



38^o

*Prêmio BNDES
de Economia*

DOUTORADO

**Desindustrialização e
especialização regressiva
na economia brasileira entre
2000 e 2014: uma avaliação
crítica com base na análise
de insumo-produto**

PATIEENE ALVES PASSONI

38º *Prêmio BNDES de Economia*

DOUTORADO

*Desindustrialização e especialização
regressiva na economia brasileira
entre 2000 e 2014: uma avaliação
crítica com base na análise
de insumo-produto*

PATIEENE ALVES PASSONI

Rio de Janeiro – 2023



38º Prêmio BNDES de Economia

DOUTORADO

*Desindustrialização e especialização
regressiva na economia brasileira
entre 2000 e 2014: uma avaliação
crítica com base na análise
de insumo-produto*

PATIEENE ALVES PASSONI

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial obrigatório para obtenção do título de Doutora em Economia.

Orientador:

Fabio Neves Perácio de Freitas

Rio de Janeiro – 2023



P285 Passoni, Patieene Alves

Desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014: uma avaliação crítica a partir da análise insumo-produto / Patieene Alves Passoni. - 2019.

198 p.; 31 cm.

Orientador: Fabio Neves Perácio de Freitas

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e Tecnologia, 2019.

Bibliografia: f. 161 - 171.

1. Economia brasileira. 2. Desindustrialização. 3. Especialização regressiva. EU. Freitas, Fabio Neves Perácio de, oriente. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

CDD 330.981

Apresentação

Esta tese de doutorado em Economia, *Desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014: uma avaliação crítica com base na análise de insumo-produto*, de Patieene Alves Passoni, ora editada pelo BNDES, obteve o primeiro lugar na categoria Doutorado no 38º Prêmio BNDES de Economia, realizado em 2019. A autora é brasileira, bacharel em Economia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Na categoria Doutorado, concorreram ao 38º Prêmio BNDES de Economia 25 dissertações, inscritas por nove centros de pós-graduação em Economia de universidades brasileiras.

A comissão examinadora formada para apreciar as teses foi presidida por Ana Cláudia Além (BNDES) e composta pelos professores André Albuquerque Sant'anna (BNDES); Fabrício José Missio (Universidade Federal de Minas Gerais); Gisele Ferreira Tiryaki (Universidade Federal da Bahia); Júlia de Medeiros Braga (Universidade Federal Fluminense); Luiz Carlos de Santana Ribeiro (Universidade Federal de Sergipe); Marcus Cardoso Santiago (BNDES); Reynaldo Fernandes (Universidade Estadual de São Paulo) e Tatiana Massaroli de Melo (Universidade Estadual Paulista).

Na 38ª edição do concurso, também foram premiadas as seguintes teses:

2º lugar – Lídia Brochier (Universidade Estadual de Campinas – Unicamp) – *Endogenous autonomous expenditures in a supermultiplier stock-flow consistente model: an appraisal of growth and distribution effects*.

3º lugar – Gabriela Freitas da Cruz (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ) – *Mobilidade intergeracional de renda no Brasil: tendências temporais e diferenciais de gênero*.

Ao longo de 38 edições do Prêmio BNDES de Economia, foram premiadas 193 dissertações e teses e publicados, pelo BNDES, 64 desses trabalhos.

*Dedico esta tese às minhas raízes dessa e de outras vidas.
Em especial aos meus pais, Nilda e Luís,
por me fornecerem o suporte emocional e material dessa trajetória.*

Agradecimentos

O processo de escrita de uma tese é, ao mesmo tempo, solitário e conjunto. Solitário porque o maior esforço é sempre individual, resultado de uma trajetória de construção do objeto final ao longo de horas na frente de um computador em momentos de introspecção. Entretanto, é conjunto por só ser possível graças ao esforço prévio de muitos acadêmicos que estudaram e publicaram sobre temas afins, dos familiares e, sem dúvida, às colaborações e aos incentivos recebidos dos amigos e entes queridos ao longo da pesquisa.

Neste espaço, quero agradecer a todas essas pessoas (mesmo que não estejam formalmente mencionadas neste agradecimento) que conjuntamente me permitiram começar e concluir esta tese – ainda que uma pesquisa nunca termine de fato.

Eu não poderia escrever e descrever, mesmo que quisesse, o quanto aprendi em quatro anos no Rio de Janeiro e no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na Praia Vermelha. Me fazia falta essa informalidade carioca (e que sem sombra de dúvidas existe no Instituto de Economia – IE) no jeito de conduzir a vida. Há ainda muito o que aprender, mas o primeiro passo foi dado: é possível, sim, conciliar informalidade com respeito, seriedade e compromisso.

Gostaria de agradecer principalmente a Fabio Freitas, orientador desta tese que, com muita paciência e delicadeza, soube me direcionar nesse tema tão árido e complexo que é estudar uma estrutura produtiva brasileira. Apesar das divergências, Fabio me apoiou e incentivou em cada decisão tomada, trabalhando arduamente para que tivesse sucesso. Seu rigor, sua dedicação e sua precisão são exemplos fundamentais para a minha formação. Nunca poderei expressar minha maior gratidão a tudo.

Agradeço enormemente a possibilidade de ter trabalhado com o professor Carlos Medeiros e com Fabio Freitas na discussão da mudança estrutural na economia brasileira. Sem esse debate, que assumiu contornos de capítulo de livro, esta tese não teria o formato que tem hoje.

Ao professor Fabrício Leite, agradeço a introdução e iniciação ao mundo insumo-produto no mestrado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e pelas diversas conversas e exercícios ao longo da tese. Sem tal conhecimento, a operacionalização desta tese teria sido mais custosa e quiçá impossível.

Sou grata também aos professores do IE que durante as disciplinas e nas conversas de corredores foram fundamentais para a minha formação. Destaco aqui Carlos Medeiros, Carlos Bastos (Pinkus!), Fabio Freitas, Mario Possas, Marta Castilho, Esther Dweck, David Kupfer, Frederico Rocha, Ricardo Summa e Franklin Serrano, entre tantos outros que habitam o Palácio Universitário.

Um agradecimento especial aos professores do Grupo de Indústria e Competitividade (GIC), Fabio Freitas, Marta Castilho, Esther Dweck, David Kupfer, Fred Rocha e Camila Alves, pelo acolhimento nesse ambiente de pesquisa e por deixarem mais leves os dias na sala do GIC. À Carol e à Thelma, que colaboram para a qualidade e o bom funcionamento do grupo, e aos queridos companheiros de pesquisa nessa jornada: Julia Torracca, Felipe Amaral (Faustinho), Felipe Queiroz, Henrique Schmidt, Matheus Labrunie, Kaio Vital e Thiago Miguez.

Aos coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Economia do IE/UFRJ, Marta Castilho e Ricardo Summa, pela atenção e dedicação na gestão do doutorado durante esses quatro anos.

Um agradecimento especial a Thiago Miguez e Julia Torracca – muito do trabalho metodológico desta tese só foi possível graças às

conversas e aos ensinamentos que os dois, com toda a amorosidade, foram capazes de proporcionar.

A José Pedro Neves, que só tive a oportunidade de conhecer já no final da jornada, mas que sem sua abertura dos caminhos áridos de estimação e deflacionamento de matrizes insumo-produto, esta tese não seria o que é hoje.

Aos colegas pesquisadores que utilizaram a base de dados estimada aqui em suas pesquisas e que a retroalimentaram constantemente, apontando a qualidade e os erros durante o processo de avaliação: Felipe Queiroz, Felipe Cornélio, Camila Krepsky, Marcelo Tonon, Esther Dweck, José Bruno Fevereiro e Thiago Miguez.

Aos colegas do Seminário de Insumo-Produto da Universidade Nacional Autônoma do México (Unam), pela possibilidade de fazer o doutorado sanduíche. Em especial ao professor Martín Puchet, que me introduziu e dirigiu em reuniões do seminário que foram e serão sempre frutíferas para minha formação. Um abraço especial para Saúl, Israel, Sofia, Javier, Mario Alberto, Brenda, Michel, Luís Ortega e Cynthia.

Aos professores Esther Dweck e Frederico Rocha, por terem participado da banca de qualificação de tese e cujos comentários foram benéficos e estão considerados nesta publicação. Aos professores Célio Hirakuta, Ana Urraca-Ruiz, Esther Dweck e Carlos Medeiros pela disponibilidade e paciência de ler com cautela este trabalho. Aos professores Frederico Rocha e Julia Torracca por terem se comprometido a serem suplentes.

Aos queridos colegas que leram versões parciais desta tese: José Pedro Neves, Breno Roos, Chaitanya Talreja, José Bruno Fevereiro e Thiago Miguez. Serei eternamente grata pela ajuda de vocês.

Ao Estado brasileiro pelo financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes),

Código de Financiamento 001, nos quatro anos do doutorado e no período do doutorado sanduíche.

Deixei para os últimos agradecimentos as pessoas e circunstâncias que me ajudaram a sobreviver ao mar de emoções que o doutorado provoca. Foi um caminho regido temporalmente pela lavanda, sálvia esclareia, ylang ylang, baunilha, sândalo e patchoulli.

Aos amigos mais queridos que o universo poderia ter me apresentado, Ana Luíza e Herberth. Sem vocês, os primeiros dias nesse Rio de Janeiro sem o calor do verão e no (frio do) inverno teriam sido muito mais angustiantes. Cada um tem um espaço especial no meu coração. Vocês foram minha família no Rio e continuarão sendo.

Um agradecimento especial a Ana Luiza porque compartilhamos juntas essa loucura do final da tese. Sem você e seu amor de irmã, teria sido muito mais complicado esse processo!

À Isabela, por ter me escutado e conduzido numa reforma íntima pessoal.

Ao espaço nordestino no IE, na conexão João Pessoa-Natal, Herberth e Breno.

Aos queridos colegas de turma do doutorado, Ana Luiza Mendes, Herberth Lima, Jaime León, Rafael Montanha, Fernanda Perin, Norberto Montani, Julio Silva, Luma Ramos, Felipe Botelho, Diogo Lisbona, Gabi Freitas, Bruno Vigna e Iderley Colombini. Às demais colegas do IE, Babi e Carolzinha.

A minha outra amiga-irmã dessa encarnação (e com certeza de outras), Rayssa, que mesmo a distância acompanha todos os meus perrengues e me fortalece a cada dia nessa jornada de conhecimento individual.

Ao universo e ao México, por ter me dado fôlego no meio do doutorado no período sanduíche e por ter me apresentado a possibilidade inesperada de um amor leve e forte.

À minha família, que contribui na formação de quem eu sou e que me apoia, apesar de tudo, nessa trajetória de vida. À minha querida mãe, Nilda, ao meu amado pai, Luís Carlos, e ao meu irmão-guia, Nick.

Verdaderamente no sé qué sería del hombre si no tuviera dentro de sí, escondido, superpuestos, sumergidos, adyacentes, provisionales, otros muchos hombres que no sólo no destruyen su personalidad, sino que la constituyen al ampliar la, repetirla y hacerla de adaptación a las más variadas circunstancias de la vida.

[...]

