

Pereira Júnior, Amaro Olimpio; Maia, Rodrigo; Mendonça, Mário Jorge; Casaca, Paulo Roberto Santos

**Working Paper**

## Análise do efeito distributivo da precificação de carbono no Brasil

Texto para Discussão, No. 3008

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Pereira Júnior, Amaro Olimpio; Maia, Rodrigo; Mendonça, Mário Jorge; Casaca, Paulo Roberto Santos (2024) : Análise do efeito distributivo da precificação de carbono no Brasil, Texto para Discussão, No. 3008, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td3008-port>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/300316>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.5/br/>

**TEXTO PARA DISCUSSÃO**

**3008**

**ANÁLISE DO EFEITO DISTRIBUTIVO  
DA PRECIFICAÇÃO DE CARBONO  
NO BRASIL**

**AMARO OLÍMPIO PEREIRA JUNIOR  
RODRIGO GOMES TÁVORA MAIA  
MÁRIO JORGE MENDONÇA  
PAULO ROBERTO SANTOS CASACA**



**ANÁLISE DO EFEITO DISTRIBUTIVO  
DA PRECIFICAÇÃO DE CARBONO  
NO BRASIL**

**AMARO OLIMPIO PEREIRA JUNIOR<sup>1</sup>**  
**RODRIGO GOMES TÁVORA MAIA<sup>2</sup>**  
**MÁRIO JORGE MENDONÇA<sup>3</sup>**  
**PAULO ROBERTO SANTOS CASACA<sup>4</sup>**

---

1. Professor associado do Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPE/Coppe/UFRJ).  
*E-mail:* amaro@ppe.ufrj.br.

2. Doutorando no PPE/Coppe/UFRJ. *E-mail:* rgtmaia@ppe.ufrj.br.

1. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea). *E-mail:* mario.mendonca@ipea.gov.br.

2. Bolsista do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dirur/Ipea; e professor adjunto no SKEMA Business School.  
*E-mail:* paulorscasaca0@gmail.com.

**Governo Federal**

**Ministério do Planejamento e Orçamento**

**Ministra** Simone Nassar Tebet

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidenta**

**LUCIANA MENDES SANTOS SERVO**

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

**FERNANDO GAIGER SILVEIRA**

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**

**LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO**

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

**CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO**

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais**

**ARISTIDES MONTEIRO NETO**

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,  
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

**FERNANDA DE NEGRI**

**Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

**CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL**

**Diretor de Estudos Internacionais**

**FÁBIO VÉRAS SOARES**

**Chefe de Gabinete**

**ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA**

**Coordenadora-Geral de Imprensa e  
Comunicação Social**

**GISELE AMARAL**

**Ouvidoria:** <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

**URL:** <http://www.ipea.gov.br>

# Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2024

Análise do efeito distributivo da precificação de carbono no Brasil / Amaro Olimpio Pereira Junior ... [et al.]. – Rio de Janeiro: Ipea, 2024.

32 p.: il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 3008).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Distribuição de Renda. 2. Modelos de Equilíbrio Geral Computável. 3. Precificação de Carbono. I. Pereira Junior, Amaro Olimpio. II. Maia, Rodrigo Gomes Távora. III. Mendonça, Mário Jorge. IV. Casaca, Paulo Roberto Santos. V. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 662.8

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

**Como citar:**

PEREIRA JUNIOR, Amaro Olimpio; MAIA, Rodrigo Gomes Távora; MENDONÇA, Mário Jorge; CASACA, Paulo Roberto Santos. **Análise do efeito distributivo da precificação de carbono no Brasil.** Rio de Janeiro: Ipea, junho 2024. 32 p. (Texto para Discussão, n. 3008). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td3008-port>

**JEL:** C67; D57; C80.

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://repositorio.ipea.gov.br/>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO .....	6
2 MODELO DE EGC .....	7
3 TRATAMENTO DOS DADOS .....	9
3.1 Desagregação do consumo das famílias em classes de renda .....	9
3.2 Emissão de GEEs .....	10
3.3 Alocação das emissões .....	11
4 RESULTADOS .....	15
5 CONCLUSÕES .....	16
REFERÊNCIAS .....	17
ANEXO A .....	19
ANEXO B .....	24
ANEXO C .....	25

## SINOPSE

Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos distributivos de uma precificação de carbono no Brasil. O assunto tem ganhado importância com iniciativas como o projeto PMR Brasil e a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), mas as discussões têm se limitado às possíveis perdas de competitividade dos produtos nacionais. Assim, foram analisados cenários construídos a partir de um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) para avaliar os impactos de diferentes formas de taxaço. Os resultados mostraram que mecanismos que considerem impostos sem distinção entre setores mais ou menos emissores têm impactos menores sobre a distribuição de renda. De qualquer forma, são necessárias medidas de compensação para atenuar, ainda, os efeitos sobre as classes de renda mais baixas.

**Palavras-chave:** distribuição de renda; modelos de equilíbrio geral computável; precificação de carbono.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the distributional effects of carbon pricing in Brazil. The subject has gained importance with initiatives such as the PMR Brazil Project and RenovaBio, but discussions have been limited to the possible loss of competitiveness of national products. Thus, scenarios built from a computable general equilibrium model were analyzed to assess the impacts of different forms of taxation. The results showed that mechanisms considering taxes without distinction between more or less emitter sectors have little impact on income distribution. In any case, compensation measures are needed to further mitigate the effects on the lower income classes.

**Keywords:** income distribution; computable general equilibrium models; carbon pricing.

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm se tornado uma questão de crescente preocupação global. Em resposta, diversas medidas têm sido propostas, destacando-se o Acordo de Paris, em que as partes se comprometeram a limitar o aquecimento global em 2°C (ou 1,5°C, se possível), comparado com o período pré-industrial (UNFCCC, 2015). Para atingir as metas do referido acordo, alguns países estão planejando, ou considerando, a implementação de taxaço ou precificação de carbono para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEEs).

Algumas críticas, entretanto, são atribuídas aos mecanismos de precificação de carbono, pois estes podem limitar o crescimento econômico, principalmente em nações em desenvolvimento. Também é questionado o efeito distributivo de tais medidas, conforme destacam Grottera, Pereira Junior e Rovere (2015). Quanto ao limite ao crescimento, autores como Mercure *et al.* (2014) argumentam que os investimentos em inovações tecnológicas de baixo carbono podem resultar, na verdade, em um efeito positivo na economia.

Outra questão importante é relativa aos efeitos distributivos. As mudanças climáticas e a desigualdade de renda estão intrinsicamente ligadas, conforme destacam Fremstad e Paul (2019). Porém, Metcalf (2019) aponta que uma taxaço ou precificação de carbono tem efeitos negativos sobre a distribuição de renda. Por isso, a aceitação pública de tal mecanismo pode ser um grande desafio para os formuladores de políticas ambientais, como mostram Ravigné, Ghersi e Nadaud (2022).

Nesse sentido, é necessária a criação de mecanismos de compensação para mitigar os impactos distributivos. Grottera, Pereira Junior e Rovere (2015), por exemplo, propõem medidas de transferência de renda para famílias de baixa renda e a redução de encargos trabalhistas a partir dos recursos arrecadados com a taxaço das emissões de GEEs. Os autores mostram resultados positivos em termos de distribuição de renda, no primeiro caso, e maior crescimento econômico, no segundo caso, além, é claro, da redução das emissões de GEEs.

