

ESTIMATIVA DO PRODUTO INTERNO BRUTO DO AGRONEGÓCIO E SUA RELAÇÃO COM RENDA *PER CAPITA* EM 190 PAÍSES

Renan Lima Amarante*
Umberto Antonio Sesso Filho**

RESUMO: O objetivo do estudo foi estimar o Produto Interno Bruto (PIB) do Agronegócio para 190 países dividido em quatro agregados (insumos, agropecuária, indústria e serviços) e testar a relação dos valores com a renda *per capita*. A metodologia é baseada na matriz de insumo–produto e a base de dados utilizada foi o *Eora Global Supply Chain Database* e do Banco Mundial para o ano 2015. Os resultados mostraram que o Agronegócio participava com 17% do Produto Interno Bruto mundial e os maiores valores absolutos pertenciam a China, Estados Unidos, Índia, Japão e Brasil. Considerando as cinquenta maiores economias do mundo, os maiores valores percentuais do Agronegócio no PIB total foram obtidos para Indonésia (39%), Índia (38%), Turquia (36%), China (27%), Argentina (24%) e Polônia (24%). O Brasil apresentou 22% de participação do PIB do Agronegócio na economia do país. O aumento da renda *per capita* dos países leva à diminuição da participação do agronegócio na economia e a modificação da estrutura de distribuição de valor dos agregados com o aumento da participação da indústria e serviços.

PALAVRAS–CHAVE: Agropecuária; Cadeia agroindustrial; Insumo–produto; Produto interno bruto.

ESTIMATES OF THE GROSS INTERNAL PRODUCT OF AGRIBUSINESS AND ITS RELATIONSHIP WITH PER CAPITA INCOME IN 190 COUNTRIES

ABSTRACT: The Gross Internal Product (GIP) of agribusiness for 190 countries divided into four aggregates (input, agriculture–stockbreeding, industry and services) was estimated and the relationship between rates and per capita income was tested. Methodology is foregrounded on the input–product matrix whilst Eora Global Supply Chain and World Bank Databases for 2015 were employed. Results show that Agribusiness participated with 17% in world GIP, with the highest absolute rates for China, United States, India, Japan and Brazil. When the greatest 50 world economies are taken into account, highest percentage rates of Agribusiness in total GIP were reached by Indonesia (39%), India (38%), Turkey (36%), China (27%), Argentina (24%) and Poland (24%). Brazil had a 22% participation in GIP of Agribusiness in the country’s economy. Increase in the countries’ per capita income produces a decrease in the participation of agribusiness in the economy and modification of the distribution structure of aggregated values with an increase in the participation of industry and services.

KEYWORD: Agriculture and stockbreeding; Agro–industrial chain; Input–product; Gross internal product.

INTRODUÇÃO

O conceito de agronegócio foi desenvolvido considerando a cadeia produtiva que engloba desde os fornecedores de insumos, produtores da agropecuária, processamento da matéria–prima e a comercialização e serviços adicionados. Portanto, refere–se ao somatório de todas as operações envolvidas na produção e distribuição de alimentos e fibras. Assim, o complexo agroindustrial é composto por quatro setores: insumos agrícolas, produção agropecuária, processamento e distribuição (DAVIS; GOLDBERG, 1957).

* Graduando em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Bolsista Iniciação Científica na área de Economia com fomento da Fundação Araucária, Brasil.

** Engenheiro, mestre e doutor em Economia aplicada (Universidade de São Paulo). Docente no Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Brasil. E–mail: umasesso@uel.br

A importância do sistema agroindustrial reside na oferta de alimento e produtos para vestuário e outros utensílios para a sociedade. No entanto, muitos países não conseguiram alcançar o crescimento agrícola ou o desenvolvimento econômico. O desenvolvimento da economia conduz a um processo de maior sofisticação na produção, processamento e distribuição de alimentos e vestuário com novos participantes nos mercados, técnicas de produção, maior processamento e serviços adicionados e novos produtos (PINGALI, 2007).

A composição do valor agregado (valor adicionado ou Produto Interno Bruto) do agronegócio tem implicações econômicas importantes para as cadeias agroindustriais. Maior participação na renda do setor agropecuário reflete benefícios à produção em alimentos e fibras. O aumento da participação do setor agroindustrial indica maior processamento dos produtos agropecuários. Portanto, o agronegócio é um conjunto de atividades de criação de valor no processo de produção, processamento e distribuição (AMANOR, 2009).

O desenvolvimento econômico leva a diferentes papéis (objetivos) do agronegócio dentro do sistema produtivo e de consumo. O principal objetivo do agronegócio em países pobres é fornecer alimentos e fibras em quantidade suficiente a preços baixos. Os setores de processamento e de distribuição são pouco desenvolvidos porque a demanda é pouco exigente em qualidade e serviços. Os preços dos alimentos e fibras são baratos e os agricultores são muito pobres. Os países em desenvolvimento apresentam equilíbrio entre renda *per capita* dos produtores rurais e os preços dos produtos agropecuários. A ocorrência de aumento de preços de produtos agropecuários não é interessante para a industrialização nos países em desenvolvimento, pois aumentaria o custo de produção e dificultaria o processo de industrialização. Já nos países desenvolvidos, o agronegócio tem diversos objetivos, a agroindústria e os serviços são bem desenvolvidos para atender a demanda mais exigente em qualidade e diferenciação de produtos. Além disso, a produção agropecuária deve atender a objetivos ambientais e ecológicos e atenção especial do governo

é dada para a renda das famílias rurais com políticas de subsídios (DE JANVRY, 2010).

