

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

Projeto: Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado

Meta 1 – Parte 2: Análise estrutural de culturas agrícolas selecionadas no Brasil

Relatório Técnico

Coordenação Geral
Prof. Pedro Amaral (Cedeplar/UFMG)

Coordenação do Relatório
Prof. Luiz Carlos de Santana Ribeiro (UFS)

Equipe Técnica
Olga Hianni Portugal Vieira (Cedeplar/UFMG)

Belo Horizonte/MG

Junho/2025

SUMÁRIO EXECUTIVO

O objetivo deste relatório é apresentar uma análise estrutural das cadeias produtivas da soja, do milho, do algodão e da cana-de-açúcar no Brasil. Para tanto, é utilizado o modelo de insumo-produto construído a partir das duas últimas matrizes oficiais divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para os anos de 2010 e 2015, especificadas originalmente para 67 setores e 127 produtos.

Os principais resultados mostram que esses quatro produtos agrícolas respondem por 56% do total da produção do setor agrícola brasileiro em 2010 e 64% em 2015. O consumo intermediário é o principal destino das vendas em 2010, com destaque para a cana-de-açúcar, com 97% de toda sua produção destinada para consumo intermediário. Em 2015, por outro lado, a demanda final torna-se mais representativa para as culturas do milho, do algodão e da soja.

Em relação ao multiplicador de produção, percebe-se, de forma geral, valores bem próximos entre os produtos agrícolas analisados, variando entre 1,674 e 1,678 em 2010 e 1,724 e 1,726 em 2015. O multiplicador de produção de todas as *commodities* agrícolas aumentou no período em análise. Para o milho em grão, por exemplo, para cada R\$ 1 de variação da sua demanda final, toda a economia precisaria produzir R\$ 1,678 em 2010 e R\$ 1,726 em 2015 para atender esta variação.

Apesar de nenhum produto agrícola ser caracterizado como setor-chave em relação ao grau de encadeamento produtivo, isto é, ligações com outros setores/produtos da economia acima da média, todas as culturas agrícolas aumentaram seu poder de encadeamento para trás no período analisado. Por outro lado, à exceção da soja, que aumentou seu encadeamento para frente em 13% entre 2010 e 2015, o encadeamento a jusante dos demais produtos agrícolas teve redução que variou entre -4,5% e -6,1%.

À exceção do algodão, as mudanças na produção entre 2010 e 2015 decorreram, majoritariamente, de variações na demanda final, com destaque, em termos de magnitude para as culturas do milho e da soja. As exportações foi o componente da demanda final mais relevante para explicar a variação da produção do milho, do algodão e da soja. Por outro lado, o consumo das famílias foi o componente que mais se destacou no caso da cana-de-açúcar.

ANÁLISE ESTRUTURAL DE CULTURAS AGRÍCOLAS SELECCIONADAS NO BRASIL

O objetivo deste relatório é apresentar uma análise estrutural das cadeias produtivas da soja, do milho, do algodão e da cana-de-açúcar no Brasil, a partir do modelo de insumo-produto. Para tanto, este relatório está estruturado em três seções. A primeira especifica o modelo e os principais indicadores utilizados. A segunda seção apresenta a base de dados e a terceira discute os principais resultados.

SUMÁRIO

1 MODELO DE INSUMO-PRODUTO E SEUS INDICADORES	4
1.1 Matriz Inversa de Leontief por produto no Brasil	5
1.2 Multiplicador de Produção	7
1.3 Campo de Influência	8
1.4 Decomposição Estrutural	9
2 BASE DE DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	22
REFERÊNCIAS	23
APÊNDICES	25

1 MODELO DE INSUMO-PRODUTO E SEUS INDICADORES

Originalmente desenvolvido por Leontief (1936), o modelo de insumo-produto (IP) representa as relações intersetoriais de uma economia a partir de matrizes. A técnica de IP é um modelo de produção linear que simplifica a economia por meio de quadros de fluxos intersetoriais de bens e serviços (Prado, 1981), como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Transações de insumo-produto

		Setores Demandantes										
		Relações intersetoriais			Demanda Final							
Setores ofertantes	Relações Intersetoriais Pagamentos	Produtos →	(1) Setor 1	(2) Setor 2	...	(3) Setor s	(4) Exportações	(5) Gastos do Governo	(6) Consumo das Famílias	(7) Formação Bruta de Capital Fixo	(8) Variação de Estoque	(9) Produto Bruto Total
		Insumos ↓	Setor 1	Setor 2	...	Setor s						
		(1) Setor 1	Z_{11}	Z_{12}	...	Z_{1s}	e_1	g_1	c_1	$i1_1$	$i2_1$	x_{1s}
		(2) Setor 2	Z_{21}	Z_{22}	...	Z_{2s}	e_2	g_2	c_2	$i1_2$	$i2_2$	x_{2s}
		:	:	:	...	:	:	:	:	:	:	
		(3) Setor r	Z_{r1}	Z_{r2}	...	Z_{rs}	e_r	g_r	c_r	$i1_r$	$i2_r$	x_{rs}
		(4) Importação	m_1	m_2	...	m_s						
		(5) Impostos líq s/ prod.	t_1	t_2	...	t_s						
		(6) Valor Adicionado	va_1	va_2	...	va_s						
		(7) Dispêndio Bruto Total	x_1	x_2	...	x_s						

Fonte: Moreira e Ribeiro (2013).

Um modelo de insumo-produto com n setores pode ser especificado formalmente como:

$$\mathbf{x}_i = \sum_j^n \mathbf{Z}_{ij} + (\mathbf{c}_i + \mathbf{i}_i + \mathbf{g}_i + \mathbf{e}_i); \forall_{i,j} = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Em que: \mathbf{x}_i = valor bruto da produção; $\sum_j^n \mathbf{Z}_{ij}$ = consumo intermediário; e $(\mathbf{c}_i + \mathbf{i}_i + \mathbf{g}_i + \mathbf{e}_i)$ = demanda final, sendo \mathbf{c} = consumo das famílias, \mathbf{i} = investimento, \mathbf{g} = gastos do governo, e \mathbf{e} = exportações.

Por hipótese, os fluxos intermediários por unidade de produto são fixos (Miller e Blair, 2022).

Logo, pode-se especificar o sistema de Leontief como:

$$\sum_j^n a_{ij} x_j + \mathbf{y}_i = \mathbf{x}_i \quad (2)$$

Em que a_{ij} é o coeficiente técnico que representa a quantidade do insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade de produto final do setor j ; \mathbf{y}_i representa a demanda final agregada conforme componentes descritos na equação 1. A equação 2 pode ser especificada na forma matricial, ou seja:

$$\mathbf{Ax} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \quad (3)$$

Em que \mathbf{A} é a matriz Tecnológica ou de coeficientes diretos. A solução do modelo de Leontief (1936) é obtida a partir da resolução da equação 3, ou seja:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{y} \quad (4)$$

Sendo que \mathbf{I} é uma matriz Identidade e $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief ou a matriz de coeficientes diretos e indiretos (totais).

O modelo de IP utiliza funções de produção do tipo Leontief, as quais adotam retornos constantes de escala e baseia-se na hipótese de oferta perfeitamente elástica e coeficientes técnicos invariantes no tempo (Miller e Blair, 2022).

O modelo de IP, dada a disponibilidade estatística, pode ser construído com a especificação setor x setor (mais usual), como também produto x produto. Como o presente estudo tem por objetivo analisar quatro *commodities* agrícolas, a segunda especificação se torna mais apropriada. Para tanto, é necessário realizar um procedimento de desagregação das matrizes de IP de 2010 e de 2015 para o Brasil.

1.1 Matriz Inversa de Leontief por produto no Brasil

O primeiro passo diz respeito a compatibilização das Tabelas de Recursos e Usos (TRU), uma vez que essa última não está valorada a preços básicos. O IBGE (2016, 2018), porém, fornece o dado da matriz de demanda e oferta valorada a preço básico.

Seguindo os procedimentos descritos em Miller e Blair (2022), primeiro calcula-se o vetor de valor bruto da produção (VBP), que pode ser representado matricialmente conforme a equação (5).

$$\mathbf{g}_{(j \times 1)} = \sum_n^j \mathbf{V}_{j,i} \quad (5)$$

Em que $\mathbf{V}_{j,i}$ é a transposta da matriz de recursos $\mathbf{V}_{i,j}$, com os subscritos i e j representando os produtos e os setores, respectivamente. A soma dos elementos da matriz $\mathbf{V}_{j,i}$ resulta no vetor de produção $\mathbf{g}_{(i \times 1)}$. A partir disso, é possível calcular a matriz de Coeficientes Técnicos dos insumos nacionais (denominada \mathbf{B}_n nas estatísticas oficiais do IBGE), que indica os insumos

domésticos necessários para que os setores produzam uma unidade de produto. Esta matriz pode ser calculada como:

$$\mathbf{B}_{n(i,j)} = \mathbf{U}_{i,j} \hat{\mathbf{g}}_{j,j}^{-1} \quad (6)$$

$$\hat{\mathbf{g}}_{j,j}^{-1} = \left(\frac{1}{\mathbf{g}_{(j \times 1)}} \right)^d \quad (6.1)$$

A matriz $\mathbf{U}_{(i,j)}$ é a matriz de usos a preços básicos, dimensão produto por setor (ou seja, a parte do consumo intermediário da matriz), e $\hat{\mathbf{g}}_{j,j}^{-1}$ é o resultado da diagonalização (subscrito d) do vetor dado por $1/\mathbf{g}_{(j \times 1)}$.

Na resolução das matrizes de IP, conforme IBGE (2018), tem-se dois questionamentos: como se transmite para os setores de atividade a demanda por produto? E, determinada a composição da produção dos setores, quais serão seus insumos? Conforme o órgão, a maioria dos modelos de transformação responde ao primeiro questionamento adotando a hipótese de que a demanda por um produto é alocada em proporção às atividades que o produzem. Para a segunda pergunta, os insumos seriam proporcionais ao nível de atividade para produzir aquela unidade de produto. A estrutura dos insumos é dada pela hipótese da tecnologia do setor¹, isto é, cada setor possui uma tecnologia para a produção de seus produtos. Com isso, a estrutura de insumos dos produtos produzidos pelas atividades (tecnologia do setor) é dada pela média ponderada das estruturas das atividades responsáveis pela sua produção, tendo por peso a participação de cada setor na produção do produto (matriz conhecida como *market-share*). Neste caso, admite-se que, tanto a demanda intermediária, como a demanda final, é alocada proporcionalmente às informações contidas na matriz de *market-share* (ou matriz \mathbf{D}), representada pela equação 8.

$$\mathbf{D}_{j,i} = \mathbf{V}_{j,i} \hat{\mathbf{q}}_{i,i}^{-1} \quad (7)$$

$$\hat{\mathbf{q}}_{i,i}^{-1} = \left(\frac{1}{\mathbf{q}_{(i \times 1)}} \right)^d \quad (7.1)$$

$$\mathbf{q}_{(i \times 1)} = \sum_n^i \mathbf{U}_{i,n} \quad (7.2)$$

¹ A outra hipótese é a da tecnologia do produto, a qual assume que a tecnologia é uma característica de cada produto, e não necessariamente segue a tecnologia do setor que o produz. Miller e Blair (2022) reforçam que a hipótese de tecnologia do setor é mais aderente à realidade.

Em que $\mathbf{V}_{j,i}$ é a matriz de produção (ou recursos), e $\widehat{\mathbf{q}}_{i,i}^{-1}$ é o resultado da diagonalização do vetor dado por $1/\mathbf{q}_{(i \times 1)}$. O vetor de demanda total ($\mathbf{q}_{(i \times 1)}$), por sua vez, resulta da soma dos elementos de consumo intermediário e de demanda final (subscrito n) da matriz de usos, $\mathbf{U}_{(i,n)}$.

