GERAÇÃO DE RENDA NO AGRONEGÓCIO E CRESCIMENTO ECONÔMICO
INCOME GENERATION IN AGRIBUSINESS AND ECONOMIC GROWTH

Autor: Lorena Regina de Oliveira
Filiação: Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Toledo – PR
E-mail: lorena.regina.oli@hotmail.com
Autor: Umberto Antonio Sesso Filho
Filiação: Universidade de Londrina – UEL
E-mail: umasesso@yahoo.com.br
Autor: Yogo Kubiak Canquerino
Filiação Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Toledo – PR
E-mail: yogoykc@hotmail.com

Grupo de Trabalho (GT): <<GT01. Mercados agrícolas e comércio exterior>>

Resumo
O objetivo do presente estudo foi dimensionar o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio de países selecionados e estimar a relação entre a participação do agronegócio no PIB nacional, a estrutura da geração de renda dos agregados (Insumos, Agropecuária, Indústria e Serviços) e a renda *per capita*. Os países com maiores valores do PIB do Agronegócio no ano de 2015 foram China (2,5 trilhões de dólares), Estados Unidos (1,4 trilhões de dólares), Índia (0,67 trilhão de dólares), Japão (0,5 trilhão de dólares) e Brasil (0,43 trilhão de dólares). A participação do agronegócio no PIB dos países variou entre 4% e 61%, o que indica diferentes níveis de importância da cadeia produtiva para os países. Os resultados mostraram que o aumento da renda *per capita* está correlacionado com a diminuição da participação do agronegócio no PIB nacional e a modificação da estrutura do PIB do agronegócio com o aumento das participações de indústria e serviços e queda nos valores percentuais para insumos e agropecuária.
Palavras-chave: agronegócio, cadeia produtiva, insumo-produto, renda per capita, crescimento econômico.

Abstract
The objective of this study was to measure the Gross Domestic Product (GDP) of agribusiness in selected countries and estimate the relationship between the participation of agribusiness in the national GDP, the structure of income generation of households (Inputs, Agriculture, Industry and Services) and the per capita income. The countries with the highest values of Agribusiness GDP in 2015 were China (2.5 trillion dollars), United States (1.4 trillion dollars), India (0.67 trillion dollars), Japan (0.5 trillion trillion dollars trillion dollars) and Brazil (0.43 trillion dollars). The participation of agribusiness in the GDP of the countries varies between 4% and 61%, which indicates different levels of importance of the productive chain for the countries. The results found that the increase in per capita income is correlated with the decrease in the participation of agribusiness in the national GDP and the change in the structure of the agribusiness GDP with the increase in the participation of industry and services and a decrease in the percentage values for inputs and agriculture.
Key words*: agribusiness, production chain, input-output, per capita income, economic growth.*

1. Introdução

O agronegócio pode ser definido como o conjunto de atividades econômicas que envolvem os fornecedores de insumos, produtores rurais, industrialização, comercialização e serviços e pode-se dividi-las em quatro elos ou agregados: insumos, agropecuária, indústria e serviços (Davis e Goldberg,1957). Considerando o agronegócio dentro dessa visão ampla, ele pode ser analisado como um processo de agregação de valor ao longo dos elos da cadeia produtiva com resultados econômicos, sociais e ambientais importantes para a sociedade.

A composição ou participação dos agregados do agronegócio na renda gerada está relacionada ao desenvolvimento da economia, que conduz a um processo de maior nível tecnológico na produção, processamento e distribuição de alimentos e fibras com novos participantes, maior processamento, serviços adicionados e novos produtos (PINGALI, 2007 e AMANOR, 2009).

A modificação das participações dos elos da cadeia produtiva na renda ao longo do tempo ocorre porque a cadeia produtiva do agronegócio e seus principais objetivos para a sociedade alteram-se com o desenvolvimento dos países. Em países menos desenvolvidos, o principal objetivo do agronegócio é fornecer produtos básicos em quantidades suficientes a preços baixos. A agroindústria e serviços estão em processo de desenvolvimento inicial por motivo da baixa demanda de produtos industrializados e maior valor agregado. Países em desenvolvimento promovem o equilíbrio entre a renda dos produtores rurais e os preços dos produtos agropecuários, pois a baixa renda no campo pode promover um êxodo indesejado e o aumento de preços de matérias primas não é interessante para a industrialização. A população de países desenvolvidos é mais exigente em qualidade e diferenciação de produtos, portanto, a agregação de valor pela agroindústria e os serviços são importantes e, ainda, o agronegócio deve atender a objetivos sociais e ambientais (DE JANVRY, 2010).

Considerando a importância do agronegócio nas diferentes fases de desenvolvimento dos países, o objetivo do presente estudo foi dimensionar o Produto Interno Bruto do agronegócio de países selecionados e estimar a relação entre a participação o agronegócio na economia, a estrutura da geração de renda dos agregados e a renda per capita.

2. ESTUDOS EMPÍRICOS RECENTES SOBRE AGRONEGÓCIO E DESENVOLVIMENTO

Os estudos elencados no Quadro 1 mostram a evolução recente sobre agronegócio e desenvolvimento. Yan; Fan e Zhou (2011) utilizaram dados da OECD de países e províncias chinesas para analisar a modificação da estrutura da geração de renda no agronegócio influenciada pela variação da renda *per capita*.

Amarante e Sesso Filho (2020) utilizaram a base de dados EORA com maior número de países que Yan, Fan e Zhou (2011) para analisar o impacto da renda *per capita* sobre a participação do agronegócio na economia e estrutura da geração da renda. Sesso Filho, *et al*., (2022) estudaram o mesmo tema com dados disponibilizados pela OECD mais recentes (1995 e 2015), com resultados detalhados sobre os principais países utilizando como indicador de desenvolvimento o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O estudo de Sesso Filho, *et al*., (2019) utilizou variáveis econômicas (renda e emprego) e ambientais (emissões atmosféricas) para o dimensionamento do agronegócio, sendo o foco da pesquisa foi o impacto ambiental do agronegócio nos países selecionados.

Já na pesquisa de Sesso, *et al*., (2023), comparou a cadeia produtiva do agronegócio para 64 países em relação ao restante do mundo e tendo como variáveis o PIB (renda) e a queima de combustíveis fósseis e sua emissão de dióxido de carbono para os anos de 2005 e 2015.