En cambio, desmembrado, no sólo no me expresa, sino que me desvirtúa y me traiciona, porque cada una de mis verdades deja de serlo si se la priva de su relación con las otras.

Josefina Vicens, El libro vacío

Resumo

Desde a década de 2000, muitos pesquisadores vêm dedicando especial atenção à análise da evolução da estrutura produtiva da economia brasileira. Um dos principais tópicos de discussão nessa literatura é a existência dos processos de desindustrialização e especialização regressiva. Para colaborar com esse debate, a questão principal desta tese é se esses processos podem ser observados na economia brasileira entre 2000 e 2014 e qual o seu perfil de intensidade e temporalidade. Nosso principal objetivo é fornecer, para esta última questão, uma resposta corroborada pela evidência empírica disponível. Para alcançar esse objetivo, construímos uma série de tabelas de insumo-produto anuais para o período entre 2000 e 2015 a preços constantes e relativos, permitindo uma análise insumo-produto que isole os efeitos das mudanças de preços relativos. Além disso, desenvolvemos uma análise de decomposição estrutural da taxa de crescimento da produção bruta que isola os efeitos das variações dos preços relativos para o período de 2000-2014 e subperíodos (2000-2003, 2003-2008, 2010-2014), captando as contribuições do padrão do comércio, a mudança tecnológica e a demanda final. A proposta envolve relacionar os fatores na análise de decomposição estrutural com a investigação da competitividade externa (capturada pela participação de mercado das exportações brasileiras nos mercados externos) e interna (por meio de relações intersetoriais de insumo-produto e participação de mercado de bens domésticos) e a mudança técnica. Investigamos o desempenho setorial da economia brasileira segundo uma classificação proposta pelo Grupo de Indústria e Competitividade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC-UFRJ). Contribuímos para o debate sobre os processos de desindustrialização e especialização regressiva na

economia brasileira, focando nossa análise na evolução do conjunto de setores que se destacam como capazes de gerar e difundir novas tecnologias. Assim, o estudo concentra-se no grupo industrial inovador, uma vez que esse setor se destaca pela capacidade de estimular a criação e difusão de mudanças tecnológicas na economia. Embora tenhamos encontrado elementos de desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014, concluímos que esses processos são menos intensos e contínuos do que costumam ser caracterizados na literatura e, em geral, se tornaram mais agudos no período após a crise mundial de 2008, com a única exceção do comportamento do indicador de competitividade do mercado doméstico. Em particular, a última caracterização representa bem a experiência da indústria inovativa no período investigado, o que, conforme argumentamos, deveria ser o foco da análise da mudança estrutural.

Palavras-chave: Economia brasileira. Desindustrialização. Especialização regressiva. Modelo insumo-produto. Decomposição estrutural.

Abstract

Since the 2000s, many studies have focused their attention on the evolution of Brazil's economic productive structure. A major topic of discussion in this literature is the deindustrialization and regressive specialization processes. To weigh in on this debate, the present thesis questions whether these processes can be observed in the Brazilian economy, and if so, what is their intensity and time profile. Our main goal is to provide an evidence-based answer for this last question. To do so, we created a series of input-output tables for the period between 2000 and 2015 at constant prices and relative prices, allowing for an input-output analysis that isolates the effects of relative prices. Moreover, we developed a structural decomposition analysis of the gross output growth rate that isolates the effects of relative price changes for the period 2000-2014 and subperiods (2000-2003, 2003-2008, 2010-2014), capturing the contributions of trade, technological change, and final demand patterns. The study relates the factors in the structural decomposition analysis to the investigation of external (captured by the market share of Brazilian exports in foreign markets) and domestic (intersectoral input-output relations and market share of domestic goods) competitiveness, and technical change. We also investigate the sectoral performance of the Brazilian economy according to classification proposed by the GIC-UFRJ. Such an analysis contributes to the debate on the deindustrialization and regressive specialization processes in Brazil by focusing on the evolution of the sectors capable of generating and diffusing new technologies. Hence, the study focused on the innovative industrial group, since this sector stands out for its ability to stimulate the creation and diffusion of technological change in the economy. Despite the deindustrialization and regressive specialization

elements found in the Brazilian economy between 2000 and 2014, we conclude that these processes are less intense and continuous than they are usually characterized in the literature. Conversely, these processes generally became more acute after the 2008 world crisis, excepting the behavior of the domestic market competitiveness indicator. In particular, the latter characterization represents well the experience of the innovative industry in the period investigated, which, we argue, should be the focus of structural change analysis.

Keywords: Brazilian economy. Deindustrialization and regressive specialization. Input-output. Structural decomposition analysis.

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama da decomposição estrutural do VBP em dois níveis	170
--	-----

Lista de gráficos

Gráfico 1. Participação nominal e real da indústria no PIB mundial (1991-2014)	66
Gráfico 2. Deflator total da economia, deflator da indústria e preço relativo da indústria no mundo (1991-2014)	66
Gráfico 3. Preço das <i>commodities</i> a nível mundial (1960-2015)	67
Gráfico 4. Taxa de câmbio brasileira R\$/US\$ – média anual (2000-2015)	90
Gráfico 5. Contribuição ao crescimento dos componentes da demanda agregada para a economia brasileira (2000-2015)	92
Gráfico 6. Participação dos componentes da demanda final (%) na demanda agregada total (períodos selecionados)	93
Gráfico 7. Crescimento da FBCF e do PIB para a economia brasileira (2000-2015)	102
Gráfico 8. Participação da indústria extrativa e de transformação (2000-2015)	107
Gráfico 9. Participação do valor adicionado (%) dos grupos industriais no emprego total brasileiro (2000-2015)	109
Gráfico 10. Participação (%) dos grupos industriais no emprego total (2000-2015)	111
Gráfico 11. Participação (%) dos grupos industriais no total das exportações brasileiras (2000-2015)	112
Gráfico 12. Crescimento anual do PIB e produtividade do trabalho da economia brasileira (2001-2015)	114

Gráfico 13. Produtividade do trabalho dos grupos industriais em comparação com a produtividade média do trabalho da economia.....	115
Gráfico 14. Crescimento médio anual da produtividade do trabalho (%) para a economia brasileira e grupos industriais (2000-2014 e períodos selecionados).....	116
Gráfico 15. Participação no VBP de grupos industriais em unidades totais e de volume (2000-2015)	177
Gráfico 16. Crescimento médio anual (%) em volume e unidades totais da participação do VBP para CA, CI, IT e IN para o Brasil (2000-2014).....	177
Gráfico 17. Taxa média anual de crescimento (%) da participação do VBP dos grupos industriais em unidades de volume para o Brasil (2000-2014 e períodos selecionados)	178
Gráfico 18. Taxas anuais de crescimento (%) da taxa de investimento e da participação no VBP de IN para o Brasil (2000-2015).....	179
Gráfico 19. Participação dos grupos AG, CI e CA nas exportações totais, em volume e unidades totais (2000-2015).....	181
Gráfico 20. Participação dos grupos IT e IN nas exportações totais, em volume e unidades totais (2000-2015).....	182
Gráfico 21. Participação de mercado (%) das exportações brasileiras dos grupos AG, CA e CI nas exportações mundiais desses setores.....	186
Gráfico 22. Pauta das exportações mundiais considerando os grupos AG, CI, CA, IT e IN (2000-2015).....	186

Gráfico 23. Participação de mercado (%) das exportações brasileiras dos grupos IT e IN nas exportações mundiais desses setores	187
Gráfico 24. Participação (%) das importações totais por grupo industrial na oferta total da economia brasileira (2000-2015).....	190
Gráfico 25. Participação (%) das importações intermediárias por grupo industrial na oferta total de bens intermediários da economia brasileira (2000-2015).....	191
Gráfico 26. Participação (%) das importações finais por grupo industrial na oferta total de bens finais da economia brasileira (2000-2015).....	191
Gráfico 27. Proporção de insumos intermediários importados no total da demanda de insumos da economia brasileira por setores demandantes, por grupos industriais (2000-2015)	194
Gráfico 28. Taxas médias anuais de crescimento da produtividade do trabalho (%) e sua decomposição (contribuições para o crescimento em p.p.) para a economia brasileira (2000-2014 e períodos selecionados)	202

Lista de quadros

Quadro 1. Descrição do nível de desagregação de 11 setores 159

Quadro C.1 Correspondência SCN 2010 (51 setores)
para 42 setores 258

Quadro C.2. Correspondência SCN 2000 (55 setores)
para 42 setores 263

Quadro C.3. Correspondência SCN 2010 (68 setores)
para 42 setores 268

Quadro C.4. Correspondência SCN 2010 (107 produtos)
para 91 produtos 275

Quadro C.5. Correspondência SCN 2000 (110 produtos)
para 91 produtos 284

Quadro C.6. Correspondência SCN 2010 (128 produtos)
para 91 produtos 293

Lista de tabelas

Tabela 1. Contribuição ao crescimento médio (a.a.) dos componentes da demanda para a economia brasileira (2000-2015 e períodos selecionados)	92
Tabela 2. Crescimento médio anual (%) da demanda final e das importações por componentes da demanda para a economia brasileira (2000-2015 e períodos selecionados).....	93
Tabela 3. Crescimento setorial da FBCF para a economia brasileira (2000-2015 e subperíodos).....	104
Tabela 4. Composição setorial da FBCF para a economia brasileira (2000-2014 e subperíodos)	105
Tabela 5. Taxas de crescimento do VBP, do valor adicionado e do emprego para os grupos industriais da economia brasileira (períodos selecionados)	109
Tabela 6. Estrutura de entrada-saída.....	118
Tabela 7. Série de MIP: fontes e nível de agregação (2000-2015).....	126
Tabela 8. Tabela de usos nacionais a preços básicos: preços correntes (01p01)	142
Tabela 9. Tabela de usos nacionais a preços básicos: preços do ano anterior (01p00)	142
Tabela 10. Índices de preços implícitos específicos de células para a tabela de usos nacional a preços básicos (01p00)	143
Tabela 11. Tabela de uso a preços relativos constantes: unidades de volume (01p00)	143
Tabela 12. Preços relativos para a tabela de uso nacional a preços básicos (01p00).....	144

Tabela 13. Tabela de uso nacional a preços constantes: unidades totais (01p00).....	145
Tabela 14. Tabela de uso nacional a preços básicos: preços correntes (02p02).....	146
Tabela 15. Tabela de uso nacional a preços básicos: preços do ano anterior (02p01).....	146
Tabela 16. Índices de preços implícitos específicos de células para a tabela de usos nacional a preços básicos (02p01).....	146
Tabela 17. Índices de preços implícitos acumulados específicos para cada célula (02p00).....	147
Tabela 18. Tabela de uso deflacionado: preços relativos constantes (02p00).....	148
Tabela 19. Preços relativos para a tabela de uso nacional a preços básicos (02p00)	148
Tabela 20. Tabela de uso deflacionada: preços constantes (02p00)	149
Tabela 21. Tabela de uso deflacionada pelo método da dupla deflação (01p00)	151
Tabela 22. Diferença do método de dupla deflação e preços constantes deflacionados para a tabela de uso (01p00).....	152
Tabela 23. Tabela de uso deflacionada pelo método da dupla deflação (02p00).....	152
Tabela 24. Método de dupla deflação: tabela de uso deflacionado (02p00)	153
Tabela 25. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: preços correntes.....	154