Esta é uma discussão que tem ganhado relevância nacionalmente por conta do projeto PMR<sup>1</sup> Brasil, que tem por objetivo discutir a conveniência e oportunidade da inclusão da precificação de emissões como instrumento de implementação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).

---

1. Sigla que representa a expressão em inglês Partnership for Market Readiness.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em estudo de 2020, mostra as vantagens e as desvantagens de uma precificação de carbono, tomando como base o projeto PMR Brasil e a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída pela Lei nº 13.576/2017 (EPE, 2020). Essa é uma iniciativa bem-sucedida, que define metas nacionais de descarbonização para os distribuidores de combustíveis fósseis, nos termos da Resolução ANP nº 791/2019, de 12 de junho de 2019. As metas podem ser comprovadas pelos distribuidores por meio da aquisição de créditos de descarbonização (CBio), que são certificados de produção de biocombustíveis.

O estudo da EPE, entretanto, só avalia a competitividade de diferentes setores com a introdução da precificação de carbono. Neste trabalho, o objetivo é analisar os efeitos distributivos de tal mecanismo. No estudo de Fremstad e Paul (2019) foi utilizada uma matriz de insumo-produto (MIP) para análise dos impactos na distribuição de renda das famílias. Grottera, Pereira Junior e Rovere (2015), por sua vez, utilizaram uma matriz de contabilidade social (MCS). Neste artigo, optou-se por um modelo de equilíbrio geral computável (EGC), na sua versão estática, a exemplo do utilizado por Ravigné, Gherzi e Nadaud (2022).

O restante deste estudo segue a seguinte estrutura: na seção 2, é descrita a formulação do modelo de EGC utilizado. Na seção 3, é mostrado o tratamento dos dados. Na seção 4, os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, na seção 5, o estudo é concluído.

## 2 MODELO DE EGC

O modelo de EGC permite representar a estrutura macroeconômica de um país, descrita pelo comportamento de consumidores e produtores, que interagem no mercado. Os consumidores, por um lado, demandam bens e serviços a partir da renda obtida pela oferta dos seus fatores de produção e, assim, maximizam sua utilidade. Os produtores, por outro lado, maximizam seus lucros pela oferta de bens e serviços produzidos a partir do uso de insumos primários e intermediários. Com isso, a demanda dos consumidores e a oferta dos produtores é equilibrada no mercado, a partir de um mecanismo de ajustamento de preços.

Os consumidores e produtores pagam impostos e podem receber subsídios ou transferências do governo. Todos os agentes do mercado estão sujeitos às políticas econômicas (fiscais e monetárias) definidas pelo governo. Consumidores e produtores também podem comercializar bens e serviços, ou mesmo seus fatores de produção, com



o resto do mundo. Essa estrutura pode ser ilustrada com um fluxo circular de bens, serviços e renda, que pode ser representado também em uma forma matricial, em que são registradas todas as transações na economia. Tal forma de contabilização é conhecida como MCS, que é uma forma expandida da MIP. A MCS contempla os pagamentos feitos e recebidos pelos setores produtivos (agropecuário, industrial etc.), pelos fatores de produção (trabalho, capital e terra) e pelas instituições (famílias, governo, empresas e resto do mundo), conforme ilustra o quadro 1.

**QUADRO 1**  
**MCS**

		Pagamentos			Total
		Setores	Fatores de produção	Instituições	
Receitas	Setores	Consumo intermediário		Demanda final	Produção total
	Fatores de produção	Valor adicionado			Renda dos fatores de produção
	Instituições		Pagamentos aos fatores de produção	Transferências	Renda das instituições
		Insumos totais	Gastos com fatores de produção	Gastos das instituições	

Elaboração dos autores.

A MCS é o principal dado de entrada do modelo de EGC e é construída com dados da MIP e das Contas Econômicas Integradas (CEIs), ambas publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).<sup>2</sup> O modelo de EGC organiza a MCS de forma a equilibrar a matriz, a partir de um conjunto de equações que mostra como os recursos são alocados de forma eficiente, considerando um mecanismo de preços entre setores e agentes e entre instituições domésticas e estrangeiras.

O modelo de EGC estático utilizado neste artigo segue a formulação proposta por Hosoe, Gasawa e Hashimoto (2010), considerando cinco setores produtivos (agropecuária, indústria, energia, transportes e serviços), dois fatores de produção (capital e trabalho) e quatro instituições (famílias, governo, investimentos e resto do mundo).

2. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais.html>.

As famílias são divididas em três classes de renda. As equações são apresentadas no anexo A.

O modelo foi desenvolvido no *software* GAMS, seguindo o material suplementar disponibilizado por Hosoe, Gasawa e Hashimoto (2010).<sup>3</sup>

A MCS foi construída com base na MIP de 2017 e nas CEIs do mesmo ano. A razão para a escolha do ano de 2017 foi a compatibilidade com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)/IBGE, utilizada para desagregar o consumo e a renda das famílias em classes de renda.

A MIP foi usada para os dados de consumo intermediário, valor adicionado, impostos indiretos, importações e demanda final. A MIP utilizada não foi a do IBGE, cuja última publicação foi em 2015. Assim, utilizou-se uma matriz de 2017 estimada pelo Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (Nereus/USP),<sup>4</sup> com base nas Contas Nacionais, conforme detalhado em Guilhoto e Sesso Filho (2010).

A CEI, por sua vez, foi utilizada para os dados de renda do capital, renda do trabalho, impostos diretos, transferências do governo, poupança das famílias, déficit do governo e balanço comercial.

A tabela completa da MCS usada no modelo pode ser consultada no anexo B deste artigo.

### 3 TRATAMENTO DOS DADOS

#### 3.1 Desagregação do consumo das famílias em classes de renda

O consumo das famílias é um dos setores da demanda final da MIP e, para os objetivos deste trabalho, foi necessário desagregá-lo inicialmente por decil de renda, com base nos dados da POF/IBGE. Para isso, utilizou-se dos microdados disponibilizados pelo IBGE a partir dos programas de leitura.<sup>5</sup> A tabela com as despesas por classe de renda pode ser consultada no anexo C.

3. O *script* utilizado neste trabalho pode ser disponibilizado mediante solicitação aos autores.

4. Disponível em: [www.usp.br/nereus](http://www.usp.br/nereus).

5. Disponível em: [www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=downloads](http://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=downloads).

A desagregação por decis de renda foi feita para todos os 128 produtos que constam na MIP. Em seguida, os dados foram agregados para torná-los consistentes com os cinco setores produtivos do modelo de EGC proposto.

Para tornar o problema computacionalmente tratável, foi necessário reduzir o número de classes de renda. Assim, consideraram-se três classes de renda, a primeira, denominada classe baixa, contemplando os quatro primeiros decis de renda, a segunda, denominada classe média, contemplando os três decis seguintes, e a terceira, denominada classe alta, contemplando os quatro últimos decis de renda.