Logo, ao pré-multiplicar a matriz $\mathbf{D}_{j,i}$ pelo vetor demanda total, $\mathbf{q}_{(i \times 1)}$, tem-se um vetor de produção por setor, $\mathbf{g}_{(j \times 1)}$. Esse procedimento pode ser repetido para outros vetores e matrizes se necessária a obtenção dos dados a nível de produto para nível de setor.

Assim, a pré-multiplicação da matriz $\mathbf{D}_{j,i}$ pela matriz $\mathbf{B}_{n(i,j)}$ resultará na matriz de Coeficientes Técnicos diretos dimensão produto x produto, conforme mostra a equação 8.

$$\mathbf{A}_{(i,i)} = \mathbf{B}_{n(i,j)} \mathbf{D}_{j,i} \quad (8)$$

O cálculo da matriz Inversa de Leontief nível produto x produto, $\mathbf{B}_{(i,i)}$, adaptando para os elementos da TRU mencionados durante esta subseção, seria dado pela equação 9.

$$\mathbf{B}_{i,i} = (\mathbf{I}_{i,i} - \mathbf{A}_{i,i})^{-1} \quad (9)$$

Para o cálculo da matriz de consumo intermediário a nível de produto x produto, $\mathbf{Z}_{i,i}$, seria necessário pré-multiplicar a matriz diagonalizada do vetor de demanda final pela matriz de Coeficientes Técnicos criada anteriormente, o que é dado pela equação 10.

$$\mathbf{Z}_{i,i} = \mathbf{A}_{i,i} \widehat{\mathbf{q}}_{i,i} \quad (10)$$

Desta forma, todos os indicadores apresentados na sequência foram construídos a partir das matrizes na especificação produto x produto.

1.2 Multiplicador de Produção

O multiplicador simples de produção do setor j pode ser especificado como $\mathbf{m}(\mathbf{o})_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$, em que b_{ij} são elementos da matriz Inversa de Leontief. Para mensurar o grau de encadeamento produtivo das culturas agrícolas analisadas neste relatório, é utilizado os índices de ligação de Rasmussen (1958) e Hirschman (1958), os quais medem o grau de encadeamento para trás e para frente da cadeia produtiva. Os índices são expressos por uma razão entre a média dos impactos do setor e a média total da economia, ou seja:

$$U_{oj} = \frac{\frac{1}{n} \mathbf{B}_{oj}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \mathbf{B}_{oi}}$$

(11)

$$U_{io} = \frac{\frac{1}{n} \mathbf{B}_{io}}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^m \mathbf{B}_{ij}}$$

(12)

Em que U_{oj} é o índice de ligação para trás (BL), U_{io} é o índice de ligação para frente (FL), e n é o número de setores. O setor é considerado setor-chave quando ambos os índices são acima de um e, portanto, apresenta compras e vendas intermediárias acima da média da economia.

1.3 Campo de Influência

Com o objetivo de identificar a intensidade das ligações das culturas agrícolas estudadas sobre a cadeia produtiva brasileira, é utilizado o campo de influência (Sonis e Hewings, 1991). A partir dele é possível visualizar as atividades que mais influenciam, a partir de suas relações intersetoriais, o restante da cadeia produtiva. No sentido de medir o impacto dessas variações em cada um dos elementos da Matriz Tecnológica (\mathbf{A}), deverá ocorrer uma pequena variação² ε , em cada a_{ij} isoladamente, ou seja, $\Delta\mathbf{A}$ é uma matriz $\mathbf{E} = |\varepsilon_{ij}|$, tal que:

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & \text{se } i = i_1 \text{ e } j = j_1 \\ 0 & \text{se } i \neq i_1 \text{ e } j \neq j_1 \end{cases}$$

(13)

Uma variação de magnitude $\Delta\mathbf{A}$ nos coeficientes da matriz \mathbf{A} resulta em uma nova matriz Tecnológica, isto é: $\mathbf{A}^* = \mathbf{A} + \Delta\mathbf{A}$. Assim, a matriz Inversa de Leontief pode ser reescrita como: $\mathbf{B}^* = (\mathbf{I} - \mathbf{A} - \Delta\mathbf{A})^{-1}$. O campo de influência de cada coeficiente é aproximadamente igual a:

$$\mathbf{F}(\varepsilon_{ij}) = \frac{\mathbf{B}^* - \mathbf{B}}{\varepsilon_{ij}}$$

(14)

A influência total de cada coeficiente técnico ou de cada elo da matriz de IP é dada pela equação (13). Quanto maior for S_{ij} , maior será o campo de influência do coeficiente a_{ij} sobre a cadeia produtiva.

² $e = 0,001$.

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n [f_{kl}(\varepsilon_{ij})]^2 \quad (15)$$

1.4 Decomposição Estrutural

Para avaliar eventuais mudanças estruturais entre 2010 e 2015, é utilizada a Análise de Decomposição Estrutural (SDA, sigla em inglês), a qual é uma técnica de estática comparativa que permite desagregar o efeito das mudanças sobre as variáveis macroeconômicas. A premissa básica dessa análise é que a variação na produção decorre das mudanças na tecnologia setorial e das variações nos componentes de demanda final (Chóliz e Duarte, 2006).

A partir do modelo básico de insumo-produto descrito no início desta seção, e considerando os procedimentos de cálculo das matrizes na dimensão produto x produto, tem-se o cálculo do vetor de produção para o ano de 2010 (denotado pelo subscrito 0) e 2015 (subscrito 1), conforme equações a seguir.

$$\mathbf{x}_{i,i}^1 = \mathbf{B}_{i,i}^1 \mathbf{y}_{i,i}^1 \quad (16)$$

$$\mathbf{x}_{i,i}^0 = \mathbf{B}_{i,i}^0 \mathbf{y}_{i,i}^0 \quad (17)$$

A produção $\mathbf{x}_{i,i}$ em cada ano é dada pela pré-multiplicação do vetor de demanda final, $\mathbf{y}_{i,i}$, pela matriz inversa de Leontief, $\mathbf{B}_{i,i}$. A variação na produção é representada por:

$$\Delta \mathbf{x} = \mathbf{x}_{i,i}^1 - \mathbf{x}_{i,i}^0 = \mathbf{B}_{i,i}^1 \mathbf{y}_{i,i}^1 - \mathbf{B}_{i,i}^0 \mathbf{y}_{i,i}^0 \quad (18)$$

Com isso, pretende-se desagregar a variação do produto setorial em mudanças tecnológicas, representadas pela variação das Inversas de Leontief entre os dois períodos analisados ($\Delta \mathbf{B}_{i,i} = \mathbf{B}_{i,i}^1 - \mathbf{B}_{i,i}^0$), e em mudanças nos componentes de demanda final ($\Delta \mathbf{y}_{i,i} = \mathbf{y}_{i,i}^1 - \mathbf{y}_{i,i}^0$). A despeito das séries de cálculos desenvolvidos na literatura para o cálculo da decomposição estrutural, como em Miller e Blair (2022), Dietzenbacher e Los (1998) apontam que a forma mais apropriada para a decomposição seria dada por:

$$\Delta \mathbf{x} = \frac{1}{2} \Delta \mathbf{B} (\mathbf{y}_{i,i}^0 + \mathbf{y}_{i,i}^1) + \frac{1}{2} \Delta \mathbf{y} (\mathbf{B}_{i,i}^0 + \mathbf{B}_{i,i}^1) \quad (19)$$

Em que $\Delta\mathbf{B} (\mathbf{y}_{i,i}^0 + \mathbf{y}_{i,i}^1)$ corresponde as mudanças decorrentes de variações tecnológicas ocorridas entre 2010 e 2015, isto é, mudanças nas matrizes inversas de Leontief, e $\Delta\mathbf{y} (\mathbf{B}_{i,i}^0 + \mathbf{B}_{i,i}^1)$ corresponde as mudanças decorrentes da variação na demanda final.

Para agregar os efeitos finais da variação do produto $\Delta\mathbf{x}$, é necessário desagregá-lo em dois ou mais elementos, de modo que:

$$i'\Delta\mathbf{x} = i'\left[\frac{1}{2}\Delta\mathbf{B} (\mathbf{y}_{i,i}^0 + \mathbf{y}_{i,i}^1)\right] + i'\left[\frac{1}{2}\Delta\mathbf{y} (\mathbf{B}_{i,i}^0 + \mathbf{B}_{i,i}^1)\right] \quad (20)$$

Também é possível desagregar o vetor de demanda final entre seus elementos (consumo das famílias, do governo, das instituições sem fins lucrativos a serviço das famílias, formação bruta de capital fixo e variação de estoques) para calcular a importância deles dentro das variações no produto decorrentes das variações na demanda final. Com isso, foi possível decompor as mudanças estruturais da economia entre 2010 e 2015.

2 BASE DE DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS

Para este relatório são utilizadas as duas últimas matrizes oficiais de insumo-produto do Brasil, 2010 e 2015, elaborada e publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016; 2018). Essas matrizes são compatíveis e estão estruturadas em 67 setores e 127 produtos, conforme última recomendação do Sistema de Contas Nacionais da Organização das Nações Unidas (UNITED NATION, 2009), referência 2008.

Como este relatório tem por objetivo analisar produtos específicos do setor agrícola (milho, algodão, cana-de-açúcar e soja), optou-se por utilizar a matriz de IP especificada por produto e, portanto, mais detalhada para atender aos objetivos do trabalho, com já apontado anteriormente.

Apesar da defasagem das matrizes de IP, é importante ressaltar que isso não se apresenta como uma limitação da análise, uma vez que as relações estruturais dentro do sistema econômico só se alteram no longo prazo.

É importante observar que foi necessária a compatibilização de setores e de produtos da TRU em relação às matrizes de IP utilizadas. Os setores “Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas” e “Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores”, constantes na TRU, foram agregados para o setor “Comércio por atacado e varejo” presente na

matriz de IP, de modo que ambos ficassem com 67 setores. Procedimento semelhante foi realizado com os produtos “Comércio e reparação de veículos” e “Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores”, da TRU, agregados para o produto “Comércio por atacado e varejo” da matriz de IP.

Além disso, para o cálculo da decomposição estrutural, foi necessária a deflação dos dados. Para maior rigor nesse procedimento, calculou-se deflatores implícitos específicos para Consumo Intermediário e Demanda Final, dimensão produto x produto, ano base 2010. Foram necessários dados de consumo intermediário e de demanda final, por produto, dos anos de 2010 até 2015, valores a preços constantes (ano anterior) e correntes, obtidos na TRU.

Com isso, foi possível deflacionar as matrizes $Z_{i,i}$ de consumo intermediário e $y_{i,i}$ de demanda final a partir dos seus respectivos deflatores³. Em seguida, calculou-se a matriz $A_{i,i}$ de coeficientes técnicos, e a Inversa de Leontief (matriz $B_{i,i}$) conforme procedimento já descrito anteriormente. Todas os dados utilizados na análise de decomposição estrutural, portanto, estão a preços constantes de 2010.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O milho, o algodão, a cana-de-açúcar e a soja representaram aproximadamente 57% do total da produção do setor agrícola brasileiro em 2010 e 64% em 2015. Em 2010, a soja respondia por 24% da produção agrícola nacional e em 2015 sua participação aumenta para 36%. A participações do algodão e do milho se mantiveram relativamente constantes, com 10% e 3%, respectivamente. Por outro lado, a participação da cana cai de 20% em 2010 para 15%, em 2015.

A Tabela 1 apresenta o destino das vendas das *commodities* agrícolas distribuídas entre consumo intermediário (CI) e demanda final (DF) em 2010 e 2015. Em 2010, o CI é maior em todas as culturas, com destaque para a cana, com 97%. Em 2015, por outro lado, a DF torna-se mais representativa do que o CI para as culturas do milho, do algodão e da soja.