Apesar de diferenças em termos metodológicos, número de países e período de análise dos estudos, as conclusões convergem de que o crescimento/desenvolvimento econômico influenciam a diminuição da participação do agronegócio na economia e modifica a estrutura da renda gerada na cadeia produtiva beneficiando indústria e serviços. A presente pesquisa avança em relação aos estudos realizados com a análise de maior número de países e comparação entre dois períodos com intervalo de vinte e cinco anos 1995-2015.

Quadro 1. Estudos recentes sobre agronegócio e crescimento-desenvolvimento econômico.

Autor	Base de dados	Período	Conclusões
Yan, Fan, e Zhou (2011)	OECD* e National Bureau of Statistic of China	1995	A participação do PIB do agronegócio diminui com o crescimento da renda *per capita*. A indústria e serviços são agregados beneficiados pela mudança estrutural.
Sesso Filho, *et al*., (2019)	WIOD**	2009	O Agronegócio participava com 15% do total da renda mundial e gerava 926 milhões de empregos nos quarenta países analisados (45% do total) e os setores de serviços possuíam maior participação no PIB do Agronegócio (40%). Os países com maior participação do agronegócio no Produto Interno Bruto 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%).
Amarante e Sesso Filho (2020)	EORA***	2015	O Agronegócio participava com 17% do PIB mundial e os maiores valores absolutos pertenciam a China, Estados Unidos, Índia, Japão e Brasil. 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.
Sesso Filho, *et al*., (2022)	OECD	1995 e 2015	A participação do agronegócio no PIB mundial diminuiu de 18,4% para 15,2% e a maior parte dos países (59 em 63) apresentou a mesma tendência no período simultaneamente com aumento do Índice de Desenvolvimento Humano. Os maiores valores absolutos do PIB do agronegócio em 2015 correspondem a China (2496 Bilhões US$), Estados Unidos (1395 Bilhões US$), Índia (637 Bilhões US$), Japão (414 Bilhões US$) e Brasil (316 Bilhões US$). O Brasil passou da oitava para a quinta posição do PIB do agronegócio no período e a participação na economia diminuiu de 24,4% para 19%. Países com maiores valores de IDH apresentaram maior participação da indústria e serviços na composição do PIB do agronegócio.
Sesso, *et al*., (2023)	OECD*	2020	O PIB do agronegócio em 2005 foi de cerca de 6 trilhões de dólares em valores correntes e representou 13,6% do PIB mundial e atingiu US$ 11 trilhões em 2015 (15,3%). O agronegócio produziu aproximadamente dois bilhões de toneladas de dióxido de carbono em 2005 com uma participação de 8,5% nas emissões totais e as emissões aumentaram aproximadamente 166 milhões de toneladas entre 2005 e 2015, mas a participação no total caiu para 7,6%. O maior dos emissores globais (setor manufatureiro e agronegócio) em 2015 foram China, Estados Unidos da América, Índia e Rússia, respectivamente.

*OECD: Organização dos estados para a Cooperação Econômica
**WIOD: World Input-output database
***EORA: Eora global supply chain database

Fonte: elaborado pelos autores.

3. METODOLOGIA

3.1 Fonte de dados

Para a presente pesquisa, utilizou-se como base de dados a formulada pela EORA Global Supply Chain Database (EORA, 2023) para os anos de 1990 e 2015, que oferece a fonte das matrizes insumo-produto de 190 regiões (189 países e restante do mundo) com 26 setores, para entender a construção da base de dados consultar os trabalhos de Lenzen, *et al.*, (2012) e Lenzen, *et al.*, (2013). Os dados relacionados a renda per capita para os países estudados foram encontradas no The World Bank Group (2019).

Os setores que compreendem a matriz 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. Destes 26 setores produtivos, os pertencentes ao agronegócio são agropecuária, Pesca, Indústria de alimentos, têxtil e vestuário, e Madeira e papel.

3.2 Dimensionamento do agronegócio

Para estimar o PIB do Agronegócio, utilizou-se a metodologia proposta no trabalho de Furtoso, *et al.*, (1998) e Furtuoso e Guilhoto (2003), estes são fundamentados nas relações entre setores de compra e venda da agropecuária, considerada a produção rural propriamente dita, utilizando o método para dimensionar o PIB do agronegócio brasileiro.

O método estabelecido nas pesquisas de Furtuoso, *et al.*, (1998) e Furtuoso e Guilhoto (2003) foi utilizado para o Brasil pelos autores. Em seguida, Yan, *et al.*, (2011) e Sesso Filho, *et al.*, (2019) desenvolveram a metodologia para diferentes países. Neste estudo, a proposta é calcular o dimensionamento do Produto Interno Bruto do agronegócio para 189 países com dados do ano de 1990 e 2015. Adaptando a metodologia de cálculo para os dados disponibilizados pelo EORA (2023) e baseando-se no fato de que o PIB do agronegócio irá resultar da soma de quatro agregados: (I) insumos, (II) agropecuária, (III) indústria e (IV) distribuição. O método considera, além da agropecuária e pesca, as atividades que alimentam e são alimentadas pela produção agropecuária considerando a interdependência existente entre as atividades de produção.

A mensuração 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. Inicia-se multiplicando os valores das colunas dos insumos adquiridos pelo setor Agropecuário pelos respectivos coeficientes de valor adicionado (CVA_i), onde tem-se i=26 setores, e para calcular os Coeficientes do Valor Adicionado de cada setor ($CVAi$) divide-se o Valor Adicionado a Preços de Mercado ($^{VA_{PM_i}}$) pela Produção do Setor (Xi) de acordo com a Equação (1),

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

O Valor Adicionado a preços de mercado (VAPM) é calculado pela soma do valor adicionado a preços básicos (VAPB) aos impostos indiretos líquidos (IIL) sobre produtos (VAPM = VAPB + IIL).

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

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

Onde:

k = 1, 2 setores Agropecuária e Pesca;

i = 1, 2, ..., 26 setores;

PIB_I é o 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 e

CVA_i é o coeficiente de valor adicionado do setor *i*.

É essencial considerar 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 Agregado I temos:

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

Onde:

PIB_{I1} = PIB do agregado I, insumos da agropecuária (*k=1*);

PIB_{I2} = PIB do agregado I, insumos da pesca (*k=2*);

PIB_I = PIB do agregado I (insumos da produção rural).