Tabela 26. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: preços constantes (unidades totais)	154
Tabela 27. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: método de dupla deflação	155
Tabela 28. Coeficientes técnicos no preço atual em comparação com o método de dupla deflação, período 02	155
Tabela 29. Relação de preço relativo presente nos coeficientes técnicos, períodos 01 e 02	157
Tabela 30. Coeficientes técnicos em unidades de volume, períodos 01 e 02	157
Tabela 31. Diferença absoluta e proporcional dos coeficientes técnicos expressos em unidades totais e unidades de volume, 01p00 e 02p00	158
Tabela 32. Encadeamentos domésticos para frente e para trás e sua evolução para os períodos selecionados (2000, 2008, 2010 e 2014)	198
Tabela 33. Encadeamentos totais para frente e para trás e sua evolução para os períodos selecionados (2000, 2008, 2010 e 2014)	199
Tabela 34. Decomposição da produtividade do crescimento dos grupos industriais AG, CI, CA, IT e IN para a economia brasileira (períodos selecionados)	204
Tabela 35. Contribuições setoriais para a taxa média de crescimento anual do VBP (p.p.) (2000-2014)	206
Tabela 36. Contribuições para a taxa de crescimento do VBP agregado (p.p.) (2000-2014 e períodos selecionados)	209
Tabela 37. Contribuição do volume para a taxa de crescimento do VBP (2000-2014 e períodos selecionados)	212

Tabela 38. Proporção das contribuições em volume para a contribuição do VBP em unidades de volume (2000-2014 e períodos selecionados)	214
Tabela B.1. Decomposição do crescimento pelo lado da demanda para o PIB brasileiro (p.p.) (2001-2015)	255
Tabela B.2. Contribuição da demanda final para o crescimento do PIB por componentes da demanda para a economia brasileira (p.p.) (2000-2015)	255
Tabela B.3. Contribuição negativa das importações para o crescimento por componentes de demanda da economia brasileira (p.p.) (2000-2015)	256
Tabela E.1. Matriz de produção a preços correntes (01p01) e preços do ano anterior (01p00)	314
Tabela E.2. Matriz de produção a preços correntes (02p02) e preços do ano anterior (02p01)	314
Tabela E.3. Índice de preços específicos para os elementos da matriz de produção, anos 01p00 e 02p01	315
Tabela E.4. Índices de preços implícitos acumulados para os elementos da matriz de produção, para os períodos 01 e 02, a preços de 00	315
Tabela E.5. Matriz de produção a preços relativos constantes: unidades de volume (01p00)	315
Tabela E.6. Matriz de produção a preços relativos constantes: unidades de volume (02p00)	316
Tabela E.7. Relações de preços relativos para a matriz de produção (01p00)	316
Tabela E.8. Relações de preços relativos para a matriz de produção (02p00)	316

Tabela E.9. Matriz de produção a preços constantes: unidades totais (01p00).....	317
Tabela E.10. Matriz de produção a preços constantes: unidades totais (02p00).....	317
Tabela E.11. Matriz de produção obtida pelo método da dupla deflação (01p00)	317
Tabela E.12. Matriz de produção obtida pelo método da dupla deflação (02p00).....	318
Tabela E.13. Matriz de participações de mercado para todos os períodos e métodos.....	318
Tabela E.14. Coeficientes técnicos na dimensão setor por setor para os períodos 00, 01 e 02 a preços correntes, unidades totais, unidades de volume e para a dupla deflação	319
Tabela E.15. Coeficientes técnicos de forma de diferença em total e volume, absoluto e proporcional (na soma da coluna), 02p00	320
Tabela E.16. Número de casos 3 e 4 para as tabelas de uso a preços de consumidor e para a matriz de produção (2000-2015).....	322
Tabela F.1. Tabela de correspondência de 11 setores para 42 setores	325
Tabela J.1. Participação do valor bruto da produção setorial em unidades totais para 42 setores (períodos selecionados)....	348
Tabela J.2. Participação do valor bruto da produção setorial em unidades totais para 42 setores (períodos selecionados)....	350
Tabela K.1. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2000-2014) .	354

Tabela K.2. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2000-2003)	355
Tabela K.3. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2003-2008)	356
Tabela K.4. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2010-2014)	357
Tabela K.5. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2000-2014)	358
Tabela K.6. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2000-2003)	359
Tabela K.7. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2003-2008)	360
Tabela K.8. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2010-2014)	361
Tabela K.9. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2000-2014)	362
Tabela K.10. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2000-2003)	363
Tabela K.11. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2003-2008)	364
Tabela K.12. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2010-2014)	365

Lista de abreviaturas e siglas

a.a. – ao ano

AG – agricultura, pesca e afins

BL – *backward linkages* (encadeamentos para frente)

Brics – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CA – *commodities* agrícolas processadas

CGV – cadeias globais de valor

CI – *commodities* industriais

CIF – *cost, insurance and freight* (custo, seguro e frete)

Cnae – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

DEAG – decomposição exatamente aditiva generalizada

FBCF – formação bruta de capital fixo

FL – *forward linkages* (encadeamentos para frente)

FOB – *free on board* (livre a bordo)

GIC-UFRJ – Grupo de Indústria e Competitividade da Universidade Federal do Rio de Janeiro

GRAS – RAS generalizado

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IN – inovativa

IP – insumo-produto

ISIC – *international standard industrial classification of all economic activities* (classificação internacional normalizada industrial)

IT – indústria tradicional

MAI – matrizes de absorção de investimento

MIP – matrizes insumo-produto

Nereus-USP – Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PIB – produto interno bruto
PSI – Programa de Sustentação do Investimento
RAS – método biproporcional para ajuste de matrizes
SCN – sistema de contas nacionais
SDA – análise de decomposição estrutural (*structural decomposition analysis*)
Siup – serviços industriais de utilidade pública
SNA – *System of National Accounts*
TIC – tecnologias da informação e comunicação
TRU – tabela de recursos e usos
Unido – United Nations Industrial Development Organization (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial)
VBP – valor bruto de produção
WIOD – World Input-Output Database

Lista de variáveis

De acordo com a ordem de aparecimento no texto.

Variável	Dimensão	Descrição
V	$(n \times m)$	matriz de produção
m	(1×1)	número de produtos
n	(1×1)	número de atividades
q	$(m \times 1)$	vetor do valor bruto da produção por produto
U_d	$(m \times n)$	matriz de consumo intermediário doméstico na dimensão produto por atividade
U_m	$(m \times n)$	matriz de consumo intermediário importado na dimensão produto por atividade
F_d	$(m \times \varphi)$	matriz da demanda final por produtos importados
φ	(1×1)	número de componentes da demanda final
F_m	$(m \times \varphi)$	matriz da demanda final por produtos importados
T_U	$(m \times n)$	matriz de impostos e subsídios associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos (insumos) pelas atividades produtivas
T_F	$(m \times n)$	matriz de impostos e subsídios associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos pela demanda final
x	$(n \times 1)$	vetor do valor bruto da produção por atividade
y	$(n \times 1)$	valor adicionado setorial

$\mathbf{u}_d^q$	$(m \times 1)$	demanda intermediária total por produto
$\mathbf{f}_d^q$	$(m \times 1)$	demanda final total por produto
$\mathbf{i}$	(1×1)	vetor unitário ou soma
$\mathbf{D}$	$(n \times m)$	matriz de <i>market share</i> (participação de mercado)
$\mathbf{B}_d$	$(m \times n)$	coeficientes técnicos nacionais na dimensão produto por atividade
$\mathbf{U}_d$	$(n \times n)$	coeficientes técnicos nacionais na dimensão atividade por atividade
$\mathbf{A}_d$	$(n \times n)$	coeficientes técnicos nacionais na dimensão atividade por atividade
$\mathbf{f}_d$	$(m \times 1)$	demanda final total por atividade
$\mathbf{I}$	$(n \times n)$	matriz identidade
$\mathbf{Z}$	$(n \times n)$	matriz inversa de Leontief, calculada para os coeficientes domésticos
p_{ij}^t	(1×1)	preço de cada produto i comprado pela atividade ou componente da demanda final j
q_{ij}^t	(1×1)	quantidade de cada produto i comprado pela atividade ou componente da demanda final j
t	(1×1)	ano atual
λ_{ij}	(1×1)	índice de preços específico célula-célula
Λ_{ij}	(1×1)	índice de preços em cadeia específico célula-célula
τ	(1×1)	último ano do índice encadeado desejado

R_{ij}	(1×1)	elemento genérico da matriz do sistema MIP para um produto i comprado por uma atividade ou componente da demanda final j
$\mathbf{R}$	várias	matriz genérica do sistema MIP (ou seja, tabela de usos a preços do consumidor, tabela de usos nacional, importada, margem de comércio, impostos, transporte ou matriz de produção)
Φ_{ij}	(1×1)	relação de preços relativos do produto i comprado pela atividade ou componente da demanda final j
$p^{2010,\tau}$	(1×1)	deflator de valor bruto da produção total encadeado tendo 2010 como ano base
UT_t^{pc}	♦	tabela de usos a preços do consumidor
TU^N	♦	tabela de usos nacional a preços básicos
TU^M	♦	tabela de usos importados a preços básicos
TU^{pb}	♦	tabela de usos total a preços básicos
♦		símbolo para denotar a dimensão de uma matriz particionada: $(m \times n \mid m \times 1 \mid m \times \varphi \mid m \times 1)$
$\mathbf{x}^p$	$(n \times 1)$	vetor de preço relativo do valor bruto da produção setorial em relação ao deflator do total valor bruto de produção
$\mathbf{x}^v$	$(n \times 1)$	vetor da quantidade em volume do valor bruto da produção setorial
x_j^p	(1×1)	índice de preços implícitos da produção da atividade j
p	(1×1)	deflator do valor bruto da produção total

u_{dij}	(1×1)	consumo intermediário da atividade i pela atividade j
u_{dij}^p	(1×1)	preço relativo do produto i consumido pela atividade j
u_{dij}^v	(1×1)	quantidade em volume do produto consumido pela atividade
$\mathbf{B}_d^p$	$(m \times n)$	matriz dos índices de preços relativos dos coeficientes técnicos nacionais na dimensão produto por atividade
b_{dij}^p	(1×1)	preço relativo dos coeficientes técnicos relacionado à produção pela atividade i e consumido pela atividade j
$\mathbf{B}_d^v$	$(m \times n)$	matriz de coeficientes técnicos nacionais em unidades de volume na dimensão do produto por atividade
b_{dij}^v	(1×1)	coeficientes técnicos domésticos medidos em termos de volume relacionado à produção pela atividade i e consumido pela atividade j
$\mathbf{f}_{dq}^p$	$(m \times 1)$	vetor de preço relativo da demanda final por produto
$\mathbf{f}_{dq}^v$	$(m \times 1)$	vetor de demanda final por produto em unidades de volume
$f_{dq_t}^p$	(1×1)	deflator de demanda final total
$\mathbf{D}^v$	$(n \times m)$	matriz de <i>market share</i> em unidades de volume
$\mathbf{V}^v$	$(m \times n)$	matriz de produção em unidades de volume
$\mathbf{q}^v$	$(m \times 1)$	vetor do valor bruto da produção em unidades de volume

