. *In*: LEONTIEF, W. (Ed.). **Structure, system and economic policy.** Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 750 p.

NOGUEIRA, A. C. L. **Agricultura: o mercado de fertilizantes no Brasil**. São Paulo: Fipe, maio 2008.

PEREIRA, M. Z.; BASTOS, S. Q. A.; PEROBELLI, F. S. Análise Sistêmica do setor de serviços no Brasil para o ano de 2005. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 43, n. 1, 2013.

PROCHNOW, L. I. **Desenvolvimento da agricultura e da produção de fertilizantes no Brasil**. Goiânia: Brasil Agro, 2018. Disponível em <<https://bit.ly/36aUUdF>> Acesso em: 25 fev. 2019.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in inter-sectoral relations**. Amsterdam: North Holland. 1956.

SAAB, A. A.; PAULA, R. A. O mercado de fertilizantes no Brasil - Diagnósticos e propostas de políticas. **Revista de Política Agrícola**, v. 25, n. 2, 2008.

SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. Diferenças regionais e setoriais na indústria brasileira. **Economia Aplicada**. v. 12, n. 1, 2008.

SANTOS, V. E. *et al.* Análise do setor de produção e processamento de café em Minas Gerais: uma abordagem matriz insumo-produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural – RESR**. v. 47, n. 2, 2009.

SEAE – SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO ECONÔMICO. **Panorama do mercado de fertilizantes**. Brasília: Seae, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2VbWh5C>> Acesso em: 4 abr. 2017.

SOUZA, E. C. *et al.* Impactos da produção e do abate e processamento de frangos de corte na economia paranaense. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 38, 2012.

UFMT – UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO. **Manual de instruções para uso do banco de dados da matriz insumo-produto inter-regional Mato Grosso e resto do Brasil**. Cuiabá: UFMT, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2KDKta2>>. Acesso em: 3 fev. 2019.

Data da submissão: 31/7/2017

Primeira decisão editorial em: 4/10/2018

Última versão recebida em: 8/3/2019

Aprovação final em: 8/3/2019