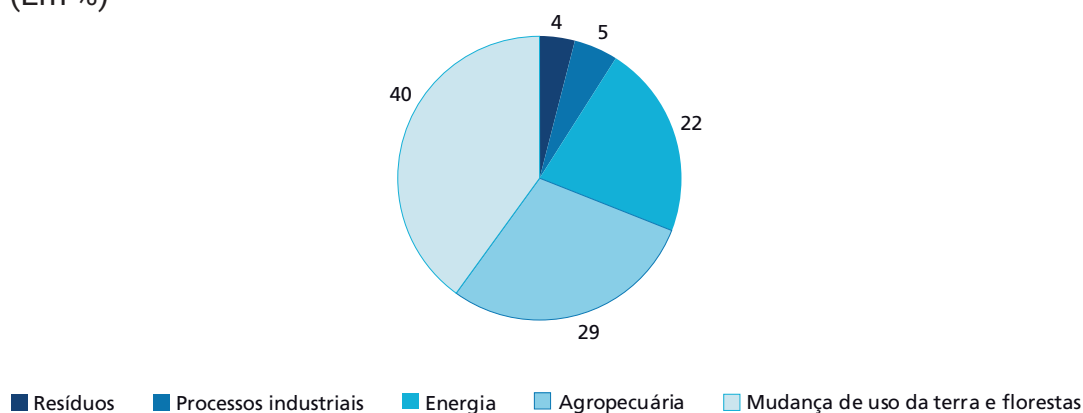
### 3.2 Emissão de GEEs

Para definir metas de redução de emissões de GEEs e, conseqüentemente, os impactos na distribuição de renda, foi necessário associar as emissões de cada setor considerado neste estudo. Os dados são obtidos na comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), e ficam disponíveis no Sistema de Registro Nacional de Emissões (Sirene), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).<sup>6</sup> Para 2017, as emissões foram de 1, 945 bilhão de toneladas de dióxido de carbono equivalente<sup>7</sup> (CO<sub>2</sub>e), distribuídas nas categorias apresentadas no gráfico 1, conforme a origem da emissão.

#### GRÁFICO 1

##### Emissão de GEEs, por origem (2017)

(Em %)



Fonte: MCTI.

6. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene>.

7. CO<sub>2</sub>e é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas de GEEs pelo seu potencial de aquecimento global.

Pode-se notar facilmente que essa agregação não é compatível com os setores considerados neste estudo. Assim, foi necessário recorrer a uma base de dados adicional, disponível no Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), uma iniciativa do Observatório do Clima, que publica estimativas anuais das emissões de GEEs por setor no Brasil, em particular, as provenientes da queima de combustíveis.

Assim, para definir as emissões do setor agropecuário, somaram-se as emissões da queima de combustíveis (por exemplo, em tratores) com as emissões relacionadas à plantação, à criação de gados e à mudança do uso da terra e das florestas. No caso do setor industrial, somou-se a queima de combustíveis com as emissões dos processos industriais. Para os setores energéticos, de transportes e de serviços, as emissões estão relacionadas à queima de combustíveis e às emissões fugitivas. Desconsideraram-se as emissões de resíduos. A tabela 1 mostra as emissões de CO<sub>2</sub>e em cada setor.

**TABELA 1**  
**Emissões de GEEs, por setor (2017)**  
(Em tCO<sub>2</sub>e)

Setor	2017
Agropecuária	1.353.775
Indústria	171.924
Energético	131.574
Transportes	205.634
Serviços	2.862
<b>Total</b>	<b>1.867.787</b>

Fonte: MCTI; SEEG.

### 3.3 Alocação das emissões

Os multiplicadores da MIP, utilizada para construir a MCS, permitem calcular a distribuição das emissões entre os setores, considerando seus impactos diretos e indiretos, e a distribuição entre as classes de renda da família. Isto é feito utilizando-se o modelo ecológico-econômico (MEE) proposto por Miller e Blair (2009). De acordo com os autores, a MIP é representada pela equação matricial:

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

$$X = (I - A)^{-1} \cdot Y \quad (2)$$

Em que,

$X$  é a produção total;

$A$  é a matriz de coeficientes técnicos;

$Y$  é a demanda final;

$I$  é uma matriz identidade; e

$(I - A)^{-1}$  é a matriz de coeficientes de interdependência ou matriz Leontief.

A matriz Leontief fornece os multiplicadores, que, multiplicados por *commodities* ecológicas, fornecem os impactos diretos e indiretos. Assim, considerando  $\hat{E}$  uma matriz diagonal com as emissões de cada setor, então, vale a relação:

$$E = (\hat{E} \cdot X^{-1}) \cdot (I - A)^{-1} \cdot Y \quad (3)$$

Em que  $E$  representa as emissões totais, ou os impactos totais, e

$$E_{ind} = (\hat{E} \cdot X^{-1}) \cdot (I - A) \cdot X \quad (4)$$

Em que  $E_{ind}$  são as emissões indiretas, ou os impactos indiretos. Para obter as emissões diretas ( $E_{dir}$ ), basta subtrair as emissões totais das indiretas.

$$E_{dir} = E - E_{ind} \quad (5)$$

Substituindo  $Y$  por  $H_i$ , em que  $i = 1, 2$  e  $3$ , sendo  $H_1$  o consumo das famílias de renda baixa,  $H_2$  o consumo das famílias de renda média e  $H_3$  o consumo das famílias de renda alta, então:

$$E_i = (\hat{E} \cdot X^{-1}) \cdot (I - A)^{-1} \cdot H_i \quad (6)$$

Em que  $E_i$  é o conteúdo de emissões da classe de renda  $i$ .

Com base nas equações (3), (4) e (5) podemos obter as emissões diretas e indiretas, por setor, como mostra a tabela 2.

## TEXTO para DISCUSSÃO

**TABELA 2**

**Emissões totais, diretas e indiretas de GEEs**  
(Em tCO<sub>2</sub>e)

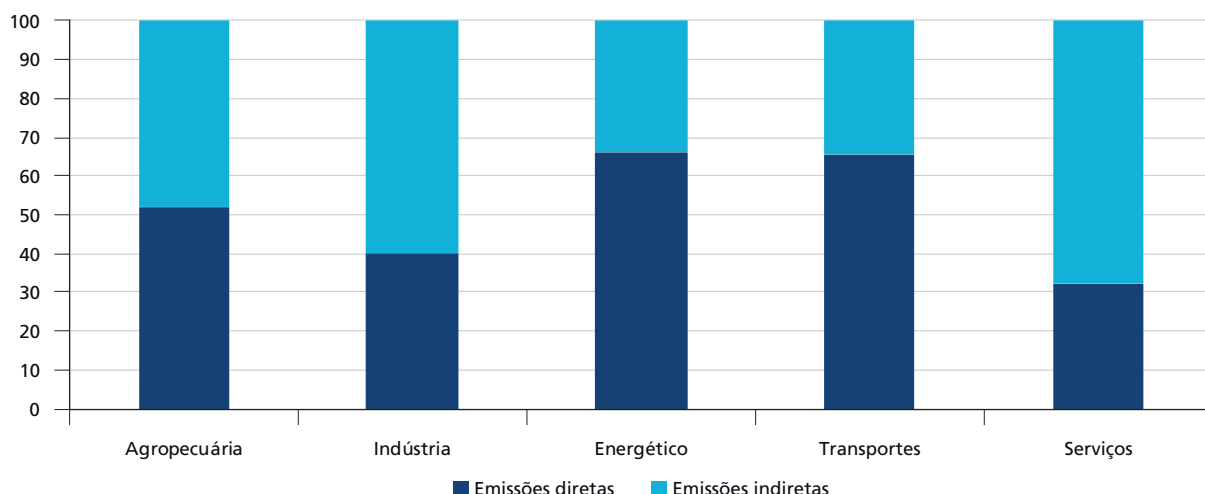
Setor	Emissões totais	Emissões indiretas	Emissões diretas
Agropecuária	<b>1.353.775</b>	647.865	705.911
Indústria	<b>171.924</b>	103.013	68.912
Energético	<b>131.574</b>	44.960	86.614
Transportes	<b>205.634</b>	70.624	135.010
Serviços	<b>2.862</b>	1.932	929

Elaboração dos autores.