$\mathbf{D}^p$	$(n \times m)$	índices de preços relativos associados à matriz de <i>market share</i>
$\tilde{\mathbf{A}}_n$	$(n \times n)$	matriz dos coeficientes técnicos domésticos ponderados pelos preços relativos totais $(\hat{\mathbf{x}}^{p-1})$
$\tilde{\mathbf{f}}_d$	$(n \times 1)$	vetor de demanda final ponderado pelos preços relativos totais $(\hat{\mathbf{x}}^{p-1})$
$\tilde{\mathbf{Z}}$	$(n \times n)$	matriz de Leontief ponderada pelos preços relativos totais $(\hat{\mathbf{x}}^{p-1})$
χ_j	(1×1)	participação dos grupos da indústria extrativa e de manufatura no valor bruto da produção total em unidades de volume
e_j	(1×1)	exportações por atividade em unidades totais
e	(1×1)	exportação total em unidades totais
e_j^p	(1×1)	deflator de preço de exportação por setor
e^p	(1×1)	deflator de preço da exportação total
e_j^v	(1×1)	exportações em unidades de volume por setor
e^v	(1×1)	exportação total em unidades de volume
η_j	(1×1)	participação de cada grupo industrial nas exportações em unidades totais
η^v	(1×1)	participação de cada grupo industrial nas exportações em unidades de volume
$\mathbf{A}_d^*$	$(n \times n)$	coeficientes técnicos domésticos ponderados pelos deflatores de preços relativos setoriais $(\mathbf{A}_d \hat{\mathbf{x}}^p)$
$\mathbf{s}_d$	$(n \times 1)$	vetor da variação de estoques nacional

$\tilde{A}_d$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais dos coeficientes técnicos nacionais na decomposição do volume do valor bruto da produção
$\tilde{f}_d$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da demanda doméstica final na decomposição do valor bruto da produção
$\tilde{x}^p$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais dos preços relativos totais na decomposição em volume do valor bruto da produção
$\tilde{s}$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da variação de estoques na decomposição do volume do valor bruto da produção
$\tilde{A}_d^v$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da demanda doméstica intermediária em unidades de volume para a decomposição do volume do valor bruto da produção
$\tilde{f}_d^v$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da demanda doméstica final em unidades de volume para a decomposição do valor bruto da produção
$\tilde{D}^v$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da matriz de participação de mercado em unidades de volume para a decomposição do volume do valor bruto da produção
$\tilde{A}_d^p$	$(n \times 1)$	mudanças setoriais da demanda doméstica intermediária em unidades de preços relativos ao volume da decomposição do valor bruto da produção
$\tilde{f}_d^p$	$(n \times 1)$	mudanças no valor bruto da produção setorial associada à mudança dos preços relativos da demanda final doméstica

$\tilde{D}^p$	$(n \times 1)$	mudanças no valor bruto da produção setorial associada à mudança dos preços relativos da matriz de <i>market share</i>
v	$(n \times 1)$	contribuição das variações em volume para o valor bruto da produção em unidades de volume
ρ	$(n \times 1)$	contribuição das variações dos preços relativos para o valor bruto da produção em unidades de volume
A	$(n \times n)$	coeficientes técnicos totais na dimensão atividade por atividade
A_m	$(n \times n)$	coeficientes técnicos importados na dimensão atividade por atividade
B	$(m \times n)$	coeficientes técnicos totais na dimensão produto por atividade
B_m	$(m \times n)$	coeficientes técnicos importados na dimensão produto por atividade
B^p	$(m \times n)$	matriz de índices de preços relativos dos coeficientes técnicos totais na dimensão produto por atividade
B^v	$(m \times n)$	matriz de coeficientes técnicos totais em unidades de volume na dimensão produto por atividade
B_m^p	$(m \times n)$	matriz dos índices de preços relativos dos coeficientes técnicos importados na dimensão produto por atividade
B_m^v	$(m \times n)$	matriz de coeficientes técnicos importados em unidades de volume na dimensão produto por atividade

$\tilde{\mathbf{B}}_m^v$	$(m \times n)$	matriz auxiliar de coeficientes técnicos importados supondo que as importações cresçam proporcionalmente à taxa de crescimento dos coeficientes técnicos em volume
t_{ij}^v	(1×1)	crescimento do coeficiente técnico relacionado ao insumo produzido pelo produto i e utilizado pela atividade j entre o período final e inicial
b_{ij}^v	(1×1)	coeficientes técnicos totais em unidades de volume da produção do produto i usado pela atividade j
$\check{b}_{mij}^v$	(1×1)	coeficiente técnico importado auxiliar (supondo que cresce proporcionalmente à taxa de crescimento dos coeficientes técnicos em volume) para a produção do produto i usado pela atividade j
$\tilde{\mathbf{A}}_d^v$	$(n \times 1)$	contribuição das mudanças nos coeficientes técnicos domésticos para a variação do valor bruto da produção em volume
$\tilde{\mathbf{A}}_m^v$	$(n \times 1)$	contribuição das mudanças nos coeficientes técnicos importados para a variação do valor bruto da produção em volume
$\tilde{\mathbf{A}}$	$(n \times 1)$	contribuição das mudanças nos coeficientes totais domésticos para a variação do valor bruto da produção em volume
$\tilde{\tilde{\mathbf{A}}}_m^v$	$(n \times 1)$	contribuição auxiliar das mudanças nos coeficientes técnicos importados (que supõe que os coeficientes importados crescem à mesma taxa dos coeficientes totais) para a variação do valor bruto da produção em volume

TU^{mt}	♦	tabela de margem de transporte
TU^{mc}	♦	tabela de margem de comércio
TU^{il}	♦	tabela de margem de impostos líquidos de subsídios
f	$(m \times 1)$	vetor de demanda final total por produto
f_m	$(m \times 1)$	vetor de demanda final importado por produto
f_q^p	$(m \times 1)$	vetor de preços relativos da demanda final total por produto
f_q^v	$(m \times 1)$	vetor de demanda final total em unidades de volume
f_{mq}^p	$(m \times 1)$	vetor de preços relativos da demanda final importada por produto
f_{mq}^v	$(m \times 1)$	vetor da demanda final importada em unidades de volume
$\check{c}_m^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição do consumo das famílias importado para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{k}_m^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição da formação bruta de capital fixo importado para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{g}_m^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição dos gastos do governo importado para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{e}_m^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição das exportações importadas para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade

$\check{c}^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição do consumo total das famílias para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{k}^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição da formação bruta de capital fixo total para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{g}^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição dos gastos importados do governo para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade
$\check{e}^v$	$(n \times 1)$	vetor da contribuição das exportações totais para as mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume por atividade

Símbolos no Apêndice C

Variável	Dimensão	Descrição
q^{pc}	$(m \times 1)$	vetor do valor bruto da produção por produto a preços de consumidor
t^{mt}	$(m \times 1)$	vetor de margem de transporte por produto
t^{mc}	$(m \times 1)$	vetor de margem comercial por produto
t^{il}	$(m \times 1)$	vetor de impostos líquidos de subsídios por produto
m	$(m \times 1)$	vetor de importações por produto (com ajuste CIF/FOB)
u^{pc}	$(m \times 1)$	demanda intermediária por produto a preços de consumidor

$\mathbf{f}^{pc}$	$(m \times 1)$	demanda final por produto a preços de consumidor
$\mathbf{U}^{pc}$	$(m \times n)$	matriz de demanda intermediária na dimensão produto por atividade a preços de consumidor
$\mathbf{F}^{pc}$	$(m \times \varphi)$	matriz de demanda final na dimensão produto por atividade a preços de consumidor
$\mathbf{TU}^n$	♦	tabela de usos nacional a preços básicos
$\mathbf{TU}^{mc}$	♦	tabela de margem de comércio
$\mathbf{TU}^{mt}$	♦	tabela de margem de transporte
$\mathbf{TU}^{il}$	♦	tabela de margem de impostos líquidos de subsídios
$\mathbf{TU}^m$	♦	tabela de uso da demanda importada a preços básicos
ϑ_{ij}^n	(1×1)	<i>markdown</i> para o produto i e atividade/componente demandado pela demanda final j para tabela de uso importado a preços básicos
tu_{ij}^n	(1×1)	elemento da tabela de uso importado a preços básicos para um produto i e atividade/componente da demanda final j
tu_{ij}^{pc}	(1×1)	elemento da tabela de uso importado a preços de consumidor para um produto i e atividade/componente da demanda final j
ϑ_{ij}^{mc}	(1×1)	<i>markdown</i> para o produto i demandado pela atividade/componente da demanda final j para a tabela margem de comércio

ut_{ij}^{mc}	(1×1)	elemento da tabela de margem de comércio para um produto i e atividade/componente da demanda final j
ϑ_{ij}^{mt}	(1×1)	<i>markdown</i> para o produto i demandado pela atividade/componente da demanda final j para a tabela margem de transporte
ut_{ij}^{mt}	(1×1)	elemento da tabela de margem de transporte para um produto i e atividade/componente da demanda final j
ϑ_{ij}^{tx}	(1×1)	<i>markdown</i> para o produto i demandado pela atividade/componente da demanda final j para a tabela de impostos líquidos de subsídios
ut_{ij}^{tx}	(1×1)	elemento da tabela de margem de transporte para um produto i e atividade/componente da demanda final j
ϑ_{ij}^m	(1×1)	<i>markdown</i> para o produto i demandado pela atividade/componente de demanda final j para a tabela de usos importados a preços básicos
ut_{ij}^m	(1×1)	elemento da tabela de uso importado a preços básicos para um produto i e atividade/componente da demanda final j
Θ	♦	matriz de <i>markdowns</i> genérica
$\widetilde{UT}_t^N$	♦	estimativas da tabela de uso dos produtos nacionais a preços básicos para o ano t
$\Theta_{t^*}^N$	♦	matriz de <i>markdowns</i> para tabela de uso importado a preços básicos para o ano base t^*
$\widetilde{UT}_t^M$	♦	estimativas da tabela de uso dos produtos importados a preços básicos para o ano t

$\Theta_{t^*}^M$	♦	matriz de <i>markdowns</i> para tabela de uso importado a preços básicos para o ano base t^*
$\Theta_{t^*}^{MC}$	♦	matriz de <i>markdowns</i> para as margens de comércio para o ano base t^*
$\widetilde{UT}_t^{MT}$	♦	estimativas da tabela de margem de transporte para o ano t
$\Theta_{t^*}^{MT}$	♦	matriz de <i>markdowns</i> para as margens de transporte para o ano base t^*
$\widetilde{UT}_t^{IL}$	♦	estimativa da tabela de impostos para o ano t
$\Theta_{t^*}^{IL}$	♦	matriz de <i>markdowns</i> para os impostos líquidos de subsídios para o ano base t^*

