



Estatística & Informações
Indicadores Econômicos

22

**Metodologia para o cálculo do PIB do
agronegócio de Minas Gerais
Referência matriz insumo-produto 2013**

Belo Horizonte | 2019



Governador do Estado de Minas Gerais
Romeu Zema Neto

Secretário de Estado de Planejamento e Gestão
Otto Alexandre Levy Reis

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP)

Presidente
Helger Marra Lopes

Vice-presidente
Mônica Moreira Esteves Bernardi

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Estatística e Informações (Direi)
Eleonora Cruz Santos (Diretora)

Coordenação do Núcleo de Análise de Insumo Produto (NAIP)
Carla Cristina Aguiar de Souza

Coordenação do Núcleo de Contas Regionais (NCR)
Raimundo de Sousa Leal Filho

Equipe técnica
Carla Cristina Aguiar de Souza
Maria Aparecida Sales Souza Santos
Raimundo de Sousa Leal Filho
Thiago Rafael Correia de Almeida

Capa
Bárbara Andrade Corrêa da Silva

Núcleo de Editoração
Agda Mendonça
Ana Paula da Silva
Marília Andrade Ayres Frade
Ytalo Felype Andrade Ferreira (estagiário)

**DIRETORIA DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES (Direi)
COORDENAÇÃO DAS ESTATÍSTICAS DEMOGRÁFICAS**

**Indicadores Econômicos
22**

**Metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais
Referência matriz insumo-produto 2013**

**Belo Horizonte
2019**

ISSN 2595-6132

CONTATOS E INFORMAÇÕES
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Diretoria de Estatística e Informações (Direi)
Alameda das Acácias, 70 - Bairro São Luiz/Pampulha
31275-150 Belo Horizonte - Minas Gerais
Telefones: (31) 3448-9550 e 3448-9580
www.fjp.mg.gov.br
e-mail: comunicacao@fjp.mg.gov.br

Estatística & Informações divulga estudos de uma ou mais pesquisas de autoria institucional. A série está subdividida em dois grupos: o primeiro, indicadores econômicos; o segundo, demografia e indicadores sociais.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, por qualquer meio, desde que citada a fonte.

Sinais convencionais utilizados:

- = Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento.
- .. = Não se aplica dado numérico.
- ... = Dado numérico não disponível.
- 0,0 = Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente positivo
- 0,0 = Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente negativo

O presente estudo foi desenvolvido com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) no âmbito do projeto “Ciência dos Dados nas Estatísticas Públicas: o Uso de Novas Técnicas para Geração de Informações e Conhecimento na Administração Pública” - Edital nº 181/2018 – Auxílio Eventual Complementar.

M593 Metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais : referência matriz insumo-produto 2013 / Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. – Belo Horizonte: FJP, 2019.

60 p. – (Estatística & Informações; n.22)
Inclui bibliografia.
ISSN 2595-6132

1. Produto interno bruto – Agronegócio – Minas Gerais. 2. Insumo produto – Minas Gerais – 2013. I. Fundação João Pinheiro. Diretoria de Estatística e Informações. II. Série.

CDU 339.32:631/637(815.1)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DO PIB DO AGRONEGÓCIO DE MINAS GERAIS.....	36
3.1 A matriz insumo-produto de Minas Gerais.....	36
3.2 O PIB do agronegócio de Minas Gerais – metodologia	38
3.2.1 Metodologia para o cálculo do Agregado I (insumos para agropecuária)	39
3.2.2 Metodologia para o cálculo do Agregado II (núcleo do agronegócio).....	42
3.2.3 Metodologia para o cálculo do Agregado III (indústrias de base agrícola).....	42
3.2.4 Metodologia para o cálculo do Agregado IV (serviços)	48
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS.....	56

APRESENTAÇÃO

A série “Estatística & Informações” divulga os estudos produzidos pela Diretoria de Estatística e Informações (Direi), da Fundação João Pinheiro (FJP), em seus mais diversos recortes ao tratar dos indicadores econômicos, demográficos e sociais. Em sua edição número 19, o estudo Metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais: referência – matriz insumo-produto 2013 combina as melhores práticas adotadas na literatura especializada sobre o tema para propor um novo método de cálculo para o PIB do agronegócio do estado, construído com dados da Matriz de Insumo-Produto (MIP) de Minas Gerais.

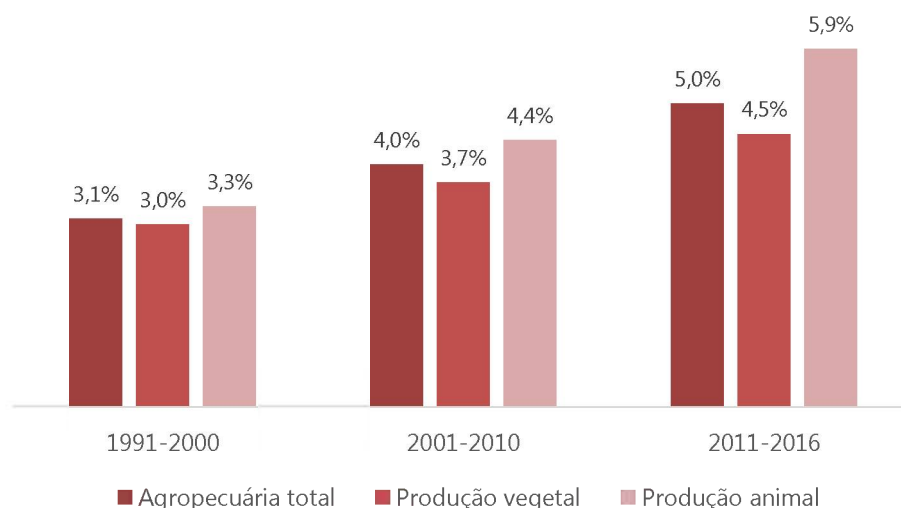
A proposição de uma nova metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais deve-se à importância crescente da atividade no estado e à busca por resultados elaborados a partir de uma MIP específica, que capte a dinâmica e os fluxos das atividades produtivas locais. A definição e mensuração dos valores que compõem os diversos elos da cadeia produtiva do agronegócio podem abrir as perspectivas de planejamento para a atividade, ampliando a efetividade na elaboração, monitoramento e execução de políticas públicas e também dar direcionamento conjuntural ao setor privado.

Este estudo analisa algumas referências metodológicas de cálculo do PIB do agronegócio, focando similaridades e discordâncias. Primeiramente, são abordadas proposições e respectivos resultados produzidos para o Brasil. Em seguida, são mencionadas algumas propostas regionais. Também são analisadas e comparadas metodologias e estimativas para Minas Gerais. Por último, é apresentada a nossa recomendação de metodologia para o seu cálculo em Minas Gerais para o ano de 2013, utilizando a MIP de Minas Gerais no ano de referência 2013, escolhida por se tratar da mais recente edição dos resultados da MIP estadual (FJP, 2018a).

1 INTRODUÇÃO

A participação brasileira na atividade agropecuária está entre as maiores no mercado mundial. De acordo com a *Food and Agriculture Organization* (FAO, [20--?]) das Nações Unidas, a parcela do Brasil no Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária internacional correspondeu a 3,1% para a média do período de 1991 a 2000 e a 4% no decênio seguinte (2001 a 2010). Considerado o período de 2011 a 2016, o Brasil obteve o equivalente a 5%, a 4ª maior contribuição internacional. China, Estados Unidos e Índia, nas primeiras posições, registraram respectivos 30,2%, 8,9% e 8,8%. Entre os componentes da agropecuária, a produção animal no Brasil correspondeu a, respectivamente, 3,3%, 4,4% e 5,9% nos intervalos 1991-2000, 2001-2010 e 2011-2016. A parcela nacional na produção vegetal para os mesmos períodos variou de 3,0% para 3,7% e 4,5% (GRÁFICO 1).

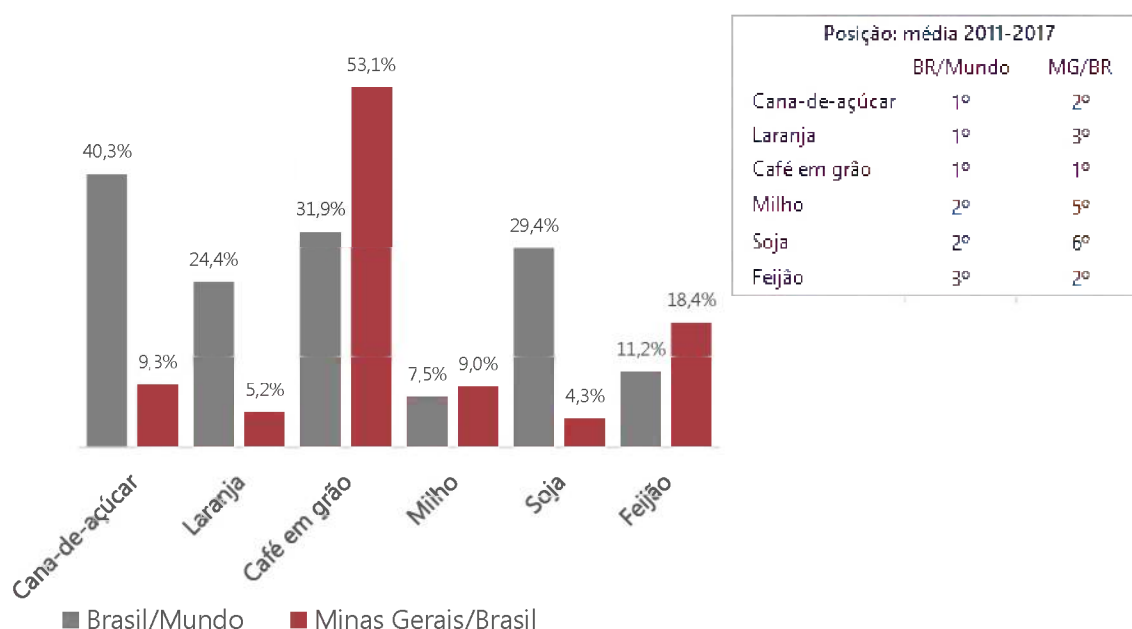
Gráfico 1: Participação do Brasil no VBP mundial da agropecuária, da produção vegetal e da produção animal – média 1991-2000/2001-2010/2011-2016 (%)



Fonte: Dados básicos: FAO, [20--?].
Elaboração própria.

Os dados atestam o protagonismo brasileiro na produção mundial de cana-de-açúcar, café, e laranja e o destaque nos cultivos de soja, feijão e milho. Entre 2011 e 2017, a produção média nacional de cana-de-açúcar equivaleu a 40,3% da média internacional; a de laranja, a 24,4% e a de café, a 31,9%. O Brasil também produziu o segundo maior volume global de milho e soja, respectivamente, 7,5% e 29,4% do total. A quantidade nacional de feijão foi a terceira maior (11,2% do total mundial) (GRÁFICO 2)¹.

Gráfico 2: Participação e posição na produção de produtos vegetais selecionados – do Brasil no mundo e de Minas Gerais no Brasil – média 2011-2017 (%)



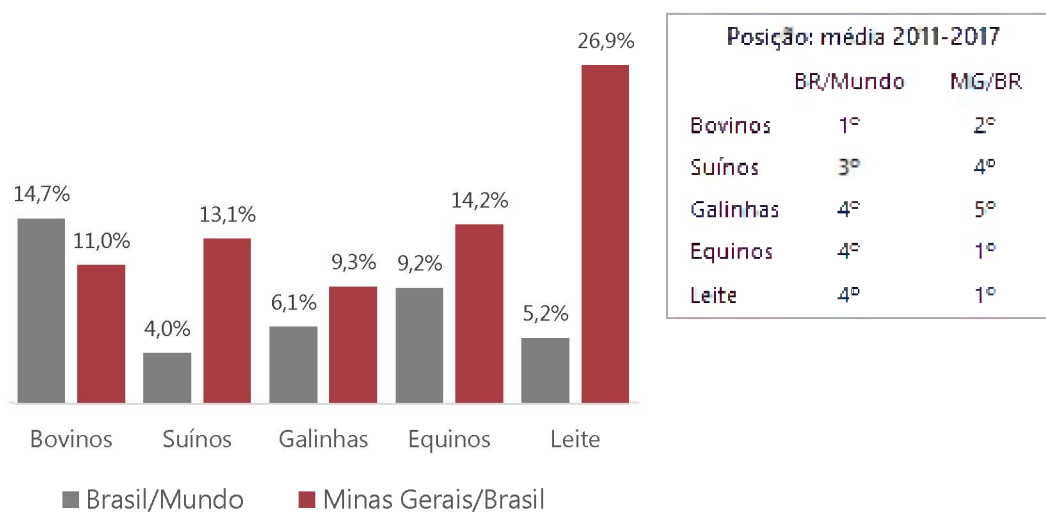
Fonte: Dados básicos: FAO [20--?]; IBGE, 2018a, 2018b.
Elaboração própria.

O Brasil também se destaca na produção mundial de animais. Considerando-se a média do período 2011 a 2017, a parcela brasileira de 14,7% relativa ao efetivo de bovinos foi a maior internacionalmente. O efetivo de suínos foi o terceiro principal no mesmo período, com participação de 4,0%. Galinhas e equinos tiveram a quarta maior contribuição,

¹ Cana-de-açúcar: 2ª posição Índia (18,6%) e 3ª China (6,2%). Laranja: 2ª posição China (10,6%) e 3ª Estados Unidos (9%). Café: 2ª posição Vietnã (15,6%) e 3ª Colômbia (7,6%). Milho: 1ª posição Estados Unidos (33,8%) e 2ª China (22,8%). Soja: 1ª posição Estados Unidos (33,8%) e 3ª Argentina (17,5%). Feijão: 1ª posição Índia (17,5%) e 2ª Myanmar (17,2%).

respectivamente, 6,1% e 9,2% do total mundial. No segmento de produtos de origem animal, a participação do leite brasileiro (5,2%) também foi a quarta no *ranking* global (GRÁFICO 3)².

Gráfico 3: Participação e posição na produção de efetivos e de produtos de origem animal selecionados – do Brasil no mundo e de Minas Gerais no Brasil – média 2011-2017 (%)



Fonte: FAO [20--?]; IBGE, 2018a, 2018b.
Elaboração própria.

Minas Gerais tem papel relevante na projeção internacional da agropecuária brasileira. Possui a maior diversificação da pauta agrícola do país (IBGE, 2019). Lidera a produção nacional de leite e de café. Entre 2011 e 2017, ocupou a segunda posição nacional na produção média de cana-de-açúcar e de efetivo de bovinos. No mesmo período, produziu 53,1% do café do país, o equivalente a 31,9% da média mundial. Na produção nacional, Minas Gerais tem ainda importantes participações nos cultivos de batata-inglesa, alho, abacaxi, tomate e banana, nos efetivos de aves, equinos e suínos, e na produção de ovos de galinha (GRÁFICOS 2 e 3).