Nota-se que o setor agropecuário é o que mais emite no total, representando 73% das emissões de GEEs. Porém, proporcionalmente, os setores energéticos e de transportes têm mais emissões diretas e o de serviços, mais emissões indiretas, como ilustra o gráfico 2. Assim, pode-se dizer que a indústria e os serviços emitem menos relativamente, mas provocam emissões na sua cadeia produtiva e, por isso, também podem ser taxados por tais emissões.

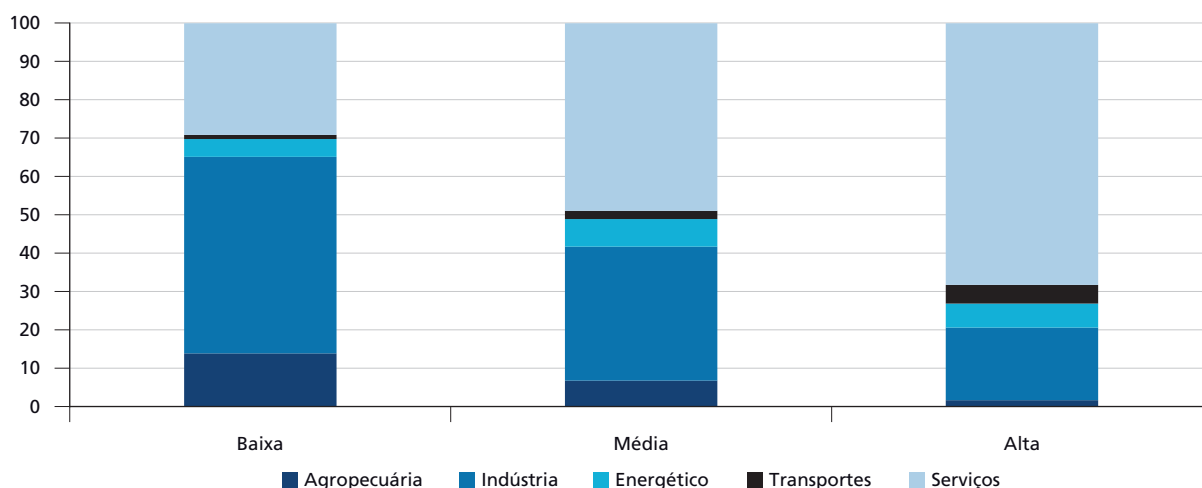
**GRÁFICO 2**

**Emissões diretas e indiretas de GEEs**  
(Em %)



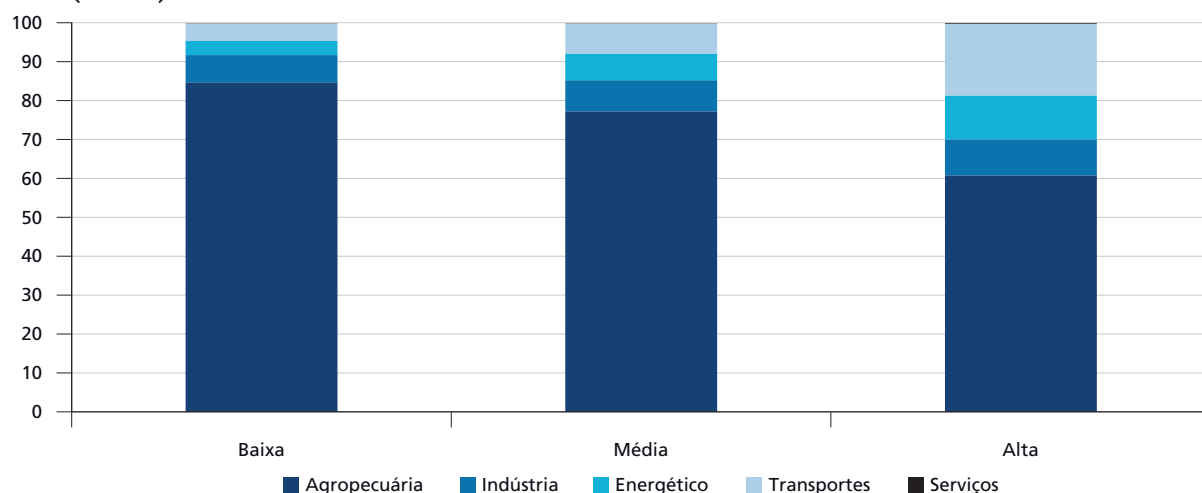
Elaboração dos autores.

Olhando para as famílias, nota-se que a maior parte das despesas das famílias de renda mais baixa é com produtos industrializados. Nas classes médias e altas, a maior parte das despesas é com serviços. Também se nota que o gasto com produtos agropecuários é maior nas classes mais baixas, como mostra o gráfico 3.

**GRÁFICO 3****Distribuição dos gastos de acordo com a classe de renda das famílias**  
(Em %)

Elaboração dos autores.

Em contrapartida, em termos de emissões embutidas, o setor agropecuário é o maior em todas as classes de renda, sendo decrescente de acordo com o nível de renda, como mostra o gráfico 4.

**GRÁFICO 4****Conteúdo de emissões de GEEs por classe de renda**  
(Em %)

Elaboração dos autores.

Esses dados foram utilizados para a análise do impacto da precificação de carbono, por classe de renda.

## 4 RESULTADOS

A análise foi feita considerando uma meta de redução de emissões de GEEs de 10%. Isso representa um impacto de 1% no produto interno bruto (PIB), o que daria um custo de abatimento médio de 36 R\$/tCO<sub>2</sub>e. Assim, considerou-se este valor como uma *proxy* de um imposto sobre as emissões. Dois cenários foram, então, simulados: i) um imposto sobre emissões de GEEs diferentes, por setor, e proporcional às emissões totais (neste caso, o imposto é maior para o setor agropecuário); e ii) um imposto de 36 R\$/tCO<sub>2</sub>e para todos os setores.