Estudos recentes como os de Yan *et al.* (2011) e Sesso Filho *et al.* (2019) mensuraram o agronegócio dos países. Yan *et al.* (2011) dimensionaram o agronegócio dos países da OECD com dados de 1997 e 2002 e vinte e nove províncias chinesas. Os resultados mostraram que a diminuição da participação do PIB do agronegócio no PIB total dos respectivos países e províncias chinesas tem correlação positiva com o aumento da renda *per capita*, assim como a participação dos setores de indústria e de serviços no PIB do agronegócio. Porém, os autores não apresentaram os cálculos realizados para chegar a esta conclusão, somente os gráficos.

Sesso Filho *et al.* (2019) estimaram a geração de renda, emprego e emissões atmosféricas do agronegócio para quarenta países, e para o resto do mundo dividido em insumos, produção agrícola, indústria e serviços. Os autores utilizaram a unidade de carbono equivalente, que é um conceito usado para mensurar o efeito de todos os gases do efeito estufa em uma única unidade. Utilizaram-se matrizes de insumo–produto nacionais no ano de 2009. Os autores mostraram que o agronegócio participava com 15% do total da renda mundial e gerava 926 milhões de empregos nos quarenta países (45% do total). Os países com maior participação do agronegócio no PIB e empregos, respectivamente, foram Indonésia (36% e 57%), Turquia (33% e 45%), Índia (33% e 68%), Romênia (27% e 44%) e China (26% e 52%). A participação do agronegócio em emissões de dióxido de carbono equivalente no mundo era de 24% e os países com maiores valores de participação do agronegócio em emissões de dióxido de carbono total em seu país foram Brasil (66%), Indonésia (43%), Irlanda (42%), França e Estônia (36%). O mérito do trabalho foi acrescentar as variáveis ambientais na análise do agronegócio, mas os dados são do ano de 2009.

Considerando o sistema agroindustrial um conjunto de atividades de criação de valor, essa pesquisa busca preencher uma lacuna nas pesquisas

sobre o tema com a mensuração (dimensionamento) do Produto Interno Bruto do Agronegócio (PIB) para 190 países. O número de países foi determinado pela disponibilidade dos dados obtidos em EORA (2019), os países em análise são responsáveis por mais de 95% da renda mundial. O complexo agroindustrial foi dividido em quatro agregados (partes): insumos, produção agropecuária, indústria e serviços. Especificamente, pretendeu-se mensurar o PIB do agronegócio para 190 países; classificar os países e comparar os resultados em valores absolutos e relativos (percentuais de participação) do agronegócio na economia e analisar a relação entre a participação do agronegócio na economia e estrutura de valor agregado das partes com a renda *per capita* dos países.

O presente trabalho busca preencher uma lacuna nas pesquisas sobre o tema, pois abrange 190 países para o período mais recente das bases de dados disponíveis do ano de 2015.

2 METODOLOGIA

2.1 FONTES DOS DADOS

A base de dados da matriz de insumo–produto utilizada foi o *EORA Global Supply Chain Database* (EORA, 2019) para o ano 2015, que disponibiliza dados da matriz de insumo–produto mundial com 190 países com 26 setores. Para detalhes sobre a construção da base de dados consultar Lenzen *et al.* (2012) e Lenzen *et al.* (2013). Dados da renda *per capita* dos países em análise foram obtidos do *The World Bank Group* (2019). Os setores pertencentes ao agronegócio são Agropecuária, Pesca, Indústria de alimentos, Têxtil e vestuário e Madeira e papel.

Os setores da matriz de insumo–produto mundial são: (1) Agropecuária, (2) Pesca, (3) Extrativismo mineral, (4) Alimentos e Bebidas, (5) Têxteis e vestuário, (6) Madeira e Papel, (7) Petróleo, química e produtos de minerais não metálicos, (8) Produtos de metal, (9) Máquinas e equipamentos, (10) Equipamentos de transporte, (11) Outras manufaturas,

(12) Reciclagem, (13) Eletricidade, Gás e Água, (14) Construção, (15) Manutenção e reparo de Máquinas e equipamentos, (16) Comércio Atacadista, (17) Comércio varejista, (18) Alojamento e alimentação, (19) Transporte, (20) Correios e Telecomunicações, (21) Intermediação Financeira, (22) Administração pública, (23) Educação, Saúde e Outros Serviços, (24) Serviços domésticos, (25) Outros serviços, (26) Reexportação e reimportações.

2.2 A MATRIZ DE INSUMO–PRODUTO E DIMENSIONAMENTO DO AGRONEGÓCIO

A metodologia para o cálculo do PIB do agronegócio baseia-se nos trabalhos de Furtuoso e Guilhoto (2003) e Furtuoso (1998), fundamentando-se nas relações intersetoriais de compras e vendas da agropecuária (produção rural) propriamente dita. Os autores implementaram o método para dimensionar o PIB do agronegócio do Brasil.