No cômputo do Valor Adicionado (VA) da agropecuária brasileira, Minas Gerais produziu, em média, 10,8% no período de 2011 a 2016, a quarta maior representação nacional (FJP, 2018b; IBGE, 2018c). No VA total do estado, o VA da agropecuária correspondeu a 6,1% na mesma base comparativa. A referência de cálculo do Valor Adicionado da agropecuária, porém,

² Suínos: 1ª posição China (47,3%) e 2ª Estados Unidos (7%). Equinos: 1ª posição Estados Unidos (17,4%), 2ª México (10,7%) e 3ª China (10,4%). Galinhas: 1ª posição China (22,2%), 2ª Estados Unidos (9,2%) e 3ª Indonésia (8,8%). Bovinos: 2ª posição Índia (12,9%) e 3ª Estados Unidos (6,3%). Leite: 1ª posição Estados Unidos (14,4%), 2ª Índia (10,6%) e 3ª China (5,3%).

utiliza apenas a sua base primária da produção, ou seja, as atividades “dentro da porteira”. Na classificação restrita ao seu núcleo principal, a agropecuária tem sua relevância e impacto subestimados no total da economia.

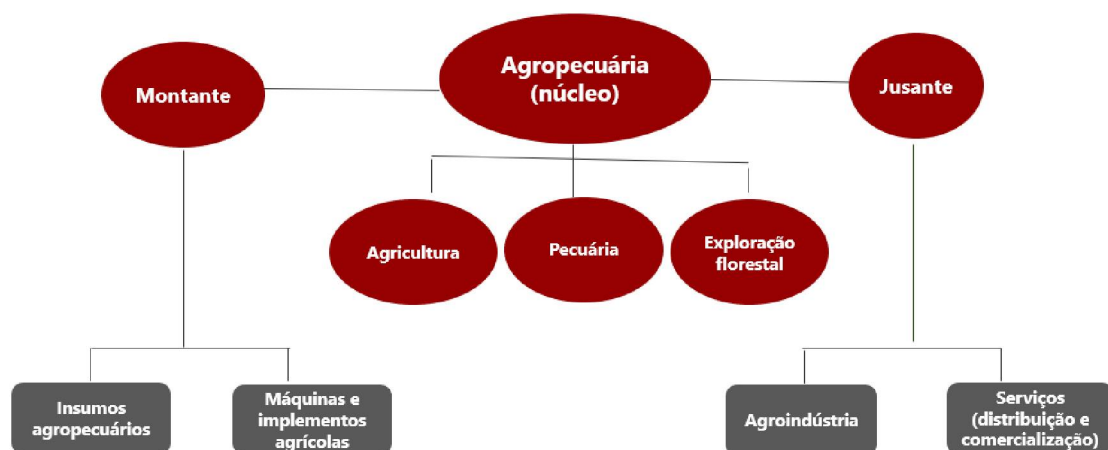
A agropecuária possui um encadeamento complexo entre as atividades industriais e de serviços, convencionalmente conhecido como agronegócio, cujos desdobramentos não são conhecidos na valoração metodológica de cálculo do PIB. O agronegócio compreende as atividades relacionadas à agropecuária, desde o abastecimento de insumos às atividades primárias de produção vegetal e animal, a transformação industrial, aos serviços de comercialização e distribuição.

No conceito de cadeia produtiva, consideram-se os setores a montante e a jusante relacionados à agropecuária. A agropecuária é o núcleo da cadeia, composta pelas atividades agricultura, pecuária e exploração florestal e silvicultura (FIGURA 1).

Em seu processo produtivo, cada atividade agropecuária demanda insumos de outras atividades a montante na cadeia. Essas interações são classificadas como efeitos para trás exercidos pela agropecuária, e as atividades fornecedoras de insumos, como Agregado I do agronegócio.

Os produtos derivados na atividade agropecuária, por sua vez, podem ser processados e então distribuídos e comercializados. Esses processos relacionam-se aos efeitos para frente (a jusante) da agropecuária com outras atividades. A transformação industrial dos produtos agropecuários consiste no Agregado III (indústrias de base agrícola). Todos os serviços relacionados à distribuição final integram o Agregado IV.

Figura 1: Representação da cadeia do agronegócio



Fonte: Adaptado de ARAÚJO NETO; COSTA, 2005.

O cálculo do PIB do agronegócio pode disponibilizar os valores dos agregados do agronegócio para cada setor núcleo da agropecuária, ampliando as perspectivas de análise e acompanhamento do setor. Na seção 2, estão descritas algumas metodologias tidas como referência, enfatizando pontos comuns e divergências no método.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O encadeamento progressivo da produção agropecuária com os demais ramos de atividade produtiva suscitou a necessidade de conhecer e mensurar os impactos econômicos resultantes dessas interações.

As primeiras iniciativas de focalizar as atividades relacionadas à produção agropecuária foram realizadas por Davis e Goldberg (1957), reunidas no conceito de complexo agroindustrial.

O agribusiness para esses autores corresponde ao complexo das relações entre a produção e distribuição de insumos agropecuários, envolvendo a produção agrícola, seu armazenamento, processamento e distribuição. Nesse conceito, a agropecuária constitui o núcleo do complexo agropecuário que, por sua vez, é resultado da evolução natural da agropecuária e das suas relações com as demais atividades (DAVIS; GOLDBERG, 1957 *apud* CRUZ; TEIXEIRA; GOMES, 2009, p. 813).

A partir dessa abordagem, o tema motivou interesses pelo desenvolvimento de diversas metodologias de cálculo do agronegócio.

Em trabalho que reúne e critica algumas metodologias de estimativas do PIB do agronegócio no Brasil, Silva e Nonnenberg (2006) apresentaram uma alternativa de cálculo com resultados para o período 1994 a 2003. As contribuições metodológicas nacionais selecionadas para análise nesse estudo são de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) e de Nunes e Contini (2001). O ponto principal de divergência entre as diversas metodologias conforme Silva e Nonnenberg (2007) reside na definição das indústrias que integrarão o cálculo do PIB do agronegócio. Montoya e Finamore (2001) apontam que a delimitação do setor agroindustrial, em geral, difere conforme o enfoque pretendido na pesquisa, o que gera metodologias e estimativas também diferentes.

Tomando como referência a participação do PIB do agronegócio no PIB total brasileiro, os resultados auferidos pelas metodologias selecionadas foram bem divergentes. Para o ano de 2003, escolhido como parâmetro de comparação por Silva e Nonnenberg (2007), a participação obtida por Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) foi de 30,6%. Na proposta de Silva e Nonnenberg (2007), fundamentada no método do Banco Mundial (FERRANTI *et al.*, 2005), o resultado equivaleu a 20,3%. Se comparados os resultados disponíveis para 1996, a participação em Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) foi de 28,8%. A estimativa de 20,6%

auferida por Nunes e Contini (2001) ficou bastante próxima à participação de 20,5% verificada por Silva e Nonnenberg (2006) para esse ano. Montoya e Finamore (2001), outra referência a ser abordada neste estudo, encontraram participação de 25,4% para o ano de 1995 (TABELA 1). A seguir estão sintetizados os pontos principais dessas metodologias. Todas baseiam-se na matriz insumo-produto da economia brasileira e incorporam procedimentos que anulam a dupla contagem constatada em métodos anteriores.

Tabela 1: Participação do PIB do agronegócio no PIB do Brasil (%)

Especificação	Guilhoto <i>et al.</i> (2000)	CEPEA (2017)	Silva e Nonnenberg (2006; 2007)	Nunes e Contini (2001)	Montoya e Finamore (2001)
1995	30,1	...	...	...	25,4
1996	28,8	31,9	20,5	20,6	...
2003	30,6	30,4	20,3	...	...

Fonte: Dados básicos: FURTUOSO; GUILHOTO, 2003; SILVA; NONNENBERG, 2006; NUNES; CONTINI, 2001; MONTOYA, FINAMORE, 2001.

Elaboração própria.

Em várias coautorias, Guilhoto desenvolveu metodologias e estimativas nacionais e regionais para o PIB do agronegócio (GUILHOTO; FURTUOSO; BARROS, 2000; FURTUOSO; GUILHOTO, 2003; GUILHOTO *et al.*, 2006). A metodologia constante em Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) baseia-se na matriz insumo-produto de Leontief. Utiliza a ótica do produto (VA) a preços de mercado e divide o agronegócio em quatro agregados: I) insumos para a agricultura e pecuária; II) agropecuária (agricultura e pecuária); III) processamento industrial; e IV) distribuição e serviços. Cada um dos agregados é calculado separadamente para a agricultura e pecuária. As etapas para operacionalização estão brevemente descritas a seguir. Para simplificação, k nas equações corresponde à agropecuária e subdivide-se em agricultura ($k = 1$) e pecuária ($k = 2$), devendo-se replicar a fórmula para cada um desses componentes para obtenção do total respectivo em cada agregado.

O cálculo do PIB do Agregado I, referente aos insumos para a agricultura e pecuária, utiliza os valores dos insumos adquiridos pela agricultura/pecuária extraídos das colunas das tabelas de insumo-produto. A esses valores aplicam-se os coeficientes do VA correspondente (CVA_i), obtidos da divisão do VA a preços de mercado (VA_{PM_i}) pela produção do setor (X_i). Esse procedimento considera o VA efetivamente utilizado na sua produção ao invés de contabilizar o valor total dos insumos, excluindo a possibilidade de dupla contagem.

$$CVA_i = \frac{VA_{PM_i}}{X_i} \quad (1)$$

$$PIB_{I_k} = \sum_{i=1}^n Z_{ik} * CVA_i \quad (2)$$

$i = 1, 2, \dots, 43$ setores restantes

Z_{ik} = valor total do insumo do setor i para a agricultura/pecuária

$$PIB_I = PIB_{I_1} + PIB_{I_2} \quad (3)$$

agricultura ($k = 1$) e pecuária ($k = 2$)

O PIB do Agregado II (agricultura e pecuária) é obtido da soma dos VA desses setores deduzidos dos valores já computados como insumos na etapa anterior.

$$PIB_{II_k} = VA_{PM_k} - \sum_{i=1}^n Z_{ik} * CVA_i \quad (4)$$

PIB_{II_k} = PIB do Agregado II para a agricultura ($k=1$) e pecuária ($k=2$)

A composição do Agregado III, referente às indústrias de base agrícola, foi definida através de diversos critérios, tais como: principais setores demandantes de produtos agrícolas; participações dos insumos agrícolas no CI dos setores agroindustriais; e atividades econômicas que efetuam a primeira, segunda e terceira transformações das matérias-primas agrícolas³. É constituído por 13 atividades: madeira e mobiliário; celulose, papel e gráfica; fabricação de elementos químicos (álcool); indústria têxtil; fabricação de artigos do vestuário; fabricação de calçados; indústria do café; beneficiamento de produtos vegetais; abate de animais; indústria de laticínios; fabricação de açúcar; fabricação de óleos vegetais; e, fabricação de outros produtos alimentares.

O PIB do Agregado III resulta do somatório dos VA gerados pelos setores agroindustriais (VA_{PM_q}), deduzidos dos valores destas atividades já contabilizados como insumos no Agregado II.

$$PIB_{III_k} = \sum_{q \in k} (VA_{PM_q} - Z_{qk} * CVA_q) \quad (5)$$

$k = 1, 2$

³ Exemplo de primeira transformação seria a transformação da matéria-prima algodão em fio têxtil. A segunda transformação corresponderia ao processamento têxtil em vestuário.

Silva e Nonnenberg (2007) destacam positivamente a definição para as atividades que integram a indústria de base agrícola utilizada por Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000). Por outro lado, criticam a inclusão total do VA dessas atividades ao PIB do agronegócio.

A estimativa do Agregado IV, distribuição final, refere-se aos setores de transporte, comércio e segmentos de serviços. Para o agronegócio, agrega-se somente a parte relativa à participação dos produtos agropecuários e agroindustriais na Demanda Final (DF) de produtos, conforme consta a seguir:

$$DFD = DFG - IIL_{DF} - PI_{DF} \quad (6)$$

Sendo DFD , a Demanda Final Doméstica; DFG , a Demanda Final Global; IIL_{DF} , os Impostos indiretos Líquidos pagos pela Demanda Final; e PI_{DF} , os Produtos Importados pela Demanda Final.

Em seguida tem-se a margem de comercialização (MC), que corresponde à soma dos Valores Adicionados a Preços de Mercado do Transporte (VAT_{PM}), do comércio (VAC_{PM}), e dos serviços selecionados (VAS_{PM}).

$$MC = VAT_{PM} + VAC_{PM} + VAS_{PM} \quad (7)$$

O PIB do Agregado IV é obtido, conforme a equação a seguir:

$$PIB_{IV_k} = MC * \frac{DF_k + \sum_{q \in k} DF_q}{DFD} \quad (8)$$

$k = 1, 2$

Onde PIB_{IV_k} = PIB do Agregado IV para agricultura ($k = 1$) e pecuária ($k = 2$); DF_k = Demanda Final (agricultura e pecuária); DF_q = Demanda Final dos produtos agroindustriais, e DFD = Demanda Final Doméstica.

O PIB total do Agronegócio consiste na soma dos agregados

$$PIB_{Agronegócio_k} = PIB_{I_k} + PIB_{II_k} + PIB_{III_k} + PIB_{IV_k} \quad (9)$$

O estudo realizado por Nunes e Contini (2001) para o ano de 1996 divide o Complexo Agroindustrial (CAI) em três grandes grupos: I) insumos e máquinas para agropecuária (antes da porteira); II) agropecuária (núcleo do CAI); e o grupo III depois da porteira, que abrange a agroindústria e os serviços. O trabalho foi elaborado a partir dos dados das Contas Nacionais

e da matriz insumo-produto do Brasil e apresentam estimativas do Valor Bruto da Produção (VBP), Consumo Intermediário (CI) e Valor Adicionado (VA) para cada agregado do CAI. Seguem as definições e descrição da operacionalização de cada agregado.

Os insumos são divididos conforme a origem, agropecuária ou industrial. Os primeiros, produzidos na própria agropecuária, são identificados na MIP como “outros produtos agropecuários” e computados na própria agropecuária (núcleo). Incluem sementes, mudas, forragens, rações, e outros insumos produzidos na própria atividade. Os insumos industriais (fertilizantes, rações industrializadas, medicamentos, combustíveis, energia elétrica, etc.) são classificados em duas categorias: insumos requeridos pela própria agropecuária para produzir seus produtos e os insumos requeridos pelos setores fornecedores de matérias-primas para a demanda da agropecuária.

Para o cálculo do VP dos insumos industriais requerido pela própria agropecuária, os autores utilizaram o CI correspondente da MIP com a denominação “insumos de origem industrial para a produção agropecuária”. O valor de cada insumo industrial identificado na MIP foi computado como VP do próprio insumo na estimativa do CAI. Como o CI da MIP é valorado a preços de mercado, inclui a contribuição da indústria para a agropecuária, as margens de comércio e transporte, e também os impostos.

No cálculo do CI dos insumos industriais, procedeu-se à divisão do valor de cada insumo industrial consumido pela agropecuária pelo total da produção do setor industrial fornecedor dos insumos. O coeficiente estimado foi multiplicado pelo valor do CI total da respectiva indústria. O valor obtido foi considerado como a parcela referente às despesas em que as indústrias fornecedoras de insumos para agropecuária incorrem para fabricar os próprios produtos. O VA foi obtido da diferença entre VP e CI.

Segundo os autores, esse procedimento foi aplicado a todas as atividades constantes na MIP e consideradas como não exclusivamente fornecedoras de insumos para a agropecuária. A adoção desse critério justifica-se devido ao grau de agregação da MIP, que dificulta a identificação dos setores exclusivamente produtores de insumos agropecuários.