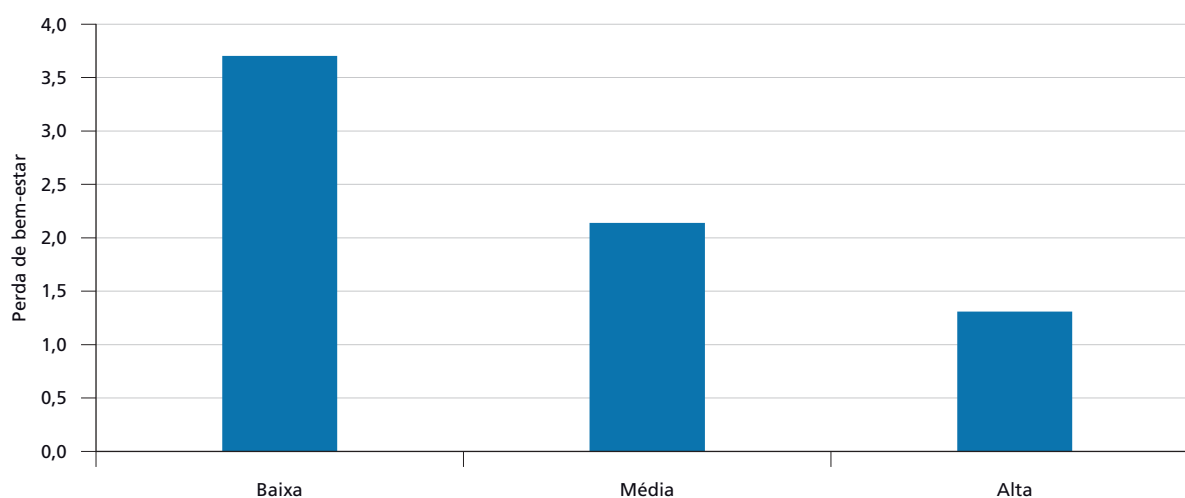
O cálculo do impacto foi feito com base na perda de bem-estar de cada classe de renda, medida pela sua função de utilidade, que constitui a escolha do consumidor no modelo de EGC (Hosoe, Gasawa e Hashimoto, 2010).

Dessa maneira, foi dado um choque na economia, representado pelo aumento dos impostos com base nas emissões de GEE de cada setor. Assim, para o caso em que a taxaço fosse proporcional às emissões, o impacto no bem-estar das famílias é mostrado no gráfico 5.

### GRÁFICO 5

#### Caso 1: impacto de uma taxaço proporcional por classe de renda

(Em %)



Elaboração dos autores.

Nota-se uma perda de bem-estar de mais de 3,5% na classe de renda baixa, diante de menos de 1,5% na classe alta. Isso acontece porque famílias de renda mais baixa gastam proporcionalmente mais com produtos agropecuários, que apresentam maiores



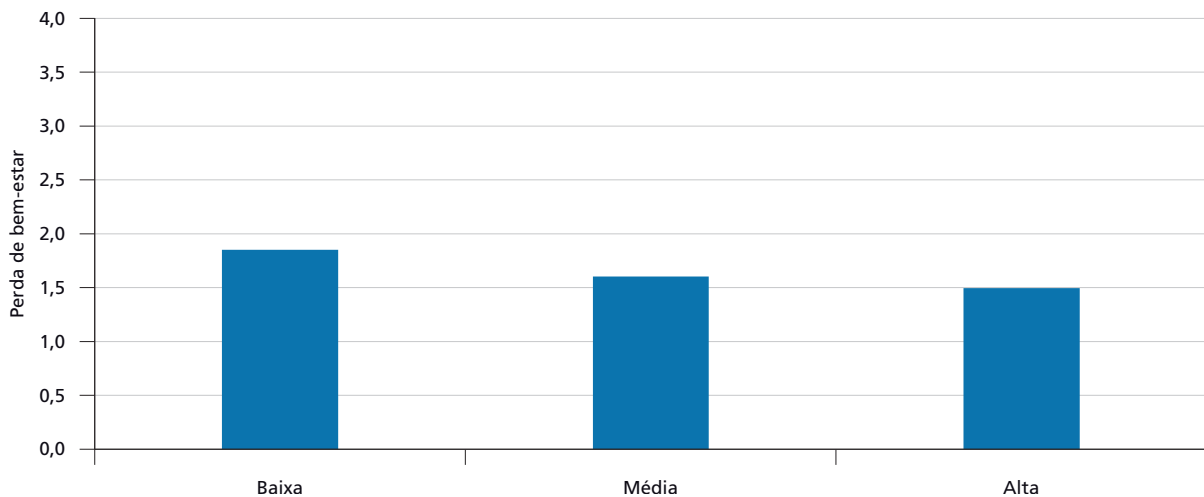
níveis de emissão. Portanto, uma taxaço feita dessa forma teria um efeito muito negativo na distribuição de renda.

Quando o imposto é igual, independentemente do setor, o impacto é mais bem distribuído, como mostra o gráfico 6.

### GRÁFICO 6

#### Caso 2: impacto de uma taxaço igual por classe de renda

(Em %)



Elaboração dos autores.

Ainda assim, nota-se uma regressividade no imposto. Logo, é necessário adotar medidas de compensação, tais como transferência de renda e redução de encargos trabalhistas, conforme proposto por Grottera, Pereira Junior e Rovere (2015).

## 5 CONCLUSÕES

A análise mostrou que uma taxaço de carbono não deve distinguir setores para não ter um efeito distributivo negativo. Isso acontece porque as classes de mais baixa renda gastam proporcionalmente mais com produtos agropecuários, que são os maiores emissores de GEEs no Brasil. Uma taxaço sem distinção de setores impacta menos, mas ainda tem um efeito maior sobre as classes de renda mais baixas. Assim, independentemente da forma de taxaço, é importante que ela venha acompanhada de medidas de compensação.

Deve-se ressaltar que, apesar de a utilização de modelos de EGC representar um ganho em relação aos estudos que fazem análise a partir de MIP ou MCS, é necessário

desenvolver modelos dinâmicos que permitam a utilização de dados híbridos, ou seja, ecológicos e econômicos, e que representem melhor a realidade de países em desenvolvimento, como os modelos pós-keynesianos, que não assumem a hipótese de que os mercados são perfeitamente competitivos.

Entre as limitações do estudo, destaca-se que poderia ser utilizado como critério de agregação das classes de renda a similaridade do padrão de consumo, ou seja, a clusterização. Este é um processo complicado, porque exige a construção de uma rotina com os microdados da POF/IBGE, portanto, fica como sugestão para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Precificação de carbono: riscos e oportunidades para o Brasil**. Rio de Janeiro: EPE, 2020. (Nota Técnica, n. EPE/DEA/GAB/014/2020 2-69).

FREMSTAD, A.; PAUL, M. The impact of a carbon tax on inequality. **Ecological Economics**, v. 163, p. 88-97, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.04.016>.

GROTTERA, C.; PEREIRA JUNIOR, A. O.; ROVERE, E. L. Ia. Impacts of carbon pricing on income inequality in Brazil. **Climate and Development**, v. 9, n. 1, p. 80-93, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17565529.2015.1067183>.

HOSOE, N.; GASAWA, K.; HASHIMOTO, H. **Textbook of computable general equilibrium modeling: programming and simulations**. London: Palgrave Macmillan, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/9780230281653>.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das Contas Nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Revista Economia e Tecnologia**, v. 23, ano 6, p. 53-62, 2010.

MERCURE, J. F. *et al.* Macroeconomic impact of stranded fossil fuel assets. **Nature Climate Change**, v. 8, p. 588-593, 2018.

METCALF, G. E. The distributional impacts of U.S. energy policy. **Energy Policy**, v. 129, p. 926-929, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.076>.

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

POLLITT, H.; MERCURE, J. F. The role of money and the financial sector in energy-economy models used for assessing climate and energy policy. **Climate Policy**, v. 18, n. 2, p. 184-197, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14693062.2016.1277685>.

RAVIGNÉ, E.; GHERSI, F.; NADAUD, F. Is a fair energy transition possible? Evidence from the French low-carbon strategy. **Ecological Economics**, v. 196, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107397>.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Adoption of the Paris Agreement**: 21st Conference of the Parties. Paris: United Nations, 2015.