O método descrito nos estudos de Furtuoso (1998) e Furtuoso e Guilhoto (2003) foi aplicado para o Brasil pelos autores. Posteriormente, Yan *et al.* (2011) e Sesso Filho *et al.* (2019) aplicaram a metodologia para diferentes países. No presente estudo, a proposta do cálculo de dimensionamento do Produto Interno Bruto do agronegócio foi aplicada para 190 países com dados do ano de 2015. A metodologia de cálculo foi adaptada aos dados disponibilizados pelo EORA (2019) e se baseia no fato do PIB do agronegócio resultar da soma de quatro agregados: insumos, agropecuária, indústria e distribuição. O método considera, além da agropecuária e pesca, as atividades que alimentam e são alimentadas pela produção rural considerando a interdependência existente entre as atividades de produção.

A mensuração do PIB do Agregado I levou em conta os valores dos insumos adquiridos para a produção agropecuária e pesca. Os dados estão disponíveis nas matrizes de insumo–produto dos países e os valores estão em milhões de dólares do ano de 2015. Os valores das aquisições dos insumos são multiplicados pelos respectivos coeficientes de valor adicionado (CVA_i). O presente estudo possui $i = 26$ setores e para calcular os Coeficientes do Valor Adicionado de cada setor (CVA) divide-se o Valor Adicionado a Preços de Mercado (VA_{PM_i}) pela Produção do Setor (X_i) de acordo com a Equação (1):

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

O Valor Adicionado a preços de mercado (VA_{PM}) é calculado pela soma do valor adicionado a preços básicos (VA_{PB}) aos impostos indiretos líquidos (IIL) sobre produtos ($VA_{PM} = VA_{PB} + IIL$).

O PIB do Agregado I é composto pelos valores de valor adicionado dos insumos dos dois setores que pertencem ao agronegócio, agropecuária e pesca, calculado por:

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

$k = 1, 2$ setores Agropecuária e Pesca

$i = 1, 2, \dots, 26$ setores

Onde:

PIB_{I_k} = PIB do Agregado I (insumos) para Agropecuária ($k = 1$) e Pesca ($k = 2$)

z_{ik} = valor total do insumo do setor i para a Agropecuária ou Pesca

CVA_i = coeficiente de valor adicionado do setor i

É importante observar que os setores agropecuária e pesca fornecem adubos, sementes, mudas, rações e outros insumos para eles próprios. Portanto, na Equação (2) eles são considerados fornecedores para a produção rural ($i = 26$).

Para o cálculo do valor total do Agregado I, temos a Equação (3):

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

Onde:

PIB_{I_1} = PIB do Agregado I, insumos da agropecuária ($k = 1$)

PIB_{I_2} = PIB do Agregado I, insumos da pesca ($k = 2$)

PIB_I = PIB do Agregado I (insumos da produção rural)

O cálculo do PIB do Agregado II (setores Agropecuária e Pesca) utiliza os valores adicionados gerados pelos respectivos setores subtraindo os valores adicionados de seus insumos. Tem-se então que:

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

$k = 1, 2$

Onde:

PIB_{II_k} = PIB do Agregado II para Agropecuária $k = 1$, Pesca $k = 2$ e as outras variáveis foram definidas anteriormente. Para o valor total do Agregado II, tem-se:

$$PIB_{II} = PIB_{II_1} + PIB_{II_2} \quad (5)$$

Onde:

PIB_{II_1} = PIB do Agregado II, agropecuária

PIB_{II_2} = PIB do Agregado II, pesca

PIB_{II} = PIB do Agregado II, produção rural propriamente dita (agropecuária e pesca).

Os setores do Agregado III são as agroindústrias de Alimentos e bebidas, Têxtil e vestuário e Madeira e papel. A definição de agroindústria levou em consideração a participação dos insumos agrícolas no consumo intermediário dos setores e nível da cadeia produtiva (primeira, segunda e terceira transformações da matéria–prima). O cálculo do PIB do Agregado III é calculado como a soma dos valores adicionados pelos setores agroindustriais subtraídos dos valores

adicionados destes setores que foram utilizados como insumos do Agregado II. Temos que:

$$PIB_{III_k} = \sum_{q \in k} (VA_{PM_q} - z_{qk} * CVA_q) \quad (6)$$

$k = 1, 2$

Onde:

PIB_{III_k} = PIB do Agregado III para Agropecuária ($k = 1$) e Pesca ($k = 2$) e as outras variáveis são como definidas anteriormente.

q = setores pertencentes à agroindústria (Alimentos e bebidas, Têxtil e vestuário e Madeira e papel)

O valor total do Agregado III é calculado como:

$$PIB_{III} = PIB_{III_1} + PIB_{III_2} \quad (7)$$

Onde:

PIB_{III_1} = PIB do Agregado III da agroindústria que utiliza matéria-prima da agropecuária

PIB_{III_2} = PIB do Agregado III da agroindústria que utiliza matéria-prima da pesca

PIB_{III} = PIB do Agregado III da agroindústria.