Tabela 1: Brasil: Destino das vendas das *commodities* selecionadas, 2010 e 2015

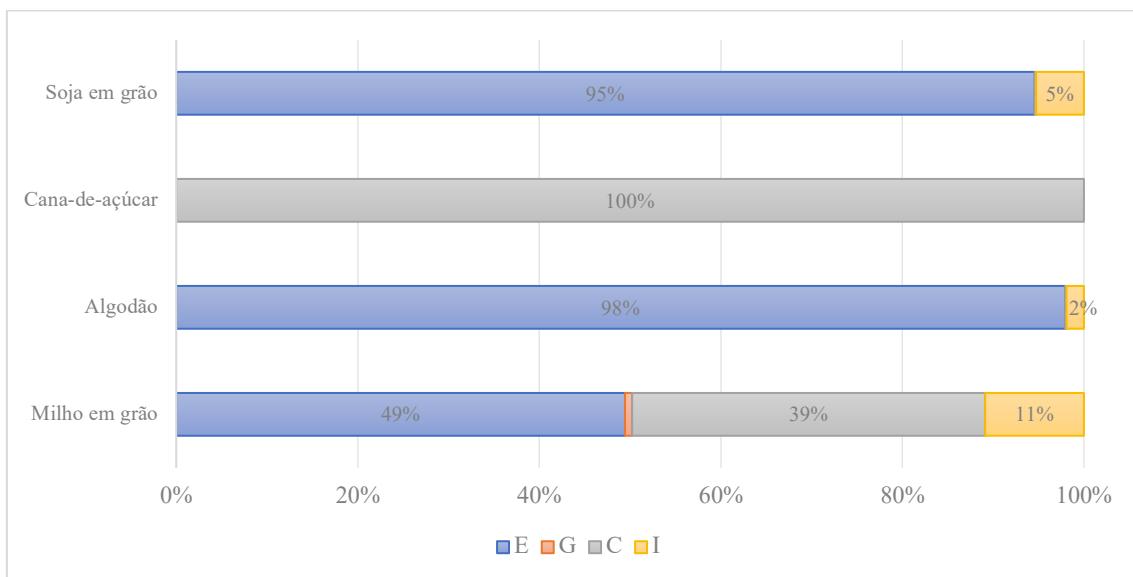
³ Os deflatores podem ser vistos no Apêndice 1.

Commodities agrícolas	2010		2015	
	CI	DF	CI	DF
Milho em grão	57%	43%	37%	63%
Algodão herbáceo, outras fibras da lav. Temporária	72%	28%	42%	58%
Cana-de-açúcar	97%	3%	97%	3%
Soja em grão	48%	52%	36%	64%

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

As Figuras 2 e 3 mostram a demanda pelas *commodities* agrícolas por componente da demanda final, isto é, exportação (E), consumo do governo (G), consumo das famílias⁴ (C) e investimento⁵ (I). Para a soja e o algodão, a exportação responde por quase a totalidade da demanda final nos dois anos analisados. A cana-de-açúcar é demandada 100% pelas famílias, no entanto, vale lembrar que apenas 3% da sua demanda total tem como destino a demanda final (ver Tabela 1).

Figura 2: Brasil: Composição da demanda por *commodities* agrícolas, 2010



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

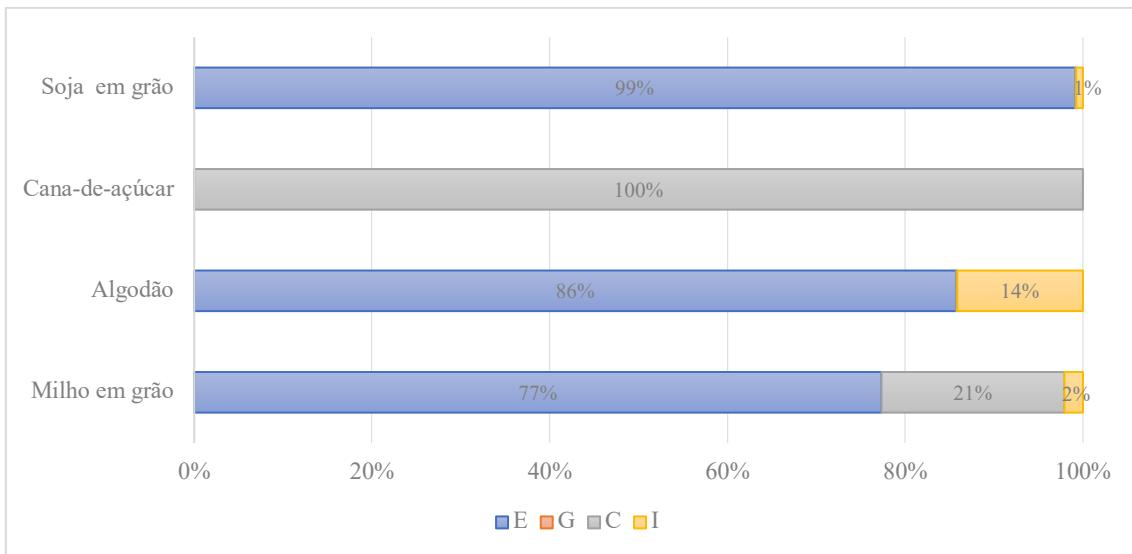
O investimento aparece com participação que varia entre 2% e 11% em 2010 e 1% e 14% em 2015, com destaque para o algodão. O milho, nos dois anos analisados, é o produto agrícola

⁴ Inclui o consumo das instituições sem fins lucrativos a serviço das famílias.

⁵ Considera a soma entre formação bruta de capital fixo e variação de estoques.

que, depois da cana-de-açúcar, tem a maior participação do consumo das famílias, com 39% em 2010 e 21% em 2015.

Figura 3: Brasil: Composição da demanda por *commodities* agrícolas, 2015



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

A Tabela 2 apresenta os resultados dos multiplicadores de produção das *commodities* agrícolas do Brasil para os anos de 2010 e 2015. De forma geral percebe-se valores bem próximos, variando entre 1,674 e 1,678 em 2010 e 1,724 e 1,726 em 2015. O multiplicador de produção de todas as *commodities* aumentou no período analisado. Para o milho em grão, por exemplo, para cada R\$ 1 de variação da sua demanda final, toda a economia precisaria produzir R\$ 1,678 em 2010 e R\$ 1,726 em 2015 para atender esta variação.

Tabela 2: Brasil: Multiplicadores de Produção, 2010 e 2015⁶

Setores Econômicos	2010	2015
Milho em grão	1,678	1,726
Algodão herbáceo, outras fibras da lav. Temporária	1,674	1,724
Cana-de-açúcar	1,674	1,724
Soja em grão	1,676	1,725

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

⁶ No Apêndice 2 é possível visualizar os resultados para os 127 produtos.

A Tabela 3 apresenta os índices de ligação de Hirschman-Rasmussen das *commodities* agrícolas do Brasil para 2010 e 2015. As culturas de milho e algodão são classificadas, de acordo com Miller e Blair (2022), como geralmente independentes de (não fortemente conectado a) outros setores, uma vez que ambos os índices para trás (BL) e para frente (FL) são menores do que um. Isso significa dizer que tanto as compras intermediárias quanto as vendas intermediárias são abaixo da média da economia, ou seja, indicam baixo encadeamento a montante da cadeia produtiva.

Tabela 3: Brasil: Índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, 2010 e 2015⁷

Setores Econômicos	2010		2015	
	BL	FL	BL	FL
Milho em grão	0,895	0,804	0,915	0,755
Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	0,893	0,712	0,914	0,675
Cana-de-açúcar	0,893	1,336	0,914	1,394
Soja em grão	0,894	1,060	0,915	1,200

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Cana-de-açúcar e soja, por sua vez, com base nos índices de ligação, são classificadas como dependentes da demanda intermediária, pois somente o índice para frente é acima de um. Isto indica que as vendas intermediárias dessas culturas ou o encadeamento para frente é acima da média da economia.

Todas as culturas agrícolas analisadas aumentaram seu poder de encadeamento para trás (BL) no período analisado. Por outro lado, à exceção da soja, que aumentou seu encadeamento para frente em 13% entre 2010 e 2015, o encadeamento a jusante dos demais produtos agrícolas teve redução que variou entre -4,5% e -6,1%.

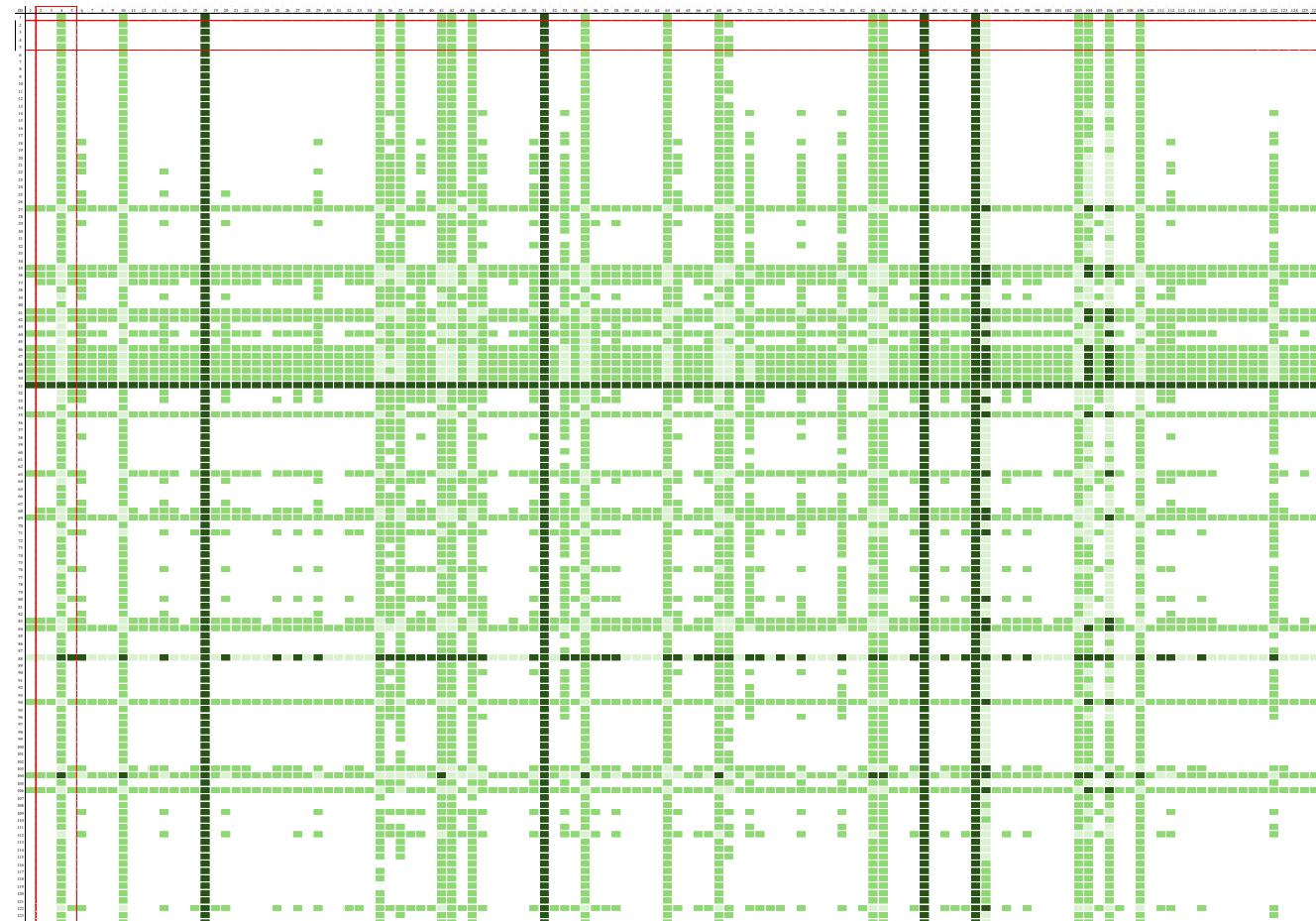
As Figuras 4 e 5 apresenta o campo de influência da estrutura produtiva brasileira em 2010 e 2015, considerando a matriz de insumo-produto especificada por 127 produtos. No intuito de facilitar a interpretação, os resultados para cada elo produtivo estão destacados em escala de

⁷ No Apêndice 3 é possível visualizar os resultados para os 127 produtos.

cores⁸ indicando campos de influência acima da média, isto é, são os elos de maior relevância para a economia.