Símbolos no Apêndice G

Variável	Dimensão	Descrição
$\check{h}_d^v$	$(n \times 1)$	contribuição de um componente da demanda final doméstica genérico h para as mudanças de volume de valor bruto da produção em unidades de volume
$\check{h}^v$	$(n \times n)$	contribuição de um componente da demanda final total genérico h para as mudanças de volume de valor bruto da produção em unidades de volume
$\check{h}_m^v$	(1×1)	contribuição de um componente da demanda final importada genérico h para as mudanças de volume de valor bruto da produção em unidades de volume
$\check{A}^p$	$(n \times 1)$	contribuição dos preços relativos setoriais dos coeficientes técnicos totais para as mudanças do valor bruto da produção em volume

$\tilde{A}_m^p$	$(n \times 1)$	contribuição dos preços relativos setoriais dos coeficientes técnicos importados para as mudanças do valor bruto da produção em volume
$\tilde{c}_d^p$	$(n \times 1)$	contribuição da mudança dos preços relativos do consumo nacional das famílias para mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume
$\tilde{k}_d^p$	$(n \times 1)$	contribuição da mudança dos preços relativos da formação bruta de capital fixo interno para as variações de volume do valor bruto da produção em unidades de volume
$\tilde{g}_d^p$	$(n \times 1)$	contribuição da mudança dos preços relativos dos gastos nacionais do governo para o volume de mudanças no valor bruto da produção em unidades de volume
$\tilde{e}_d^p$	$(n \times 1)$	contribuição da mudança dos preços relativos das exportações para mudanças no volume do valor bruto da produção em unidades de volume
$\tilde{h}_d^p$	$(n \times 1)$	contribuição da mudança dos preços relativos de um componente da demanda doméstica (h) para mudanças de volume de valor bruto da produção em unidades de volume

Símbolos do Apêndice H

Variável	Dimensão	Descrição
$\mathbf{bl}$	$(n \times 1)$	vetor encadeamentos setoriais para trás (<i>backward linkages</i>)

Ψ	$(n \times n)$	matriz de impacto genérica, que pode representar a matriz inversa de Leontief calculada para insumos domésticos ou a matriz inversa estendida de Leontief, que inclui os insumos domésticos e importados
bl_j	(1×1)	encadeamentos para trás do setor j
e_j	$(n \times 1)$	vetor cujo j -ésimo componente é igual a um e os outros componentes são nulos
ψ_{ij}	(1×1)	elemento da matriz de impacto genérica associada aos produtos ofertados pela atividade i e demandados pela atividade j
fl	$(n \times 1)$	vetor de encadeamentos setoriais para frente (<i>forward linkages</i>)
fl_i	(1×1)	encadeamentos para frente do setor j
$\bar{bl}_j$	(1×1)	média dos encadeamentos para trás
$\bar{fl}_j$	(1×1)	média dos encadeamentos para frente

Símbolos no Apêndice I

Variável	Dimensão	Descrição
Γ_{jt}	(1×1)	produtividade do trabalho da atividade j para o ano t
y_{jt}^v	(1×1)	valor agregado setorial em unidades de volume para a atividade j
l_{jt}	(1×1)	emprego setorial para a atividade j
Γ_t	(1×1)	produtividade agregada para a economia total

y_{jt}^p	(1×1)	índice de preços setoriais do valor adicionado para a atividade j
y_t^p	(1×1)	índice de preço do PIB (deflator implícito)
l_t	(1×1)	total do número de empregos da economia
y_j^p	(1×1)	preço relativo do valor adicionado
$s_{l_{jt}}$	(1×1)	parcela do emprego usado pela atividade j no período t
$s_{y_{jt}}$	(1×1)	parcela do valor agregado da atividade j no valor agregado total por um período
G_t^Γ	(1×1)	taxa de crescimento da produtividade
γ_j	(1×1)	taxa de crescimento da produtividade do trabalho setorial
ρ_j	(1×1)	taxa de crescimento do preço da produção real setorial
σ_j	(1×1)	taxa de crescimento da participação setorial de trabalho

Símbolos e operações matemáticas

- ⊙ Produto de Hadamard (elemento a elemento de uma matriz)
- Δ Operador de diferença finita
- ⊘ Divisão de Hadamard (elemento a elemento de uma matriz)
- ^ Operador diagonal para um vetor
- ' Operador de transposição de uma matriz

Sumário

1. Introdução	53
1.1 Motivação	53
1.2 Pergunta de pesquisa, objetivos e hipóteses	56
1.3 A estrutura da tese	58
2. Mudança estrutural, desindustrialização e especialização regressiva	60
2.1 Desindustrialização e especialização regressiva: uma breve introdução	61
2.2 Uma avaliação crítica dos indicadores usualmente empregados para avaliar os processos de desindustrialização e especialização regressiva	63
2.2.1 Preços relativos	64
2.2.2 Participação da indústria no valor bruto da produção e no crescimento econômico	68
2.2.3 A indústria na estrutura produtiva global	73
2.2.4 Desindustrialização e difusão tecnológica.....	75
2.2.5 Desindustrialização e especialização regressiva	77
2.3 Mudança estrutural e as análises insumo-produto	79
2.3.1 Aplicações dos modelos insumo-produto para a economia brasileira	82
3. Visão geral da economia brasileira: de 2000 a 2015	89
3.1 O desempenho da economia brasileira.....	89
3.2 FBCF e investimento setorial	100
3.3 Análise setorial: evidências de desindustrialização e especialização regressiva	106
3.4 Produtividade de trabalho	113

4. Metodologia	117
4.1 O modelo insumo-produto	118
4.2 Estimando uma série consistente de tabelas de insumo-produto para o Brasil de 2000 a 2015	122
4.3 Série de tabelas de insumo-produto deflacionadas entre 2000 e 2015 para o Brasil	127
4.3.1 Propriedade de aditividade e preços relativos	129
4.3.2 O método de deflação	131
4.3.2.1 Índices de preços específicos de células	132
4.3.2.2. Preços relativos constantes e preços constantes	134
4.3.3 Aplicação empírica	136
4.4 O modelo insumo-produto no contexto de preços relativos	138
4.5 Analisando o efeito dos preços relativos no modelo IP: um exemplo hipotético	141
4.5.1 Construindo tabelas a preços constantes e preços relativos constantes	142
4.5.2 O método da dupla deflação	150
4.5.3 Implicações para coeficientes técnicos	153
4.6 Análise multissetorial	159
4.7 A participação do valor bruto da produção setorial e a composição das exportações em unidades de volume	161
4.7.1 Produção bruta setorial em unidades de volume	162
4.7.2 A composição das exportações em unidades de volume	163
4.8 Decomposição estrutural	164
4.8.1 O primeiro nível de decomposição	165
4.8.2 O segundo nível de decomposição	165
4.8.2.1 Contribuições em volume e fontes de mudança	170

5. Análise multissetorial e de decomposição estrutural	175
5.1 Participação do valor bruto da produção em unidades totais e de volume	175
5.2 Exportações e especialização regressiva	180
5.3 Competitividade brasileira nos mercados externo e interno	184
5.3.1 Competitividade nos mercados externos	184
5.3.2 Competitividade doméstica	189
5.4 A densidade das relações interindustriais	195
5.5 Produtividade de trabalho	201
5.6 Análise de decomposição estrutural	206
5.6.1 O primeiro nível da decomposição	206
5.6.2 O segundo nível da decomposição	209
5.6.2.1 Demanda final	210
5.6.2.2 Padrão de comércio	219
5.6.2.3 Mudança tecnológica	221
5.7 As implicações para a desindustrialização e a especialização regressiva	223
6. Considerações finais	229
Referências	236
Apêndice A. Contabilidade do crescimento pelo lado da demanda	252
Apêndice B. Dados adicionais: capítulo 1	255
Apêndice C. Tradutores de produtos e atividades	258

Apêndice D. Estimação de matrizes insumo-produto para o Brasil de 2000 a 2015 no SCN 2010.....303

D.1 Método de estimação de matrizes insumo-produto.....	303
D.1.1 Primeira etapa: construir as informações estruturais.....	305
D.1.2 Segunda etapa: estimação de MIP com base em dados estruturais e TRU.....	307
D.1.3 Terceira etapa: balanceamento da MIP e estimativa final.....	308
D.2 Aplicação empírica do método de estimação	309
D.2.1 Estimando as MIP de 2011 a 2014	309
D.2.2 Estimando as MIP de 2000 a 2009	311

Apêndice E. Elementos adicionais sobre a deflação de matrizes insumo-produto.....314

E.1 Deflação da matriz de produção	314
E.2 Coeficientes técnicos nas dimensões atividade por atividade.....	318
E.3 Aplicação empírica: índices de preços específicos para células para a economia brasileira.....	321

Apêndice F. Tradutor 11 atividades

325

Apêndice G. Decomposição estrutural do valor bruto de produção

327

G.1 Crescimento do valor bruto de produção em termos de volume	327
G.1.1 Contribuição em volume (v)	328
G.1.1.1 Coeficientes técnicos domésticos	328
G.1.1.2 Demanda final.....	329
G.1.1.3 Matriz de <i>market share</i>	330

G.1.2 Contribuição dos preços relativos (ρ)	331
G.1.2.1 Preços relativos setoriais	331
G.1.2.2 Preços relativos dos coeficientes de insumos domésticos ($\check{A}_d^p$).....	332
G.1.2.3 Preços relativos da demanda final	332
G.1.2.4 Preços da matriz de <i>market share</i>	333
G.2 Decomposição estrutural para o valor bruto da produção em unidades totais	333
Apêndice H. Indicadores de encadeamento	339
Apêndice I. Decomposição do crescimento da produtividade do trabalho	342
Apêndice J. Participação do valor bruto da produção setorial desagregado	348
Apêndice K. Resultados da análise de decomposição estrutural	354

1. Introdução

1.1 Motivação

Desde a década de 2000, diversos estudos têm se dedicado à análise da evolução da estrutura produtiva da economia brasileira. Um dos principais tópicos de discussão nessa literatura é a existência, intensidade e temporalidade dos processos de desindustrialização e especialização regressiva. Normalmente, dois conceitos são empregados para explicar e caracterizar a desindustrialização. Primeiro, temos os indicadores clássicos, baseados em Rowthorn e Wells (1987) e outros, que definem desindustrialização como a queda contínua da parcela de empregos da indústria no total dos empregos da economia. Esses autores preferiam utilizar a parcela do emprego em vez da parcela do valor agregado ou do valor bruto da produção (VBP) porque essas duas últimas medidas podem ser enganosas, em especial por conta de mudanças nos preços relativos da indústria em relação ao resto da economia. Mais recentemente, trabalhos como os de Tregenna (2009, 2016) retomam a ideia de que a desindustrialização deveria ser definida como a queda tanto no emprego quanto na participação do valor agregado da indústria.

No entanto, existem várias críticas quanto à adequação dessas definições para a avaliação da desindustrialização e da especialização regressiva. Atualmente, a verticalização da produção e as cadeias globais de valor (CGV) modificam a relação entre desindustrialização e mudança estrutural. Esse fenômeno passa a ser um processo que atinge diversos países devido, em grande parte, ao aumento da produção manufatureira de lugares populosos, como a China, como mencionam Felipe, Mehta e Rhee (2018) e Haraguchi, Cheng e Smeets (2017). Es-

ses autores também argumentam que é ainda mais difícil, nesse contexto, que os países aumentem a participação da indústria, seja no valor adicionado ou no de empregos. Além do mais, outros elementos do setor devem ser considerados para entender sua importância, como as relações interindustriais, a competitividade interna e externa, as mudanças na tecnologia utilizada etc.