O Agregado IV se refere a comércio e serviços relacionados ao agronegócio. Considerando o valor agregado total de comércio e serviços, a parcela referente ao Agronegócio será o valor equivalente da participação dos produtos agropecuários e agroindustriais na demanda final. Inicialmente, o cálculo da demanda final doméstica será:

$$DFG - ILL_{DF} - PI_{DF} = DFD \quad (8)$$

Onde:

DFG = demanda final global

ILL_{DF} = impostos indiretos líquidos pagos pela demanda final

PI_{DF} = produtos importados pela demanda final

DFD = demanda final doméstica

O cálculo do valor agregado total dos setores de comércio e serviços é dado por:

$$VAT_{PM} + VAC_{PM} + VAS_{PM} = MC \quad (9)$$

Onde:

VAT_{PM} = valor adicionado do setor transporte a preços de mercado

VAC_{PM} = valor adicionado do setor comércio a preços de mercado

VAS_{PM} = valor adicionado do setor serviços a preços de mercado

MC = margem de comercialização

O valor agregado dos setores de comércio e serviços referente ao agronegócio é calculado como:

$$PIB_{IV_k} = MC * \frac{DF_k + \sum_{q \in k} DF_q}{DFD} \quad (10)$$

$$k = 1, 2$$

Onde:

PIB_{IV_k} = PIB do Agregado IV para Agropecuária ($k = 1$) e Pesca ($k = 2$)

DF_k = demanda final da Agropecuária ($k = 1$) e Pesca ($k = 2$)

DF_q = demanda final dos setores agroindustriais (Alimentos e bebidas, Têxtil e vestuário e Madeira e papel)

Considerando os dois setores, agropecuária e pesca, o PIB total do Agregado IV será:

$$PIB_{IV} = PIB_{IV_1} + PIB_{IV_2} \quad (11)$$

Onde:

PIB_{IV_1} = PIB do Agregado IV de comércio e serviços relacionados aos produtos agropecuários e seus derivados

PIB_{IV_2} = PIB do Agregado IV de comércio e serviços relacionados aos produtos da pesca e seus derivados

PIB_{IV} = PIB do Agregado IV

O PIB total do Agronegócio é a soma dos seus agregados, ou seja:

$$\begin{aligned}
 PIB_{Agr_k} &= PIB_{I_k} + PIB_{II_k} + PIB_{III_k} + PIB_{IV_k} \\
 k &= 1,2
 \end{aligned}
 \quad (12)$$

Onde:

PIB_{Agr_k} = PIB do agronegócio para Agropecuária ($k = 1$) e Pesca ($k = 2$)

O PIB total do Agronegócio é calculado por:

$$PIB_{Agr} = PIB_{Agr_1} + PIB_{Agr_2} \quad (13)$$

Onde:

PIB_{Agr} = PIB do agronegócio

2.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO

O modelo utilizado tem o objetivo de analisar a relação entre a participação do PIB do agronegócio na economia (variável dependente) em valores percentuais e dois índices de desenvolvimento econômico utilizadas individualmente como variáveis independentes: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e renda *per capita*.

O modelo estatístico da regressão linear é determinado por:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad \text{para } i = 1 \dots n \quad (14)$$

Em que:

Y_i = variável dependente

X_i = variável independente

β_0 e β_1 = parâmetros do modelo

ε_i = erro experimental

n = tamanho da amostra

No caso do presente estudo a variável dependente corresponde a participação percentual do agronegócio na formação do PIB total do país e a variável independente é representada pelo índice de desenvolvimento da renda *per capita*. Em modelos econométricos, deseja-se que a variância dos resíduos gerados pela estimação do modelo seja constante (homocedasticidade). Caso contrário, a variância dos resíduos não é constante e ocorre heterocedasticidade.

Para verificar a ocorrência de heterocedasticidade foi realizado o Teste de Koenker–Basset. De acordo com Gujarati e Porter (2018) o teste é indicado para amostras pequenas e admite distribuição dos erros não normal. A ocorrência de heterocedasticidade foi corrigida aplicando logaritmo (ln) nas variáveis dependente e independente, isto faz com que o coeficiente obtido seja uma elasticidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da participação do Produto Interno Bruto do agronegócio no PIB total do país para 190 países estudados foram utilizados para elaborar a Figura 1. A escala mostra a variação do índice de próximo de 2% até cerca de 60%. Nota-se que os países da Ásia e América do Sul apresentaram maiores valores de participação do agronegócio em suas economias enquanto na Europa os países possuíam menores valores. Grandes diferenças existem mesmo entre países em um mesmo continente, como na África e Ásia.