A mensuração do PIB do Agregado II é o próprio setor Agropecuário que engloba as atividades de produção animal e vegetal, extrativismo e pesca, considera no cálculo o Valor Adicionado do setor (1) Agropecuária, silvicultura e pesca e subtrai o valor adicionado do agregado I (Insumos). Tem-se então que:

$$PIB_{IIk} = VA_{PMk} - \sum_{i=1}^{n} z_{ik} \times CVA_i \quad (4)$$

Onde:

k = 1,2

PIB_{IIk} é o PIB do agregado II, Agropecuária k=1, Pesca k=2, e

VA_{PMk} é o Valor Adicionado da Agropecuária as outras variáveis são como as definidas anteriormente.

Para o total do Agregado II, observa-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).

Para o Agregado III (Indústria) considera-se os setores das agroindústrias de alimentos, bebidas e tabaco; têxtil, vestuário, couro e produtos relacionados; madeira e produtos de

madeira e cortiça; e produtos de papel e impressão. Assim, a definição de agroindústria leva em conta a participação dos insumos agrícolas no consumo intermediário dos setores e nível da cadeia produtiva (primeira, segunda e terceira transformações da matéria prima). No cálculo do PIB do Agregado III é considerado a soma dos valores adicionados pelos setores agroindustriais subtraídos dos valores adicionados destes setores que foram usados como insumos do Agregado II. Temos que:

$$PIB_{IIIk} = \sum_{qek} (VA_{PM_i} - Z_{iqk} \times CVA_{iq}) \quad (6)$$

Onde:

PIB_{IIIk} é o 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.

Para estimar o agregado (IV) refere-se aos setores relacionados ao comércio e serviços do agronegócio. A parcela que compete ao agronegócio será o valor que equivale a participação dos produtos agropecuários e agroindustriais comércio e serviços é calculada pela participação dos produtos agropecuários e agroindustriais na demanda final. O processo de cálculo do Valor inicia-se com a definição da Demanda Final Doméstica (DFD):

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

Onde:

DFD é a demanda final doméstica;

DFG é a demanda final global;

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

PI_{DF} são as importações para demanda final.

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 pela soma dos seus agregados, ou seja:

$$PIB_{Agr_k} = PIB_{I_k} + PIB_{II_k} + PIB_{III_k} + PIB_{IV_k} \quad (12)$$

$k = 1,2$

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.

3.3 Coeficiente de correlação

Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson para avaliar a relação entre a participação do PIB do agronegócio no Produto Interno Bruto dos países e dos quatro agregados: Insumo (I), Agropecuária (II), Indústria (III) e Comércio e Serviços (IV) com a renda per capita, para os anos de 1990 e 2015. Para os cálculos da matriz de correlações, foram utilizadas 138 observações (países) para 1990 e 167 para 2015, pois faltam dados de renda per capita para parte dos países nos dois anos do estudo.

O coeficiente de Pearson (rp) é caracterizado, segundo Lira e Chaves (2006), como um indicador que aponta a interdependência entre duas variáveis. Moore (2010, p. 100-101) indica que "(...) o coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de relação linear entre variáveis". Para Figueiredo e Silva (2009), o coeficiente de Pearson varia de -1 a 1, onde, o sinal indica o rumo da ligação e o valor indica a força da relação entre as variáveis, assim, segundo os autores, uma correlação perfeita (-1 ou 1) "(...) indica que o escore de uma variável

pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra." Sendo assim, uma correlação de valor zero indica o contrário, ou seja, que não existe relação linear entre as variáveis.

Hoffmann (2006), o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson é representado por:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_1-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i-\bar{y})^2}} \quad (14)$$

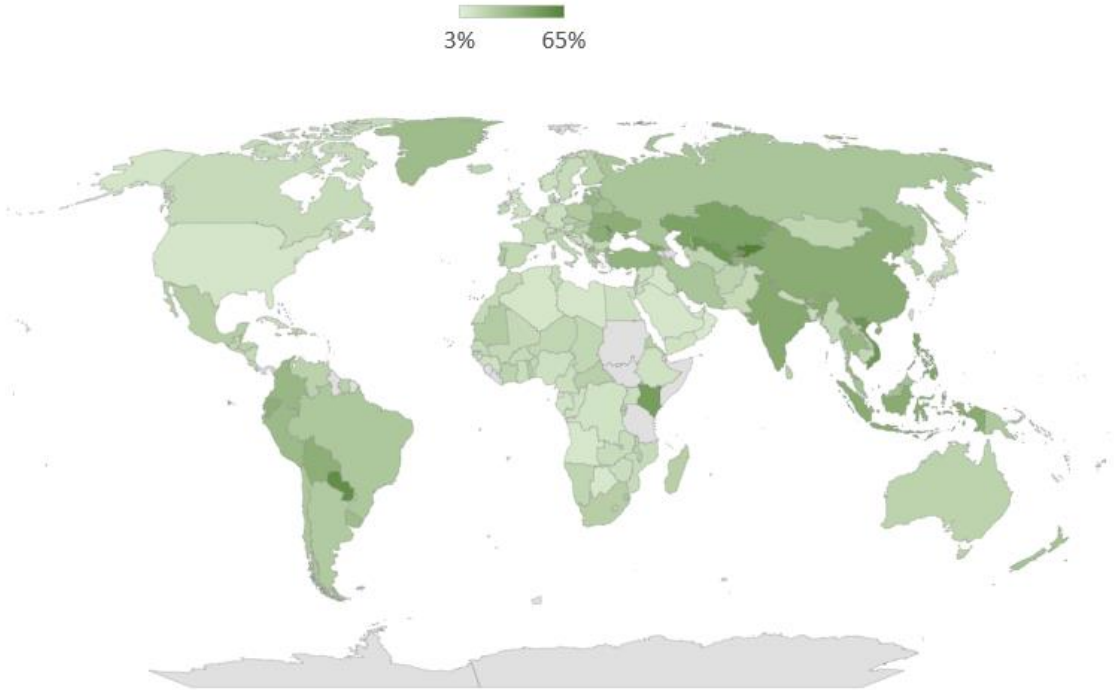
A escala de Callegari Jacques (2003, p. 90) auxilia na análise e classificação dos resultados, onde: se 0,0 < |rp | < 0,3, indica fraca correlação linear; se 0,3 ≤ |rp | < 0,6, observa-se moderada correlação linear; se 0,6 ≤ |rp | < 0,9, observa-se forte correlação linear; se 0,9 ≤ |rp | < 1,0, aponta correlação linear muito forte. Dessa forma, quanto mais próximo de 1, independente do sinal, maior é o grau de correlação entre as variáveis e quanto mais próximo de zero, menor é a força da variável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dimensionamento do agronegócio dos países

A figura 1 mostra a participação do agronegócio na economia dos países em 1990, fundamentado nos resultados do dimensionamento é possível observar que os países com maior participação no agronegócio não são necessariamente os com maiores valores de PIB do agronegócio. O Quirguistão possui 65% do PIB é relativo ao agronegócio em 1990, seguido do Paraguai com 58%, Moldova com 56%, Vietnam e Uzbequistão ambos com 53%. Nesta análise, o Brasil se encontra na 41 colocação com 26% de participação do agronegócio no PIB.