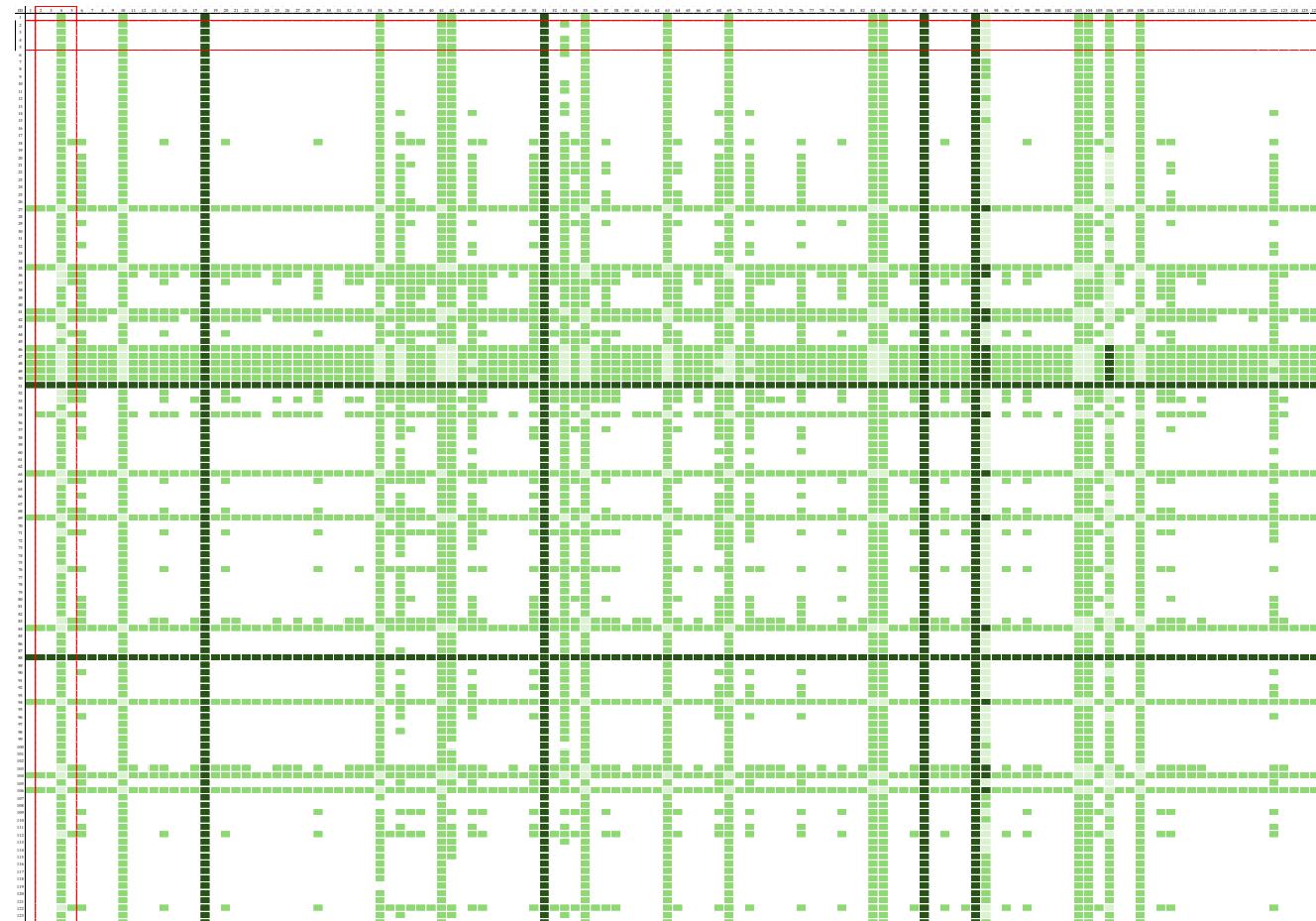
⁸ A cor verde mais clara representa os coeficientes acima da média, a cor verde intermediária remete aos coeficientes acima da média mais um desvio padrão e a cor verde mais escura refere-se aos coeficientes acima da média mais dois desvios padrão.

Figura 4: Campo de influência da economia brasileira, 2010



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016).

Figura 5: Campo de influência da economia brasileira, 2015



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2018).

De forma similar às matrizes de insumo-produto, as linhas das Figuras 3 e 4 indicam a relação de venda (oferta) de insumos e nas colunas estão as relações de compra (demanda) de insumos. Os produtos agrícolas analisados, 2 – milho, 3 – algodão, 4 – cana-de-açúcar e 5 – soja estão destacados com as bordas vermelhas.

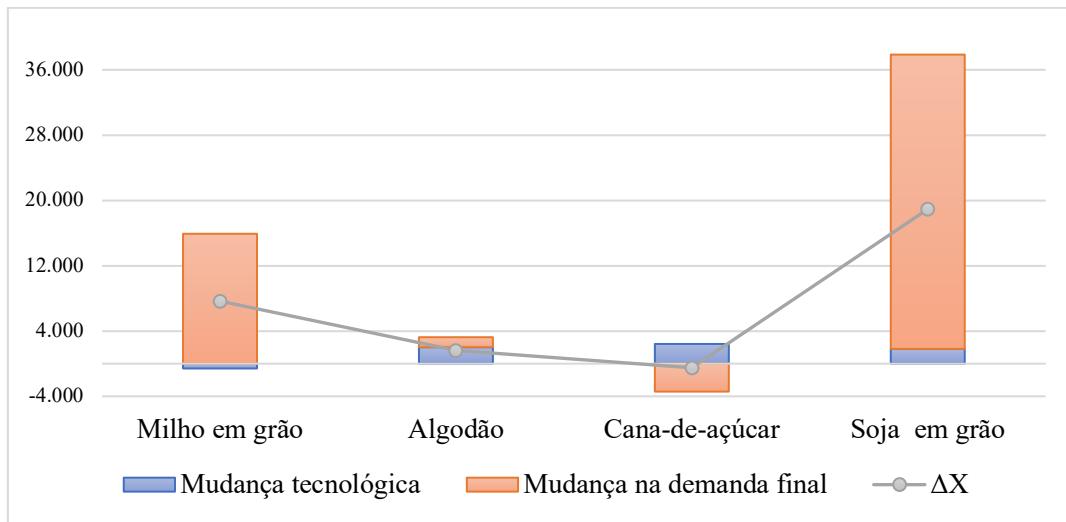
Em termos gerais, as estruturas dos campos de influência de 2010 e 2015 são bastante similares. Entre as *commodities* agrícolas analisadas, a cana-de-açúcar é a que apresenta a maior influência pelo lado das compras sobre a estrutura produtiva brasileira. Esta cultura se relaciona comercialmente de forma mais intensa com 51 – outros produtos do refino e 88 – eletricidade, gás e outras utilidades, por exemplo.

As demais culturas influenciam às compras de um mesmo conjunto de atividades, com destaque para 35 – bebidas, 36 – fumo, 37 – fibras têxteis beneficiadas, 41 – calçados e artefatos de couro, 42 – produtos de madeira, exceto móveis e com os produtos do refino do petróleo e álcool (46 a 50).

No intuito de decompor a variação da produção entre 2010 e 2015 dos produtos agrícolas analisados, a Figura 6 apresenta o resultado da análise de decomposição estrutural. Como mencionado na seção metodológica, a variação na produção dos produtos agrícolas em destaque neste relatório foi decomposta em mudanças decorrentes da variação tecnológica (ligações entre os setores) e da demanda final.

Figura 6 – Brasil: Decomposição Estrutural, 2010 – 2015 (em R\$ milhões, a preços de 2010)⁹

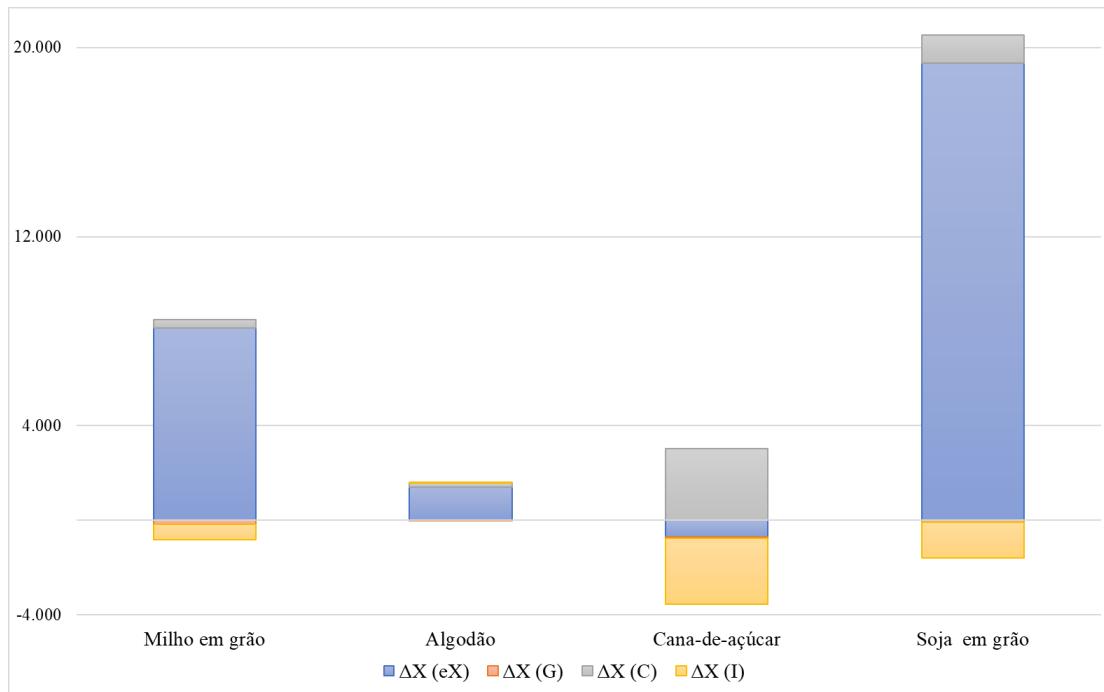
⁹ No Apêndice 4 é possível visualizar os resultados para os 127 produtos.



Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

À exceção do algodão, as mudanças na produção decorreram, majoritariamente, de variações na demanda final, com destaque, em termos de magnitude, para o milho e para a soja. A literatura empírica sobre decomposição estrutural no Brasil, a exemplo de Guilhoto *et al.* (2001), Messa (2012), De Figueiredo e Oliveira (2015), Sousa Filho *et al.* (2020) e Ribeiro *et al.* (2023), mostra que o principal fator explicativo da variação da produção setorial no Brasil é a demanda final. As mudanças tecnológicas que nortearam o comportamento positivo da produção do algodão podem incluir melhoria ou uso de novas técnicas agrícolas que elevaram a eficiência produtiva. A Figura 7 mostra a participação de cada elemento da demanda final no total da variação da produção de cada um dos produtos agrícolas analisados.