## ANEXO A

## EQUAÇÕES DE FORMULAÇÃO DO MODELO EGC

- Produção doméstica

$$Y_j = b_j \prod_h F_{hj}^{\beta_{hj}}, \quad \forall_j$$

$$X_{ij} = ax_{ij}Z_j, \quad \forall_{i,j}$$

$$Y_j = ay_jZ_j, \quad \forall_j$$

$$F_{hj} \frac{\beta_{hj} p_j^y}{r_h} Y_j, \quad \forall_{h,j}$$

$$p_j^s = ay_j p_j^y + \sum_i ax_{ij} p_i^q, \quad \forall_j$$

- Consumo do governo

$$T_j = \tau_j p_j^s Z_j, \quad \forall_j$$

$$T_j = \tau d \sum_h r_h F_{hj}, \quad \forall_j$$

$$T_i^m = \tau m_i p_i^m M_i, \quad \forall_i$$

$$X_i^g = \frac{\mu_i}{p_i^q} \left( T^d + \sum_j T_j + \sum_j T_j^m - S^g \right), \quad \forall_i$$

- Investimentos

$$X_i^v = \frac{\lambda_i}{p_i^q} (S + S^g + \varepsilon S^f), \quad \forall_i$$

- Comércio internacional

$$p_i^e = \varepsilon p_i^{We}, \quad \forall_i$$

$$p_i^m = \varepsilon p_i^{Wm}, \quad \forall_i$$

$$\sum_i p_i^{*e} E_i + S^f = \sum_i p_i^{*m} M_i, \quad \forall_i$$

- Agregação de Armington

$$Q_i = \gamma_i (\delta m_i M_i^{\eta_i} + \delta d_i D_i^{\eta_i})^{\frac{1}{\eta_i}}$$

$$M_i = \left( \frac{\gamma_i^{\eta_i} \delta m_i p_i^q}{(1 + \tau m_i) p_i^m} \right)^{\frac{1}{1-\eta_i}} Q_i, \quad \forall_i$$

$$D_i = \left( \frac{\gamma_i^{\eta_i} \delta d_i p_i^q}{p_i^d} \right)^{\frac{1}{1-\eta_i}} Q_i, \quad \forall_i$$

- Consumo intermediário, exportações e produção total

$$Z_i = \theta_i (\xi e_i E_i^{\phi_i} + \xi d_i D_i^{\phi_i})^{\frac{1}{\phi_i}}$$

$$E_i = \left( \frac{\theta_i^{\phi_i} \xi e_i (1 + \tau_i) p_i^s}{p_i^e} \right)^{\frac{1}{1-\phi_i}} Z_i, \quad \forall_i$$

$$D_i = \left( \frac{\theta_i^{\phi_i} \xi d_i (1 + \tau_i) p_i^s}{p_i^d} \right)^{\frac{1}{1-\phi_i}} Z_i, \quad \forall_i$$

- Condição de equilíbrio

$$Q_i = X_i^p + X_i^g + X_i^v + \sum_i X_{ij}, \quad \forall_i$$

$$\sum_j F_{hj} = FF_h, \quad \forall_h$$

## TEXTO para DISCUSSÃO

- Comportamento das famílias

$$X_i^p = \frac{\alpha_i}{p_i^q} \left( \sum_h r_h FF_h - S - T^d \right)$$

- Poupança

$$S = ss \sum_h r_h FF_h$$

$$S^g = ss^g \left( \sum_j T_j + \sum_i T_i^m + T^d \right)$$

Em que,

$i, j$ : índices dos produtos;

$h$ : índice dos fatores de produção;

$X_i^p$ : produção total do produto  $i$ ;

$FF_h$ : fatores de produção;

$p_i^d$ : preço de demanda do produto  $i$ ;

$r_h$ : preço do fator de produção  $h$ ;

$\alpha_i$ : parâmetro de participação na função de utilidade;

$\pi_i$ : lucro da firma  $i$ ;

$Z_j$ : produção total da firma  $j$ ;

$F_{hj}$ : insumo primário  $h$  utilizado pela firma  $j$ ;

$p_j^s$ : preço de oferta do produto  $j$ ;

$B_{hj}$ : parâmetro de participação na função de produção;

$b_j$ : arâmetro escalar da função de produção;

$Y_j$ : valor adicionado da firma  $j$ ;

$ax_{ij}$ : coeficiente de requisito mínimo de consumo intermediário;

$ay_j$ : coeficiente de requisito mínimo do valor adicionado do produto  $j$ ;

$p_j^y$ : preço do valor adicionado da firma  $j$ ;

$p_i^q$ : preço de demanda intermediária do produto  $i$ ;

$X_i^g$ : consumo do governo do produto  $i$ ;

$T_j$ : Imposto sobre a renda do produto  $j$ ;

$\tau_j$ : Alíquota do imposto de renda sobre o produto  $j$ ;

$S^g$ : Poupança do governo;

$\mu_i$ : Percentual do gasto do governo do produto  $i$ ;

$S$ : Poupança das famílias;

$S^f$ : Poupança externa;

$X_i^v$ : demanda por investimento do produto  $i$ ;

$\varepsilon$ : taxa de câmbio;

$\lambda_i$ : percentual de investimento no produto  $i$ ;

$p_i^{We}$ : preço de exportação do produto  $i$  a preço externo;

$p_i^e$ : preço de exportação produto  $i$  a preço doméstico;

$E_i$ : exportação do produto  $i$ ;

$p_i^{Wm}$ : preço de importação do produto  $i$  a preço externo;

$p_i^m$ : preço de importação do produto  $i$  a preço doméstico;

$M_i$ : importação do produto  $i$ ;

$D_i$ : produto doméstico  $i$ ;

$\gamma_i$ : parâmetro de produtividade produto composto  $i$ ;

$\delta m, \delta d$ : parâmetros de participação de função de produção do produto composto;

$\eta_i$ : parâmetro da elasticidade de substituição;

$\bar{\sigma}_i$ : elasticidade de substituição;

$\theta_i$ : parâmetro de produtividade da firma  $i$  na função de transformação;

$\xi_e, \xi_d$ : parâmetros de participação de função de transformação;

$\Phi_i$ : parâmetro da elasticidade de transformação; e

$\Psi_i$ : elasticidade de transformação da firma  $i$ .



## ANEXO B

## TABELA B.1

Matriz de contabilidade social (MSC)<sup>1</sup>

	AGP	IND	ENE	TRP	SRV	CAP	LAB	IDT	TRF	HH1	HH2	HH3	GOV	INV	EXT
AGP	0.24	2.13	0.21	0.001	0.22	-	-	-	-	0.24	0.41	0.46	0.001	0.30	1.16
IND	0.93	8.26	0.51	0.31	2.64	-	-	-	-	0.89	2.10	5.30	0.06	6.31	4.28
ENE	0.28	0.98	2.94	0.77	0.88	-	-	-	-	0.08	0.43	1.75	0.001	0.02	0.74
TRP	0.11	1.37	0.33	0.68	1.16	-	-	-	-	0.02	0.13	1.35	0.001	0.04	0.37
SRV	0.40	5.08	0.99	0.84	11.51	-	-	-	-	0.50	2.94	19.07	13.22	1.69	1.69
CAP	2.52	3.94	1.66	1.00	17.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAB	0.50	4.04	0.40	1.14	17.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IDT	0.25	2.01	1.01	0.42	2.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRF	0.01	0.14	0.01	0.01	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HH1	-	-	-	-	-	1.30	1.12	-	-	-	-	-	-	-	-
HH2	-	-	-	-	-	4.52	3.90	-	-	-	-	-	-	-	-
HH3	-	-	-	-	-	20.99	18.10	-	-	-	-	-	-	-	-
GOV	-	-	-	-	-	-	-	5.17	0.2	0.29	0.99	4.61	-	-	-
INV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	1.42	6.55	-2.023	-	2.01
EXT	0.27	3.78	0.951	0.53	4.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Em R\$ 100 bilhões de 2015.