As máquinas, também componentes do primeiro agregado, incluem tratores, colheitadeiras e implementos agrícolas utilizados na produção agropecuária. Nunes e Contini (2001)

consideraram relevante a inclusão da maquinaria agrícola no CAI, já que integram as despesas do setor. Por definição, entretanto, a estimativa do VA não inclui esse item, visto que no Sistema de Contas Nacionais (IBGE, 2016), apenas o consumo de bens e serviços é considerado como CI.

Dado que a MIP não desagrega o investimento em bens de capital por setor de atividade econômica, a participação do VA referente à produção das indústrias fabricantes de máquinas e implementos agrícolas no Agregado I foi definida com base nos resultados da Pesquisa Industrial Anual (PIA).

A agropecuária, segundo agregado, compreende a produção vegetal; a produção animal; a produção de produtos de origem animal; a exploração florestal e silvicultura; a agroindústria rural e a pesca. Como núcleo do CAI, o setor foi integralmente computado no complexo com base nas informações no Sistema de Contas Nacionais e da MIP, com estimativas do VP, CI e VA.

O terceiro agregado (depois da porteira) difere em relação ao método de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000), tanto na definição quanto na operacionalização. O segmento abrange as atividades agroindustriais e de serviços. Os produtos agropecuários são classificados em *in natura* e processados. Para os produtos *in natura*, a ligação a jusante com a agropecuária é feita diretamente a partir da distribuição (comércio, transporte e armazenagem). Já os produtos processados passam pela transformação em atividades industriais que Nunes e Contini (2001) dividem em atividades exclusivas ao CAI – em que os produtos produzidos pertencem integralmente ao CAI– e atividades parcialmente pertencentes do CAI – que produzem tanto produtos pertencentes como também produtos que não pertencem ao CAI.

A MIP 1996 classifica como exclusivas do CAI as atividades celulose, papel e gráfica; indústria do café; beneficiamento de produtos vegetais; abates de animais; indústria de laticínios; indústria do açúcar; fabricação de óleos vegetais e fabricação de outros produtos alimentares. Todo o VP, CI e VA dessas atividades classificadas pela MIP como exclusivas do CAI foi incluído no PIB do agronegócio.

O grupo das atividades parcialmente vinculadas ao CAI é composto por siderurgia, indústria da borracha, madeira e mobiliário; elementos químicos; indústria têxtil, vestuário e fabricação

de calçados. A identificação da parcela dos produtos relacionados ao CAI é feita através da MIP. Para as atividades em que predominam produtos que pertencem ao CAI, a parcela foi calculada com a utilização da tabela de CI da MIP. O peso verificado para a despesa de cada atividade com insumos agropecuários foi aplicado para estimar a parcela do VP a ser contabilizada no CAI. No caso da siderurgia, por exemplo, incluídas devido ao consumo de carvão vegetal, a parcela foi estimada com base no peso do consumo de carvão vegetal no total do CI da siderurgia. Esse coeficiente foi usado para medir o VPB e o VA.

Ainda no grupo de atividades depois da porteira, o método de Nunes e Contini (2001) considera como serviços o comércio, o transporte e a administração pública relacionada. No cálculo do VP da margem de transporte, os autores utilizaram a MIP para estimar o VP da margem de transporte associada ao transporte de produtos agropecuários e agroindustriais no ano correspondente da MIP. O coeficiente obtido da MIP foi aplicado aos dados referentes à produção da atividade de transporte das Contas Nacionais do Brasil para se obter o valor associado ao CAI. O VP referente à margem de comércio foi estimado com dados da MIP, utilizando os mesmos procedimentos da estimativa da margem de transporte. O VA dos dois segmentos, transporte e comércio, foi obtido da diferença entre o VP e CI respectivos de cada atividade.

A administração pública associada ao CAI foi definida pelos autores como despesas do governo federal com a agricultura: defesa sanitária vegetal e animal; ações públicas de pesquisa e extensão rural; projetos de apoio ao desenvolvimento rural e à reforma agrária; apoio à agricultura familiar; administração financeira (crédito rural e seguro agrícola) e abastecimento (política de formação de estoques reguladores e política de preços mínimos).

Para estimar a parcela da administração pública relacionada ao CAI, Nunes e Contini (2001) utilizaram o percentual definido por Gasquez (2000)⁴ *apud* Nunes e Contini (2001) e aplicaram ao VA total da atividade Administração Pública das Contas Nacionais.

Os impostos e subsídios incidentes sobre os produtos do CAI foram estimados de maneira similar à adotada para transportes e comércio. De acordo com a MIP, foram identificados os

⁴ Gasquez (2000) *apud* Nunes e Contini (2001) estimou o percentual de 2,14% para o total dos gastos do governo com a agricultura.

valores correspondentes aos Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, Impostos sobre Produtos Industrializados e Impostos sobre Serviços e Outros Impostos. Destaca-se que apenas os impostos do núcleo do CAI foram calculados (agropecuária e agroindústria e serviços a jusante), visto que os impostos sobre insumos da agropecuária antes da porteira já foram contabilizados.

A metodologia de Silva e Nonnenberg (2006) baseia-se na proposição do Banco Mundial que, segundo os autores, utiliza como referência para o cálculo do PIB do agronegócio, as ligações para frente e para trás da agropecuária com as demais atividades econômicas. A parcela do VA das atividades a ser atribuída ao PIB do agronegócio é estabelecida de acordo com o grau de dependência dessas atividades em relação à atividade agropecuária, o que define uma medida mais representativa da real contribuição do agronegócio (SILVA; NONNENBERG, 2006).

A proposta do Banco Mundial para as estimativas das Ligações para Trás (LT) e das Ligações para Frente (LF) da agropecuária é operacionalizado como descrito nas fórmulas seguintes:

A parcela do VA das atividades em suas Ligações para Trás (a montante) da agropecuária a ser atribuída ao PIB agronegócio é definida pela proporção do grau de dependência da agropecuária em relação a essas atividades, determinado pela participação dessas atividades no Consumo Intermediário (CI) da agropecuária.

$$LT = \left(\frac{X_{JA}^T}{\sum_K X_{JK}^T} \right) \left(\frac{X_{JA}^N}{X_{JA}^T} \right) \left(\frac{\sum_K X_{JK}^N}{TVO_J^N} \right) VA_J \quad (10)$$

X_{JA}^T = valor da produção total (nacional e importado) da atividade J destinado ao CI da agropecuária;

X_{JA}^N = valor da produção nacional da atividade J destinado ao CI da agropecuária;

X_{JK}^T = valor da produção total (nacional e importado) da atividade J destinado ao CI das demais atividades econômicas;

X_{JK}^N = valor da produção nacional da atividade J destinado ao CI das demais atividades econômicas;

TVO_J^N = valor da produção nacional da atividade J.

De acordo com Silva e Nonnenberg (2006), o primeiro e o segundo termos da equação do Banco Mundial, indicam a importância relativa da agropecuária como demandante de produtos nacionais da atividade J. O terceiro termo pondera esse coeficiente pela participação da produção da atividade J destinada ao CI das demais atividades no valor total da produção da atividade J. Esse resultado multiplicado pelo VA da atividade J consiste na parcela do VA da atividade J a ser contabilizada no agronegócio.

A parcela do VA das atividades em suas ligações para frente (a jusante) da agropecuária a ser atribuída ao PIB agronegócio é definida pela proporção do grau de dependência dessas atividades em relação à agropecuária, que é determinado pela participação da agropecuária no seu Consumo Intermediário (CI).

A estimativa das Ligações para Frente (LF) da agropecuária é similar ao procedimento das Ligações para Trás (LT).

$$LF = \left(\frac{X_{AJ}^T}{\sum_K X_{KJ}^T} \right) \left(\frac{X_{AJ}^N}{X_{AJ}^T} \right) VA_J \quad (11)$$

X_{AJ}^T = Valor Total (nacional e importado) do CI da atividade J composto por produtos da agropecuária;

X_{KJ}^T = Valor Total (nacional e importado) do CI da atividade J composto por produtos das demais atividades econômicas;

X_{AJ}^N = Valor Nacional do CI da atividade J composto por produtos da agropecuária;

VA_J = Valor Adicionado (VA) da atividade J

Na proposição de Silva e Nonnenberg (2006) o agronegócio é constituído por quatro agregados: insumos industriais; agropecuária; agroindústria e atividades a jusante; e serviços e administração pública. Os autores mantiveram o método para estimar a parcela dos insumos industriais (primeiro agregado), ou seja, como proporção do valor da produção nacional J direcionada ao consumo intermediário da agropecuária. Também consideram que todo o VA da agropecuária, atividade núcleo, é integralmente atribuído ao PIB do agronegócio.

As adaptações à metodologia do Banco Mundial sugeridas por Silva e Nonnenberg focalizam a estimativa das ligações para frente (LF), referente à participação da agroindústria e atividades a jusante da agropecuária no PIB do agronegócio. A diferença em relação ao cálculo do Banco Mundial consiste em multiplicar o VA dessas atividades pelo coeficiente resultante da participação, não apenas da agropecuária no CI das referidas atividades a jusante, mas também das atividades industriais vinculadas ao agronegócio, que Silva e Nonnenberg classificam como “atividades de referência do agronegócio”. Esse grupo realiza a segunda e a terceira transformações dos produtos agropecuários e é composto pelas atividades: agropecuária, madeira e mobiliário, celulose, papel e gráfica, indústria têxtil, fabricação de artigos do vestuário, fabricação de calçados, indústria do café, beneficiamento de produtos vegetais, abate de animais, indústria de laticínios, fabricação de açúcar, fabricação de óleos vegetais e fabricação de outros produtos alimentares.

Com essa adaptação, a equação do Banco Mundial referente às ligações para frente da agropecuária resulta em:

$$LF = \left(\frac{X_{A,R,J}^T}{\sum_K X_{K,J}^T} \right) \left(\frac{X_{A,R,J}^N}{X_{A,R,J}^T} \right) VA_J \quad (12)$$

$X_{A,R,J}^T$ = Valor Total (nacional e importado) do CI da atividade J composto por produtos gerados tanto pela Agropecuária (A) quanto pelas atividades de Referência do agronegócio (R);

$X_{K,J}^T$ = valor CI da atividade J composto por produtos das demais atividades econômicas;

$X_{A,R,J}^N$ = valor nacional do CI da atividade J composto por produtos gerados, tanto pela Agropecuária, quanto pelas atividades de Referência do agronegócio;

VA_J = Valor Adicionado (VA) da atividade J.

Como na equação anterior, o resultado da equação multiplicado pelo VA_J é a parcela dessa atividade relativa ao agronegócio.

No agregado Serviços e Administração Pública, os autores incluem comércio; transporte; comunicações; instituições financeiras; serviços prestados às famílias; serviços prestados às empresas; aluguel de imóveis; administração pública; e serviços privados não mercantis. O

cálculo da parcela do VA desse agregado no PIB do agronegócio é uma adaptação das equações aplicadas ao cálculo das LF (já reformuladas) e das LT. Na equação das Ligações para Frente (LF), estima-se a parcela dos serviços e administração pública vinculada às atividades agroindustriais e a jusante da agropecuária, e na equação das Ligações para Trás (LT), estima-se a parcela desse agregado vinculada às atividades a montante (de insumos industriais).

Referência de vários estudos de estimativas do agronegócio, Montoya e Finamore (2001) também desenvolveram um trabalho para o Brasil para o período de 1959 a 1995, utilizando as matrizes insumo-produto do Brasil⁵. Para 1995, último ano da série analisada, identificaram a participação de 25,4% do PIB do Agronegócio no PIB total brasileiro. Segundo os autores, o estudo condensou diversas metodologias. Mencionam as contribuições de Malassis (1969), Montoya e Guilhoto (2000), Guilhoto *et al.* (2001) e de Montoya *et al.* (2001) (MONTOKA; FINAMORE, 2001).

Montoya e Finamore (2001) dividem o agronegócio em três agregados: o primeiro, anterior à produção rural (a montante), abrange o conjunto de setores fornecedores de insumos e de fatores de produção (bens de capital) para os produtores rurais. O segundo agregado é a produção rural, que corresponde à agropecuária e extração vegetal. O terceiro agregado, chamado a jusante do agronegócio, compreende os setores que recebem a produção agropecuária para armazenamento, processamento e distribuição ao mercado. O cálculo do agronegócio está descrito como segue:

O Agregado I é estimado a partir da estrutura do CI (nacional e importado), conforme a fórmula 1.

$$Montante = V_1 \left(\frac{x_{11}}{x_1} \right) + V_2 \left(\frac{x_{21}}{x_2} \right) + \dots + V_9 \left(\frac{x_{91}}{x_9} \right) \quad (13)$$

V_1 a V_9 representam o VA a custos de fatores dos setores fornecedores de insumos e bens de capital à agropecuária, ou seja $(v_i - t_i)$, onde v_i é o VA a preços básicos gerado pelo setor i e t_i representa o valor dos impostos líquidos sobre a atividade, ou seja, os impostos líquidos sobre as atividades menos os subsídios à atividade que recaem no setor i ;

⁵ Foram utilizadas as matrizes insumo-produto de 1959, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990 e 1995, com valores convertidos em dólares americanos através da taxa média de câmbio.

x_{11} a x_{91} são informações que representam os insumos e bens de capital de origem nacional consumidos pelo setor agropecuário;

X_1 a X_9 representam os respectivos valores totais de insumos utilizados por setor da economia.

No cálculo do produto rural (Agregado II), considera-se o VA da agropecuária e da extração vegetal, subtraindo-se o VA já contabilizado no Agregado I (a montante) referente aos insumos, conforme descrito na equação:

$$\text{Produto rural} = (v_i - t_i) - \left[(v_i - t_i) \left(\frac{x_{11}}{X_1} \right) \right] \quad (14)$$

Onde, v_i é o VA a preços básicos gerado pelo setor agropecuário, t_i representa o valor dos impostos líquidos sobre a atividade que recaem no setor rural, e $\left[(v_i - t_i) \left(\frac{x_{11}}{X_1} \right) \right]$ é a proporção do VA a custo de fatores da agricultura gerado sobre o insumo agrícola.

O cálculo do Agregado III a jusante realiza-se em duas etapas. Calcula-se inicialmente o valor do produto agroindustrial, considerando-se apenas o VA das indústrias de base agrícola do setor agroindustrial. Com o intuito de seguir uma padronização e eliminar as divergências na delimitação do setor agroindustrial, os autores adotaram a Classificação Industrial Internacional Uniforme (CIIU – versão 2, publicada pela Cepal (1986). O Produto do Setor Agroindustrial (PA) é descrito pela fórmula:

$$\text{PA} = (v_3 - t_3) - (v_3 - t_3) \left[\frac{x_{31}}{X_3} \right] \quad (15)$$

Onde v_3 é o VA a preços básicos do Setor Agroindustrial; t_3 é o valor dos impostos líquidos sobre a atividade que paga o setor agroindustrial; e $(v_3 - t_3) \left[\frac{x_{31}}{X_3} \right]$, a proporção do VA a custo de fatores da agroindústria gerado sobre o insumo agroindustrial utilizado na agricultura.

A segunda etapa do cálculo refere-se ao valor da distribuição final do agronegócio. Considera-se o VA dos setores transporte, comércio e serviços, e a margem de comercialização. No rateio, são adicionados ao agronegócio apenas o que corresponde à participação dos produtos agropecuários e dos produtos agroindustriais na demanda final.