Figura 1. Participação do agronegócio na economia dos países (PIB), 1990



Fonte: elaborados pelos autores baseados nos resultados da pesquisa.

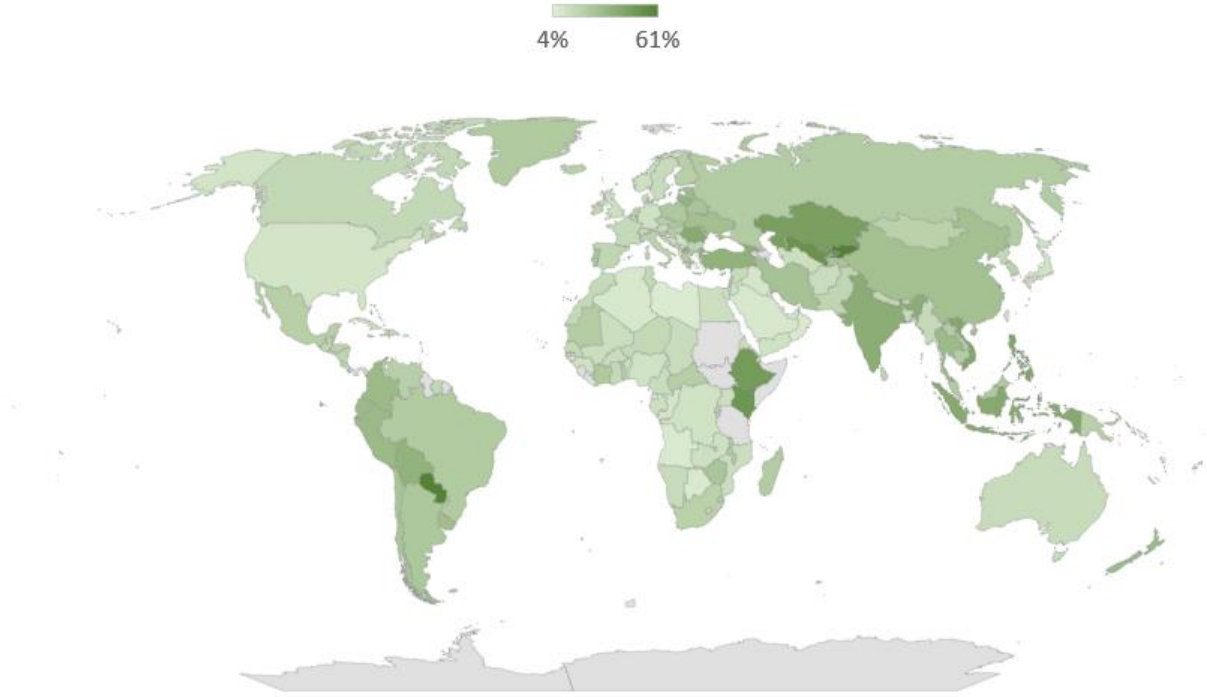
A participação do agronegócio na economia dos países no ano de 2015 é ilustrada na figura 2 e, após vinte e cinco anos, alguns países se mantiveram com maior participação do

agronegócio no PIB, como o Quirguistão se manteve no topo com 61%, posteriormente o Paraguai que aumentou sua participação para 60%, Uzbequistão sobe na colocação agora com 52% e Quênia com 50% de participação, em 1990 este país contava com 49% e estava na sexta colocação.

No período de análise, o Brasil reduziu sua colocação e termos de participação do agronegócio no Produto Interno Bruto nacional passando para a 45ª na classificação com 23% de participação do PIB no Agronegócio.

Na pesquisa de Amarante e Sesso Filho (2020), os autores mostraram que o aumento da renda per capita dos países resulta na redução da participação do agronegócio na economia, levando a compreender a grande participação do agronegócio em países como Quirguistão e Paraguai, que segundo dados do Banco Mundial a renda per capita foi de USD 1.276,70 (Quirguistão) e USD 5.891,50 (Paraguai) em 2021.

Figura 2. Participação do agronegócio na economia dos países (PIB), 2015.



Fonte: elaborados pelos autores baseados nos resultados da pesquisa.

É importante observar que os países que apresentaram maiores valores de participação do agronegócio no Produto Interno Bruto não foram os mesmos que possuem os maiores valores absolutos do PIB do agronegócio. Na tabela 1, que possui os resultados do dimensionamento do agronegócio dos vinte maiores valores do PIB desta cadeia, é possível observar que em 1990 o PIB do agronegócio dos Estados Unidos foi de 434 bilhões de dólares, em segundo lugar o Japão produziu 355 bilhões de dólares, a Alemanha alcançou 190 bilhões de dólares, posteriormente a Itália com 175 bilhões e a China com 149 bilhões. O Brasil constava em décimo lugar com 81 bilhões de dólares produzidos em 1990.

O maior valor obtido, o agronegócio dos Estados Unidos, representava 9% do PIB do país em 1990. A China possuía 364 bilhões de dólares do PIB do agronegócio, que representava 41% da economia deste país. Observando os resultados da tabela 1, nota-se que os países

desenvolvidos não apresentaram participação maior que 20% do agronegócio na economia, enquanto os países em desenvolvimento ou emergentes mostraram valores acima de 40%.