Obs.: AGP – agropecuário; IND – indústria; ENE – energia; TRP – transporte; SRV – serviços; CAP – capital; LAB – trabalho; IDT – impostos indiretos; TRF – impostos sobre importação; HH1 – famílias da classe de renda 1; HH2 – famílias da classe de renda 2; HH3 – famílias da classe de renda 3; GOV – governo; INV – investimentos; e EXT – resto do mundo.

## ANEXO C

## TABELA C.1

Despesas por decil de renda<sup>1</sup>

	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Arroz, trigo e outros cereais	334	30	31	32	32	32	37	34	30	34	43
Milho em grão	2.645	241	242	254	253	252	290	269	241	265	337
Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Cana-de-açúcar	1.501	64	81	95	101	112	130	171	192	217	337
Soja em grão	94	9	9	9	9	9	10	10	9	9	12
Outros produtos e serviços da lavoura temporária	41.791	1.923	2.370	3.022	3.032	3.653	3.678	4.236	4.783	5.487	9.607
Laranja	1.740	64	90	106	119	158	158	178	220	243	404
Café em grão	433	40	40	42	41	41	47	44	40	43	55
Outros produtos da lavoura permanente	21.907	1.999	2.006	2.105	2.093	2.085	2.402	2.226	2.000	2.199	2.791
Bovinos e outros animais vivos, produtos animais e de caça e serviços	998	59	63	76	82	85	99	108	123	132	171
Leite de vaca e de outros animais	10.562	457	545	682	730	835	954	1.133	1.200	1.611	2.416
Suínos	279	14	19	25	25	28	29	33	35	32	41
Aves e ovos	9.918	794	815	915	910	938	1.017	1.031	1.004	1.106	1.388
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	7.220	344	381	448	566	667	689	832	828	900	1.566
Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	11.193	1.155	1.046	1.269	1.105	862	1.024	963	1.126	1.046	1.597
Carvão mineral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Continua)

(Continuação)

	Consumo das famílias por decil											
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
Minerais não metálicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petróleo, gás natural e serviços de apoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minério de ferro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minerais metálicos não ferrosos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de bovinos e outros produtos de carne	<b>88.465</b>	5.214	5.586	6.742	7.262	7.537	8.774	9.566	10.894	11.716	15.173	
Carne de suíno	<b>7.242</b>	353	484	655	636	720	740	856	918	821	1.058	
Carne de aves	<b>30.152</b>	2.415	2.479	2.781	2.767	2.852	3.092	3.134	3.051	3.362	4.218	
Pescado industrializado	<b>3.693</b>	204	226	249	282	318	366	411	457	535	644	
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	<b>12.107</b>	524	624	781	837	957	1.094	1.298	1.375	1.847	2.769	
Outros produtos do laticínio	<b>45.834</b>	1.774	2.153	2.687	2.873	3.264	4.073	5.271	5.744	7.173	10.823	
Açúcar	<b>9.484</b>	406	509	602	637	710	821	1.080	1.213	1.373	2.131	
Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	<b>15.930</b>	628	676	912	947	1.172	1.126	1.589	1.890	2.515	4.474	
Óleos e gorduras vegetais e animais	<b>17.451</b>	1.009	1.195	1.229	1.336	1.449	1.676	1.875	1.920	2.300	3.461	
Café beneficiado	<b>10.099</b>	741	862	873	940	1.005	1.074	1.106	1.059	1.170	1.269	
Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	<b>13.493</b>	1.398	1.354	1.377	1.393	1.342	1.574	1.443	1.182	1.223	1.207	
Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho	<b>21.937</b>	931	1.558	1.747	1.780	2.107	2.215	3.328	2.582	2.825	2.864	
Rações balanceadas para animais	<b>10.615</b>	499	580	833	701	904	1.020	1.173	1.432	1.428	2.045	
Outros produtos alimentares	<b>100.711</b>	4.730	5.507	7.907	6.652	8.573	9.680	11.132	13.588	13.544	19.397	
Bebidas	<b>40.697</b>	1.632	1.983	2.327	2.612	2.970	3.594	4.534	5.065	6.058	9.922	

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Produtos do fumo	7.673	294	355	461	462	528	677	815	905	1.201	1.976
Fios e fibras têxteis beneficiados	56	1	2	3	4	4	4	7	7	8	16
Tecidos	892	19	30	40	66	71	70	105	109	120	261
Artigos têxteis de uso doméstico e outros têxteis	16.471	560	668	879	912	1.165	1.433	1.734	2.115	2.635	4.371
Artigos do vestuário e acessórios	57.361	1.950	2.325	3.060	3.176	4.058	4.989	6.037	7.366	9.177	15.223
Calçados e artefatos de couro	30.132	1.103	1.294	1.697	1.738	2.257	2.757	3.276	3.995	4.844	7.170
Produtos de madeira, exclusive móveis	1.763	70	85	108	106	126	153	181	212	253	471
Celulose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	12.490	496	601	765	753	891	1.082	1.280	1.500	1.789	3.334
Serviços de impressão e reprodução	387	15	19	24	23	28	34	40	46	55	103
Combustíveis para aviação	323	3	4	6	7	13	15	24	41	62	148
Gasóilcool	86.591	1.853	2.219	3.341	3.507	5.191	7.421	8.639	11.621	16.312	26.488
Naftas para petroquímica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Óleo combustível	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diesel - biodiesel	5.502	43	72	103	119	216	263	414	706	1.049	2.517
Outros produtos do refino do petróleo	18.249	144	240	341	396	715	872	1.374	2.340	3.480	8.347
Etanol e outros biocombustíveis	27.933	225	250	828	745	1.317	2.038	3.003	4.383	5.872	9.274
Produtos químicos inorgânicos	12	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5
Adbos e fertilizantes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos químicos orgânicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Continua)

(Continuação)

	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	<b>399</b>	18	20	27	29	33	38	45	45	57	87
Produtos químicos diversos	<b>394</b>	18	21	26	27	33	38	44	52	60	75
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	<b>258</b>	12	15	18	19	22	25	29	34	38	46
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	<b>31.474</b>	1.552	1.832	2.273	2.416	2.776	3.037	3.607	4.210	4.275	5.495
Produtos farmacêuticos	<b>41.005</b>	1.400	2.126	2.627	3.227	3.570	4.090	4.262	4.845	6.133	8.725
Artigos de borracha	<b>6.012</b>	95	155	201	279	359	397	580	706	1.037	2.202
Artigos de plástico	<b>6.175</b>	98	159	207	287	369	408	596	725	1.065	2.262
Cimento	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vídeos, cerâmicos e outros produtos de minerais não metálicos	<b>2.571</b>	41	66	86	120	153	170	248	302	443	942
Ferro-gusa e ferroligas	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	<b>193</b>	3	5	6	9	12	13	19	23	33	71
Produtos da metalurgia de metais não ferrosos	<b>323</b>	5	8	11	15	19	21	31	38	56	118
Piças fundidas de aço e de metais não ferrosos	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos	<b>11.372</b>	180	293	381	529	679	751	1.097	1.335	1.962	4.166
Componentes eletrônicos	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	<b>8.007</b>	362	485	534	582	679	727	816	962	1.200	1.661