Figura 7 - Brasil: Influência dos componentes de demanda final na variação da produção, 2010 - 2015 (em R\$ milhões, a preços de 2010)

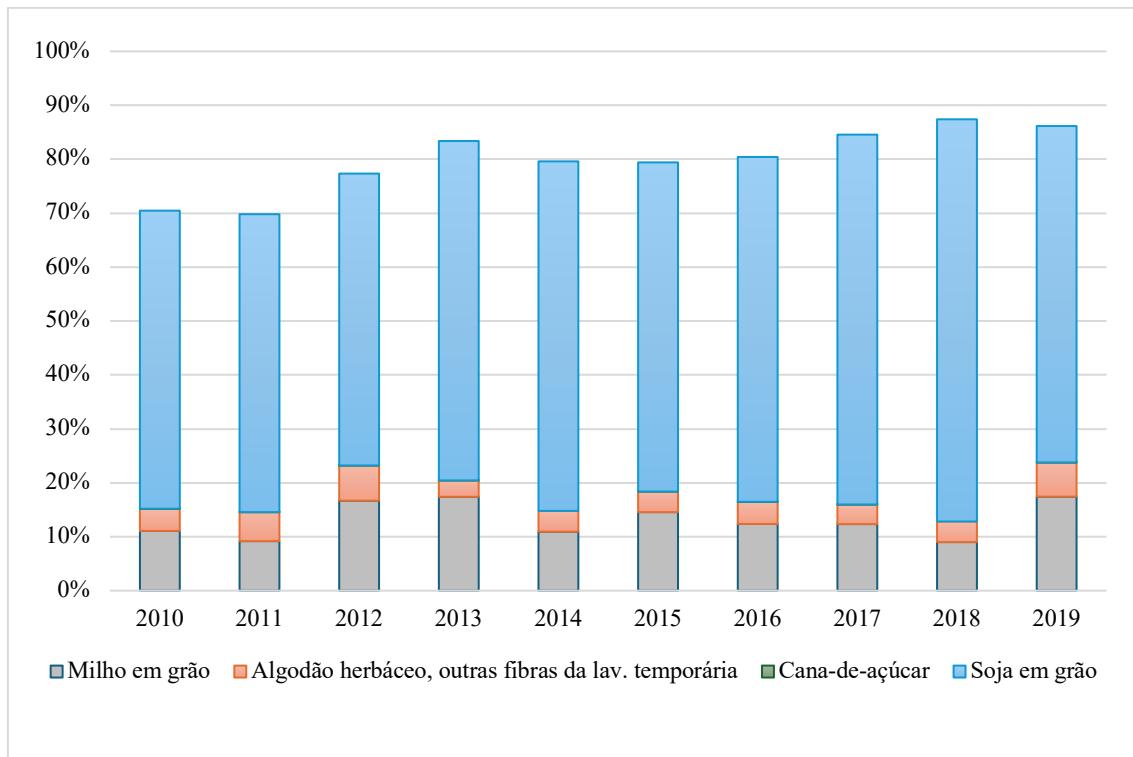


Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

À exceção da cana-de-açúcar, percebe-se que o componente exportações foi o mais relevante para explicar a variação do produto entre 2010 e 2015, com destaque para o milho e, principalmente para a soja. O consumo das famílias foi o componente de demanda final mais relevante para explicar a variação da produção da cana-de-açúcar, o que é consistente com o resultado apresentado anteriormente na Figura 3.

Ao analisar a pauta de exportação agrícola brasileira, os quatro produtos representaram, na média entre 2010 e 2019, 80% do total das exportações da agricultura. Esse valor se deve, sobretudo, às exportações da Soja em grão, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 - Brasil: evolução da participação dos produtos no total das exportações agrícolas, 2010 - 2019



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Comex Stat (2024).

Em suma, percebeu-se a relevância para a economia brasileira dos produtos agrícolas analisados ao longo desta seção, principalmente da soja. Ainda que não tenha sido tratado neste relatório, é importante destacar a necessidade da busca pela sustentabilidade ambiental na produção das referidas culturas.

CONCLUSÕES

O objetivo deste relatório foi apresentar uma análise estrutural das cadeias produtivas da soja, do milho, do algodão e da cana-de-açúcar no Brasil por meio das matrizes de insumo-produto nacionais de 2010 e 2015.

Os principais resultados mostram valores bem próximos dos multiplicadores de produção dos produtos agrícolas analisados, variando entre 1,674 e 1,678 em 2010 e entre 1,724 e 1,726 em 2015. O multiplicador de todas as *commodities* agrícolas aumentou no período analisado. A título de ilustração, para cada R\$ 1 de variação da demanda final do milho em grão, toda a economia precisaria produzir R\$ 1,678 em 2010 e R\$ 1,726 em 2015 para atender esta variação.

Todas as culturas agrícolas aumentaram seu poder de encadeamento a montante no período analisado, apesar de nenhum produto agrícola ter ligações simultaneamente à jusante e à montante acima da média da economia. À exceção da soja, que aumentou seu encadeamento para frente em 13% entre 2010 e 2015, o encadeamento a jusante dos demais produtos agrícolas teve redução.

As mudanças na produção entre 2010 e 2015 dos produtos agrícolas analisados decorreram, majoritariamente, de variações na demanda final. As exportações foi o componente da demanda final mais relevante para explicar a variação da produção em todos os produtos, à exceção da cana-de-açúcar, cuja principal relevância foi do consumo das famílias.

Como se optou em utilizar as duas últimas matrizes de insumo-produto oficiais disponibilizadas pelo IBGE, a principal limitação da análise empreendida neste relatório decorre do fato da defasagem dessas matrizes, as quais se referem aos anos de 2010 e 2015. A nova matriz de insumo-produto, ano base 2025, só será disponibilizada pelo referido órgão estatístico no ano de 2027, já com a nova referência do Sistema de Contas Nacionais.

Para uma análise mais detalhada sobre os produtos agrícolas ou, pelo menos, sobre o setor Agricultura, faz-se necessária uma avaliação regional, visto a possibilidade de

modificações no grau tecnológico (mecanização, uso de tecnologias produtivas etc.) da agricultura brasileira em regiões específicas, especialmente no Centro-Oeste do país em decorrência do desempenho do agronegócio.

REFERÊNCIAS

- CHÓLIZ, J. S., DUARTE, R. The effect of structural change on the self-reliance and interdependence of aggregate sectors: The case of Spain, 1980-1994. **Structural Change and Economic Dynamics**, 17(2): 27-45, 2006.
- COMEX STAT. **Dados Gerais**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, 2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em 18 jul 2024.
- DE FIGUEIREDO, H. L., OLIVEIRA, M. A. S. Análise de decomposição estrutural para a economia brasileira entre 1995 e 2009. **Revista de Economia**, 41(2): 31-56, 2015.
- DIETZEMBACHER, E., LOS, B. Structural decomposition techniques: sense and sensitivity. **Economic Systems Research**, 10(4): 307-323, 1998.
- GUILHOTO, J. J. M., HEWINGS, G. J. D., SONIS, M., JIEMIN, G. Economic structural change over time Brazil and the United States compared. **Journal of Policy Modeling**, 23(6): 703-711, 2001.
- HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Matriz de insumo-produto**: Brasil: 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Matriz de insumo-produto**: Brasil: 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.
- LEONTIEF, W. Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. MIT Press: **The Review of Economics and Statistics**, 18(3): 105-125, 1936.

MESSA, A. Mudanças estruturais na economia brasileira ao longo da década de 2000. **Revista de Economia Contemporânea**, 17: 452-467, 2013.

MILLER, R. E., BLAIR, P. D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

MOREIRA, T. M., RIBEIRO, L. C. S. Mudanças estruturais na economia brasileira entre 2000-2005 e o novo regime macroeconômico: uma abordagem multissetorial. **Economia**, 14(1C): 751-780, 2013.

PRADO, E. F. S. **Estrutura tecnológica e desenvolvimento regional**. São Paulo: IPE/USP, 1981.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in intersectoral relations**. Amsterdam: North Holland, 1958.

RIBEIRO, L. C. S., SOUSA FILHO, J. F., SANTOS, G. F., FREITAS, L. F. S. Structural decomposition analysis of Brazilian greenhouse gas emissions. **World Development Sustainability**, 2: 100067, 2023.

SONIS, M., HEWINGS, G. J. D. Fields of influence and extended input-output analysis: a theoretical account. In DEWHURST, J. et al. (eds.) **Regional input-output modeling**: new developments and interpretations, Avebury, 1991.

SOUSA FILHO, J. F., SANTOS, G. F., RIBEIRO, L. C. S. Structural changes in the Brazilian economy 1990–2015. **Economic Systems Research**, 33(4): 555–575, 2020.

UNITED NATIONS. **System of National Accounts**, 2008. 2009. Disponível em: <<https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2022.

Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado



APÊNDICES

Apêndice 1 - Brasil: Deflatores setoriais implícitos de consumo intermediário e demanda final, 2015, ano base 2010 (continua)

Setores Econômicos	Deflatores	
	Consumo Intermediário	Demandas Finais
1 Arroz, trigo e outros cereais	1,474	1,512
2 Milho em grão	1,355	1,330
3 Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	0,987	1,734
4 Cana-de-açúcar	1,422	1,439
5 Soja em grão	1,909	1,816
6 Outros produtos e serviços da lavoura temporária	1,488	1,577
7 Laranja	1,081	1,069
8 Café em grão	1,212	1,806
9 Outros produtos da lavoura permanente	1,134	1,575
10 Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e	1,837	1,112
11 Leite de vaca e de outros animais	1,590	1,344
12 Suínos	1,442	1,459
13 Aves e ovos	1,453	1,639
14 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	1,118	1,334
15 Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	1,349	1,692
16 Carvão mineral	1,089	0,291
17 Minerais não-metálicos	1,416	2,766
18 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	1,400	1,210
19 Minério de ferro	0,943	0,808
20 Minerais metálicos não-ferrosos	1,166	1,466
21 Carne de bovinos e outros prod. de carne	2,035	2,030
22 Carne de suíno	1,629	1,675
23 Carne de aves	2,069	2,006
24 Pescado industrializado	1,386	1,343
25 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	1,822	1,672
26 Outros produtos do laticínio	1,900	1,969
27 Açúcar	1,157	1,332
28 Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos	1,703	1,696
29 Óleos e gorduras vegetais e animais	1,599	1,716
30 Café beneficiado	1,616	1,653
31 Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	1,107	1,475
32 Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	1,627	1,652
33 Rações balanceadas para animais	2,185	1,616
34 Outros produtos alimentares	1,653	1,608
35 Bebidas	1,582	1,412
36 Produtos do fumo	0,951	1,480
37 Fios e fibras têxteis beneficiadas	1,690	1,462
38 Tecidos	1,866	1,000
39 Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	1,779	1,667
40 Artigos do vestuário e acessórios	1,355	1,529
41 Calçados e artefatos de couro	1,492	1,770
42 Produtos de madeira, exclusive móveis	1,266	1,443
43 Celulose	0,921	1,793
44 Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	1,328	1,551
45 Serviços de impressão e reprodução	1,583	0,000

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Nota: os deflatores de demanda final dos produtos “Tecidos”, “Serviços de impressão e reprodução” e “Adubos e fertilizantes” foram negativos em virtude do alto valor negativo da variação de estoques. Para

adequação dos dados de deflação, a variação de estoque desses produtos foi desconsiderada (iguais a zero).