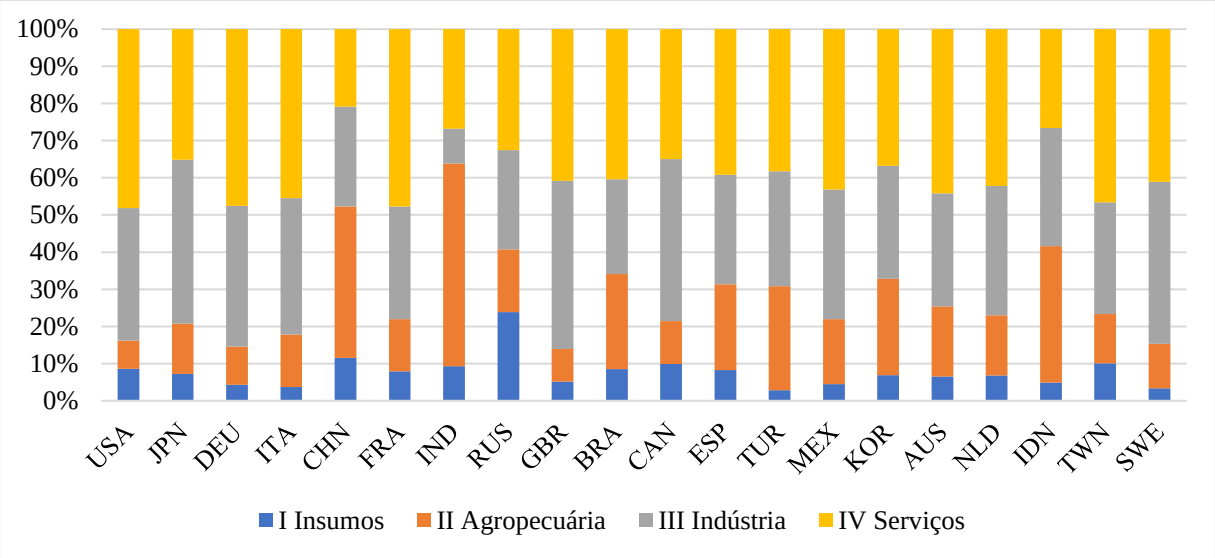
Tabela 1. Países com maiores valores do Produto Interno Bruto do agronegócio em 1990, valores em bilhões de dólares correntes.

País	Acrônimo	Agregados do agronegócio				Total agronegócio	PIB país	Participação (%)
		I	II	III	IV			
1. Estados Unidos	USA	37	33	154	209	434	4.966	9
2. Japão	JPN	26	48	157	125	355	2.908	12
3. Alemanha	DEU	8	19	72	90	190	1.540	12
4. Itália	ITA	7	25	64	80	175	996	18
5. China	CHN	17	61	40	31	149	364	41
6. França	FRA	11	21	44	69	146	1.022	14
7. Índia	IND	11	67	12	33	123	291	42
8. Rússia	RUS	26	19	30	36	111	413	27
9. Reino Unido	GBR	4	7	37	34	82	793	10
10. Brasil	BRA	7	21	21	33	81	316	26
11. Canadá	CAN	8	9	35	28	80	549	15
12. Espanha	ESP	6	16	20	27	69	418	16
13. Turquia	TUR	2	18	20	25	64	174	37
14. México	MEX	3	11	22	27	62	285	22
15. Coréia do Sul	KOR	4	14	16	19	52	215	24
16. Austrália	AUS	3	9	15	21	48	255	19
17. Holanda	NLD	3	8	17	20	48	287	17
18. Indonésia	IDN	2	17	15	12	47	113	41
19. Taiwan	TWN	3	5	10	16	34	264	13
20. Suécia	SWE	1	4	15	14	34	241	14

Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados.

A Figura 3 ilustra a participação dos agregados do agronegócio na renda gerada nesta cadeia produtiva para o ano de 1990 que estão na Tabela 1. Nota-se que os países desenvolvidos, como Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália, Canadá, Reino Unido e Suécia apresentam mais de 80% da renda gerada nos setores relacionados aos agregados da indústria e serviços. Por outro lado, países em desenvolvimento tais como China, Índia, Brasil, Coréia do Sul, Austrália, Turquia e Indonésia possuem no máximo 70% de participação na renda do agronegócio em indústria e serviços. Alguns países em desenvolvimento possuem maior níveis de industrialização, tais como México ou países desenvolvidos com menos de 70% da renda em indústria e serviços, como a Espanha.

Figura 3. Participação dos agregados na estrutura da renda do agronegócio dos principais países, 1990.



Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados.

Os resultados para o ano 2015 constam da tabela 2, na qual é possível verificar que entre os vinte maiores valores de PIB do agronegócio, destacam-se os agregados III e IV, com exceção da Índia. A China alcançou o primeiro lugar no ranking com 2.498 trilhões de dólares de Produto Interno Bruto do agronegócio com aumento da importância da indústria, que apresentou o maior valor absoluto de geração de renda. Nos Estados Unidos o agregado com maior valor do PIB foi o de comércio e serviços (209 bilhões), no Japão, Alemanha e Itália o agregado III (Indústria) era o de maior valor absoluto (157 bilhões, 90 bilhões e 80 bilhões respectivamente).

O trabalho de Sesso Filho, *et al.*, (2022), encontrou resultados próximos dos encontrados na presente pesquisa, os autores identificaram que países como Estados Unidos e Alemanha possuem baixa participação do agronegócio em suas economias, em no máximo 13,8%, porém estes países possuem um IDH maior que 0,8, e países que possuíam alta participação do agronegócio em suas economias como Vietnam e China, com participações acima de 40% apresentaram valores do IDH mais baixos, próximos de 0,5. Portanto, os autores identificaram que em países com maiores valores de IDH apresentaram participação na renda do agronegócio que favoreciam setores da indústria e comércio, resultados convergentes com aqueles obtidos na presenta pesquisa.

Tabela 2. Países com maiores valores do Produto Interno Bruto do agronegócio em 2015, valores em bilhões de dólares correntes.