A maior parte dos estudos sobre desindustrialização não analisa essa mudança estrutural considerando sua relação com o crescimento econômico. Essa interação decorre em grande parte da existência de uma relação positiva entre a participação da indústria na produção e na relação capital-produto. Assim, quando um país apresenta tendência positiva de crescimento e aumenta sua taxa de investimento, a participação da indústria no valor agregado/produção/emprego aumenta. Portanto, considerar essa definição como único indicador é insuficiente. Cabe ainda destacar que, em geral, os estudos consideram a indústria como um setor homogêneo quando na verdade ela é formada de diferentes atividades, com papéis distintos na geração de mudanças estruturais na economia. Por exemplo, os setores intensivos em alta tecnologia e bens de capital têm maior capacidade para estimular mudanças estruturais na economia em comparação com outros setores.

A composição de demanda também é importante para analisar o papel da indústria e o crescimento econômico. Nos casos de países de grandes proporções, como a economia brasileira, o mercado interno representa um papel muito mais importante na determinação das características da estrutura produtiva e lidera o crescimento quando comparado ao papel desempenhado pela economia externa.

No caso dos indicadores tradicionais para a especialização regressiva, em geral, considera-se a mudança na composição das exportações a favor daquelas baseadas em recursos naturais com pouco

processamento industrial. Porém, esse indicador é analisado sem considerar as características do país, como o grau de abertura da economia, o tamanho (território e população), a estrutura da política governamental e outros aspectos institucionais.

O Brasil conta com recursos naturais abundantes e extenso território, portanto, espera-se que tenha uma estrutura de exportações com relevante participação das indústrias baseadas em recursos naturais e extrativismo. Além do mais, é preciso entender a especialização regressiva no contexto mundial, em que a primarização das exportações pode ser entendida como um processo global presente também em outros países. Dessa forma, definir o processo de especialização regressiva apenas com base na pauta de exportação é uma forma limitada para se entender a complexidade do fenômeno.

Outra dificuldade para a análise do VBP ou do valor adicionado dos setores e da pauta das exportações é que suas variações podem estar associadas a mudanças tanto de volume (quantidade) quanto de preços relativos. Evidências recentes demonstram a ocorrência de redução dos preços relativos dos produtos industriais, o que contribui para a falsa impressão de que a indústria vem perdendo participação no produto interno bruto (PIB). Por outro lado, entre 2003 e 2011 houve aumento nos preços relativos das *commodities* baseadas em recursos naturais, o que pode ter contribuído para um crescimento não real da participação desse setor na pauta de exportação brasileira. Logo, considerar a mudança no nível dos preços e das quantidades é fundamental para entender os processos de mudança estrutural.

Com base nos elementos apresentados nesta subseção, apresentaremos a seguir o problema de pesquisa, os objetivos e a hipótese da tese.

1.2 Pergunta de pesquisa, objetivos e hipóteses

A pergunta de pesquisa deste estudo é “observam-se na economia brasileira os processos de desindustrialização e especialização regressiva? Se sim, qual a sua intensidade e perfil temporal?”

Para respondê-la, o objetivo principal é desenvolver uma interpretação com base na evidência empírica disponível sobre a existência e as características da desindustrialização e da especialização regressiva na economia brasileira. Como base auxiliar, a tese tem os seguintes objetivos específicos:

- desenvolver uma análise de decomposição estrutural (SDA, do inglês *structural decomposition analysis*) da taxa de crescimento do VBP baseada no modelo insumo-produto que isole os efeitos das variações dos preços relativos para o período 2000-2014 e subperíodos (2000-2003, 2003-2008, 2010-2014), capturando as contribuições do padrão de comércio, da mudança tecnológica e da demanda final;
- relacionar os fatores envolvidos na SDA com as competitividades externa (capturada pela participação das exportações brasileiras no mercado mundial) e interna (por meio das relações intersetoriais de insumo-produto e da participação da produção doméstica no mercado nacional) e a produtividade;
- contribuir para o debate sobre os processos de desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira com foco nos setores que se destacam como capazes de gerar e difundir novas tecnologias.

A tese apresenta duas contribuições centrais. A primeira é de caráter metodológico, na qual desenvolvemos uma versão do modelo

insumo-produto que exclui a influência dos preços relativos e estima uma série de indicadores em unidades de volume. Para isso, foi necessária a estimação de uma série anual de matrizes insumo-produto (MIP) para o período entre 2000 e 2015 a preços correntes, preços do ano anterior, preços constantes e preços constantes relativos.

A segunda é uma contribuição interpretativa dos processos de desindustrialização e de especialização regressiva, incorporando elementos adicionais para lidar com as críticas existentes sobre o uso dos indicadores tradicionais. Para o primeiro processo, consideramos: (i) a participação do VBP em relação apenas ao volume, relacionando-o às variações da relação capital-produto; (ii) a competitividade dos produtos produzidos nacionalmente em comparação com os importados na oferta total da economia brasileira; (iii) os encadeamentos insumo-produto da produção doméstica e total; (iv) a contribuição setorial para o crescimento da produtividade em volume; e (v) a decomposição estrutural considerando várias fontes de demanda (padrão de comércio, componentes da demanda final e tecnologia). Esses indicadores serão analisados para a indústria inovativa, uma vez que tal grupo contribui diretamente no processo de geração e difusão de novas tecnologias.

Para a especialização regressiva, consideraremos: (i) a composição das exportações em unidades de volume; (ii) a inserção das exportações no mercado mundial; e (iii) as contribuições das exportações por grupo setorial na decomposição estrutural do VBP.

A hipótese central da tese é que a dinâmica da economia se explica pela interação entre a mudança estrutural (técnica de produção, padrão de consumo e padrão de comércio exterior) e a demanda final da economia (nível e composição dos gastos). No que se refere à mudança estrutural, consideramos que há rigidez na economia brasileira (CARVALHO; KUPFER, 2011).

1.3 A estrutura da tese

Além desta introdução, a presente tese contém quatro capítulos e uma seção de considerações finais. No capítulo 2, será feita uma breve revisão da literatura diretamente relacionada à interpretação dos processos de desindustrialização e especialização regressiva desenvolvidos nesta tese, apontando apenas os elementos centrais para a compreensão do argumento a ser construído. São apresentados inicialmente os conceitos de desindustrialização e especialização regressiva e, em seguida, são discutidas algumas críticas aos indicadores usuais empregados na análise desses processos. Por fim, expõem-se os argumentos em defesa da relevância da metodologia de insumo-produto para a análise de processos de mudança estrutural.

No capítulo 3, apresenta-se uma visão geral da economia brasileira focada no seu desempenho entre 2000 e 2015. Esse ponto é fundamental para a compreensão dos processos de mudança estrutural, dado o fato estilizado de uma associação positiva entre a relação capital-produto e a tendência da taxa de crescimento do produto (DE LONG; SUMMERS, 1992). Para complementar, será analisada a evolução da formação bruta de capital fixa agregada setorial e serão introduzidos os indicadores usualmente empregados na literatura para se avaliar os processos de desindustrialização (valor adicionado, valor bruto da produção e participação no emprego) e de especialização regressiva (composição das exportações).

O capítulo 4 demonstra o desenvolvimento da metodologia utilizada, baseada em técnicas do modelo insumo-produto (IP). São apresentados os procedimentos para a estimação de uma série consistente de MIP entre 2000 e 2015 a preços correntes e do ano anterior, considerando as mudanças no Sistema de Contas Nacionais (SCN) brasileiro. Em seguida, apresenta-se a metodologia adotada na construção de uma

série de MIP a preços constantes, bem como suas vantagens em relação a outras técnicas existentes. A partir dela, desenvolve-se uma versão do modelo IP que considera explicitamente os preços relativos e é proposta uma SDA do crescimento do VBP que separa as variações de volume das variações de preços relativos.

O capítulo 4 introduz ainda a classificação setorial utilizada para apresentar os resultados. As indústrias extrativas e de transformação serão classificadas em quatro grupos, de acordo com a proposta do grupo de Indústria e Competitividade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC-UFRJ) (KUPFER, 1998; TORRACCA; KUPFER, 2014): *commodities* agrícolas processadas (CA), *commodities* industriais (CI), indústria tradicional (IT) e indústria inovativa (IN). Este último será considerado o mais importante para a discussão dos processos de desindustrialização e especialização regressiva por ser o responsável pelos fluxos tecnológicos/de conhecimento de maior destaque.

O capítulo 5 expõe os resultados da metodologia desenvolvida na seção anterior. Quando possível, os indicadores serão apresentados com o isolamento dos efeitos das mudanças de preços relativos e se demonstrará como essas mudanças afetam os problemas pesquisados. Serão analisadas as composições do VBP e das exportações em unidades de volume (excluindo o efeito do preço relativo), os indicadores relacionados à competitividade externa e doméstica brasileira, as relações interindustriais e as mudanças na produtividade do trabalho. A utilização desses indicadores se combina com e é complementada pela análise da decomposição estrutural da taxa de crescimento do VBP.

Concluimos a tese com algumas considerações finais que destacam suas principais contribuições para o debate sobre os processos de desindustrialização e de especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014.

2. Mudança estrutural, desindustrialização e especialização regressiva

Na literatura sobre desenvolvimento, o conceito de estrutura econômica tem várias dimensões. Rostow (1960) e Lewis (1954) consideram as mudanças com o aumento das taxas de acumulação fundamentais para entender as alterações estruturais. Já Fisher (1939) e Clark (1940) relacionam o conceito com a composição setorial do sistema produtivo da economia. Por outro lado, Kuznets (1959) e Chenery e Taylor (1968) destacam a forma como o sistema econômico utiliza os fatores de produção. Por fim, Chenery e Watanabe (1958) e Hirschman (1958) analisam as relações interindustriais, vistas pelos coeficientes de insumo-produto e encadeamentos produtivos, como fundamentais para compreender a estrutura dos sistemas econômicos. Esses são alguns dos aspectos considerados na análise da mudança estrutural.

Segundo Syrquin (1988), a mudança estrutural pode ser identificada principalmente por meio de alterações nos padrões de demanda, comércio, produção (em termos de sua composição setorial e do *mix* de produtos envolvidos) e emprego (com relação à sua composição setorial, composição de qualificação e ocupação). O autor considera a hipótese de que o crescimento econômico está relacionado às mudanças estruturais, seja na forma de interdependência ou de necessidade causal.

Nesse sentido, a desindustrialização e a especialização regressiva são aspectos da mudança estrutural, pois são observadas alterações na composição setorial e nos padrões de demanda, comércio e produção, como será visto a seguir. Este capítulo apresenta, então, uma breve revisão da literatura diretamente relacionada à interpretação dos processos de desindustrialização e de especialização regressiva desenvolvidos nesta tese.