Calcula-se o produto interno (PI)

$$(PI) = TDFP - TIIL - TPI \quad (16)$$

TDFP representa o valor bruto total da demanda final de produtos, composto pelo total de produtos nacionais ($\sum_k y_{iK}$), importados ($\sum_k y_{mK}$) e impostos líquidos ($\sum_k y_{tK}$), consumidos pelas famílias, pelo governo, pelos investimentos e pelas exportações; TIIL é o valor dos impostos líquidos decorrentes da demanda final ($\sum_k y_{iK}$); e TPI é o valor Total dos Produtos Importados para a demanda final ($\sum_k y_{mK}$).

Em seguida, calcula-se a margem de comercialização, subtraindo-se as parcelas de insumos, transporte, comércio e serviços computadas no Agregado 1.

Margem de comercialização (MC):

$$MC = (v_8 - t_8) - \left[(v_8 - t_8) \left(\frac{x_{81}}{x_8} \right) \right] + (v_9 - t_9) - \left[(v_9 - t_9) \left(\frac{x_{91}}{x_9} \right) \right] \quad (17)$$

v_8 e v_9 = VA a preços básicos gerado pelo setor transporte e comércio e pelo setor serviços, respectivamente;

$\left[(v_8 - t_8) \left(\frac{x_{81}}{x_8} \right) \right]$ = proporção do VA a custo de fatores do setor transporte e comércio gerado sobre o insumo transporte e comércio utilizado na agricultura;

t_8 e t_9 = valores dos impostos líquidos que incidem sobre a atividade do setor transporte e comércio e sobre a atividade do setor serviços, respectivamente;

$\left[(v_9 - t_9) \left(\frac{x_{91}}{x_9} \right) \right]$ = proporção do VA a custo de fatores do setor serviços gerado sobre insumo serviço utilizado na agricultura.

Por último, o cálculo da distribuição final (DF) da agropecuária e da agroindústria, agregado IV.

$$(DF) = \left[\frac{\sum_k y_{1K} + \sum_k y_{3K}}{PI} \right] MC \quad (18)$$

- $\sum_k y_{1K}$ = demanda final de produtos do setor agropecuário, que está composta pelo somatório de $y_{1C} + y_{1G} + y_{1I} + y_{1E}$

- $\sum_k y_{3K}$ = demanda final de produtos do setor agroindustrial, que está composta pelo somatório de $y_{3C} + y_{3G} + y_{3I} + y_{3E}$.
- Agregado III jusante = PA + DF

O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Esalq/USP, com o suporte da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), mantém, desde 1994, a divulgação sistemática de resultados para o PIB-do agronegócio brasileiro. De acordo com os comentários metodológicos de 2014 (USP, 2014), o PIB do agronegócio foi estimado pelo Valor Adicionado a preços de mercado com dados das Matrizes de Insumo-Produto do Brasil produzidas pelo IBGE.

Para a definição dos principais setores componentes do agronegócio, utilizou-se a classificação do IBGE, associada à Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE). Para identificar a participação de atividades/produtos apenas parcialmente vinculados ao agronegócio foram adotadas as informações do Valor de Transformação Industrial (VTI), do IBGE, e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A partir desses dados, construiu-se uma tabela indicativa de todas as atividades e respectivas participações para compor os agregados do agronegócio (insumos, agropecuária, agroindústria e serviços) (TABELA 2).

Tabela 2: Atividades e suas participações no agronegócio

Atividades	Segmentos	% Alocado no Agronegócio
Agricultura, silvicultura e pesca	Agropecuária	100,0
Agropecuária	Agropecuária	100,0
Pecuária e pesca	Agropecuária	100,0
Indústria café	Agroindústria	100,0
Indústria frutas, legumes e hortaliças	Agroindústria	100,0
Beneficiamento de produtos vegetais (arroz, trigo, mandioca, milho)	Agroindústria	100,0
Móveis de madeira	Agroindústria	100,0
Abate e preparação carnes	Agroindústria	100,0
Laticínios	Agroindústria	100,0
Açúcar	Agroindústria	100,0
Óleo vegetal (exceto milho) e farelo	Agroindústria	100,0
Pães, massas, doces, bebidas	Agroindústria	100,0
Fumo	Agroindústria	100,0
Têxtil	Agroindústria	48,5
Vestuário e acessórios	Agroindústria	36,4
Artigos couro e calçados	Agroindústria	62,5
Produtos madeira	Agroindústria	100,0
Papel e celulose	Agroindústria	100,0
Etanol	Agroindústria	100,0
Medicamentos veterinários	Insumos	100,0
Fertilizantes	Insumos	100,0
Refino petróleo (óleo diesel)	Insumos	9,5
Serviços de comercialização	Serviços	14,5

Fonte: USP, 2014.

A metodologia seguiu os procedimentos de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) para todos os agregados, com exceção do agregado agroindustrial, em que foram aplicadas parcelas de participação do VA para as atividades parcialmente vinculadas ao agronegócio.

A tabela seguinte contém a série de 1994 a 2016 do PIB (renda) do agronegócio a preços constantes de 2016, construída para o ano base 2000 (TABELA 3).

Tabela 3: PIB renda do agronegócio e estrutura, segundo agregados – Brasil – 1994-2016 (em R\$ Milhões de 2016) (1)

Especificação	PIB-renda do Agronegócio	Insumos	Primário (Agropecuária)	Indústria	Serviços
	R\$ milhões)	Participação no PIB-renda do agronegócio			
1994	902.570	8,9%	23,9%	33,6%	33,6%
1995	928.950	8,4%	23,8%	35,0%	32,8%
1996	913.870	8,6%	23,3%	34,0%	34,0%
1997	905.800	8,6%	23,2%	34,5%	33,7%
1998	911.050	9,0%	24,5%	32,5%	34,0%
1999	927.830	9,6%	24,0%	32,8%	33,5%
2000	928.730	9,9%	23,8%	33,1%	33,2%
2001	944.970	10,2%	24,5%	32,3%	33,1%
2002	1.028.200	10,7%	25,1%	31,4%	32,8%
2003	1.095.390	11,3%	26,4%	30,3%	32,0%
2004	1.123.370	11,2%	25,5%	31,0%	32,3%
2005	1.071.050	10,5%	24,2%	32,6%	32,7%
2006	1.075.890	10,2%	23,5%	33,4%	32,9%
2007	1.160.800	10,7%	24,5%	32,3%	32,6%
2008	1.254.330	11,6%	26,0%	30,7%	31,7%
2009	1.181.760	11,0%	25,5%	31,3%	32,2%
2010	1.270.850	10,7%	26,3%	31,0%	32,0%
2011	1.336.730	11,5%	27,9%	29,1%	31,5%
2012	1.298.130	11,8%	27,9%	28,8%	31,5%
2013	1.365.450	11,6%	28,9%	28,3%	31,2%
2014	1.388.240	11,7%	29,7%	27,7%	30,9%
2015	1.408.140	11,9%	29,9%	27,5%	30,8%
2016	1.469.970	11,8%	30,5%	27,0%	30,7%
Variação 2016/2015	4,39	3,43	6,57	2,58	4,26

Fonte: USP, 2014.

(1) Tomando-se como base a taxa de crescimento acumulada em 2016.

A atualização metodológica do CEPEA (2017) para o PIB renda do agronegócio ano base 2010 utiliza as informações da matriz insumo-produto do Brasil do mesmo ano. Na definição e operacionalização dos agregados, o método aplica o critério de atividades exclusivas e parcialmente relacionadas ao agronegócio utilizado por Nunes e Contini (2001) no setor agroindustrial e o expande para o agregado de insumos. Outro elemento da metodologia de Nunes e Contini (2001) é a inclusão de máquinas e equipamentos agrícolas no agregado de insumos. O cálculo mantém as estimativas desagregadas para a agricultura e pecuária.

O cálculo do PIB renda é feito pela ótica do produto e considera o crescimento do volume produzido e dos preços deflacionados pelo deflator implícito do PIB nacional (USP, 2017).

Reflete a evolução do setor em termos da renda real destinada à remuneração dos fatores de produção (terra, trabalho e capital físico).

Conforme o CEPEA (USP, 2017), o agronegócio divide-se em quatro agregados: I) insumos; II) primário (agropecuária); III) agroindústria (base agrícola e pecuária); e IV) serviços. A definição das atividades concernentes ao PIB do agronegócio obedeceu aos critérios de relevância: fornecimento de insumos para a produção agropecuária; processamento da produção agropecuária; e agregação de valor ao setor no processo de comercialização, transporte e serviços.

O PIB do agregado de insumos abrange o Valor Adicionado (VA) e impostos indiretos (II) das atividades fornecedoras de insumos à agropecuária. A participação dessas atividades no PIB dos insumos é estabelecida de acordo com a parcela das vendas destinadas à agropecuária relativamente às vendas totais do segmento, e é definida como intensidade de vinculação ao agronegócio.

O CEPEA (USP, 2017) considera como atividades essencialmente produtoras de insumos agropecuários os alimentos para animais; fertilizantes e corretivos de solo; defensivos; medicamentos para uso veterinário; máquinas e equipamentos agropecuários. O VA dessas atividades é inteiramente agregado ao segmento de insumos do agronegócio e foi estimado a partir de informações desagregadas obtidas na PIA/IBGE (valor de transformação industrial (VTI)) e RAIS/MTE (salários pagos a trabalhadores formais).

As atividades que têm vínculo parcial com a agropecuária são contabilizadas de acordo com a parcela das vendas à agropecuária em relação ao montante total de vendas, a partir das informações da matriz de usos/destinos da MIP. Como em Nunes e Contini (2001), o valor dos insumos produzidos e utilizados na própria agropecuária é computado no PIB da agropecuária. Os demais itens não agropecuários são contabilizados no segmento de insumos.

O PIB do setor primário contabiliza a totalidade do PIB a preços de mercado da agropecuária, desagregado em agricultura e pecuária.

O PIB do agregado agroindustrial considera as indústrias que realizam até a terceira transformação das matérias-primas agropecuárias e divide-se em atividades que processam

exclusivamente produtos agropecuários (agroindústrias) e atividades apenas parcialmente vinculadas ao agronegócio.

As atividades exclusivas englobam sete indústrias (abate e laticínios, açúcar e biocombustíveis, outros produtos alimentares, bebidas, fabricação de produtos do fumo, produtos de madeira e papel e celulose) e sua renda é totalmente computada no PIB agroindustrial.

A parcela relativa à participação do VA das demais atividades (calçados e artigos de couro, têxteis, vestuário e acessórios e móveis e produtos diversos) foi definida a partir de coeficientes obtidos das informações da PIA Empresa/IBGE (VTI), da PIA Produto/IBGE (VBP) e da RAIS/MTE (salários pagos aos trabalhadores formais).

O PIB do agregado de serviços reúne o VA do transporte, comércio e demais serviços relacionados às atividades de distribuição do agronegócio. As parcelas do comércio e transporte são obtidas das proporções das margens de comércio e transporte alocadas na distribuição final dos produtos agropecuários e agroindustriais (MGDF) sobre os totais de margens de comércio e transporte. Para as demais atividades de serviços, as participações no agronegócio correspondem às parcelas da demanda final dos produtos do agronegócio (produtos agropecuários e agroindustriais) no total da demanda final doméstica (DFD).

Os resultados do CEPEA para o agronegócio brasileiro são divulgados através de dois indicadores – PIB renda e PIB volume. O PIB renda do agronegócio apresenta estimativas anuais para cada um dos agregados – insumos, agropecuária, indústria e serviços. O PIB-volume do agronegócio pelo critério de preços constantes apresenta a variação do volume de produção e é comparável às variações apresentadas pelo IBGE.

Tabela 4: PIB renda do agronegócio ref. 2010, taxa de crescimento real e estrutura, segundo agregados – Brasil – 1996-2018 (em R\$ milhões correntes)

Anos	PIB-renda do Agronegócio			Insumos	Primário (Agropecuária)	Indústria	Serviços
	R\$ milhões	Variação real (%)	Participação no PIB total (%)	Participação no PIB-renda do agronegócio			
1996	272.346	-12,84	31,9	2,3%	14,4%	37,0%	46,4%
1997	278.073	-5,22	29,2	2,5%	15,1%	36,6%	45,8%
1998	279.508	-4,20	27,9	2,5%	15,9%	36,0%	45,5%
1999	302.657	0,25	27,8	2,7%	16,3%	35,7%	45,2%
2000	346.082	8,28	28,9	3,0%	15,2%	36,2%	45,6%
2001	381.957	1,98	29,0	3,0%	17,2%	34,8%	45,0%
2002	439.754	4,86	29,5	3,7%	19,4%	33,4%	43,5%
2003	523.088	4,26	30,4	4,4%	21,7%	31,9%	42,1%
2004	535.568	-4,98	27,4	5,2%	20,9%	32,7%	41,3%
2005	525.442	-8,68	24,2	4,4%	18,5%	34,8%	42,3%
2006	560.478	-0,10	23,3	3,9%	20,8%	34,0%	41,3%
2007	618.054	3,60	22,7	4,5%	21,4%	32,5%	41,6%
2008	710.174	5,63	22,8	5,3%	22,3%	31,2%	41,3%
2009	717.330	-5,88	21,5	4,6%	20,0%	32,9%	42,5%
2010	841.025	8,14	21,6	4,3%	22,5%	31,3%	41,9%
2011	920.264	1,02	21,0	4,6%	25,6%	29,6%	40,2%
2012	934.578	-5,92	19,4	5,0%	24,3%	30,5%	40,3%
2013	1.022.027	1,72	19,2	5,1%	24,8%	29,8%	40,2%
2014	1.101.374	-0,08	19,1	5,0%	24,7%	29,7%	40,7%
2015	1.231.419	3,94	20,5	4,7%	23,8%	29,7%	41,9%
2016	1.429.702	7,54	22,8	4,4%	25,0%	28,9%	41,7%
2017	1.399.497	-5,52	21,4	4,4%	24,6%	29,3%	41,7%
2018	1.432.770	-0,01	21,1	4,6%	24,0%	30,0%	41,3%

Fonte: USP, 2017.

A partir dos resultados obtidos para o VBP e CI do agronegócio para o ano base 2010, o CEPEA estimou a evolução dos valores para os anos anteriores e posteriores. A série com ano base 2010 foi revista a partir de 1996 e mantém a sistemática de atualização periódica. Segundo o CEPEA (USP, 2017), o trabalho de evolução do PIB e indicadores respectivos seguem as recomendações internacionais do *System of National Accounts* (SNA) 2008. Além do PIB-renda da série anterior (renda real do setor, variação de volume e de preços reais) e do PIB-volume (volume de produção pelo critério de preços constantes), o CEPEA disponibiliza o PIB-nominal do Agronegócio em valores correntes; o Deflator do PIB do Agronegócio; e Indicadores de preços relativos: (agronegócio, ramos e segmentos).

Os estudos desenvolvidos para o cálculo do PIB do agronegócio nacional desencadearam várias iniciativas para realização de estimativas regionais. Guilhoto, Azzoni e Ichihara (2012) estimaram o PIB do agronegócio para os estados do Nordeste para o período de 1995 a 2006 e identificaram participação média de 27,3% no PIB total da região referente ao mesmo

período. Em metodologia que amplia a desagregação do cálculo do PIB do agronegócio, este estudo também calculou a participação do PIB da agricultura patronal e familiar nos estados da região.