Apêndice 1 - Brasil: Deflatores setoriais implícitos de consumo intermediário e demanda final, 2015, ano base 2010 (continua)

Setores Econômicos	Deflatores		
	Consumo Intermediário	Demanda Final	
46 Combustíveis para aviação	1,536	1,659	
47 Gásolcool	1,370	1,290	
48 Naftas para petroquímica	1,635	2,462	
49 Óleo combustível	1,450	1,104	
50 Diesel - biodiesel	1,454	1,464	
51 Outros produtos do refino do petróleo	1,332	1,391	
52 Etanol e outros biocombustíveis	1,451	1,378	
53 Produtos químicos inorgânicos	1,775	10,548	
54 Adubos e fertilizantes	1,917	1,000	
55 Produtos químicos orgânicos	1,816	2,308	
56 Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	1,574	0,877	
57 Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	2,256	3,910	
58 Produtos químicos diversos	1,523	2,913	
59 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	1,302	2,103	
60 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	1,295	1,472	
61 Produtos farmacêuticos	1,584	1,345	
62 Artigos de borracha	1,519	1,379	
63 Artigos de plástico	1,694	1,366	
64 Cimento	1,310	1,745	
65 Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	1,734	11,214	
66 Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	1,446	1,831	
67 Ferro-gusa e ferroligas	0,726	1,673	
68 Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	1,165	2,026	
69 Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	1,674	1,773	
70 Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	1,158	1,107	
71 Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	1,416	1,440	
72 Componentes eletrônicos	1,520	0,111	
73 Máquinas para escritório e equip. de informática	1,414	1,286	
74 Material eletrônico e equip. de comunicações	1,163	1,225	
75 Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	1,384	1,591	
76 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,589	1,730	
77 Eletrodomésticos	1,179	1,286	
78 Tratores e outras máquinas agrícolas	1,761	1,556	
79 Máquinas para a extração mineral e a construção	1,111	1,400	
80 Outras máquinas e equipamentos mecânicos	1,452	1,606	
81 Automóveis, camionetas e utilitários	1,864	1,552	
82 Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	1,503	1,450	
83 Peças e acessórios para veículos automotores	1,635	1,392	
84 Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	1,645	1,501	
85 Móveis	1,417	1,582	
86 Produtos de indústrias diversas	1,307	1,651	
87 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,565	1,734	
88 Eletricidade, gás e outras utilidades	1,493	1,404	
89 Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	1,347	1,363	
90 Edificações	1,471	1,502	
91 Obras de infra-estrutura	1,162	1,248	
92 Serviços especializados para construção	1,516	1,359	
93 Comércio por atacado e varejo	1,513	1,428	
94 Transporte terrestre de carga	1,492	1,676	
95 Transporte terrestre de passageiros	1,393	1,324	

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado



Apêndice 1 - Brasil: Deflatores setoriais implícitos de consumo intermediário e demanda final, 2015, ano base 2010 (conclusão)

Setores Econômicos	Deflatores	
	Consumo Intermediário	Demand Final
96 Transporte aquaviário	1,655	1,399
97 Transporte aéreo	1,337	1,376
98 Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	1,619	1,514
99 Correio e outros serviços de entrega	1,366	1,240
100 Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,654	1,794
101 Serviços de alimentação	1,662	1,640
102 Livros, jornais e revistas	1,233	1,269
103 Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	1,347	1,367
104 Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	0,950	1,002
105 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,411	1,406
106 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1,386	1,448
107 Aluguel efetivo e serviços imobiliários	1,448	1,600
108 Aluguel imputado	0,000	1,587
109 Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	1,505	1,561
110 Pesquisa e desenvolvimento	1,397	1,502
111 Serviços de arquitetura e engenharia	1,433	1,677
112 Publicidade e outros serviços técnicos	1,467	1,767
113 Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	1,982	1,556
114 Condomínios e serviços para edifícios	1,525	1,586
115 Outros serviços administrativos	1,415	1,475
116 Serviços de vigilância, segurança e investigação	1,579	1,494
117 Serviços coletivos da administração pública	0,000	1,380
118 Serviços de previdência e assistência social	0,000	1,025
119 Educação pública	0,000	2,080
120 Educação privada	1,475	1,593
121 Saúde pública	0,000	1,512
122 Saúde privada	1,585	1,808
123 Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	1,650	1,641
124 Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	1,332	1,421
125 Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	1,434	1,391
126 Serviços pessoais	1,415	1,431
127 Serviços domésticos	0,000	1,503

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 2 - Brasil: Multiplicador de produção, 2010 e 2015 (continua)

Setores Econômicos	2010	2015
1 Arroz, trigo e outros cereais	1,678	1,721
2 Milho em grão	1,674	1,726
3 Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	1,674	1,724
4 Cana-de-açúcar	1,676	1,724
5 Soja em grão	1,676	1,725
6 Outros produtos e serviços da lavoura temporária	1,674	1,725
7 Laranja	1,673	1,724
8 Café em grão	1,674	1,723
9 Outros produtos da lavoura permanente	1,765	1,723
10 Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	1,763	1,788
11 Leite de vaca e de outros animais	1,768	1,787
12 Suínos	1,771	1,791
13 Aves e ovos	1,400	1,793
14 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	1,394	1,404
15 Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	1,884	1,390
16 Carvão mineral	1,871	1,831
17 Minerais não-metálicos	1,590	1,841
18 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	1,498	1,706
19 Minério de ferro	1,973	1,790
20 Minerais metálicos não-ferrosos	2,505	2,045
21 Carne de bovinos e outros prod. de carne	2,511	2,498
22 Carne de suíno	2,425	2,502
23 Carne de aves	2,514	2,461
24 Pescado industrializado	2,444	2,508
25 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	2,491	2,374
26 Outros produtos do laticínio	2,294	2,488
27 Açúcar	2,380	2,399
28 Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	2,322	2,345
29 Óleos e gorduras vegetais e animais	2,379	2,293
30 Café beneficiado	2,288	2,340
31 Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	2,291	2,284
32 Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	2,404	2,272
33 Rações balanceadas para animais	2,247	2,355
34 Outros produtos alimentares	2,176	2,176
35 Bebidas	2,207	2,211
36 Produtos do fumo	2,058	2,172
37 Fios e fibras têxteis beneficiadas	2,086	1,971
38 Tecidos	2,088	2,022
39 Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	1,820	2,017
40 Artigos do vestuário e acessórios	2,094	1,858
41 Calçados e artefatos de couro	1,907	2,094
42 Produtos de madeira, exclusive móveis	2,144	1,951
43 Celulose	2,140	2,027

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 2 - Brasil: Multiplicador de produção, 2010 e 2015 (continua)

Setores Econômicos	2010	2015
44 Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	1,880	2,027
45 Serviços de impressão e reprodução	2,321	1,828
46 Combustíveis para aviação	2,321	2,484
47 Gásolcool	2,321	2,484
48 Naftas para petroquímica	2,321	2,484
49 Óleo combustível	2,321	2,482
50 Diesel - biodiesel	2,269	2,484
51 Outros produtos do refino do petróleo	2,310	2,451
52 Etanol e outros biocombustíveis	2,072	2,378
53 Produtos químicos inorgânicos	2,094	2,011
54 Adubos e fertilizantes	2,096	2,011
55 Produtos químicos orgânicos	2,086	2,023
56 Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	2,102	2,014
57 Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	2,119	2,000
58 Produtos químicos diversos	2,102	2,025
59 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	2,131	1,998
60 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	1,689	2,173
61 Produtos farmacêuticos	2,066	1,744
62 Artigos de borracha	2,061	2,022
63 Artigos de plástico	2,053	2,018
64 Cimento	2,048	2,111
65 Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	2,035	2,102
66 Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	2,190	2,108
67 Ferro-gusa e ferroligas	2,188	2,146
68 Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	2,228	2,142
69 Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	2,222	2,122
70 Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	2,007	2,117
71 Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	1,732	1,972
72 Componentes eletrônicos	1,685	1,699
73 Máquinas para escritório e equip. de informática	1,688	1,678
74 Material eletrônico e equip. de comunicações	1,743	1,688
75 Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	2,111	1,708
76 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,100	2,050
77 Eletrodomésticos	1,978	2,031
78 Tratores e outras máquinas agrícolas	1,970	1,882
79 Máquinas para a extração mineral e a construção	1,976	1,880
80 Outras máquinas e equipamentos mecânicos	2,205	1,883
81 Automóveis, camionetas e utilitários	2,202	2,180
82 Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	2,144	2,173
83 Peças e acessórios para veículos automotores	1,929	2,065
84 Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	1,830	1,925
85 Móveis	1,845	1,814

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 2 - Brasil: Multiplicador de produção, 2010 e 2015 (conclusão)

Setores Econômicos	2010	2015
86 Produtos de indústrias diversas	1,758	1,829
87 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,851	1,723
88 Eletricidade, gás e outras utilidades	1,655	2,084
89 Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	1,832	1,571
90 Edificações	1,820	1,799
91 Obras de infra-estrutura	1,829	1,793
92 Serviços especializados para construção	1,539	1,798
93 Comércio por atacado e varejo	1,976	1,549
94 Transporte terrestre de carga	1,959	1,987
95 Transporte terrestre de passageiros	1,743	1,974
96 Transporte aquaviário	1,686	1,727
97 Transporte aéreo	1,597	1,858
98 Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	1,595	1,590
99 Correio e outros serviços de entrega	1,662	1,590
100 Serviços de alojamento em hotéis e similares	1,803	1,690
101 Serviços de alimentação	1,728	1,824
102 Livros, jornais e revistas	1,763	1,729
103 Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	1,832	1,724
104 Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	1,401	1,814
105 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,516	1,378
106 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1,289	1,486
107 Aluguel efetivo e serviços imobiliários	1,095	1,288
108 Aluguel imputado	1,422	1,109
109 Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	1,583	1,424
110 Pesquisa e desenvolvimento	1,446	1,476
111 Serviços de arquitetura e engenharia	1,988	1,438
112 Publicidade e outros serviços técnicos	1,469	1,941
113 Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	1,426	1,438
114 Condomínios e serviços para edifícios	1,426	1,389
115 Outros serviços administrativos	1,237	1,389
116 Serviços de vigilância, segurança e investigação	1,425	1,221
117 Serviços coletivos da administração pública	1,425	1,408
118 Serviços de previdência e assistência social	1,308	1,408
119 Educação pública	1,486	1,242
120 Educação privada	1,514	1,393
121 Saúde pública	1,596	1,465
122 Saúde privada	1,523	1,524
123 Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	1,699	1,584
124 Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	1,651	1,664
125 Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	1,698	1,631
126 Serviços pessoais	1,000	1,663
127 Serviços domésticos	1,000	1,000

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 3 - Brasil: Índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, 2010 e 2015
(continua)

Setores	2010		2015	
	BL	FL	BL	FL
1 Arroz, trigo e outros cereais	0,89	0,73	0,91	0,70
2 Milho em grão	0,89	0,80	0,92	0,76
3 Algodão herbáceo, outras fibras da lav. temporária	0,89	0,71	0,91	0,67
4 Cana-de-açúcar	0,89	1,34	0,91	1,39
5 Soja em grão	0,89	1,06	0,91	1,20
6 Outros produtos e serviços da lavoura temporária	0,89	0,95	0,91	0,94
7 Laranja	0,89	0,65	0,91	0,61
8 Café em grão	0,89	0,64	0,91	0,61
9 Outros produtos da lavoura permanente	0,89	0,59	0,91	0,57
10 Bovinos e outros animais vivos, prods. animal, caça e serv.	0,94	1,37	0,95	1,35
11 Leite de vaca e de outros animais	0,94	0,81	0,95	0,76
12 Suínos	0,94	0,69	0,95	0,65
13 Aves e ovos	0,94	0,82	0,95	0,79
14 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	0,75	0,94	0,74	0,87
15 Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	0,74	0,57	0,74	0,56
16 Carvão mineral	1,00	0,55	0,97	0,55
17 Minerais não-metálicos	1,00	0,88	0,98	0,83
18 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	0,85	3,05	0,90	3,01
19 Minério de ferro	0,80	0,79	0,95	0,68
20 Minerais metálicos não-ferrosos	1,05	0,80	1,08	0,72
21 Carne de bovinos e outros prod. de carne	1,34	0,72	1,32	0,76
22 Carne de suíno	1,34	0,60	1,33	0,59
23 Carne de aves	1,29	0,57	1,30	0,58
24 Pescado industrializado	1,34	0,53	1,33	0,53
25 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	1,30	0,66	1,26	0,64
26 Outros produtos do laticínio	1,33	0,62	1,32	0,62
27 Açúcar	1,22	0,73	1,27	0,69
28 Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	1,27	0,56	1,24	0,57
29 Óleos e gorduras vegetais e animais	1,24	0,98	1,22	0,97
30 Café beneficiado	1,27	0,54	1,24	0,54
31 Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	1,22	0,54	1,21	0,54
32 Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	1,22	0,79	1,20	0,78
33 Rações balanceadas para animais	1,28	0,93	1,25	1,02
34 Outros produtos alimentares	1,20	0,67	1,15	0,68
35 Bebidas	1,16	0,74	1,17	0,74
36 Produtos do fumo	1,18	0,58	1,15	0,56
37 Fios e fibras têxteis beneficiadas	1,10	0,81	1,05	0,79
38 Tecidos	1,11	0,78	1,07	0,80
39 Art. têxteis de uso doméstico e outros têxteis	1,11	0,75	1,07	0,71
40 Artigos do vestuário e acessórios	0,97	0,63	0,98	0,62
41 Calçados e artefatos de couro	1,12	0,63	1,11	0,62
42 Produtos de madeira, exclusive móveis	1,02	0,86	1,03	0,81
43 Celulose	1,14	0,64	1,07	0,58