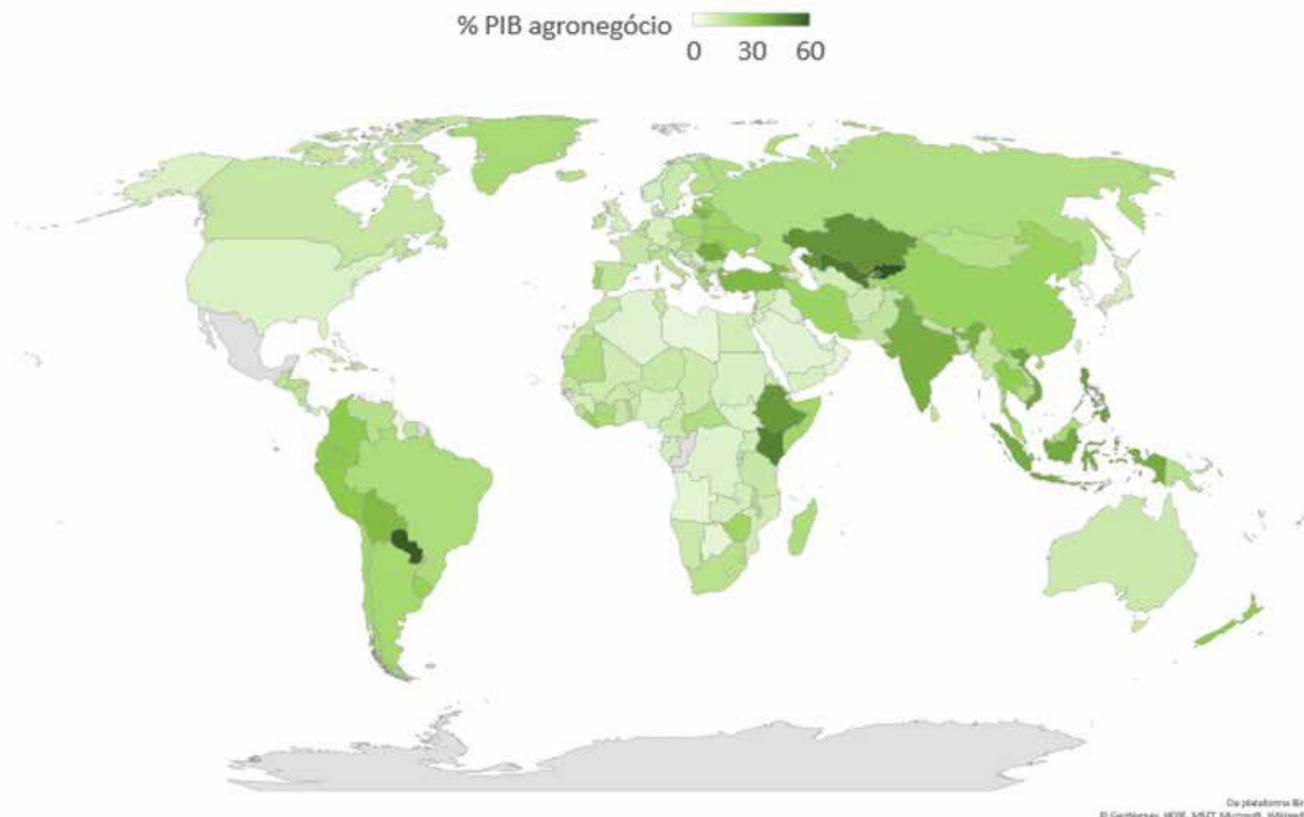


Figura 1. Participação do Produto Interno Bruto do agronegócio no PIB total da economia para 190 países estudados no ano de 2015. Fonte: elaborado pelos autores com o uso da Plataforma Bing (Excel 365®) a partir dos resultados da pesquisa.

A Figura 2 apresenta a participação dos setores da indústria e serviços (Agregados III e IV) no PIB do agronegócio. Nota-se que os resultados obtidos variam entre 14% a próximo de 100%. Os baixos valores deste índice podem ser explicados pela existência de países em desenvolvimento que possuem indústria agroalimentar muito fraca e agregação de serviços baixa. A principal preocupação da população é adquirir alimentos a preços baixos com pouco ou nenhum processamento. Países com valores próximo de 100% de participação da indústria e serviços possuem territórios relativamente pequenos, como ilhas e principados, os quais apresentam área predominantemente urbana e sem possibilidade de explorar a agropecuária. Portanto, estes países importam alimentos *in natura* e matéria-prima para sua indústria e alimentos processados.