A Fundação de Economia e Estatística (FEE) calculou o PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul de 1998 e obteve participação de 29,5% no PIB total do estado (PORSSE, 2003). Utilizando a MIP e informações das contas da (FEE), Finamore e Montoya (2003) calcularam o PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul para o mesmo ano e identificaram participação de 36,3% no PIB total do estado em 1998. A diferença no dimensionamento é atribuída à definição da parcela das atividades agroindustriais (a jusante) acrescida ao PIB do agronegócio. No método da FEE (PORSSE, 2003), assim como em Nunes e Contini (2001), o segmento é dividido em atividades diretamente vinculadas ao CAI e em atividades não completamente associadas ao CAI. Para essas últimas, a FEE (PORSSE, 2003) utiliza um filtro através de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) para excluir produtos não pertencentes ao CAI e assim evitar sobredimensionamento. Já no trabalho de Montoya e Finamore (2001), os setores agroindustriais são incluídos integralmente no PIB do agronegócio.

O PIB do agronegócio do Pernambuco foi calculado por Araújo Neto e Costa (2005) através da MIP-PE ano base 1999 e identificou participação de 21,2% no PIB total do estado. O trabalho utilizou referências metodológicas de Furtuoso (1998), Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) Montoya e Finamore (2001) e de Nunes e Contini (2001). Basearam-se em Nunes e Contini (2001) na definição do setor a montante ao incluírem máquinas e implementos agrícolas, bem como no setor a jusante, quando da divisão em atividades pertencentes e não pertencentes ao CAI. Para o controle na mensuração da participação dos dois setores, utilizaram os dados da PIA.

O estudo de Kureski, Maia e Rodrigues (2013) para o PIB do agronegócio do Paraná de 2006 baseou-se na metodologia de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) e Finamore e Montoya (2003) apud Kureski, Maria e Rodrigues (2013) utilizando a MIP 2006 do Paraná e dados compatíveis com os das Contas Regionais do IBGE. A participação obtida para o PIB do agronegócio no PIB do Paraná foi de 34,1% para esse ano.

No cálculo do PIB do agregado de insumos, Kureski, Maia e Rodrigues (2013), aplicaram um coeficiente para determinar a parte do VA utilizada na agropecuária. Na estimativa do agregado agroindustrial, consideraram as mesmas atividades definidas por Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) e também incorporaram integralmente o VA dessas atividades ao PIB do agronegócio deduzido dos insumos.

Nunes e Parré (2013) calcularam o PIB do agronegócio paranaense referente a 2007, baseando-se na MIP, também de 2007. O estudo teve como referência Montoya e Finamore (2001); Parré (2000) e Moretto, Rodrigues e Parré (2002) *apud* Nunes e Parré (2013). A participação do agronegócio no PIB total do Paraná nesse ano foi de 30,1%.

Segundo os autores, o cálculo dos insumos seguiu a metodologia de Moretto, Rodrigues e Parré (2002) *apud* Nunes e Parré (2013) na utilização dos valores da estrutura do CI da agropecuária da MIP. Na produção agroindustrial que correspondente ao terceiro agregado, utilizou-se a Classificação Industrial Internacional Uniforme (CIIU – versão 2) para a definição das atividades industriais a serem integradas ao segmento. Após a dedução dos insumos, a contabilização do VA dessas atividades ao PIB do agronegócio também é integral, como expresso na equação a seguir;

$$PAI = V_{12} - (Z_{12,1} * \frac{V_{12}}{X_{12}}) \quad (19)$$

Assim, o Produto Agroindustrial (PAI) corresponde ao VA a custo de fatores do setor agroindustrial deduzidos dos insumos consumidos pela agropecuária originados da agroindústria ($Z_{12,1}$) e então multiplicado pela participação do VA a custo de fatores da agroindústria no seu VBP ($\frac{V_{12}}{X_{12}}$).

Os primeiros estudos do agronegócio em Minas Gerais baseados em insumo-produto foram elaborados a partir das MIP 1980 e 1986 do BDMG. Cruz, Teixeira e Gomes (2009) apontaram limitações e problemas de superestimação nessas estimativas e propuseram uma metodologia para o estado baseada em Montoya e Finamore (2001), com algumas alterações.

A pesquisa de Cruz, Teixeira e Gomes (2009) foi desenvolvida para o ano de 1999 a partir da matriz insumo-produto Minas Gerais - resto do mundo 1999. A elaboração da MIP seguiu o modelo desenvolvido por Guilhoto *et al.* (2002) apud Cruz, Teixeira e Gomes (2009) e utilizou dados preliminares das Contas Nacionais e Regionais de 1999 fornecidas pelo IBGE. A estimativa obteve participação de 29,8% do PIB do agronegócio de Minas Gerais no PIB total e de 9,6% no PIB do agronegócio brasileiro.

De acordo com a metodologia de Cruz, Teixeira e Gomes (2009), o agronegócio divide-se em quatro agregados: I) fornecedores de insumos e fatores de produção para as propriedades rurais; II) produção agropecuária; III) setores que recebem a produção agropecuária e agregam valor por meio do armazenamento e processamento aos bens agrícolas; e IV) setores ligados à distribuição para o consumidor final dos produtos. O quadro a seguir resume o cálculo dos quatro agregados:

Quadro 1: Dimensionamento da renda do agronegócio

Agregados do agronegócio	Fórmulas
Agregado I – Fornecimento de insumos à agropecuária	$\sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) X_i - \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) C_i \right] + m_1^R + m_1^P$
Agregado II – Produção agropecuária	$(VA_1 - T_1) - \left[(VA_1 - T_1) \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) \right]$
Agregado III – Produção agroindustrial	$(VA_{AI} - T_{AI}) - (VA_{AI} - T_{AI}) \left(\frac{x_{IAIA}}{X_{AI}} \right)$
Agregado IV – Distribuição Final	$\left(\frac{\sum_k Y_{ik} + \sum_k Y_{8k}}{PI} \right) MC$

Fonte: CRUZ; TEIXEIRA; GOMES, 2009.

Agregado I (fornecimento de insumos para a agropecuária):

No cálculo do Agregado I estima-se a parcela do VA associada aos setores que fornecem insumos para a agropecuária, seguindo a hipótese de relação insumo-produto constante definida pela relação (CI/VP). Os coeficientes obtidos dessa relação são utilizados para estimar a parcela do VA de cada setor a ser contabilizada no Agregado I. A alteração em relação Montoya e Finamore (2001) é a inclusão das importações de outros estados e do

exterior de insumos e de implementos agrícolas, a exemplo do método de Furtuoso (1998) apud Cruz, Teixeira e Gomes (2009) e Parré (2000) apud Cruz, Teixeira e Gomes (2009).

$$PIB_I = \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) X_i - \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) C_i \right] + m_1^R + m_1^P \quad (20)$$

n = número de setores fornecedores de insumos e bens de capital para a agropecuária;

x_{i1} = parcela do valor da produção do setor i , usada como CI pela agropecuária;

X_i = total do valor da produção do setor i ;

C_i = total do CI do setor i ;

$\frac{x_{i1}}{X_i}$ = parcelas do valor de produção e de CI de cada setor que fornece insumos para a agropecuária;

m_1^P = importações de outros estados; e m_1^R : importações do resto do mundo.

Agregado II (produção agropecuária):

No cálculo do Agregado II considera-se o VA a custos de fatores da agropecuária menos o VA a custo de fatores dos insumos utilizados pela agropecuária, já contabilizado no Agregado I.

$$PIB_{II} = (VA_1 - T_1) - \left[(VA_1 - T_1) \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) \right] \quad (21)$$

VA_1 = VA da agropecuária a preço de mercado,

T_1 = impostos líquidos deduzidos de subsídios sobre a agropecuária; e

$\left[(VA_1 - T_1) \left(\frac{x_{i1}}{X_i} \right) \right]$ = proporção do VA da agropecuária a custo de fatores obtida dos insumos da própria agropecuária. (22)

Agregado III (produção agroindustrial):

O Agregado III é definido de acordo com a Classificação Industrial Internacional Uniforme das atividades econômicas (CIIU - versão 2) e abrange as atividades madeira e mobiliário; indústria têxtil; artigos de vestuário; produtos de couro e calçado; produtos do café;

beneficiamento de produtos vegetais; abate de animais; indústria de laticínios; fabricação de açúcar; fabricação de óleos vegetais, tortas e farelos; e fabricação de produtos alimentares e bebidas. O cálculo da Produção Agroindustrial (PAI) segue a determinação de incluir integralmente o VA das atividades pré-definidas, conforme equação a seguir:

$$PAI = (VA_{AI} - T_{AI}) - (VA_{AI} - T_{AI}) \left(\frac{x_{AIA}}{x_{AI}} \right) \quad (23)$$

VA_{AI} = VA da agroindústria a preços de mercado;

T_{AI} = valor dos outros impostos líquidos sobre a produção, pago pela agroindústria;

$(VA_{AI} - T_{AI}) \left(\frac{x_{AIA}}{x_{AI}} \right)$ = proporção do VA da agroindústria a custo de fatores sobre o insumo agroindustrial utilizado na agropecuária.

Agregado IV (distribuição final):

No cálculo do Agregado IV, é feita uma ponderação para captar unicamente a parcela relativa aos produtos agropecuários e produtos da agroindústria na demanda final. Considera-se a Produção Interna (PI), que corresponde à Demanda Final Global de Produtos nacionais e importados (DFGP), subtraída dos Impostos Indiretos Líquidos da demanda final (IIL) e das importações do Exterior e do Resto do país (IER).

$$DFGP = IIL - IER \quad (24)$$

A parcela da Margem de Comercialização (MC) correspondente ao VA relativo ao comércio e transporte de produtos agropecuários e agroindustriais é obtida como segue:

$$MC = VA_t - T_t \left[(VA_t - T_t) \left(\frac{x_{t1}}{x_t} \right) \right] + VA_s - T_s - \left[(VA_s - T_s) \left(\frac{x_{s1}}{x_s} \right) \right], \quad (25)$$

E a demanda final:

$$DIF = \left(\frac{\sum_k Y_{ik} + \sum_k Y_{8k}}{PI} \right) MC \quad (26)$$

Y_{1k} = somatório da demanda final de produtos da agropecuária;

Y_{8k} = somatório da demanda final de produtos da agroindústria

VA_t e VA_s = montante de VA a preços de mercado dos setores de transportes e comércio, e serviços, respectivamente;

T_t e T_s = outros impostos líquidos sobre a produção desses setores;

$\left[(VA_t - T_t) \left(\frac{x_{t1}}{x_t} \right) \right]$ = proporção do VA do transporte e comércio a custo de fatores obtida sobre os insumos transporte e comércio utilizados na agropecuária;

$\left[(VA_s - T_s) \left(\frac{x_{s1}}{x_s} \right) \right]$ = proporção do VA dos serviços a custo de fatores obtida sobre os insumos transporte e comércio utilizados na agropecuária.

O CEPEA faz estimativas do PIB do agronegócio para o Brasil e também para algumas unidades da federação. Desde 2004, produz resultados estaduais para São Paulo e Minas Gerais.

As estimativas trimestrais produzidas pelo CEPEA/Esalq/USP para o PIB do agronegócio de Minas Gerais constam na publicação "Relatório PIB Agro Minas Gerais". A publicação referente ao quarto trimestre de 2017 disponibiliza a série anual do PIB renda do agronegócio de 2004 a 2017 em reais correntes. Os resultados são desagregados entre agricultura e pecuária, cada um com os respectivos valores relativos aos quatro componentes: insumos, básico, indústria e distribuição (TABELA 5). Também constam no relatório as taxas mensais e acumuladas do crescimento do PIB do agronegócio.

Tabela 5: PIB renda do agronegócio, taxa de crescimento real e estrutura, segundo agregados – Minas Gerais – 2004-2017 (R\$ Milhões)

Anos	PIB-renda do Agronegócio			Insumos	Primário (Agropecuária)	Indústria	Serviços
	(R\$ Milhões)	Taxa de crescimento (%)	Participação no PIB renda do agronegócio Brasil (%)				
2004	53.034	9,87	9,9	6,8	42,2	21,1	29,8
2005	53.401	-4,98	10,2	7,3	38,9	23,5	30,3
2006	62.736	15,49	11,2	6,2	38,6	24,7	30,6
2007	69.971	6,14	11,3	6,6	38,4	24,3	30,6
2008	85.675	10,08	12,1	7,9	39,7	22,4	29,9
2009	83.091	-4,72	11,6	7,6	37,2	24,8	30,4
2010	101.859	16,11	12,1	6,1	37,0	26,1	30,9
2011	123.101	11,36	13,4	6,5	39,3	24,0	30,3
2012	122.019	-6,47	13,1	7,1	37,8	24,9	30,3
2013	141.624	9,41	13,9	6,0	38,8	24,6	30,7
2014	159.400	6,82	14,5	5,7	40,1	23,5	30,6
2015	171.445	0,61	13,9	5,9	38,6	24,7	30,8
2016	202.638	7,26	14,2	5,7	37,4	25,9	31,0
2017	192.394	-5,96	13,7	6,1	37,2	25,7	31,0

Fonte: USP, 2017.

O presente trabalho propõe uma metodologia para o cálculo anual do PIB do Agronegócio de Minas Gerais com informações da MIP de Minas Gerais, ano base 2013. A proposta metodológica para Minas Gerais terá os fundamentos conceituais utilizados nas estimativas do IBGE para as Contas Nacionais e para as Contas Regionais, em consonância com o SNA 2008, o que permitirá análises mais completas e compatíveis com os cálculos agregados para o total da economia estadual.

3 METODOLOGIA PARA A ESTIMATIVA DO PIB DO AGRONEGÓCIO DE MINAS GERAIS

A metodologia para a elaboração do PIB do agronegócio de Minas Gerais 2013 utilizou como fundamento a Matriz de Insumo-Produto (MIP), que permite isolar e identificar as relações intersetoriais a montante e a jusante dentro de uma cadeia produtiva. O cálculo foi desenvolvido para os quatro agregados: insumos (Agregado I), núcleo (Agregado II), indústria de base agrícola (Agregado III) e serviços (Agregado IV). Para a delimitação do Agregado I, utilizou-se a estrutura de consumo intermediário (CI) da MIP. Para o Agregado II, além das informações do fluxo de compra e venda, utilizou-se o método de análise de insumo-produto denominado índice puro de ligação. A seção 3.1 a seguir apresenta a MIP de Minas Gerais 2013 e os elos puros de ligação da cadeia do agronegócio; a 3.2 detalha cada agregado.

3.1 A matriz insumo-produto de Minas Gerais

A MIP Minas Gerais 2013 foi construída para o ano base 2013 com metodologia própria, compatível com as recomendações do SNA 2008 e com a metodologia do IBGE. Portanto, apresenta resultados comparáveis aos produzidos para o estado pelo IBGE no Sistema de Contas Regionais (SCR). Possui informações para 57 atividades e 102 produtos. As atividades representam o conjunto de agentes do processo de produção que agregam unidades produtivas com estruturas relativamente homogêneas de consumo e produção, e os produtos representam o conjunto de bens e serviços (FJP, 2018a).

A MIP amplia as possibilidades de análise devido ao maior detalhamento da economia. Permite o estudo da interdependência dos setores produtivos, dos fluxos entre as diferentes atividades econômicas e a relação dessas tanto com a demanda final quanto com a conta de renda e as importações (FJP, 2018a). No âmbito deste estudo, permitiu identificar as múltiplas interações intersetoriais da agropecuária e elaborar os indicadores do PIB do agronegócio estadual.