A seção 2.1 introduz os conceitos de desindustrialização e de especialização regressiva, seguida por outra que discute algumas críticas aos indicadores usuais empregados na análise desses processos. Já a seção 2.3 apresenta argumentos em defesa da relevância da metodologia de insumo-produto para a análise de processos de mudança estrutural, bem como suas aplicações registradas na literatura para a economia brasileira.

2.1 Desindustrialização e especialização regressiva: uma breve introdução

Desde a década de 2000, muitos estudos vêm dedicando especial atenção à análise da evolução da estrutura produtiva da economia brasileira. Um dos principais tópicos de discussão é a existência, a intensidade e o perfil temporal dos processos de desindustrialização e especialização regressiva. Normalmente, dois conceitos são empregados para explicar e caracterizar a desindustrialização: o primeiro é o conceito clássico baseado em Rowthorn e Wells (1987), entre outros, que a definem como a queda contínua da parcela de empregos na indústria; já mais recentemente, a literatura tem seguido as sugestões de Tregenna (2009, 2016) ao considerar a desindustrialização como o declínio da participação do emprego industrial no emprego total e do valor agregado industrial no PIB total.

Muitos autores também propõem tipos de desindustrialização, a depender de sua natureza. O primeiro é a desindustrialização positiva, que surge como consequência natural do processo de crescimento das economias desenvolvidas. Clark (1940) considera que a evolução da estrutura de emprego ao longo do processo de desenvolvimento econômico é explicada por uma sequência de mudanças na composição da demanda. Extrapolando a Lei de Engel e analisando as elasticidades da demanda, ele argumenta que, na primeira fase, com o aumento da renda

per capita, a proporção dos gastos com produtos agrícolas diminui em favor dos bens industrializados. Então, no segundo estágio, à medida que o crescimento da renda *per capita* se estabiliza, a proporção gasta em bens manufaturados diminui, e “de acordo com Clark, a desindustrialização nas economias avançadas seria uma consequência natural do deslocamento da demanda da indústria para o setor de serviços” (ROWTHORN; RAMASWAMY, 1999, p. 19, tradução nossa).

Existe também a desindustrialização negativa, que pode afetar as economias em qualquer estágio de desenvolvimento como resultado do fracasso econômico. Ocorre quando a indústria enfrenta graves dificuldades e seu fraco desempenho econômico não é contrabalançado pelo setor de serviços, como acontece na desindustrialização positiva. Em geral, a desindustrialização negativa ocorre em um patamar relativamente baixo de renda *per capita*, indicando uma especialização prematura da indústria em decorrência de fatores exógenos ao processo de desenvolvimento. No caso de países em desenvolvimento, esse fenômeno deve ser analisado com cautela (CARVALHO; KUPFER, 2011).

O terceiro tipo de desindustrialização apontado por Rowthorn e Wells (1987) se deve a mudanças na estrutura do comércio exterior, ocorridas quando o padrão de exportações líquidas do país muda de bens industriais para outros setores – como agricultura e serviços. Nesse caso, há redirecionamento dos recursos de emprego e indústria para outras atividades e, como resultado, queda no emprego e nas participações de valor agregado das indústrias de transformação.

Autores recentes,¹ seguindo a tradição de Palma (2005) e Bresser-Pereira (2010), associam as causas da desindustrialização precoce ou negativa às condições do mercado externo. Um termo

¹ Como Cunha e outros (2012), Cunha, Lelis e Fligenspan (2013), D'Agostini e Oreiro (2016), Oreiro e Feijó (2010) e Torres e Silva (2015).

comum é o processo da “doença holandesa”, em que um país com abundantes recursos naturais se especializa na produção desses bens devido às suas vantagens comparativas (PALMA, 2005). Esse processo incentiva a exportação desses bens e promove superávits na balança comercial, contribuindo para a apreciação da taxa de câmbio. Coutinho (1997) denomina esse fenômeno de especialização regressiva e argumenta que ele deu início à pós-liberalização da economia brasileira pela política de taxas de câmbio reais apreciadas, adotada para promover a estabilização da inflação após 1994 com a implementação do Plano Real.

No caso brasileiro, Bresser-Pereira (2010) associa a doença holandesa também a um aspecto de financeirização. Como a taxa de juros real é alta no Brasil em comparação com outros países, há um volume de entrada de moeda estrangeira que contribui adicionalmente para a valorização da taxa de câmbio. Por sua vez, uma taxa de câmbio valorizada estimula a substituição da produção nacional por importações, barateando os produtos externos no mercado interno. Os efeitos são sentidos pela indústria por meio da queda dos investimentos em setores de bens manufaturados comercializáveis, já que não há volume de demanda suficiente que justifique uma expansão.

2.2 Uma avaliação crítica dos indicadores usualmente empregados para avaliar os processos de desindustrialização e especialização regressiva

Nesta seção, analisaremos criticamente os indicadores que costumam ser empregados na avaliação dos processos de desindustrialização e especialização regressiva, bem como pontos a serem observados para o estudo adequado desses processos.

2.2.1 Preços relativos

O uso da participação do valor agregado setorial como indicador de desindustrialização pode ser enganoso. Isso porque essa razão, sendo a divisão do valor agregado da indústria pelo valor agregado da economia, pode variar em função da quantidade produzida, mas também por conta dos preços relativos, ou seja, a razão entre o nível de preço dos produtos da indústria e o nível de preço da produção agregada da economia.

Este é um dos motivos por que Rowthorn e Wells (1987) preferem a participação do emprego setorial como medida mais apropriada de industrialização ou desindustrialização.²

A queda no preço relativo dos bens industriais pode dificultar a definição do declínio real da produção da indústria, dadas as limitações dos deflatores setoriais, e isso pode ser parte da razão para o foco da literatura nas mudanças na participação do emprego industrial, em vez de do que a participação do produto (TREGENNA, 2016, p. 99, tradução nossa).

Rowthorn e Wells (1987), Rowthorn e Ramaswamy (1999) e Rowthorn e Coutts (2004) mencionam que como o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de transformação é maior do que em outros setores, no caso da desindustrialização positiva, é natural que haja declínio da participação do emprego industrial. Portanto, as oscilações na composição do emprego refletidas no aumento

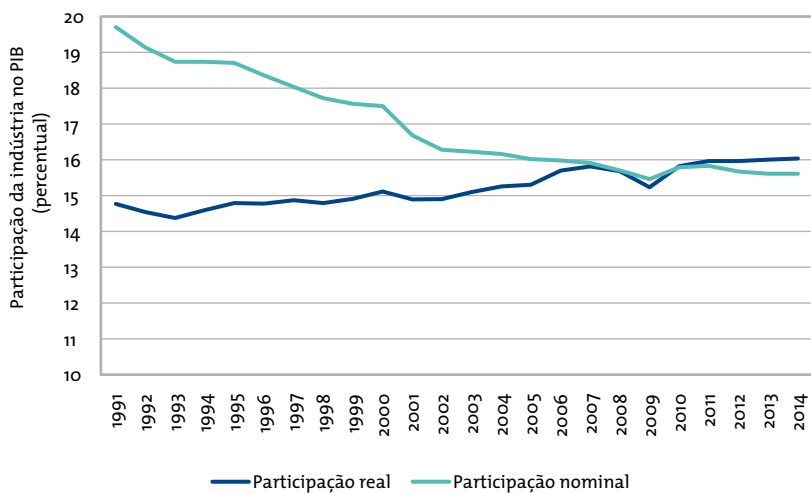
² *Trabalhos recentes, como os de Felipe, Mehta e Rhee (2018) e Haraguchi, Cheng e Smeets (2017), analisam o emprego e a estrutura de valor agregado para o setor manufatureiro em diversos países. Eles observam que o alcance de certa parcela do emprego industrial é mais importante do que a parcela do valor agregado industrial para determinar o nível de desenvolvimento econômico dos países.*

da participação do setor de serviços (que apresenta baixo crescimento da produtividade) contribuem para a redução dos preços relativos da indústria de transformação, seguindo a hipótese de Baumol da doença dos custos.

Balassa (1961 *apud* TEIXEIRA, 1983) e Rowthorn e Wells (1987) já criticavam a análise de Chenery (1960) sobre a participação da indústria, tendo em vista que o comportamento dos preços relativos tende a subestimar a participação da indústria, ao mesmo tempo que superestima a participação dos serviços. Esse fenômeno aconteceria especialmente em países de alta renda, pois a maior participação dos serviços no valor agregado não se verificaria em termos reais (TEIXEIRA, 1983).

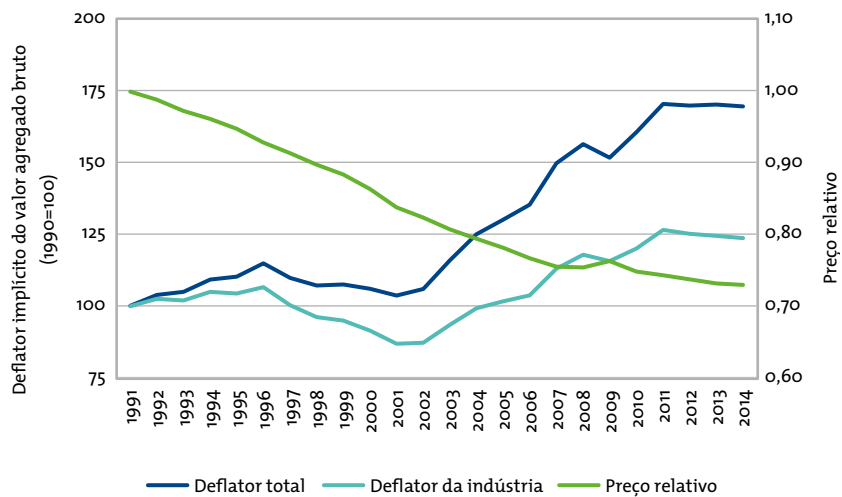
Um exemplo recente dessa tendência a nível global pode ser visto comparando a participação nominal e real do valor adicionado da indústria no PIB mundial, conforme demonstra o Gráfico 1, com os dados da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION [UNIDO], 2017). Esse gráfico demonstra que há redução da participação da indústria valorada em termos nominais, mas um aumento em termos reais, indicando que não há desindustrialização da produção real para a economia mundial. Desde a década de 1990, se observa que o deflator do total da economia cresceu a um ritmo superior ao da indústria (Gráfico 2), refletindo na redução dos preços relativos. Logo, caso essa parcela seja analisada em termos nominais, é possível ter a falsa ideia de que a produção industrial vem perdendo participação, o que não é observado em termos reais.

Gráfico 1. Participação nominal e real da indústria no PIB mundial (1991-2014)



Fonte: Unido (2017, tradução nossa).

Gráfico 2. Deflator total da economia, deflator da indústria e preço relativo da indústria no mundo (1991-2014)



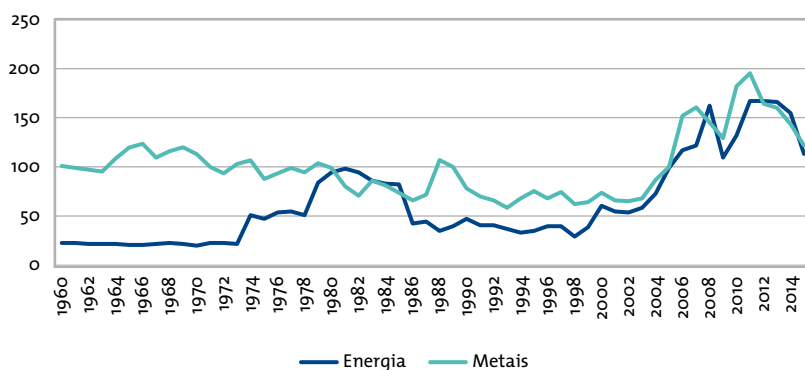
Fonte: Unido (2017, tradução nossa).