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 3 - Brasil: Índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, 2010 e 2015
(continua)

Setores	2010		2015	
	BL	FL	BL	FL
44 Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	1,14	1,44	1,07	1,28
45 Serviços de impressão e reprodução	1,00	0,88	0,97	0,78
46 Combustíveis para aviação	1,24	0,59	1,32	0,64
47 Gasoálcool	1,24	0,67	1,32	0,67
48 Naftas para petroquímica	1,24	0,82	1,32	0,82
49 Óleo combustível	1,24	0,73	1,32	0,75
50 Diesel - biodiesel	1,24	2,19	1,32	2,26
51 Outros produtos do refino do petróleo	1,21	3,35	1,30	3,69
52 Etanol e outros biocombustíveis	1,23	1,04	1,26	1,21
53 Produtos químicos inorgânicos	1,11	1,35	1,07	1,40
54 Adubos e fertilizantes	1,12	1,33	1,07	1,50
55 Produtos químicos orgânicos	1,12	1,51	1,07	1,54
56 Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas	1,11	1,30	1,07	1,18
57 Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	1,12	1,00	1,06	1,28
58 Produtos químicos diversos	1,13	1,08	1,07	1,02
59 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	1,12	0,79	1,06	0,73
60 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	1,14	0,65	1,15	0,63
61 Produtos farmacêuticos	0,90	0,70	0,92	0,68
62 Artigos de borracha	1,10	0,77	1,07	0,75
63 Artigos de plástico	1,10	1,54	1,07	1,57
64 Cimento	1,10	0,75	1,12	0,73
65 Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	1,09	0,63	1,11	0,64
66 Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos	1,09	0,94	1,12	0,89
67 Ferro-gusa e ferroligas	1,17	0,66	1,14	0,56
68 Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	1,17	1,73	1,14	1,32
69 Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	1,19	0,98	1,12	1,02
70 Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	1,19	0,68	1,12	0,62
71 Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	1,07	1,52	1,05	1,40
72 Componentes eletrônicos	0,92	0,63	0,90	0,62
73 Máquinas para escritório e equip. de informática	0,90	0,63	0,89	0,63
74 Material eletrônico e equip. de comunicações	0,90	0,61	0,90	0,60
75 Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	0,93	0,57	0,91	0,59
76 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,13	0,98	1,09	0,97
77 Eletrodomésticos	1,12	0,55	1,08	0,54
78 Tratores e outras máquinas agrícolas	1,05	0,58	1,00	0,58
79 Máquinas para a extração mineral e a construção	1,05	0,64	1,00	0,62
80 Outras máquinas e equipamentos mecânicos	1,05	1,01	1,00	0,87
81 Automóveis, camionetas e utilitários	1,18	0,54	1,16	0,54
82 Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques	1,17	0,57	1,15	0,56
83 Peças e acessórios para veículos automotores	1,14	1,17	1,09	1,05
84 Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	1,03	0,65	1,02	0,66
85 Móveis	0,98	0,56	0,96	0,55

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).

Apêndice 3 - Brasil: Índices de ligação de Hirschman-Rasmussen, 2010 e 2015
(conclusão)

Setores	2010		2015	
	BL	FL	BL	FL
86 Produtos de indústrias diversas	0,98	0,65	0,97	0,62
87 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,94	1,68	0,91	1,58
88 Eletricidade, gás e outras utilidades	0,99	3,16	1,11	3,22
89 Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	0,88	0,95	0,83	0,95
90 Edificações	0,98	0,75	0,95	0,74
91 Obras de infra-estrutura	0,97	0,76	0,95	0,70
92 Serviços especializados para construção	0,98	0,76	0,95	0,77
93 Comércio por atacado e varejo	0,82	6,04	0,82	6,77
94 Transporte terrestre de carga	1,05	3,78	1,05	3,93
95 Transporte terrestre de passageiros	1,04	0,68	1,05	0,68
96 Transporte aquaviário	0,93	0,77	0,92	0,83
97 Transporte aéreo	0,90	0,82	0,99	0,80
98 Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	0,85	1,38	0,84	1,58
99 Correio e outros serviços de entrega	0,85	0,75	0,84	0,73
100 Serviços de alojamento em hotéis e similares	0,89	0,66	0,90	0,66
101 Serviços de alimentação	0,96	0,76	0,97	0,79
102 Livros, jornais e revistas	0,92	0,65	0,92	0,60
103 Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	0,94	1,18	0,91	1,18
104 Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	0,98	1,55	0,96	1,22
105 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0,75	1,04	0,73	1,10
106 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,81	3,41	0,79	3,40
107 Aluguel efetivo e serviços imobiliários	0,69	1,45	0,68	1,48
108 Aluguel imputado	0,58	0,53	0,59	0,53
109 Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	0,76	2,87	0,76	2,94
110 Pesquisa e desenvolvimento	0,84	0,58	0,78	0,58
111 Serviços de arquitetura e engenharia	0,77	1,18	0,76	1,19
112 Publicidade e outros serviços técnicos	1,06	1,74	1,03	1,80
113 Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,78	0,93	0,76	1,03
114 Condomínios e serviços para edifícios	0,76	0,99	0,74	1,04
115 Outros serviços administrativos	0,76	1,40	0,74	1,39
116 Serviços de vigilância, segurança e investigação	0,66	0,84	0,65	0,89
117 Serviços coletivos da administração pública	0,76	0,53	0,75	0,53
118 Serviços de previdência e assistência social	0,76	0,53	0,75	0,53
119 Educação pública	0,70	0,53	0,66	0,53
120 Educação privada	0,79	0,65	0,74	0,67
121 Saúde pública	0,81	0,53	0,78	0,53
122 Saúde privada	0,85	0,59	0,81	0,59
123 Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	0,81	0,64	0,84	0,63
124 Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	0,91	0,63	0,88	0,63
125 Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	0,88	0,70	0,86	0,68
126 Serviços pessoais	0,91	0,55	0,88	0,55
127 Serviços domésticos	0,53	0,53	0,53	0,53

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018)

Apêndice 4: Resultado da análise de decomposição estrutural, em R\$ milhões a preços de 2010 (continua)