Índice Puro de Ligação

O método de construção e análise dos índices puros de ligação consiste na subdivisão da matriz de coeficientes diretos em duas partes: A_i , relacionada ao setor i , e A_r , relacionada ao resto da economia. Em forma matricial, tem-se:

$$A = \begin{bmatrix} A_{ii} & A_{ir} \\ A_{ri} & A_{rr} \end{bmatrix} \quad (27)$$

A matriz inversa de Leontief (L), quando considerada a matriz A definida acima, é dada por:

$$L = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} L_{ii} & L_{ir} \\ L_{ri} & L_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{ir}\Delta_r \\ A_{ri}\Delta_i & I \end{bmatrix} \quad (28)$$

Com:

$$\Delta_i = I - A_{ii} - 1$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1}$$

$$\Delta_{ii} = (I - \Delta_i A_{ir} \Delta_r A_{ri})^{-1}$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{ri} \Delta_i A_{ir})^{-1}$$

Com o desenvolvimento da equação (35) nos termos acima, obtém-se:

$$\begin{bmatrix} X_i \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I & A_{ir}\Delta_r \\ A_{ri}\Delta_i & I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_i \\ Y_r \end{bmatrix} \quad (29)$$

Em seguida, multiplicando-se o lado as últimas três matrizes da equação (34), conclui-se que:

$$\begin{bmatrix} X_i \\ X_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta_{ii} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta_i Y_i + \Delta_i A_{ir} \Delta_r Y_r \\ \Delta_r A_{ri} \Delta_i Y_i + \Delta_r Y_r \end{bmatrix} \quad (30)$$

Com isso, é dado o Índice Puro de Ligação para Trás (PBL) e o Índice Puro de Ligação para Frente (PFL), que são respectivamente:

$$PBL = \Delta_r A_{ri} Y_i \quad (31)$$

$$PFL = \Delta_i A_{ir} \Delta_r Y_r \quad (32)$$

O Índice Puro de Ligação para Trás pode ser entendido como o impacto do valor da produção total do setor i sobre o restante da economia isolando-se o impacto da produção do setor em análise sobre a demanda por outros insumos.

O Índice Puro de Ligação para Frente como mostrado na equação, pode ser entendido como o impacto do valor da produção total do resto da economia sobre o setor j . Esses resultados podem ser normalizados por meio da divisão do índice puro de ligação pelo seu valor médio. Para o índice puro de ligação para frente o procedimento é dado por:

$$PFLN = \frac{PFL}{PFL_m} \quad (33)$$

Os cálculos do Índice Puro de Ligação para Trás normalizado (PBLN) e o Índice Puro de Ligação Total Normalizado (PTLN) são semelhantes ao da equação 33. Para efeito da definição dos setores que comporão a indústria de base agrícola, utilizou-se o PFLN.

3.2 O PIB do agronegócio de Minas Gerais – metodologia

A proposição de uma nova metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio de Minas Gerais deve-se à importância crescente da atividade no estado e à busca por resultados elaborados a partir de uma Matriz Insumo-Produto (MIP) desenvolvida para Minas Gerais.

O Produto Interno Bruto do agronegócio de Minas Gerais apresenta resultados para os quatro agregados que compõem o complexo agroindustrial: insumos, agropecuária, agroindústria e serviços. Esses resultados permitem mensurar os encadeamentos entre a produção agropecuária e as atividades industriais e de serviços, convencionalmente conhecido como agronegócio, cujos desdobramentos não são conhecidos na valoração metodológica de cálculo do PIB estadual. O agronegócio compreende as atividades relacionadas à agropecuária, desde o abastecimento de insumos às atividades primárias de produção vegetal e animal, seguido pela transformação industrial, até o escoamento dos produtos através dos serviços de comercialização e distribuição.

Na estimativa, adotou-se a ótica do produto, com resultados em valores a preços de mercado. Os quatro agregados do PIB do agronegócio foram definidos com base nas suas interações com a agropecuária e mensurados a partir dos impactos exercidos pela agropecuária - durante seu processo produtivo - sobre a produção dessas atividades. Compõem o agronegócio os Agregados I (insumos para a agropecuária); II (agropecuária - atividade núcleo); III (atividades agroindustriais); e IV (serviços).

A construção da metodologia do PIB do agronegócio de Minas Gerais no ano base 2013 utilizou como referencial teórico a Matriz Insumo Produto de Leontief e as metodologias, com adaptações, de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) e Nunes e Contini (2001). Os dados foram extraídos da Matriz Insumo-Produto de Minas Gerais (FJP, 2018a) e das Contas Regionais (FJP, 2018b; IBGE, 2018c), ambas de 2013.

O cálculo dos agregados foi construído separadamente para os três grandes grupos da agropecuária: agricultura, pecuária, exploração florestal e silvicultura. A definição, a proposição metodológica das estimativas e a operacionalização dos quatro agregados seguem descritas a seguir:

3.2.1 Metodologia para o cálculo do Agregado I (insumos para agropecuária)

O Agregado I, a montante, consiste nos insumos utilizados pela agropecuária e nas máquinas e equipamentos agrícolas. A inclusão das máquinas e equipamentos agrícolas nesse agregado segue a proposição de Nunes e Contini (2001), reproduzida nas metodologias do CEPEA (USP, 2017), Araújo Neto e Costa (2005) e Porsse (2003). Os insumos são classificados em insumos produzidos e utilizados na própria agropecuária e em insumos industriais. Os insumos originados na agropecuária fazem parte do seu processo produtivo e como tal, são contabilizados na própria agropecuária. Os insumos industriais têm sua participação definida no agronegócio medida pela proporção da sua utilização como consumo intermediário na agropecuária sobre a produção total da atividade fornecedora.

As informações sobre os insumos industriais adquiridos pela agricultura, pecuária, exploração florestal e aquicultura são extraídas das colunas da Matriz Insumo-Produto e então multiplicadas pelos respectivos coeficientes de valor adicionado (CVA_i), como em Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000). Ao se considerar os valores dos insumos e não os valores adicionados efetivamente gerados na produção destes, elimina-se o problema de dupla contagem.

$$CVA_i = \frac{VA_{ipm}}{X_i} \quad (34)$$

Onde:

CVA_i = coeficiente de valor adicionado;

VA_{ipm} = valor adicionado a preços de mercado

X_i = valor bruto da produção

Multiplicando-se o coeficiente CVA_i pelo consumo intermediário de cada item dos insumos industriais, obtém-se, do somatório, o PIB do Agregado I.

$$PIB_I = \sum_{i=1}^n Z_{ik} * CVA_i \quad (35)$$

Em que:

PIB_I = PIB do Agregado I (insumos) da atividade pecuária, agricultura, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.

Z_i = Valor total do insumo do setor i para a atividade pecuária, agricultura, exploração florestal e silvicultura.

No quadro a seguir estão listadas as atividades industriais fornecedoras de insumos para a agropecuária (QUADRO 2):

Quadro 2: Fornecedores de insumos para a agropecuária – Minas Gerais – 2013

Código	Atividades industriais
0581	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos, inclusive petróleo, gás e serviços de apoio
0791	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração
0792	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos
1091	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
1092	Fabricação e refino de açúcar
1093	Outros produtos alimentares
1100	Fabricação de bebidas
1200	Fabricação de produtos do fumo
1300	Fabricação de produtos têxteis
1400	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
1600	Fabricação de produtos da madeira
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
1800	Impressão e reprodução de gravações
1991	Refino de petróleo e coquerias
1992	Fabricação de biocombustíveis
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
2092	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
2300	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
2491	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura
2492	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos
4180	Construção

Fonte: Elaboração própria.

Embora o item “máquinas e equipamentos” seja considerado no Sistema de Contas Nacionais (IBGE) como investimento, para efeito do cálculo do PIB do agronegócio, a parcela referente a “tratores e implementos agrícolas”, é integrada ao cálculo do Agregado I, conforme Nunes e Contini (2001), CEPEA (USP, 2017), Araújo Neto e Costa (2005) e Porsse (2003).

A formação bruta de capital fixo de tratores e equipamentos agrícolas está incluída no CI do item “Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos” da agricultura e sua participação resulta da aplicação do CVA_i da atividade.

3.2.2 Metodologia para o cálculo do Agregado II (núcleo do agronegócio)

No Agregado II está contabilizado o Valor Adicionado das atividades núcleo do agronegócio, a saber: agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal. Como os insumos produzidos e utilizados na própria agropecuária foram excluídos da contabilização do Agregado I (a montante), o VA de cada subsetor da agropecuária, extraído das Contas Regionais (FJP, 2018B; IBGE, 2018c), é integralmente incluído no Agregado II.

$$PIB_{II} = VBP * CVA_i \quad (36)$$

3.2.3 Metodologia para o cálculo do Agregado III (indústrias de base agrícola)

O Agregado III refere-se às indústrias de base agrícola e foi definido a partir dos índices puros de ligação intersetoriais e a participação dos insumos agropecuários no consumo intermediário dessas indústrias. Também foi considerada como critério de definição, a participação da agropecuária nas compras e nas vendas de cada setor (GUILHOTO; FURTUOSO; BARROS, 2000) e o método do índice puro de ligação.

As Tabelas 6 e 7 apresentam as estruturas de vendas e de compras da agropecuária, e a Tabela 8 os resultados dos índices puros do consumo intermediário a jusante da agropecuária de Minas Gerais (compra e venda) a partir das informações da MIP 2013. O critério definiu 11 indústrias, cujo consumo intermediário tem participação de produtos agropecuários, sendo uma de base pecuária, seis da agricultura e três da exploração florestal e silvicultura. Na estrutura de compras, informa-se o percentual adquirido da agropecuária (agricultura, pecuária exploração florestal) pelas atividades industriais para utilização no consumo intermediário. A estrutura de vendas indica os percentuais destinados à indústria, pela agropecuária, de produtos a serem utilizados no consumo intermediário.

A título de comparação, constam nas Tabelas 6 e 7 os mesmos índices da agropecuária brasileira da MIP Brasil. Observa-se que a estrutura de compra e venda do agronegócio em Minas Gerais difere amplamente da brasileira.

Isso evidencia a relevância de uma Matriz Insumo-Produto que disponibilize informações específicas da economia local. Além do maior detalhamento dos dados, a MIP possibilita a identificação das interações da agropecuária e das demais atividades econômicas.

Tabela 6: Vendas da agropecuária para a indústria – Minas Gerais e Brasil – (%)

	Setores	Agricultura		Pecuária		Exploração Florestal	
		MG	BR	MG	BR	MG	BR
Pecuária	(1091) Abate	8,9	4,0	83,0	84,0	9,2	10,0
Agricultura	(1092) Fabricação açúcar	31,5	20,0	0,4	0,0	0,0	0,0
	(1093) Outros produtos alimentares	18,0	38,0	0,5	4,0	0	2,0
	(1100) Fabricação de bebidas	2,1	1,0	0	0	0	0
	(1200) Fabricação fumo	1,1	3,0	0	0	0	0
	(1300) Fabricação têxtil	1,1	3,0	0	0	0	0
	(1992) Produtos biocombustível	15,1	11,0	0,1	0	0	0
Exploração Florestal	(1600) Fabricação de produtos madeira	0	0	0,1	0	8,5	0
	(1700) Fabricação de papel e celulose	0	0	0,2	0	9,8	0
	(2200) Produtos de borracha	0	0	0,1	0	5,5	9,0
	(2491) Fabricação de ferro-gusa	0	0	0,3	0	16,1	4,0

Fonte: Elaboração própria.

A tabela referente às vendas indicou altos percentuais de fornecimento de produtos da agricultura para as indústrias de açúcar, de outros produtos alimentares e biocombustíveis. Uma parcela expressiva também foi observada para o abate. A maior destinação dos produtos da pecuária foi para a indústria de abate. As vendas da exploração florestal foram em sua maior parte para a fabricação de ferro-gusa, de papel e celulose e abate.

Tabela 7: Compras a partir do Consumo Intermediário – Minas Gerais e Brasil – (%)

Especificação	Setores	Agricultura		Pecuária		Exploração Florestal	
		MG	BR	MG	BR	MG	BR
Pecuária	(1091) Abate	4,0	2,0	48,0	27,0	0	1
	(1092) Fabricação açúcar	72,8	58	1,1	0	0	0
Agricultura	(1093) Outros produtos alimentares	20,1	25	2	2	0	0
	(1100) Fabricação de bebidas	12	5	0	0	0	0
	(1200) Fabricação Fumo	22,7	34	2,0	2	0	0
	(1300) Fabricação têxtil	7,5	13	0	0	0	0
	(1992) Produtos biocombustível	68,63	51	1,09	0	0	0
Exploração Florestal	(1600) Fabricação de produtos madeira	0	1	4,65	1	35,07	17
	(1700) Fabricação de papel e celulose	0	0	1,8	0	13,8	4
	(2200) Produtos de borracha	0	0	0	0	7,0	0
	(2491) Fabricação de ferro-gusa	0	0	0	0	1,4	1

Fonte: Elaboração própria.

A partir da estrutura de compras do estado, verifica-se que o maior peso de aquisições da agricultura ocorreu nas indústrias de açúcar e de biocombustíveis, seguido pela fabricação de fumo e de outros produtos alimentares. A maior concentração de compras da pecuária ocorreu na indústria de abate. Da exploração florestal, a maior proporção no total de compras ocorreu na indústria de produtos de madeira; e na sequência, na indústria de papel e celulose.

A Tabela 8 apresenta os índices puros de ligação normalizados. A maior interação foi observada entre a pecuária e a indústria de abate. Na sequência, as ligações entre a agricultura e as indústrias de açúcar, de outros produtos alimentares e de biocombustíveis.

Tabela 8: Índices Puros de Ligação para Frente Normalizado – Minas Gerais – 2013

Setores	Agricultura	Pecuária	Exploração florestal
(1091) Abate	4,4	40,38	0,07
(1092) Fabricação açúcar	13,2	0,35	0,00
(1093) Outros produtos alimentares	7,2	1,29	0,02
(1100) Fabricação de bebidas	1,4	0,09	0,00
(1200) Fabricação fumo	0,95	0,13	0,00
(1300) Fabricação têxtil	0,56	0,02	0,00
(1600) Fabricação de produtos madeira	0,03	0,26	0,11
(1700) Fabricação de papel e celulose	0,05	0,22	0,09
(1992) Produtos biocombustível	6,35	0,20	0,00
(2200) Produtos de borracha	0,02	0,10	0,04
(2491) Fabricação de ferro-gusa	0,25	0,37	0,12

Fonte: Elaboração própria.

A estimativa do agregado agroindustrial para Minas Gerais difere do método de Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000), em que o total do Valor Adicionado das atividades agroindustriais é integrado ao agronegócio. A metodologia aqui sugerida para Minas Gerais segue o procedimento aplicado por Nunes e Contini (2001) com algumas adaptações. O primeiro subgrupo abrange as atividades cujos produtos são totalmente derivados da produção agropecuária. O segundo subgrupo é composto de atividades parcialmente relacionadas à produção agropecuária. Para o primeiro subgrupo, o das atividades totalmente vinculadas à agropecuária, todo o VA foi integrado ao cálculo do Agregado III. Já para o segundo grupo, a parcela a ser apropriada no Agregado II foi definida pela proporção da participação da atividade relacionada ao agronegócio. Dada impossibilidade de identificar tal proporção pela leitura dos dados da MIP, utilizou-se a estrutura da atividade disponível na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) para a remuneração média dos empregados na respectiva atividade, por tratar-se de uma informação compatível com o conceito de Valor Adicionado.