País	Acrônimo	Agregados do agronegócio				Total agronegócio	PIB país	Participação (%)
		I	II	III	IV			
1. China	CHN	226	821	833	618	2.498	8.821	28
2. Estados Unidos	USA	105	133	628	535	1.401	14.108	10
3. Índia	IND	60	355	78	174	667	1.738	38
4. Japão	JPN	29	60	246	179	514	5.092	10
5. Brasil	BRA	28	98	134	169	429	1.860	23
6. Alemanha	DEU	20	34	161	186	400	3.679	11
7. França	FRA	26	56	134	182	398	2.594	15
8. Itália	ITA	12	50	152	183	397	2.081	19

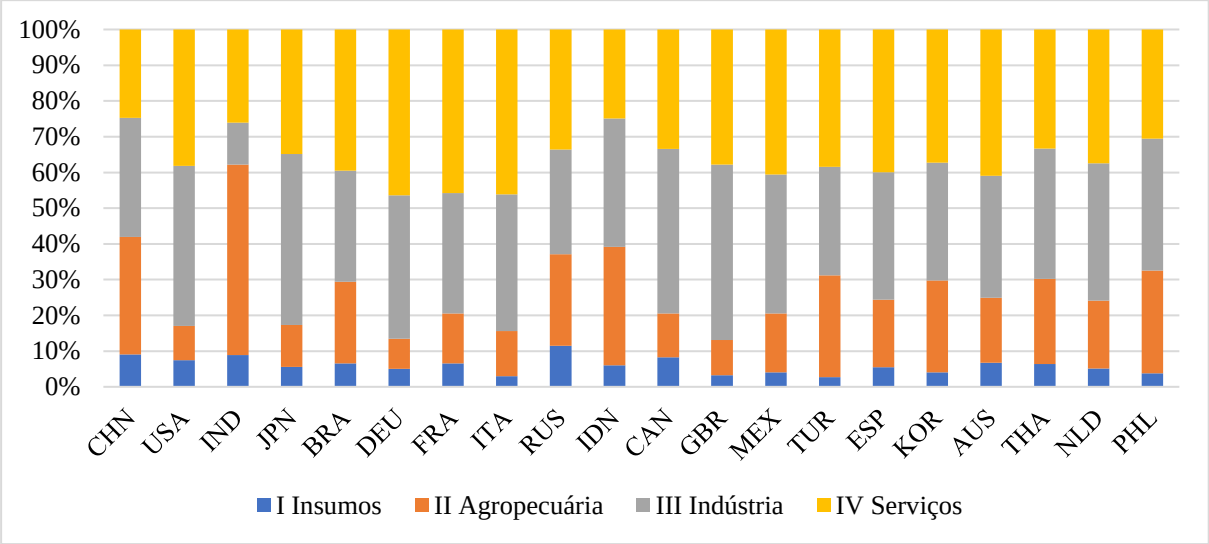
9.	Rússia	RUS	46	101	116	133	396	1.777	22
10.	Indonésia	IDN	22	123	134	92	372	928	40
11.	Canadá	CAN	25	38	142	103	308	1.914	16
12.	Reino Unido	GBR	10	30	148	114	301	2.538	12
13.	México	MEX	11	43	103	107	264	1.277	21
14.	Turquia	TUR	7	70	75	95	247	687	36
15.	Espanha	ESP	13	43	82	92	230	1.364	17
16.	Coréia do Sul	KOR	8	51	66	74	199	1.030	19
17.	Austrália	AUS	12	33	61	73	178	1.252	14
18.	Tailândia	THA	10	37	57	52	156	499	31
19.	Holanda	NLD	8	29	59	58	154	831	19
20.	Filipinas	PHL	5	38	49	40	133	311	43

Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados.

Comparando-se os resultados das tabelas 1 e 2, é possível notar que o Estados Unidos se manteve como importante para o agronegócio mundial, mas com baixa participação na economia nacional e a maior parte da renda gerada na agroindústria (agregado III) com redução da participação dos setores de comércio e serviços. A China obteve o primeiro lugar no ranking em valor absoluto do PIB do agronegócio, a participação na economia passou de 41% para 28% e o agregado III (indústria) se tornou o mais importante com 833 bilhões. Os resultados mostram que o país apresentou desenvolvimento da agroindústria para atender a maior demanda por qualidade e diversificação de produtos. A Índia que estava em 1990 na sétima colocação, em 2015 obteve o terceiro lugar com uma produção do agronegócio de 667 bilhões de dólares, com relativamente alta participação do agronegócio na economia nacional (mais de 40%) sendo a agropecuária o setor que com maior valor absoluto. O Japão aumentou sua produção agropecuária, porém caiu no ranking dos países, em 2015 produziu 514 bilhões de dólares e concentrando a renda produzida no agregado III (Indústria). O Brasil subiu no ranking quando se compara os anos, com valor de 429 bilhões de dólares do PIB do agronegócio em 2015 com o principal agregado IV (comércio e serviços).

A estrutura da renda gerada no agronegócio dos principais países no ano de 2015 está ilustrada na Figura 4. Os países desenvolvidos apresentaram relativamente pouco a estrutura da renda do agronegócio comparativamente ao ano de 1990. A maior parte dos países em desenvolvimento modificou a composição da renda gerada na cadeia produtiva com benefício da indústria e serviços. A China apresentou a maior evolução no ranking em valores absolutos e na modificação da estrutura da renda, com aumento da participação da indústria.

Figura 4. Participação dos agregados na estrutura da renda do agronegócio dos principais países, 2015.



Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados.

A partir da década de 1990, o Brasil apresentou uma marcha de crescimento vertiginoso na sua produção agropecuária em decorrência do avanço tecnológico que propiciou aumento na produtividade na mesma quantidade de terra. O processo de crescimento econômico identificado no mesmo período como sinônimo de modernização, além da profissionalização na gestão dos negócios rurais, mudanças no mercado e aumento da valorização dos ativos ligado ao setor agropecuário contribuíram para o avanço na produtividade brasileira (BACHA, 2012; ZYLBERSZTAJN; NEVES; CALEMAN, 2015).

A pesquisa de Figueiredo, Santos e Ferreira de Lima (2012) realizou a análise comparativa entre o agronegócio do Brasil e Estados Unidos. Os autores destacam que o agronegócio é de extrema importância para a economia brasileira, seja para as exportações quanto para capacidade de geração de renda interna, daí a necessidade do país em assegurar políticas que afetam os setores envolvidos na cadeia produtiva, principalmente quando envolvem relações econômicas com países desenvolvidos como Estados Unidos, que não depende diretamente apenas de um setor em sua economia. Além do fato que o Brasil por ser um país em desenvolvimento, ele possui o agronegócio como fonte de desenvolvimento econômico e deve assegurar negociações com o mercado internacional e galgar a busca por qualificação da mão-de-obra empregada no setor agropecuário que culminaria no desenvolvimento econômico.