Descrição da atividade	Variação Total				X				G				C				I			
	Tecnológica	Demand a Final	AX	Tecnológica	Demand a Final	AX	Tecnológica	Demand a Final	AX	Tecnológica	Demand a Final	AX	Tecnológica	Demand a Final	AX	Tecnológica	Demand a Final	AX		
1 Arroz, trigo e outros cereais	-1.500	317	-592	-156	1.360	602	-263	-98	-181	-994	-203	-598	-88	-741	-414					
2 Milho em grão	-594	15.915	7.661	42	16.213	8.128	-285	-59	-172	-276	996	360	-74	-1.235	-655					
3 Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária	1.714	1.527	1.620	327	2.483	1.405	-8	5	-2	1.375	-1.036	169	20	76	48					
4 Cana-de-açúcar	2.396	-3.403	-504	325	-1.701	-688	-236	76	-80	1.821	4.256	3.039	486	-6.033	-2.774					
5 Soja em grão	1.792	36.072	18.932	641	38.026	19.334	-210	54	-78	1.192	1.172	1.182	168	-3.180	-1.506					
6 Outros produtos e serviços da lavoura temporária	-59	4.255	2.098	217	1.879	1.048	-476	39	-218	274	2.152	1.213	-74	185	55					
7 Laranja	-7	-1.112	-559	83	337	210	-66	14	-26	-8	-1.046	-527	-16	-418	-217					
8 Café em grão	-995	-1.913	-1.454	-52	2.148	1.048	-455	26	-215	-446	-132	-289	-43	-3.955	-1.999					
9 Outros produtos da lavoura permanente	-519	1.550	516	-47	1.563	758	-50	13	-18	-400	174	-113	-22	-200	-111					
10 Bovinos e outros animais vivos, produtos animal, caç	1.573	1.619	1.596	868	637	753	-642	71	-285	1.399	-1.501	-51	-53	2.412	1.180					
11 Leite de vaca e de outros animais	-235	3.118	1.442	119	370	244	-206	21	-93	-109	3.012	1.452	-39	-285	-162					
12 Suínos	588	-286	151	226	225	225	-103	14	-45	469	-331	69	-3	-193	-98					
13 Aves e ovos	2.377	784	1.580	597	709	653	-132	36	-48	1.859	305	1.082	54	-267	-106					
14 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	2.919	1.980	2.450	1.059	3.384	2.221	-59	24	-18	1.257	2.806	2.032	663	-4.234	-1.785					
15 Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	-167	4.809	2.321	40	453	246	-164	15	-75	-23	4.409	2.193	-19	-68	-43					
16 Carvão mineral	490	281	386	489	99	294	-52	5	-24	-417	85	-166	471	92	282					
17 Minerais não metálicos	-1.735	1.159	-288	-342	228	-57	-180	59	-60	-456	273	-92	-757	599	-79					
18 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	619	22.730	11.674	1.798	10.804	6.301	-710	266	-222	-926	15.368	7.221	457	-3.708	-1.626					
19 Minério de ferro	-3.039	18.277	7.619	-930	16.185	7.627	-131	23	-54	-678	-178	-428	-1.301	2.247	473					
20 Minerais metálicos não ferrosos	-964	5.755	2.395	-70	6.122	3.026	-70	11	-30	-432	-83	-258	-391	-295	-343					
21 Carne de bovinos e outros produtos de carne	-448	-7.089	-3.769	173	2.119	1.146	-1.434	202	-616	933	-7.900	-3.483	-120	-1.510	-815					
22 Carne de suíno	-236	1.393	579	10	582	296	-96	8	-44	-142	866	362	-8	-62	-35					
23 Carne de aves	226	2.772	1.499	143	1.045	594	-349	22	-163	439	1.682	1.061	-7	23	8					
24 Pescado industrializado	-415	1.149	367	-12	234	111	-139	4	-68	-257	1.345	544	-7	-433	-220					
25 Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	-1.330	-1.366	-1.348	-88	167	40	-592	61	-265	-619	-969	-794	-32	-626	-329					
26 Outros produtos do laticínio	-770	-5.777	-3.274	-21	715	347	-281	28	-126	-441	-4.787	-2.614	-28	-1.732	-880					
27 Açaícar	774	-13.021	-6.124	-124	-6.114	-3.119	-74	31	-21	965	-1.314	-174	7	-5.625	-2.809					
28 Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos	339	-2.186	-924	89	1.885	987	-426	38	-194	680	-2.640	-980	-5	-1.468	-737					
29 Óleos e gorduras vegetais e animais	-337	-2.074	-1.206	280	7.199	3.739	-386	57	-164	-181	-5.001	-2.591	-51	-4.328	-2.189					
30 Café beneficiado	149	835	492	13	499	256	-47	17	-15	187	329	258	-4	-10	-7					
31 Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	14	-1.105	-546	14	825	420	-18	32	7	16	-279	-132	2	-1.683	-841					
32 Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	-570	-1.857	-1.214	23	548	285	-197	49	-74	-360	-249	-305	-36	-2.204	-1.120					
33 Rações balanceadas para animais	387	2.181	1.284	269	1.024	647	-235	24	-105	706	2.050	1.378	-354	-918	-636					
34 Outros produtos alimentares	-422	4.609	2.093	227	-397	-85	-1.135	292	-421	504	5.686	3.095	-18	-973	-496					
35 Bebidas	-4.092	895	-1.598	-16	2.379	1.182	-936	182	-377	-3.088	3.721	317	-52	-5.387	-2.720					
36 Produtos do fumo	-568	-5.276	-2.922	-247	378	65	-1	0	-310	-6.391	-3.351	-10	738	364						
37 Fios e fibras têxteis beneficiadas	-1.509	-3.427	-2.468	-172	110	-31	-110	5	-52	-1.066	-1.945	-1.505	-161	-1.598	-879					
38 Tecidos	-2.971	-5.889	-4.430	-273	1.115	421	-214	11	-102	-2.096	-2.532	-2.314	-388	-4.483	-2.436					
39 Artigos têxteis de uso doméstico e outros têxteis	-2.407	-11.088	-6.747	-366	-511	-438	-154	14	-70	-1.502	-9.045	-5.273	-385	-1.546	-965					
40 Artigos do vestuário e acessórios	51	-13.808	-6.875	39	317	178	-502	56	-223	535	-11.564	-5.516	-20	-2.608	-1.314					
41 Calçados e artesfatos de couro	158	-12.411	-6.126	53	827	440	-13	5	-4	135	-12.335	-6.100	-17	-908	-462					
42 Produtos de madeira, exclusive móveis	519	1.861	-671	35	4.531	2.283	-116	26	-45	518	1.38	328	82	-6.555	-3.237					
43 Celulose	-1.670	6.145	2.237	-444	4.657	2.106	-147	6	-70	-907	97	-405	-172	1.384	606					
44 Papel, papelão, embalagens e artesfatos de papel	-3.982	961	-1.510	-400	4.318	1.959	-1.178	105	-536	-1.624	1.713	44	-780	-5.174	-2.977					
45 Serviços de impressão e reprodução	-12.703	776	-5.964	-964	539	-212	-2.192	209	-992	-7.765	713	-3.526	-1.782	-685	-1.233					
46 Combustíveis para aviação	2.664	354	1.509	705	894	799	-66	45	-11	1.698	244	971	327	-829	-251					
47 Gasóleol	-59	31.377	15.659	205	419	312	-660	147	-257	448	31.185	15.817	-52	-373	-212					
48 Naftas para petroquímica	-968	-377	-672	-182	747	283	-98	11	-43	-419	325	-47	-270	-1.461	-865					
49 Óleo combustível	2.251	-2.305	-27	553	125	339	75	24	49	1.611	404	1.007	13	-2.857	-1.422					
50 Diesel - biodiesel	10.300	6.678	4.849	2.810	5.048	3.929	-2	284	141	6.107	7.063	6.585	1.385	-5.717	-2.166					
51 Outros produtos do refino do petróleo	32.880	5.672	19.276	7.844	4.397	6.121	70	353	211	21.107	16.187	18.647	3.860	-15.264	-5.702					
52 Etanol e outros biocombustíveis	10.374	5.034	7.703	2.249	1.824	2.036	-156	123	-17	6.908	11.341	9.124	1.373	-8.255	-3.441					
53 Produtos químicos inorgânicos	-4.653	-2.044	-3.348	-427	704	138	-725	30	-348	-2.336	425	-956	-1.165	-3.202	-2.184					
54 Adubos e fertilizantes	-409	3.051	1.321	387	6.415	3.401	-243	14	-115	-611	646	17	58	-4.023	-1.983					
55 Produtos químicos orgânicos	-4.505	-4.983	-4.744	-950	-1.868	-1.409	-489	44	-223	-1.813	260	-776	-1.253	-3.418	-2.336					
56 Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas	-7.230	6.974	-128	-1.460	11.908	5.224	-453	46	-203	-3.375	-889	-2.132	-1.942	-4.091	-3.016					
57 Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	1.644	771	1.208	716	1.982	1.349	-79	22	-28	672	48	360	335	-1.281	-473					
58 Produtos químicos diversos	-3.353	-2.934	-3.144	-385	-1.612	-998	-777	164	-306	-1.174	207	-484	-1.017	-1.694	-1.355					
59 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	-2.718	-2.236	-1.265	-340	440	50	-287	72	-107	-827	331	-248	1.159	-3.080	-960					
60 Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	-830	2.323	747	-74	1.014	470	-138	10	-64	-417	1.186	385	-201	113	594					
61 Produtos farmacêuticos	-542	6.053	2.756	-250	2.331	1.041	-733	-653	-693	2.993	1.814	-193	1.382	594						
62 Artigos de borracha	-1.864	-4.748	-3.306	-519	1.450	465	-86	34	-26	-565	170	-197	-695	-6.401	-3.548					
63 Artigos de plástico	-6.554	-6.827	-6.690	-667	3.901	1.617	-1.066	185	-441	-2.126	1.688	-219	-2.695	-12.599	-7.647					
64 Cemento	-1.439	105	-667	57	342	200	-154	69	-43	201	365	283	-1.542	-671	-1.107					

Apêndice 4: Resultado da análise de decomposição estrutural, 2010-2015 - em R\$ milhões a preços de 2010 (conclusão)

Descrição da atividade	Variação Total				X				G				C				I			
	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final	ΔX	Tecnológica	Demandada Final
86 Produtos de indústrias diversas	-359	856	249	-173	642	235	-237	-187	-212	466	1.198	832	-415	-797	-606					
87 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e eletrodomésticos	-11.305	2.963	-4.171	-2.088	2.696	304	-713	420	-146	-5.687	2.217	-1.735	-2.816	-2.370	-2.593					
88 Eletricidade, gás e outras utilidades	14.471	29.403	21.937	1.090	5.824	3.457	-378	1.143	382	13.687	30.620	22.153	73	-8.184	-4.056					
89 Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	3.851	3.148	3.499	968	1.167	1.068	523	1.175	849	2.105	1.835	1.970	254	-1.029	-388					
90 Edificações	-121	12.484	6.182	-297	411	57	-110	661	276	-1.204	772	-216	1.490	10.639	6.065					
91 Obras de infraestrutura	-6.732	-24.585	-15.658	-613	626	7	2	1.000	501	-1.374	794	-290	-4.747	-27.005	-15.876					
92 Serviços especializados para construção	-1.807	24.579	11.386	266	3.381	1.823	188	602	395	-843	1.771	464	-4.418	18.826	8.704					
93 Comércio por atacado e varejo	59.638	137.203	98.421	13.072	20.267	16.670	-1.589	1.428	-81	34.917	165.358	100.137	13.238	-49.849	-18.306					
94 Transporte terrestre de carga	17.586	-217	8.684	4.177	7.632	5.904	-233	603	185	12.337	7.685	10.011	1.305	-16.137	-7.416					
95 Transporte terrestre de passageiros	2.229	12.936	7.582	133	766	449	2.220	211	1.216	-285	12.566	6.140	161	-608	-223					
96 Transporte aquaviário	2.363	-1.894	234	724	-2.081	-678	-1	26	12	1.311	947	1.129	328	-784	-229					
97 Transporte aéreo	135	5.210	2.673	424	2.215	1.319	112	219	165	-572	3.401	1.414	172	-625	-226					
98 Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	9.950	8.668	9.309	2.810	5.410	4.110	-1.109	303	-403	6.296	7.735	7.015	1.953	-4.780	-1.414					
99 Correio e outros serviços de entrega	-183	2.248	1.033	133	699	415	-237	279	21	-139	2.080	971	59	-807	-374					
100 Serviços de alojamento em hotéis e similares	-1.723	104	-810	12	1.815	913	391	248	319	-1.945	-1.661	-1.803	-180	-294	-239					
101 Serviços de alimentação	4.549	26.798	11.124	174	2.407	1.290	-4.561	1.356	-1.603	-289	23.486	11.599	128	-452	-162					
102 Livros, jornais e revistas	-3.844	-7.271	-5.558	-197	676	240	-808	-72	-440	-2.552	-7.757	-5.155	-287	-118	-203					
103 Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	4.693	3.657	4.175	951	2.217	1.584	-265	334	34	3.282	3.256	3.269	725	-2.151	-713					
104 Telecomunicações, TV por assinatura e outros serviços	-1.520	62.611	30.546	848	3.559	2.204	2.469	977	1.723	-5.237	62.611	28.687	400	-4.535	-2.067					
105 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informática	9.765	34.728	22.246	1.156	6.488	3.802	1.000	1.393	1.196	6.247	3.501	4.874	1.361	23.386	12.373					
106 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	29.996	58.750	44.373	2.941	15.365	9.153	2.018	4.201	3.109	23.143	49.820	36.482	1.894	-10.635	-4.371					
107 Aluguel efetivo e serviços imobiliários	4.661	31.772	18.216	1.042	2.898	1.970	168	547	358	3.000	31.491	17.250	442	-3.163	-1.361					
108 Aluguel imputado	0	71.052	35.526	0	0	0	0	0	0	71.052	35.526	0	0	0	0	0	0	0	0	
109 Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	6.557	14.871	10.714	3.982	10.415	7.198	931	708	820	1.568	11.652	6.610	77	-7.904	-3.914					
110 Pesquisa e desenvolvimento	402	-2.922	-1.260	182	134	158	-50	12	-19	224	37	131	46	-3.105	-1.530					
111 Serviços de arquitetura e engenharia	1.501	565	1.033	747	2.916	1.832	-842	841	-1	2.246	1.089	1.667	-650	-4.281	-2.465					
112 Publicidade e outros serviços técnicos	5.480	6.258	5.869	1.758	4.634	3.196	-1.904	946	-479	4.645	6.847	5.746	980	-6.169	-2.594					
113 Alugueis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade	9.118	4.066	-2.526	651	2.832	1.742	-3.867	561	-1.653	-4.085	1.699	-1.193	-8.186	-1.027	-1.421					
114 Condomínios e serviços para edifícios	9.378	10.138	9.758	487	2.846	1.666	6.496	685	3.591	1.995	8.346	5.170	400	-1.738	-669					
115 Outros serviços administrativos	-333	15.707	7.687	519	3.845	2.182	722	2.635	1.679	-1.398	11.418	5.010	-176	-2.191	-1.183					
116 Serviços de vigilância, segurança e investigação	6.689	2.517	4.603	468	802	635	4.516	676	2.596	1.165	2.301	1.733	540	-1.261	-361					
117 Serviços coletivos da administração pública	0	66.372	33.186	0	0	0	0	66.372	33.186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
118 Serviços de previdência e assistência social	0	3.937	1.968	0	0	0	0	3.937	1.968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
119 Educação pública	0	-16.921	-8.461	0	0	0	0	-16.921	-8.461	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120 Educação privada	624	26.191	13.407	359	393	376	-984	147	-419	1.086	26.070	13.578	162	-419	-129					
121 Saúde pública	0	32.153	16.076	0	0	0	0	32.153	16.076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
122 Saúde privada	991	18.601	9.796	-10	202	96	210	-15.005	-7.398	796	33.407	17.102	-5	-2	-4					
123 Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	-1.319	-3.935	-2.627	-60	165	53	-368	97	-136	-797	-4.059	-2.428	-94	-138	-116					
124 Organizações patronais, sindicais e outros serviços a elas ligados	1.074	-16.565	-7.746	248	316	282	3	14	9	627	-16.358	-7.865	196	-538	-171					
125 Manutenção de computadores, telefones e objetos de informática	-3.442	3.747	152	-103	421	159	-549	163	-193	-2.516	3.352	418	-274	-189	-231					
126 Serviços pessoais	501	10.714	5.607	17	34	25	187	115	151	282	10.592	5.437	15	-27	-6					
127 Serviços domésticos	0	1.807	903	0	0	0	0	0	0	1.807	903	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fonte: Elaboração própria com base no IBGE (2016; 2018).