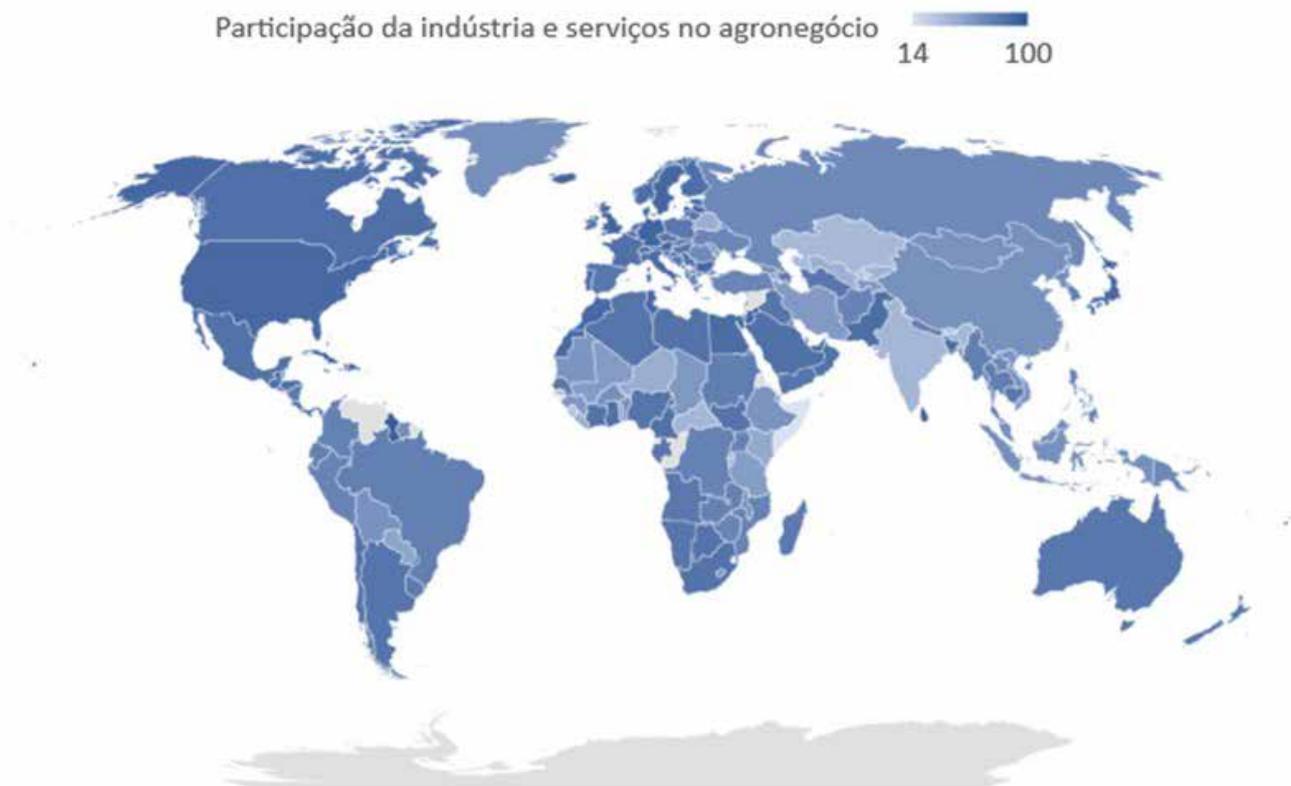


Figura 2. Participação da indústria e serviços (Agregados III e IV) no PIB do agronegócio dos países para 190 países estudados no ano de 2015

Fonte: elaborado pelos autores com o uso da Plataforma Bing (Excel 365®) a partir dos resultados da pesquisa.

As Figuras 1 e 2 mostram que os países desenvolvidos possuem maiores valores de participação da indústria e serviços, pois apresentam maior renda *per capita* e a população é mais exigente em qualidade, produtos processados e serviços adicionados que agregam conveniência e facilidades de manuseio, menor perecibilidade e consumo. Nestes países, que apresentam também maiores valores de Índice de Desenvolvimento Humano, a participação do agronegócio (PIB do agronegócio) na economia (PIB total) é menor do que em países em desenvolvimento.

As relações entre a participação do agronegócio na economia, proporção entre seus agregados e desenvolvimento econômico medido pela renda *per capita* serão analisados em regressão para verificar em modelo econométrico as constatações visuais que podem ser realizadas por meio dos mapas das Figuras 1 e 2.

Considerando o número de países do estudo, optou-se por analisar em detalhes os resultados para

os cinquenta países com maiores valores do Produto Interno Bruto em 2015. A Tabela 1 apresenta os resultados para os maiores países do mundo segundo o PIB do agronegócio em dólares americanos. É importante notar que o sistema de insumo–produto mundial foi estimado utilizando valores de câmbio calculados dentro da metodologia do projeto EORA (EORA, 2019). A renda *per capita* foi obtida no Banco Mundial (THE WORLD BANK GROUP, 2019) em milhares de dólares por pessoa/ano.

A Tabela 1 mostra que o PIB do agronegócio total no ano de 2015 era de 11,86 trilhões de dólares, com participação de 17% na economia mundial. Considerando a participação de cada agregado (insumos, produção agropecuária, indústria e serviços) no Produto Interno Bruto do Agronegócio dos países e total (mundo), nota-se que os valores mostram que a participação de indústria e serviços no PIB do agronegócio mundial era próximo de 76% (37% da indústria e 39% dos serviços).

Observando os resultados para os países em valores absolutos do PIB do agronegócio, os maiores valores obtidos pertenciam a China (2,4 trilhões US\$), Estados Unidos (1,38 trilhões US\$), Índia (1,74 trilhão US\$), Japão (505 bilhões US\$) e Brasil (417 bilhões US\$). É importante notar que os valores relativos de participação do agronegócio na economia destes países são muito diferentes. Considerando as cinquenta maiores economias do mundo segundo o PIB do agronegócio (Tabela 1), os maiores valores percentuais totais foram obtidos para Indonésia (39%), Índia (38%), Turquia (36%), China (27%), Argentina (24%) e Polônia (24%). O Brasil apresentou 22% de participação do PIB do agronegócio na economia do país.

Os resultados da Tabela 1 mostram que países industrializados apresentaram maiores valores de participação dos agregados indústria e serviços da ordem de 80% ou acima. Por outro lado, países em desenvolvimento apresentaram participação dos agregados III e IV (indústria e serviços) variando entre

próximo de 60% até cerca de 80% no PIB do agronegócio. Segundo Amanor (2009) e De Janvry (2010), as grandes diferenças da importância (participação) do agronegócio entre países podem ser explicadas pela existência de diferentes estágios de desenvolvimento entre eles. Os autores também explicam os diferentes valores de participação dos agregados, pois países em desenvolvimento apresentam maior participação do Agregado II (Agropecuária) no PIB do Agronegócio. Isto indica baixo processamento e agregação de valor pelos setores de serviços no complexo agroindustrial por motivo de uma agroindústria nascente e setores de serviços pouco desenvolvidos. Os países desenvolvidos (maiores valores de renda *per capita*) mostram valores percentuais superiores da participação da indústria e serviços, pois a indústria e serviços adicionados (comércio, transporte, propaganda) buscam atender a demanda mais exigente em qualidade e serviços. A indústria é bem desenvolvida e o surgimento de novos produtos e serviços é constante.