Quando se trata de relações internacionais, Figueiredo, Santos e Ferreira de Lima (2012) mencionam que os países na busca de preservar suas economias e/ou manter os benefícios que resulta do comércio internacional, através de políticas de barreiras tarifárias e subsídios que impactam nos preços, exportações, importações e consumo, impacta diretamente nos países que possuem menor força no mercado e quando se trata dos mercados agrícolas, o acesso é maior de acordo com a capacidade competitiva deste país e a importância desses setores na economia, e se tratando de países com alta participação do agronegócio em sua economia maior será o impacto dessas políticas nesta atividade.

4.2 Relações entre agronegócio e renda per capita

A matriz de correlações obtida com a estimativa do coeficiente de correlação de Pearson foi calculada com os valores percentuais de participação do agronegócio na economia nacional

(%Agro) e participações dos quatro agregados Insumos (I), Agropecuária (II), Indústria (III) e Comércio e Serviços (IV) no Produto Interno Bruto do agronegócio, respectivamente denominados %I, %II, %III e %IV e a renda per capita em milhares de dólares correntes anuais. A matriz de correlações foi calculada para os anos de 1990 e 2015 com objetivo de verificar a existência de correlação linear entre as seis variáveis. O número de observações para cada matriz de correlação foi de 138 para 1990 e 167 para 2015 por motivo da disponibilidade dos dados da renda per capita. O valor crítico a 1% é de 0,256 em teste bilateral (100 observações).

A figura 5 ilustra a matriz de correlações de Pearson para o ano de 1990, a diagonal principal possui valores de um e, portanto, foi utilizada para a legenda com as variáveis, pois são valores de correlação da variável consigo mesma. A diagonal principal divide a matriz em duas partes simétricas, uma com círculos e outra com valores.

Observando os resultados entre a renda per capita (RPC) com as outras variáveis na figura 3, pode-se notar que esta variável está positivamente correlacionada com a participação da indústria na renda do agronegócio ($\rho = 0,49$) denominada por %III e participação dos serviços na renda do agronegócio ($\rho = 0,31$), pois indicam correlação forte e positiva. Por outro lado, a renda per capita está negativamente correlacionada com as participações dos insumos e da agropecuária na renda gerada na cadeia produtiva (denominadas de %I e %II), respectivamente com valores de $\rho = -0,17$ e $\rho = - 0,42$, e com a participação do agronegócio na economia com $\rho = - 0,31$ (chamado de %Agro), estes resultados indicam correlação fraca.

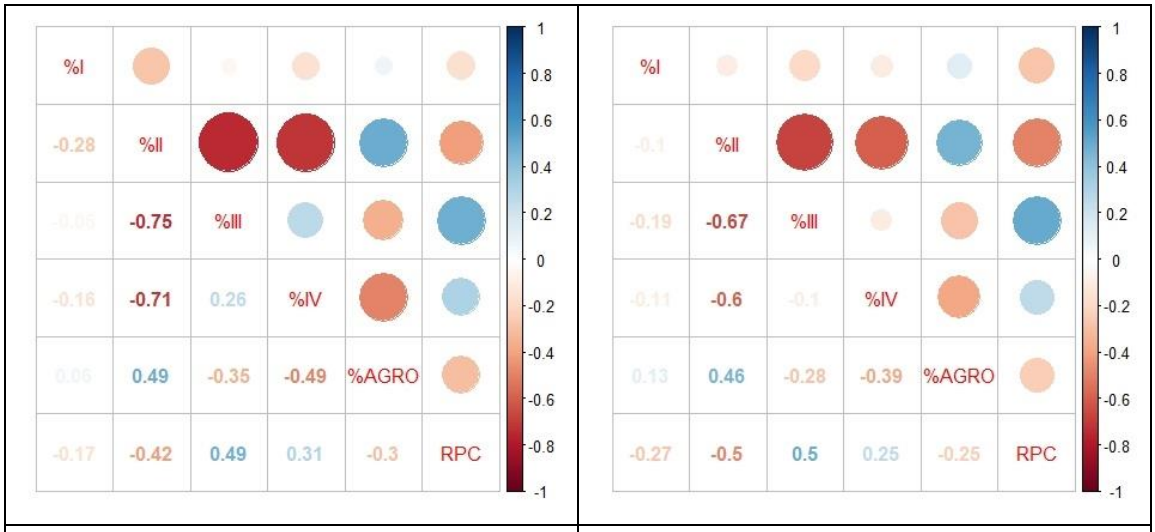
Os valores de correlação ainda indicam que quanto maior a participação do agronegócio na economia nacional (%Agro), maior será a participação do agregado II (agropecuária) com $\rho = 0,49$, se mostrando correlação moderada e menores serão as participações da indústria ($\rho = - 0,45$) e serviços ($\rho = - 0,49$), ambos com correlação fraca.

Os demais resultados da matriz de correlações de 1990 mostram que a composição ou estrutura da renda gerada do agronegócio é modificada pela variação da renda per capita, a tendência é de que a diminuição da participação da agropecuária no PIB do agronegócio seja acompanhada do aumento dos outros três agregados.

A análise dos valores da matriz de correlação para 2015 ilustrados na figura 3 indica que o comportamento observado nos resultados para 1990 em relação aos agregados, participação no agronegócio na economia nacional e renda per capital se manteve inalterada. O número de observações foi maior para o ano de 2015, o que mostra consistência nos resultados obtidos.

No ano de 2015, os resultados mostraram que o aumento da renda per capita estava negativamente correlacionado com a participação do agronegócio na economia ($\rho = - 0,25$), o que demonstra correlação fraca, e participações dos agregados Insumos e Agropecuária na composição da renda gerada pelo agronegócio, com valores de -0,5 e -0,27 respectivamente, ambos com correlação fraca, mas positivamente correlacionado com as participações da indústria (0,5) e serviços (0,25) que indicaram correlação moderada. Os outros valores da matriz mostram que a diminuição da participação do agronegócio na economia modifica a estrutura da renda gerada pelo agronegócio beneficiando indústria e serviços com queda das participações da agropecuária e insumos.

Figura 5. Matriz de Coeficiente de Correlação de Pearson entre a participação do agronegócio no Produto Interno Bruto nacional (% AGRO), participações dos agregados na renda gerada pelo agronegócio, Insumos (%I), Agropecuária (%II), Indústria (%III) e Comércio e Serviços (%IV) e renda per capita em dólares anuais.



1990	2015

Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados.