Nesse agregado estima-se, portanto, o PIB da indústria de base agrícola, que resulta do somatório dos valores adicionados pelos setores agroindustriais. Para eliminar a dupla contagem, são antes subtraídos os Valores Adicionados já utilizados como insumos do Agregado III para as indústrias que processam produtos exclusivamente agropecuários. No caso dos produtos que processam parcialmente os produtos agropecuários, a renda a ser incluída no Agregado III é parcial e medida a partir da participação dos salários pagos a trabalhadores formais ocupados em atividades associadas ao processamento vegetal ou animal.

$$PIB_{IIIx} = \sum_{q \in k}^n (VA_{pmq} - Z_{qk} * CVA_q) \quad (37)$$

$$PIB_{IIIy} = \sum_{q \in k}^n ((\frac{R_{pi}}{R_p}) VA_{pmq} - Z_{qk} * CVA_q) \quad (38)$$

Onde:

VA_{pm} é o Valor Adicionado a preços de mercado;

Z é o valor dos insumos;

CVA é o coeficiente do Valor Adicionado;

q é a indústria de base agrícola;

k é o setor núcleo do agronegócio (agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal)

R é a remuneração aos trabalhadores do setor formal na atividade associada ao processamento vegetal ou animal; e

p é a atividade que parcialmente está associada ao processamento vegetal ou animal.

Na Tabela 9 constam os percentuais do VA das atividades industriais de base agrícola incluídos no PIB do agronegócio.

Tabela 9: Indústrias de base agrícola e participação no PIB do agronegócio

		Atividades da indústria de base agrícola	Participação (%)
Agricultura	1092	Fabricação e refino de açúcar	100,00
	1093	Outros produtos alimentares	100,00
	1100	Fabricação de bebidas	100,00
	1200	Fabricação de produtos do fumo	100,00
	1992	Fabricação de biocombustíveis	100,00
	1300	Fabricação de produtos têxteis	34,17
Pecuária	1091	Indústria de base pecuária (abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca).	100,00
	1500	Calçados e artefatos de couro	33,59
Exploração florestal e silvicultura	1600	Fabricação de produtos de madeira	100,00
	1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	100,00
	3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	51,04

Fonte: Elaboração própria.

As indústrias de produtos têxteis (1300), de calçados e artefatos de couro (1500) e de fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas (3180) tiveram sua parcela do VA do agronegócio definida pelos dados da RAIS relativos à participação dos salários pagos a trabalhadores formais associados ao processamento vegetal ou animal. Para as demais atividades, o VA foi incluído na totalidade.

Desse modo, o Agregado III contempla as atividades que processam até a terceira transformação industrial, ou seja, as indústrias que fazem o processamento inicial da matéria-prima e também as indústrias que realizam o segundo e o terceiro processamentos seguintes (Tabela 9).

Quadro 3: Definição de setores industriais do agronegócio

Atividades industriais	GUILHOTO, FURTUOSO e BARROS (2000)	NUNES e CONTINI (2001)	MONTOYA e FINAMORE (2001)	CEPEA (2017)	FJP (2019)
Abate e preparação de carnes	x	x	x	x	x
Beneficiamento de produtos vegetais	x	x	x	x	x
Borracha		x			
Calçados, couros e peles	x	x	x	x	x
Fabricação de produtos do fumo				x	x
Fabricação de produtos químicos (etanol)	x	x		x	x
Indústria do açúcar	x	x	x	x	x
Indústria do café	x	x	x	x	x
Indústria têxtil	x	x	x	x	x
Leite e laticínios	x	x	x	x	x
Madeira mobiliário	x	x	x	x	x
Óleos vegetais e gorduras	x	x	x	x	x
Outras indústrias alimentares e de bebidas	x	x	x	x	x
Papel e celulose	x	x		x	x
Siderurgia		x			
Vestuário e acessórios	x	x	x	x	x

Fonte: Adaptado de ARAUJO NETO e COSTA (2005).

No Quadro 3 constam as indústrias integrantes do agregado industrial em diferentes metodologias elaboradas para o PIB do agronegócio brasileiro. Observa-se grande concordância na seleção para a maioria das atividades, exceto para a siderurgia e borracha, utilizadas apenas por Nunes e Contini (2001).

A opção pela não-utilização da siderurgia na metodologia elaborada pela FJP para Minas Gerais deu-se em razão do conceito de indústria de base agrícola em que, o processamento industrial agrega valor à matéria-prima de origem agropecuária.

No caso do carvão vegetal, sua utilização como insumo siderúrgico é voltada à conversão em energia nos altos-fornos, onde é totalmente consumido.

Para a indústria da borracha, apesar da agregação de valor ao látex no produto final, não foi possível especificar um critério para a definição da parcela do VA a ser incluída no agronegócio, a exemplo da indústria têxtil e de mobiliário, em que a participação de fios de origem vegetal e de madeira, respectivamente, foi determinada com base na RAIS. Ademais,

os elos de ligação de compra e venda observados entre a agropecuária e indústria da borracha foram pouco representativos.

3.2.4 Metodologia para o cálculo do Agregado IV (serviços)

Para o cálculo do PIB Agregado IV, foram adotados os mesmos procedimentos utilizados em Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000), em que se consideram as parcelas dos valores adicionados da distribuição e dos serviços relacionadas à participação dos produtos agropecuários e agroindustriais na demanda final.

A margem de comércio é composta pelos setores da distribuição e dos serviços a seguir:

Quadro 4: Atividades dos serviços relacionadas ao agronegócio

Código	Atividades dos serviços
4500	Comércio e reparação de veículos e automotores e motocicletas
4680	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
5281	Transportes, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
5601	Alojamento e alimentação
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
7701	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual
8001	Serviços de vigilância, segurança e investigação
8401	Administração pública, educação e saúde pública, defesa e seguridade social

Fonte: Elaboração própria.

As equações 39, 40 e 41 a seguir demonstram a operacionalização aplicada para a obtenção da demanda final doméstica e da margem de comércio que compõem os termos da equação final para o PIB do Agregado IV.

$$DFD = DFG - IIL_{DF} - PI_{DF} \quad (39)$$

$$MC = VAT_{pm} + VAC_{pm} + VAS_{pm} \quad (40)$$

$$PIB_{IV} = MC * \frac{DFD_k + \sum_{q \in k} DFD_q + \sum_{p \in k} \left(\frac{R_{pi}}{R_p} \right) DFD_p}{DFD} \quad (41)$$

Onde:

DFD = demanda final doméstica;

DFG = demanda final global;

IIL_{DF} = impostos indiretos líquidos pagos pela demanda final;

PI_{DF} = produtos importados pela demanda final;

MC = margem de comércio;

VAT_{pm} = Valor adicionado do transporte a preço de mercado;

VAC_{pm} = Valor adicionado do comércio a preço de mercado;

VAS_{pm} = Valor adicionado dos serviços a preço de mercado;

PIB_{IV} = PIB do agregado IV;

DFD_q = demanda final da indústria de base agropecuária;

DFD_k = demanda final da agropecuária (agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal);

R = remuneração aos trabalhadores do setor formal na atividade associada ao processamento vegetal ou animal; e

p = atividade parcialmente associada ao processamento vegetal ou animal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PIB do agronegócio de Minas Gerais de 2013 foi de R\$87,0 bilhões a preços de mercado, o equivalente a 17,8% do PIB total do estado para o mesmo ano, de R\$488,0 bilhões. Na mesma comparação realizada pelo CEPEA (USP, 2017) para o Brasil, a participação do PIB do agronegócio no PIB total foi estimada em 19,2%.

No PIB total do agronegócio de Minas Gerais, o Agregado I de insumos (a montante) representou 3,5% e o Agregado II (núcleo) equivaleu a 28,5%. Para os setores a jusante, a participação do Agregado III, relativo às agroindústrias, foi de 34,4%; e a dos serviços (Agregado IV), a 33,6% (TABELA 10; GRÁFICO 4).

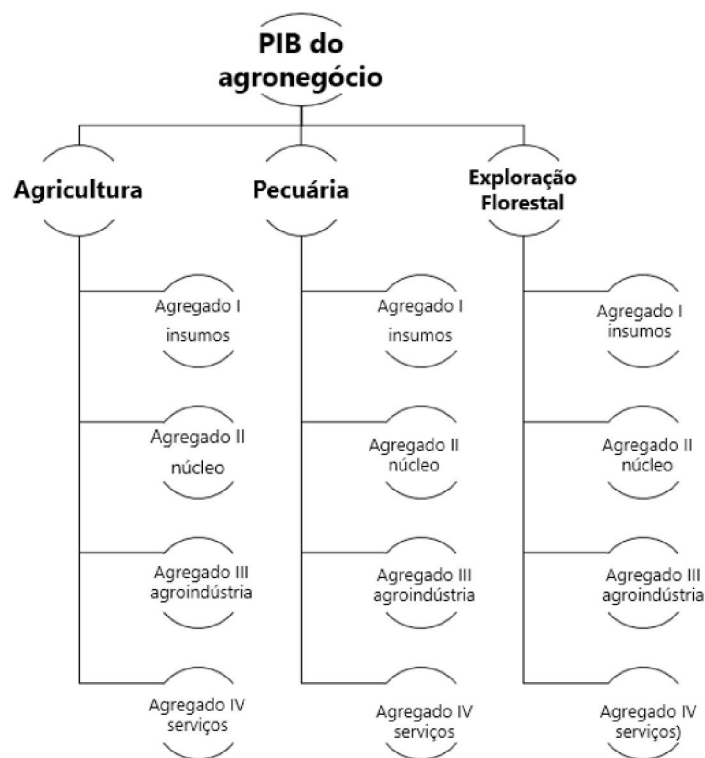
Tabela 10: PIB total, PIB do agronegócio e seus agregados em valores correntes e participação (%) no PIB total e no PIB do agronegócio – Minas Gerais – 2013

Especificação	R\$ milhões	Participação no PIB do agronegócio de Minas Gerais (%)	Participação no PIB de Minas Gerais (%)
PIB de Minas Gerais	488.004,90		100,00
PIB do Agronegócio de Minas Gerais	87.008,89	100,00	17,83
PIB do agregado I (Insumos)	3.039,63	3,49	0,62
PIB do agregado II (Agropecuária)	24.791,33	28,49	5,08
PIB do agregado III (Agroindústria)	29.950,44	34,42	6,14
PIB do agregado IV (Serviços)	29.227,49	33,59	5,99

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 1 esquematiza a composição dos segmentos de atividades da agropecuária e os respectivos agregados. Cada atividade – agricultura, pecuária e exploração florestal – tem o cálculo individualizado dos quatro agregados (insumos, núcleo, agroindústria e serviços).

Figura 1: Estrutura do PIB do agronegócio, segundo grupos de atividades da agropecuária



Fonte: Elaboração própria.

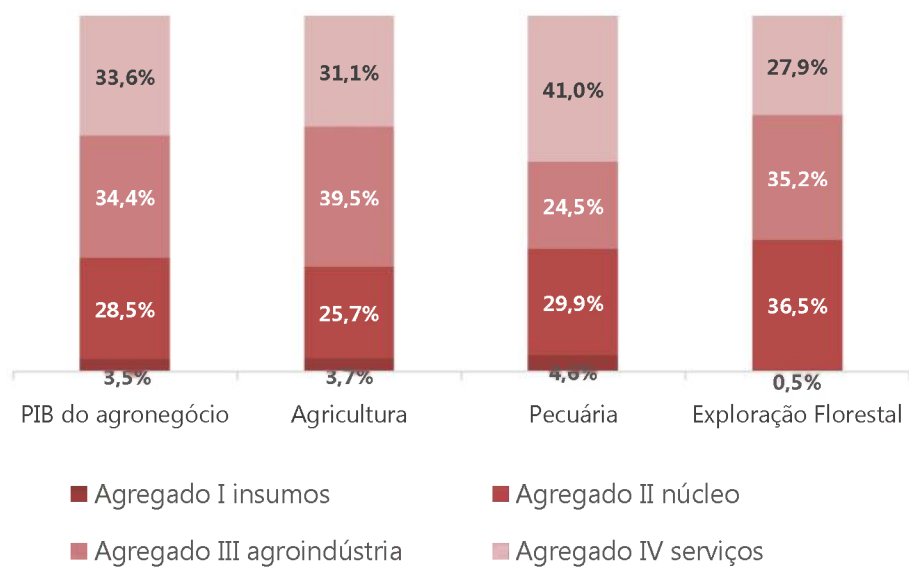
Na distribuição dos agregados do agronegócio entre os segmentos de atividades, o Agregado I de insumos constituiu 3,7% da agricultura, 4,6% da pecuária e 0,5% da exploração florestal. O Agregado II (núcleo) representou 25,7% da agricultura, 29,9% da pecuária e 36,5% da exploração florestal. A principal participação do Agregado industrial (III) foi observada na agricultura (39,5%), seguida da exploração florestal (35,2%). Na pecuária, o processamento industrial correspondeu a 24,5%. Os serviços (Agregado IV) integraram 41% da pecuária, 31,1% da agricultura e 27,9% da exploração florestal.