Tabela 1. Produto Interno Bruto dos agregados do agronegócio, valor total, participação (%) do agronegócio no PIB total e renda *per capita* de cinquenta maiores valores do PIB do agronegócio do mundo, 2015. Valores do PIB em bilhões de dólares americanos e renda *per capita* em milhares de dólares por habitante no ano

(Continua)

País	Insumos	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB do Agronegócio	Participação (%)	Renda per capita
1. China	226	653	833	686	2399	27,2	8,1
2. Estados Unidos	105	66	628	579	1378	9,8	56,4
3. Índia	60	331	78	188	657	37,8	1,6
4. Japão	29	37	246	194	505	9,9	34,6
5. Brasil	28	81	134	173	417	22,4	8,8
6. Alemanha	20	21	161	196	398	10,8	41,3
7. Itália	12	44	152	186	393	18,9	30,2
8. França	26	40	134	192	393	15,1	36,6
9. Rússia	46	76	116	141	378	21,3	9,3
10. Indonésia	22	109	134	100	365	39,3	3,3
11. Canadá	25	24	142	109	301	15,7	43,5
12. Reino Unido	10	21	148	119	297	11,7	44,3
13. México	11	37	103	111	261	20,5	9,3
14. Turquia	7	67	75	97	246	35,8	11,0

(Conclusão)

País	Insumos	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB do Agronegócio	Participação (%)	Renda per capita
15. Espanha	13	33	82	97	225	16,5	25,8
16. Coreia	8	46	66	77	197	19,1	27,1
17. Austrália	12	25	61	78	176	14,1	56,6
18. Tailândia	10	30	57	56	153	30,6	5,8
19. Países Baixos	8	24	59	61	152	18,3	44,7
20. Filipinas	5	34	49	43	131	42,2	2,9
21. Argentina	7	16	39	53	114	24,4	13,7
22. Polônia	12	12	35	53	112	23,7	12,6
23. Irã	17	30	22	41	110	27,0	4,9
24. Colômbia	1	24	35	33	93	31,2	6,1
25. Suíça	3	8	43	38	92	13,0	82,0
26. Bélgica	3	6	36	44	88	15,3	40,4
27. Malásia	6	25	28	26	85	22,9	9,7
28. Cazaquistão	8	43	10	23	84	45,2	10,5
29. Suécia	2	6	34	32	74	14,1	50,8
30. Romênia	8	14	22	23	68	39,0	9,0
31. África do Sul	4	8	25	29	66	19,4	5,7
32. Chile	6	6	21	27	60	25,1	13,7
33. Nova Zelândia	6	7	19	28	59	31,5	38,6
34. Áustria	3	4	26	26	58	14,0	44,2
35. Portugal	2	6	20	27	55	25,6	19,3
36. Arábia Saudita	4	5	23	22	53	8,0	20,7
37. Peru	4	11	17	21	53	31,5	6,1
38. Finlândia	3	5	25	19	53	20,2	42,4
39. Hong Kong SAR, China	0	0	28	24	52	23,9	42,4
40. Grécia	4	10	13	24	52	22,7	18,1
41. Dinamarca	4	3	16	24	47	14,5	53,0
42. Noruega	2	5	18	20	45	11,3	74,5
43. República Tcheca	3	5	18	17	44	19,6	17,7
44. Vietnã	4	13	10	16	44	40,6	2,1
45. Paquistão	2	4	11	23	41	17,0	1,4
46. Emirados Árabes Unidos	2	3	15	20	41	9,9	39,1
47. Ucrânia	8	4	12	16	40	27,5	2,1
48. Irlanda	2	6	15	13	36	17,0	61,8
49. Egito	3	2	11	19	36	12,2	3,5
50. Nigéria	5	2	13	16	36	10,7	2,7
Total mundo (190 países)	874	2184	4303	4573	11935	17,1	–

Fonte: elaborado pelos autores com resultados da pesquisa.

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos na análise de regressão. Pode-se afirmar que existe relação entre a variável independente renda *per capita* e a participação do agronegócio na economia em valores percentuais. As variáveis foram utilizadas na forma logaritmizada para solucionar o problema

de heterocedasticia que ocorreu com os resultados com as variáveis nas formas originais. Portanto, os resultados estão na forma de elasticidades, para o aumento de 1% da renda *per capita* dos países em análise no ano de 2015 ocorreria a diminuição de 0,074% da participação do agronegócio na economia.

Tabela 2. Resultados de regressões utilizando a participação do Produto Interno Bruto do Agronegócio no PIB total do país (% Agronegócio na economia em valores percentuais) e renda *per capita* (mil dólares anuais por habitante em valores correntes)

Ano	Variável dependente	Variáveis independentes	Coeficientes	Teste t p-valor	Teste Koenker-Basset	
					LM	p-valor
2015	Participação no Agronegócio (ln)	Constante (ln)	2,943	3,38e-105 ***	0,229	0,632
		renda <i>per capita</i> (ln)	0,074	0,0037 ***		

Significância: ***1%; **5%; *10%; ns—não significativo

ln logaritmo neperiano

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise de regressão entre a participação da indústria e serviços no PIB do agronegócio em valores percentuais e a renda *per capita* em milhares de dólares americanos por habitante no ano de 2015. As variáveis estão em formato original dado que não

existe heterocedasticia. Os valores obtidos mostram que para o aumento de mil dólares de renda *per capita* dos países ocorreria o aumento de aproximadamente 0,29% da participação dos setores da indústria e serviços no PIB do agronegócio.