A pesquisa de Amarante e Sesso Filho (2020) apontou na análise de dimensionamento para 190 países em relação a renda per capita, que as diferenças na participação do agronegócio nos diferentes países são explicadas pelos diferentes níveis de desenvolvimento, países em desenvolvimento possuem maior participação no agronegócio e no agregado II (Agropecuária), apontando baixo processamento e agregação de valor pelos setores de serviços e no complexo agroindustrial, países desenvolvidos apontaram percentuais menores do PIB do agronegócio na economia e maiores valores na indústria (agregado III) e comércio e serviços (agregado IV), assim comércio, transporte e propaganda ligados a indústria atendem uma demanda mais exigente em qualidade e prestação de serviços.

A pesquisa de Sesso Filho, *et al*., (2022) que mensurou o agronegócio em 63 países também para os anos de 1990 e 2015 notou a mesma relação inversa do PIB do Agronegócios com o IDH e identificou que a participação no agronegócio diminuiu conforme aumenta o IDH. Dentro deste cenário Figueiredo, Santos e Ferreira de Lima (2012) mencionam que para o Brasil é importante as negociações com o mercado mundial, por ser um país em condição de subdesenvolvimento essas negociações impactam tanto a economia quanto a sociedade, gerando emprego e renda para os setores voltados ao agronegócio e ainda impulsionar a indústria agrícola interna.

Luz e Fochezatto (2023) em seu estudo focado na economia brasileira para os anos de 2000 e 2010, notaram que apesar do agronegócio estar se modernizando e interligar-se com outros setores, identifica-se um aumento maior no setor de serviços, o que acaba por não avançar na agregação de valor da matéria-prima gerada.

5 CONCLUSÕES

O objetivo do presente estudo foi dimensionar o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio de países selecionados e estimar a relação entre a participação do agronegócio no PIB nacional, a estrutura da geração de renda dos agregados (Insumos, Agropecuária, Indústria e Serviços) e a renda per capita. Utilizou-se a metodologia proposta no trabalho de Furtoso, *et al.*, (1998) e Furtuoso e Guilhoto (2003) para estimar o PIB do Agronegócio e o coeficiente de correlação de Pearson para avaliar a relação entre a participação do agronegócio na economia

mundial e dos quatro agregados, isso para 189 países com dados do ano de 1990 e 2015. Adaptando a metodologia de cálculo para os dados disponibilizados pelo EORA (2023).

Os principais resultados indicaram que os países com maiores valores do Produto Interno Bruto do Agronegócio no ano de 2015 foram China (2,5 trilhões de dólares), Estados Unidos (1,4 trilhões de dólares), Índia (0,67 trilhão de dólares), Japão (0,5 trilhão de dólares) e Brasil (0,43 trilhão de dólares). A participação do agronegócio no PIB dos países variou entre 4% e 61%, o que mostrou a importância desta cadeia produtiva para a economia, principalmente para os países em desenvolvimento.

Dessa forma compreende-se que o aumento da renda per capita está correlacionado com a diminuição da participação do agronegócio no Produto Interno Bruto dos países e a modificação da composição da renda gerada, pois os valores de participação (%) dos agregados da cadeia produtiva alteram-se com o aumento da participação de indústria e serviços e queda nos valores percentuais para insumos e agropecuária.

Novos estudos podem dimensionar o agronegócio em termos de variáveis como postos de trabalho, impostos, pegada de carbono e de água para estimar a importância em relação à economia como um todo e analisar comparativamente o agronegócio dos países.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, R. L., SESSO FILHO, U. A. Estimativa do Produto Interno Bruto do Agronegócio e sua Relação com Renda Per Capita em 190 Países. **Revista Unicesumar**, v. 22, n. 1, p. 79-91, 2020.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CALLEGARI JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

EORA. Eora global supply chain database. Disponível em: https://worldmrio.com/. Acesso em: 10 jan. 2023.

FIGUEIREDO, A. M. SANTOS, M. L. FERRERA DE LIMA, J. Importância do agronegócio para o crescimento econômico de Brasil e Estados Unidos. **Gestão e Regionalidade**, v.28, nº 82, jan.-abr./2012.

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.

HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

LIRA, S. A; CHAVES, A. N. (2006). **Coeficientes de correlação para variáveis ordinais e dicotômicas derivados do coeficiente de Pearson**. RECIE, Uberlândia, v. 15, n.1/2, p. 45-53, jan-dez, 2006.

LUZ, A., FOCHEZATTO, A. O transbordamento do PIB do agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via matriz insumo-produto. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 61(1), e253226. https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.253226, 2023.

MOORE, D. S. **The basic practice of statistics**. New York: Macmillan, 2010.

SESSO, P. P., MENDES, F. H., SESSO FILHO, U. A., & ZAPPAROLI, I. D. Agronegócio de países selecionados: análise de sustentabilidade entre o PIB e emissões de CO2. **Revista de Economia e Sociologia Rural,** 61(2), e258543. https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.258543, 2023.

SESSO FILHO, U. A., BORGES, L. T., POMPERMAYER SESSO, P., BRENE, P. R. A., & ESTEVES, E. G. Z. (2022). Mensuração do complexo agroindustrial no mundo: comparativo entre países**. Revista de Economia e Sociologia Rural**, 60(1), e235345. https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.235345

SESSO FILHO, U. A., TRINDADE BORGES, L., POMPERMAYER SESSO, P., ALVES BRENE, P. R., & DOMENES ZAPPAROLI, I. (2019). GERAÇÃO DE RENDA, EMPREGO E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NO AGRONEGÓCIO: UM ESTUDO PARA QUARENTA PAÍSES. **Revista De Economia E Agronegócio,** 17(1), 30–55. https://doi.org/10.25070/rea.v17i1.7902

United Nations Development Programme – **UNDP**. (2019). Recuperado em 12 de dezembro de 2019, de http://hdr.undp.org/en/data

YAN, B., FAN, J., & ZHOU, Y. (2011). **Study on the relationship between economic growth and structural change of agribusiness: evidences from national and provincial levels**. Recuperado em: 09 de janeiro de 2023, de https://www.iioa.org/conferences/19th/papers/files/442_20110407041_StudyontheRelationshipbetweenEconomicGrowthandStructuralChangeofAgribusiness.doc

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES M. F.; CALEMAN, S. M. Q. O futuro do agro. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F.; CALEMAN, S. M. Q. **Gestão de sistemas de agronegócios**. Atlas, São Paulo, 2015. p.297-301.