Tabela 11: PIB do agronegócio e seus agregados, segundo atividades da agropecuária – Minas Gerais– 2013

Especificação	Total	Agricultura	Pecuária	Exploração Florestal e Silvicultura
R\$ milhões				
PIB do agronegócio	87.008,89	48.619,71	25.953,78	12.435,40
Agregado I	3.039,63	1.788,01	1.191,00	60,62
Agregado II	24.791,33	12.482,37	7.771,75	4.537,21
Agregado III	29.950,44	19.215,38	6.362,31	4.372,74
Agregado IV	29.227,49	15.133,95	10.628,71	3.464,84

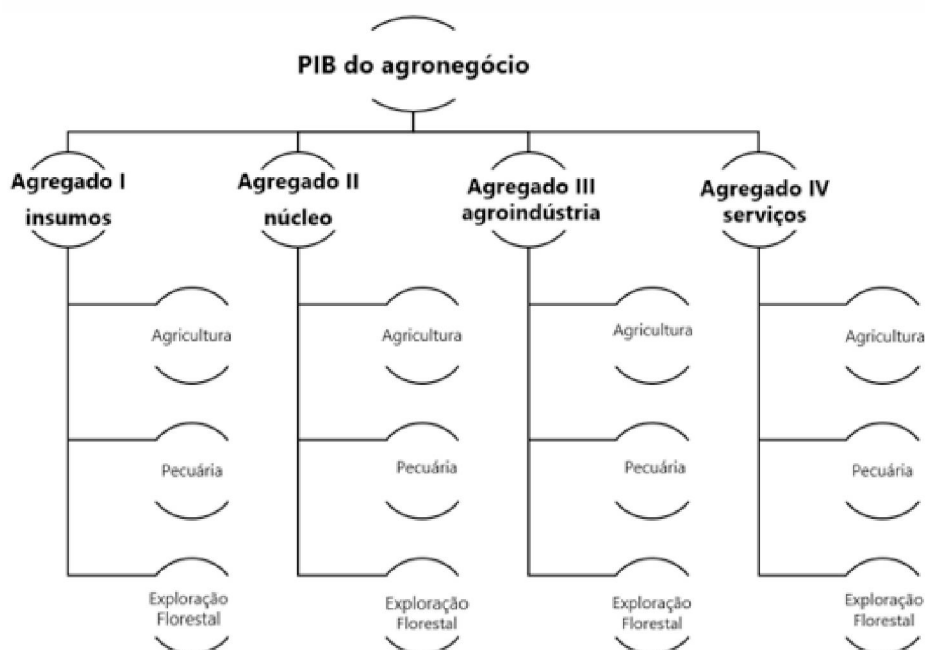
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 4: Participação (%) dos agregados no PIB do agronegócio nas atividades agropecuárias – Minas Gerais – 2013 (%)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2: Estrutura do PIB do agronegócio, segundo grupos de atividades da agropecuária

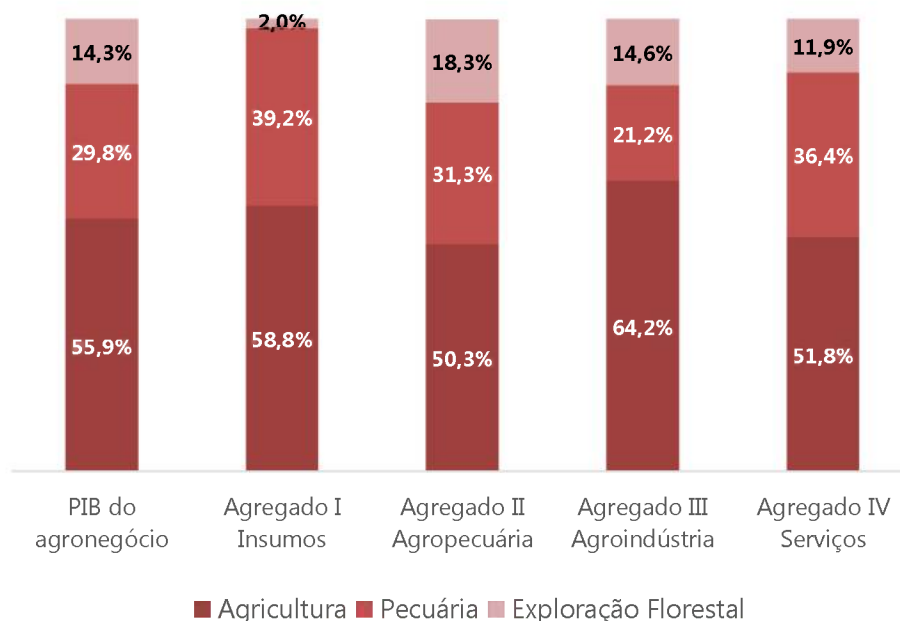


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 esquematiza a distribuição das atividades entre cada agregado do agronegócio. Agricultura, pecuária e exploração florestal estão na composição de todos os agregados: insumos, agroindústria, serviços e no próprio agregado núcleo.

Em outra análise, a decomposição setorial do PIB agronegócio teve participação de 55,9% da agricultura (R\$48,6 bilhões), seguida de 29,8% da pecuária (R\$26 bilhões) e de 14,3% da exploração florestal e silvicultura (R\$12,4 bilhões).

Gráfico 5: Participação (%) das atividades agropecuárias nos agregados do PIB do agronegócio – Minas Gerais – 2013 (%)

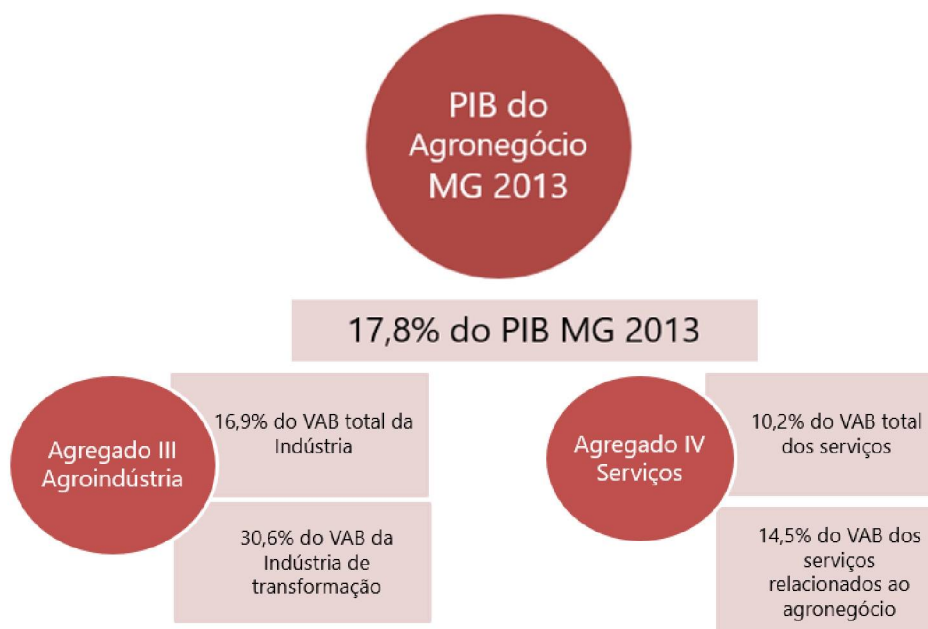


Fonte: Elaboração própria.

A abertura dos agregados entre as atividades setoriais indicou para o Agregado I (insumos), a participação de 58,8% da agricultura, 39,2% para pecuária e 2,0% da exploração florestal e silvicultura. No Agregado II (agropecuária), a agricultura representou 50,3%, seguida da pecuária (31,3%) e exploração florestal e silvicultura (18,3%). Na produção industrial do agronegócio (Agregado III), a agricultura se destacou com 64,2%. A contribuição da pecuária foi de 21,2% e a da exploração florestal e silvicultura, de 14,6%. No Agregado IV, dos serviços, a maior participação foi também da agricultura (51,8%), a pecuária teve 36,4% e a exploração florestal e silvicultura, 11,9% (GRÁFICO 5).

Na comparação com os dados das Contas Regionais, o PIB do Agregado III agroindustrial correspondeu a 30,6% do VAB da indústria de transformação acrescido dos impostos indiretos sobre produtos líquidos de subsídios correspondentes e a 16,9% do VAB total da indústria de Minas Gerais, também acrescidos dos impostos indiretos sobre produtos líquidos de subsídios correspondentes (FJP, 2018b). A participação do Agregado IV no VAB total dos serviços e no VAB dos serviços relacionados ao agronegócio (todos acrescidos dos impostos indiretos sobre produtos líquidos de subsídios correspondentes) foi de, respectivamente, 14,5% e 10,2% (FIGURA 3).

Figura 3: Participação do PIB do agronegócio no PIB, do Agregado III no VAB da indústria (total e da transformação) e do Agregado IV no VAB dos serviços (total e dos serviços relacionados ao agronegócio) – Minas Gerais – 2013 (%)



Fonte: Elaboração própria.

A utilização da MIP de Minas Gerais como fonte basilar do PIB do agronegócio de Minas Gerais 2013 assegura não só maior fidedignidade aos resultados devido à fundamentação na própria dinâmica produtiva local, como a vantagem inédita da comparabilidade com o PIB e com os demais indicadores econômicos estaduais construídos em conformidade com as recomendações do *System of National Accounts* (SNA) 2008 e do Sistema Contas Regionais (SCR) do IBGE.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO NETO, Djalma Leite de; COSTA, Ecio de Farias. Dimensionamento do PIB do agronegócio em Pernambuco. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 725-757, out./dez. 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032005000400006>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032005000400006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: mar. 2019.
- CRUZ, Aline Cristina da; TEIXEIRA, Erly Cardoso; GOMES, Marília Fernandes Maciel. O PIB do agronegócio no estado de Minas Gerais: uma análise insumo-produto. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 47, n. 4, p. 805-830, out./dez. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032009000400001>. Acesso em: ago. 2019.
- DAVIS, John H.; GOLDBERG, Ray A. A concept of agribusiness. **American Journal of Agricultural Economics**, Boston, v. 39, n. 4, p. 1042-1056, Nov. 1957. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajae/article-abstract/39/4/1042/86835?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: jul. 2019.
- FERRANTI, David de *et al.* **Beyond the city: the rural contribution to development**. Washington, DC: The World Bank, 2005. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/609521468266953308/pdf/32333.pdf>. Acesso em: ago. 2019.
- FINAMORE, Eduardo Belisário; MONTOYA, Marco Antônio. **PIB, tributos, emprego, salários e saldo comercial no agronegócio gaúcho**. Ensaios FEE, FEE - Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 93-126, 2003. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/567/807>. Acesso em: dez. 2018.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Production**. Rome: FAO, [20--?]. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: Set. 2019.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Tabela de recursos e usos e matriz insumo-produto de Minas Gerais - 2013**. Belo Horizonte: FJP, 2018b. (Estatística & Informações, n. 10).
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Produto Interno Bruto de Minas Gerais 2016**. Belo Horizonte: FJP, 2018a. (Estatística & Informações, n. 16).
- FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Estimativa e mensuração do produto interno bruto do agronegócio da economia brasileira, 1994 a 2000. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, DF, v. 41, n. 4, p. 803-827, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01020032003000400005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: ago. 2019.
- FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz; BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo; GUILHOTO, Joaquim José Martins. O produto interno bruto do complexo agroindustrial brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 36, n. 3, p. 9-31, 1998.

GUILHOTO, Joaquim José Martins *et al.* A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília v. 44, n. 3, p. 355-382, jul./set. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032006000300002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: ago. 2019.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; FURTUOSO, Maria Cristina Ortiz; BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo. **O Agronegócio na economia brasileira 1994 a 1999**. Piracicaba, SP: Cepea/Esalq/USP, 2000. 139 p. Disponível em: <https://bdpi.usp.br/item/001260745>. Acesso em: fev. 2019.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; AZZONI, Carlos Roberto; ICHIHARA, Silvio Massaru. **A participação da agricultura familiar no PIB do Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Minas Gerais teve produção agrícola mais diversificada do Brasil em 2018. **IBGE Informa**, n. 053/2019, Rio de Janeiro, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>. Acesso em: fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2018**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2018>. Acesso em: fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2016**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Contas Nacionais - Brasil**. Referência 2010. Nota metodológica n. 20. Consumo Intermediário. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas_2010/20_consumo_intermediario.pdf. Acesso em: fev. 2019.

KURESKI, Ricardo; MAIA, Katy; RODRIGUES, Rossana Lott. O Produto Interno Bruto do agronegócio paranaense. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n.3, Taubaté, 2013. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1135>. Acesso em: abr. 2019.

MONTOYA, Marco Antonio; FINAMORE, Eduardo Belisario. Evolução do PIB do agronegócio brasileiro 1959 a 1995: uma estimativa na ótica do valor adicionado. **Teor. Evid. Econ.**, Passo Fundo, v. 9, n. 16, p. 09-24, maio 2001. Disponível em: http://cepeac.upf.br/download/rev_n16_2001_art1.pdf. Acesso em: fev. 2019.

NUNES, E. P., CONTINI, E. **Complexo agroindustrial brasileiro: caracterização e dimensionamento**. Brasília, DF: Abag, 2001.

NUNES, Paulo Alexandre; PARRÉ, José Luiz. Dimensionamento do agronegócio paranaense: 2007. **Revista Faz Ciência**, Francisco Beltrão, PR, v. 15, n. 22, p. 153-171, jul./dez. 2013. Disponível em:

http://131.255.84.97/index.php/fazciencia/article/view/9150/6946_Dimensionamento_do_Agronegocio_Paranaense. Acesso em: abr. 2019.

PORSSE, Alexandre Alves. **Notas metodológicas sobre o dimensionamento do PIB do agronegócio do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2003. (Documentos FEE, n. 55). Disponível em: http://cdn.fee.tche.br/documentos/documentos_fee_55.pdf. Acesso em: maio 2019.

SILVA, Mauro Virgino de Sena e; NONNENBERG, Mauro José Braga. A participação do agronegócio no PIB brasileiro: controvérsias conceituais e propostas metodológicas. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 44., 2006, Fortaleza, CE. **Anais [...]**. Fortaleza: SOBER, 2006. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/879.pdf>. Acesso em: maio 2019.

SILVA, Mauro Virgino; NONNENBERG, Marcelo Braga. A participação do agronegócio na economia brasileira – resultados para 1994/2003. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 45., 2007, Londrina, PR. **Anais [...]**. Londrina, PR: SOBER, 2007. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/6/470.pdf>. Acesso em: maio 2019.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Estudos Avançados em Economia. **PIB do agronegócio: estado de Minas Gerais: 4º trimestre/2017**. [Piracicaba, SP]: Cepea, 2018.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Estudos Avançados em Economia. **PIB do agronegócio brasileiro: comentários metodológicos**. Piracicaba, SP: Cepea, 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Estudos Avançados em Economia. **Metodologia - PIB do agronegócio brasileiro: base e evolução**. Piracicaba, SP: Cepea, 2017. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Metodologia%20PIB_divulga%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: mar. 2019.

Série Estatística & Informações

ISSN 2595-6132

Números divulgados

Volume 1 – Economia do Turismo de Minas Gerais: 2010-2014

Volume 2 – Metodologia do PIB trimestral de Minas Gerais: referência 2010

Volume 3 – Déficit Habitacional no Brasil: resultados preliminares 2015

Volume 4 – Produto Interno Bruto de Minas Gerais: 2015

Volume 5 – Produto Interno Bruto dos Municípios de Minas Gerais: 2015

Volume 6 – Déficit Habitacional no Brasil: 2015

Volume 7 – Fluxos migratórios dos territórios de desenvolvimento de Minas Gerais e grandes regiões do Brasil: 2010

Volume 8 – Projeções populacionais: Minas Gerais e territórios de desenvolvimento 2010-2060

Volume 9 – Perfil dos Jovens em Áreas de Vulnerabilidade Social: Educação e Trabalho

Volume 10 – Tabela de Recursos e Usos e Matriz Insumo-Produto de Minas Gerais: 2013

Volume 11 – Matriz Insumo-Produto dos Territórios de Desenvolvimento de Minas Gerais: 2013

Volume 12 – O PIB e os Indicadores das Finanças Públicas de Minas Gerais: triênio 2015-2017

Volume 13 – Diagnóstico da previdência pública dos servidores do Estado de Minas Gerais

Volume 14 – A produção de café em Minas Gerais: desafios para a industrialização

Volume 15 – Estrutura e Evolução da Ocupação Formal de Minas Gerais: 2000-2017

Volume 16 – Produto Interno Bruto de Minas Gerais: 2016

Volume 17 – Produto Interno Bruto dos Municípios de Minas Gerais: 2016

Volume 18 – Vulnerabilidade e condições de vida no Brasil e em Minas Gerais: o que revelam a Pesquisa por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) e o Cadastro Único – 2016 e 2017

Volume 19 – A Economia de Minas Gerais no primeiro semestre de 2019

Volume 20 – Contas Regionais de Minas Gerais – Ano de Referência 2017

Volume 21 – Delimitação e caracterização da cadeia produtiva da moda de Minas Gerais a partir da Matriz de Insumo Produto 2013

Volume 22 – Metodologia para o cálculo do PIB do Agronegócio de Minas Gerais Referência Matriz insumo-produto 2013