Tabela 3. Resultados de regressões utilizando a participação dos setores de indústria e serviços no PIB do agronegócio do país (%) e renda *per capita* (mil dólares anuais por habitante em valores correntes)

Ano	Variável dependente	Variáveis independentes	Coeficientes	Teste t p-valor	Teste Koenker-Basset	
					LM	p-valor
2015	Participação da indústria e serviços (%)	Constante	69,190	3,06e-109 ***	2,115	0,146
		renda <i>per capita</i>	0,288	5,84e-010 ***		

Significância: ***1%; **5%; *10%; ns—não significativo

ln logaritmo neperiano

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados da análise de regressão mostram que o aumento da renda *per capita* dos países leva à diminuição da importância do agronegócio em termos de participação na economia e a modificação da estrutura de agregação de valor dos agregados com o aumento da participação da indústria e serviços.

4 CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia de dimensionamento do complexo agroindustrial ou Produto Interno Bruto do agronegócio para uma base de dados com 190 países tornou possível a

classificação e comparação dos países de acordo com os indicadores econômicos calculados. O agronegócio participava com 17% do PIB mundial no ano de 2015 e os maiores valores absolutos pertenciam a China, Estados Unidos, Índia, Japão e Brasil.

Os países industrializados apresentaram menor participação do agronegócio na economia e maior importância dos agregados da indústria e serviços. Os maiores valores percentuais do agronegócio no PIB total foram obtidos para Indonésia (39%), Índia (38%), Turquia (36%), China (27%), Argentina (24%) e Polônia (24%). O Brasil apresentou 22% de participação do PIB do Agronegócio na economia do país.

Os resultados do estudo mostraram que grandes diferenças da importância (participação) do agronegócio nas diferentes economias podem ser explicadas pelos diferentes estágios de desenvolvimento dos países. Países em desenvolvimento apresentam maior participação do agronegócio na economia e maior participação do Agregado II (Agropecuária) no PIB do agronegócio, o que indica baixo processamento e agregação de valor pelos setores de serviços no complexo agroindustrial. Países desenvolvidos mostraram menores percentuais do PIB do agronegócio na economia e maiores valores percentuais da participação de indústria e serviços no PIB do agronegócio, pois a industrialização e serviços adicionados (comércio, transporte, propaganda) buscam atender a demanda mais exigente em qualidade e serviços.

O estudo avança em relação ao tema com a aplicação da metodologia para uma base de dados de 190 países para período recente (2015), o que tornou possível a análise comparativa dos resultados. Novos estudos podem ser desenvolvidos para estabelecer a relação de indicadores econômicos baseados na matriz de insumo–produto e índices de desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

- AMANOR, K. Global food chains, african smallholders and World Bank governance. **Journal of Agrarian Change**, v. 9, n. 2, p. 247–262, 2009.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. **A Concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.
- DE JANVRY, A. Agriculture for development: new paradigm and options for success. **Agricultural Economics**, v. 41, n. 1, p. 17–36, 2010.
- EORA. **Eora global supply chain database**. Disponível em: <https://worldmrio.com/>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- FURTUOSO, M. **O produto interno bruto do complexo agroindustrial brasileiro**. 1998. Tese (Doutorado) – Esalq/USP, São Paulo.
- FURTUOSO, M. C. O.; GUILHOTO, J. J. M. Estimativa e mensuração do produto interno bruto do agronegócio da economia brasileira 1994 a 2000. **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 4, 2003.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2018. 924p.
- LENZEN, M.; KANEMOTO, K.; MORAN, D.; GESCHKE, A. Mapping the structure of the world economy. **Environmental Science & Technology**, v. 46, n. 15, p. 8374–8381, 2012. DOI: 10.1021/es300171x
- LENZEN, M.; MORAN, D.; KANEMOTO, K.; GESCHKE, A. Building Eora: A Global Multi–Regional Input–Output Database at High Country and Sector Resolution. **Economic Systems Research**, v. 25, n. 1, p. 20–49, 2013. DOI: 10.1080/09535314.2013.769938
- PINGALI, P. Agricultural growth and economic development: a view through the globalization lens. **Agricultural Economics**, v. 37, n. 1, p. 1–12, 2007. DOI: 10.1111/j.1574–0862.2007.00231.x

SESSO FILHO, U. A.; TRINDADE BORGES, L.; POMPERMAYER SESSO, P.; ALVES BRENE, P. R.; DOMENES ZAPPAROLI, I. Geração de renda, emprego e emissões atmosféricas no agronegócio: um estudo para quarenta países. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 17, n. 1, p. 30–55, 2019. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v17i1.7902>

THE WORLD BANK GROUP. **The World Bank**. Disponível em: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.KD?end=2011&name_desc=true&start=2011. Acesso em: 12 dez. 2018.

YAN, B.; FAN, J.; ZHOU, Y. **Study on the relationship between economic growth and structural change of agribusiness**: evidences from national and provincial levels. In: INTERNATIONAL INPUT–OUTPUT ASSOCIATION (IIOA) CONFERENCE 2011. Disponível em: https://www.iioa.org/conferences/19th/papers/files/442_20110407041_StudyontheRelationshipbetweenEconomicGrowthandStructuralChangeofAgribusiness.doc. Acesso em: 09 jan. 2019.

Recebido em: 25/03/2020

Aceito em: 06/05/2020