(Continua)

(Continuação)

	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	<b>23.371</b>	1.057	1.414	1.558	1.698	1.982	2.121	2.382	2.807	3.503	4.849
Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	<b>1.539</b>	70	93	103	112	131	140	157	185	231	319
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	<b>2.018</b>	91	122	135	147	171	183	206	242	302	419
Eletrodomésticos	<b>16.247</b>	735	983	1.083	1.181	1.378	1.474	1.656	1.951	2.435	3.371
Tratores e outras máquinas agrícolas	<b>233</b>	3	4	5	7	9	13	18	28	45	102
Máquinas para a extração mineral e a construção	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outras máquinas e equipamentos mecânicos	<b>3.396</b>	37	53	73	102	138	185	270	409	649	1.482
Automóveis, camionetas e utilitários	<b>65.393</b>	707	1.029	1.396	1.959	2.648	3.553	5.192	7.871	12.502	28.535
Caminhões e ônibus, incluindo cabines, carrocerias e reboques	<b>1.394</b>	15	22	30	42	56	76	111	168	266	608
Peças e acessórios para veículos automotores	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	<b>7.280</b>	79	115	155	218	295	396	578	876	1.392	3.177
Móveis	<b>29.267</b>	1.162	1.407	1.794	1.764	2.089	2.534	2.998	3.514	4.193	7.812
Produtos de indústrias diversas	<b>14.864</b>	117	195	278	323	583	711	1.119	1.906	2.834	6.799
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	<b>458</b>	10	13	18	21	30	40	49	65	85	129
Eleticidade, gás e outras utilidades	<b>87.878</b>	4.413	5.201	6.085	6.745	7.690	8.649	9.509	10.861	12.448	16.277
Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	<b>33.469</b>	1.619	2.108	2.586	2.714	3.173	3.506	3.827	4.281	4.610	5.045
Edificações	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(Continua)

(Continuação)

	Consumo das famílias por decil											
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	
Obras de infraestrutura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços especializados para construção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comércio e reparação de veículos	<b>71.878</b>	1.548	1.979	2.746	3.291	4.694	6.323	7.655	10.133	13.337	20.171	
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	<b>456.185</b>	10.961	14.467	18.648	23.339	28.858	34.539	45.761	58.448	78.436	142.728	
Transporte terrestre de carga	<b>23.274</b>	398	515	728	879	1.193	1.605	2.086	2.978	4.264	8.629	
Transporte terrestre de passageiros	<b>84.125</b>	1.437	1.860	2.631	3.179	4.314	5.801	7.541	10.763	15.410	31.189	
Transporte aquaviário	<b>2.012</b>	34	44	63	76	103	139	180	257	369	746	
Transporte aéreo	<b>9.585</b>	164	212	300	362	491	661	859	1.226	1.756	3.553	
Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	<b>28.687</b>	490	634	897	1.084	1.471	1.978	2.571	3.670	5.255	10.636	
Correio e outros serviços de entrega	<b>2.082</b>	85	106	131	145	169	195	224	261	315	451	
Serviços de alojamento em hotéis e similares	<b>5.851</b>	69	89	124	173	209	296	389	667	947	2.888	
Serviços de alimentação	<b>218.418</b>	2.594	3.312	4.622	6.445	7.799	11.061	14.517	24.912	35.351	107.803	
Livros, jornais e revistas	<b>9.300</b>	333	438	611	555	722	932	1.018	1.140	1.420	2.132	
Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	<b>2.011</b>	43	55	79	83	102	142	171	236	338	761	
Telecomunicações, TV por assinatura e outros serviços relacionados	<b>98.512</b>	1.073	1.624	2.723	3.442	5.174	6.638	9.376	13.326	19.171	35.965	
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	<b>990</b>	11	16	27	35	52	67	94	134	193	361	
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	<b>282.938</b>	2.632	6.622	7.754	8.478	12.547	17.906	23.132	30.875	45.604	127.387	
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	<b>107.118</b>	3.813	5.082	6.274	6.946	8.138	8.891	10.454	12.334	15.827	29.361	

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Aluguel imputado	<b>441.426</b>	15.714	20.941	25.856	28.624	33.534	36.637	43.079	50.827	65.221	120.993
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	<b>16.923</b>	174	385	375	677	838	900	1.070	1.773	2.681	8.050
Pesquisa e desenvolvimento	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de arquitetura e engenharia	<b>448</b>	5	10	10	18	22	24	28	47	71	213
Publicidade e outros serviços técnicos	<b>1.716</b>	34	56	86	76	113	110	159	234	250	598
Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	<b>1.454</b>	44	64	81	90	109	119	143	169	217	418
Condomínios e serviços para edifícios	<b>2.390</b>	6	20	20	35	51	67	105	185	408	1.492
Outros serviços administrativos	<b>9.784</b>	398	499	617	680	795	915	1.051	1.228	1.479	2.120
Serviços de vigilância, segurança e investigação	<b>449</b>	18	23	28	31	37	42	48	56	68	97
Serviços coletivos da administração pública	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviços de previdência e assistência social	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educação pública	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educação privada	<b>122.115</b>	1.664	2.066	3.545	3.519	4.861	6.796	10.371	13.588	23.003	52.701
Saúde pública	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saúde privada	<b>185.721</b>	4.037	6.038	8.065	10.431	11.979	14.016	16.376	21.466	30.966	62.347
Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	<b>22.944</b>	490	622	906	945	1.161	1.623	1.957	2.697	3.858	8.684
Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	<b>32.040</b>	220	364	552	718	932	1.089	1.625	2.520	4.575	19.444

(Continua)



(Continuação)

	Consumo das famílias por decil										
	Total	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	10.295	281	397	584	677	808	996	1.257	1.366	1.711	2.219
Serviços pessoais	46.045	1.106	1.460	1.882	2.356	2.913	3.486	4.619	5.899	7.917	14.406
Serviços domésticos	71.458	2.910	3.648	4.503	4.967	5.809	6.684	7.677	8.970	10.803	15.487

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Em R\$ bilhões de 2015.

# Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

## EDITORIAL

### Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

### Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

### Supervisão

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### Revisão

Bruna Neves de Souza da Cruz

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Crislayne Andrade de Araújo

Elaine Oliveira Couto

Luciana Bastos Dias

Rebeca Raimundo Cardoso dos Santos

Vivian Barros Volotão Santos

Deborah Baldino Marte (estagiária)

Maria Eduarda Mendes Laguardia (estagiária)

### Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Camila Guimarães Simas

Leonardo Simão Lago Alvite

Mayara Barros da Mota

### Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese  
published herein have not been proofread.*

**Missão do Ipea**  
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro  
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria  
ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO  
PLANEJAMENTO  
E ORÇAMENTO