Essa queda nos preços relativos da indústria manufatureira está associada a dois fatores: um é o aumento da produção industrial por países superpovoados, como a China e outros asiáticos, que favoreceu a redução do preço desses produtos. Rowthorn e Wells (1987), Rowthorn e Ramaswamy (1999) e Rowthorn e Coutts (2004) já discutiam que o baixo custo de produtos importados de países subdesenvolvidos e o efeito do aumento da concorrência nas empresas dos países desenvolvidos geram pressão para a diminuição do preço relativo dos produtos manufaturados.

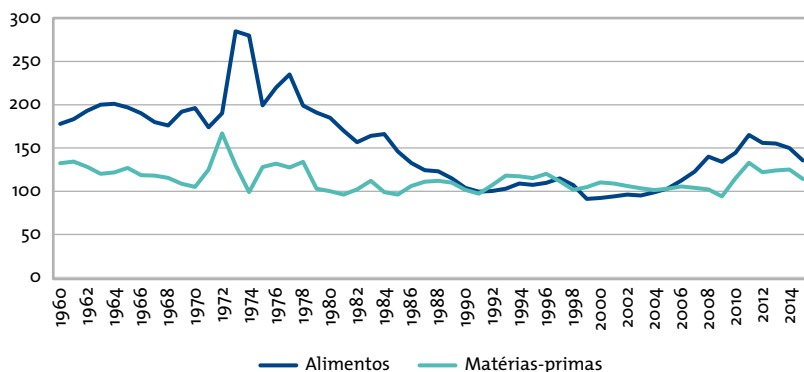
Cabe mencionar que as evidências mostradas aqui também são válidas para o contexto das exportações. Considerando o período de análise deste estudo, os principais produtos que incrementaram seus preços no *boom* de *commodities* entre 2003 e 2008 foram os associados a energia (petróleo e combustíveis), metais (aço, ferro, minério de ferro), alimentos e matérias-primas. O Gráfico 3 demonstra o preço das *commodities* ao longo das últimas décadas.

Gráfico 3. Preço das *commodities* a nível mundial (1960-2015)

1. Energia e metais



2. Alimentos e matérias-primas



Fonte: Aslam e outros (2016, tradução nossa).

Nota: em termos reais, 2005 = 100.

Esse aumento é tratado por Erten e Ocampo (2013) e Silva, Prado e Torracca (2016) como consequência do aquecimento do nível da atividade econômica mundial, liderado pela *performance* dos Brics (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), especialmente da China. Esse país aumentou sua participação na importação de matérias-primas associadas a energia e metais, o que contribuiu para o aumento dos preços desses bens. Dessa forma, se o efeito dos preços relativos for desconsiderado ao se analisar a composição das exportações, é possível interpretar o aumento da participação desses bens como um fenômeno real, quando na verdade seria apenas nominal.

2.2.2 Participação da indústria no valor bruto da produção e no crescimento econômico

Segundo a literatura clássica sobre desenvolvimento econômico, o crescimento é um aspecto fundamental para explicar as mudanças estruturais da economia, seja na forma de interdependência ou como uma

necessidade causal (SYRQUIN, 1988). Estudos recentes, como o da Unido (2017), têm enfatizado o papel das variáveis de demanda para entender o desenvolvimento da indústria, mas encontramos o mesmo tipo de abordagem em muitos autores anteriores, como Marx (1991), Schumpeter (1997), Svernilson (1964), Cornwall (1977), Syrquin (1988) e Rowthorn e Ramaswamy (1999).

É comum entre os economistas keynesianos do desenvolvimento considerar que a demanda governa o processo de crescimento econômico no longo prazo. Assim, a literatura sobre crescimento liderado pela demanda ajuda a explicar os dois fatos estilizados importantes na macroeconomia: (i) a taxa de investimento é uma variável pró-cíclica; e (ii) a existência de uma relação positiva entre a taxa de investimento e a tendência da taxa de crescimento do PIB (DE LONG; SUMMERS, 1992). A taxa de investimento é a proporção da formação bruta de capital fixo (FBCF) total da economia em relação ao PIB.

Nesta tese, esses fatos estilizados são interpretados tomando como base o supermultiplicador sraffiano.³ De acordo com os modelos que seguem essa abordagem teórica, as taxas de crescimento do produto e da capacidade produtiva são determinadas pela expansão dos gastos autônomos – que incluem aqueles que não são financiados pela renda corrente ou por decisões de produção (como salários) e não são capazes de criar capacidade produtiva privada na economia (SERRANO, 1995). Alguns exemplos são o investimento residencial, o consumo das famílias financiado por crédito, a demanda externa e os gastos públicos (consumo e investimento).

³ Ver Serrano (1995, 1996), Freitas e Dweck (2013), Allain (2015), Freitas e Serrano (2015), Lavoie (2016), Serrano e Freitas (2017), Girardi e Pariboni (2016), Fiebiger e Lavoie (2019) e Fiebiger (2018).

De acordo com Serrano (1995, 1996) e Freitas e Serrano (2015), o modelo supermultiplicador captura dois tipos de indução da demanda: (i) multiplicador de consumo kaleckiano/keynesiano, pelos efeitos das mudanças no PIB sobre o consumo agregado das famílias; e (ii) princípio do ajuste do estoque de capital (ou hipótese do acelerador flexível), em que se sugere que, na expectativa de pelo menos uma taxa mínima de retorno, a competição capitalista induz as empresas privadas a realizarem investimentos. Isso ocorre para garantir que as empresas tenham capacidade de suprir a demanda nos níveis usuais e de pico da sua utilização, fazendo com que, em média, o investimento esteja em seu nível normal ou planejado.

Como consequência, à medida que a economia cresce e oscila, as decisões de investimento de empresas privadas reguladas pela competição capitalista tendem a manter níveis planejados de capacidade produtiva ociosa. Esse tipo de comportamento do investimento, previsto pela hipótese do acelerador flexível, implica a existência de uma relação positiva entre a taxa de investimento e a de crescimento da economia, justificando um dos fatos estilizados mencionado anteriormente.⁴

É importante ressaltar que o investimento, por sua natureza dual, é fundamental para se analisar o processo de mudança estrutural. No período corrente, ele é fonte de demanda ao realizar aquisições de ativos de capital fixo pelos agentes econômicos, mas quando esses ativos de

⁴ Embora a maior parte da literatura sobre o modelo de crescimento de supermultiplicadores trate de versões agregadas, Freitas e Dweck (2013) desenvolveram uma variante multissetorial para analisar cenários de mudança estrutural para a economia brasileira. O modelo supermultiplicador multissetorial combina gastos de consumo induzidos de acordo com o multiplicador kaleckiano, investimento de capital fixo induzido com base na hipótese do acelerador flexível e demanda intermediária induzida de acordo com o multiplicador de produção de Leontief. Observe-se também que a construção desse tipo de modelo requer informações sobre o processo de formação de capital em nível desagregado, que é fornecido pelas matrizes de fluxo de capital para o Brasil compiladas por Freitas e Dweck (2013) e, mais recentemente, por Miguez (2016).

capital fixo ficam disponíveis no processo de produção de outros períodos, a capacidade produtiva de economia é afetada (SERRANO, 1995). Portanto, o investimento fornece a principal cadeia de ligação entre a oferta e a demanda, tendo consequências significativas para mudanças na estrutura produtiva.

Cornwall (1977) explora a conexão existente entre os processos de acumulação de capital e a mudança estrutural por meio da combinação de ideias kaldorianas com as visões de Schumpeter (1997) e Svernilson (1964) sobre o processo de desenvolvimento. Segundo Kaldor (1967), as indústrias manufatureiras são caracterizadas por economias de escala estáticas e dinâmicas, portanto, são a principal força motriz do progresso econômico no mundo industrializado. Por outro lado, Schumpeter (1997) e Svernilson (1964) sugerem que as mudanças qualitativas no sistema econômico são impulsionadas pela inovação e difusão de novas tecnologias. Cornwall (1977) argumenta que a produção de bens de capital fixo pelas indústrias de transformação é responsável por induzir a difusão tecnológica devido às atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas, bem como pelos efeitos de economias de escala e do *learning-by-doing*.

Da mesma forma, Rowthorn e Ramaswamy (1999) observam que o comportamento da taxa de investimento na economia afeta a análise e a mensuração da desindustrialização. Seu aumento leva à expansão de bens de capital, como máquinas e equipamentos, o que induz uma produção maior desses bens comparativamente ao restante da economia, contribuindo assim para expandir a participação da indústria de transformação na produção. Assim, dada a conexão da taxa de investimento e do crescimento do PIB por meio da hipótese do acelerador flexível, a participação da indústria tende a se expandir se houver aumento

no ritmo de crescimento econômico e a encolher se houver redução.⁵ A relevância do aumento do investimento na participação da indústria na produção irá depender da fração dos importados no mercado de bens de capital e de outros elementos da estrutura produtiva, como a densidade das relações IP.

Além disso, outro fato estilizado importante na literatura é a relação positiva entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a taxa de crescimento do produto. Essa relação está expressa na lei de Kaldor-Verdoorn – também conhecida como segunda lei de Kaldor (1966) e Verdoorn (1993) –, que afirma que o crescimento da produção da indústria está positivamente relacionado ao da produtividade do trabalho. As causas por trás desse fenômeno são diversas, como a existência de economias de escala estática e dinâmica, a mudança técnica incorporada e a crescente mecanização das atividades econômicas. Além disso, Kaldor (1966) também chama a atenção para o efeito de transbordamento sobre a produtividade do trabalho da indústria para outros setores da economia. Por isso, a expansão da produção industrial também terá impacto geral (mas não homogêneo) sobre a produtividade do trabalho de outros setores, modificando a estrutura de emprego por meio da transferência de trabalho de setores de baixa para os de alta produtividade. Portanto, esse tipo de relação deve ser considerado ao se analisar a evolução da estrutura de emprego da economia ao longo do tempo.

⁵ *Nesse quesito, nos referimos exclusivamente ao investimento privado, mas caso o investimento público seja realizado de maneira pró-cíclica, pode contribuir para incrementar o mecanismo do acelerador pelo efeito crowding-in.*

2.2.3 A indústria na estrutura produtiva global

Rowthorn e Ramaswamy (1999) argumentam que fatores externos podem afetar o processo de desindustrialização de uma economia. Um dos que mais têm impactado o papel da indústria na economia é sua integração com a estrutura global de produção, já que a posição dos diferentes países no mundo deve ser considerada nesse contexto, principalmente no caso brasileiro. Hiratuka e Sarti (2017) listam alguns desses fatores, sendo que o primeiro é a fragmentação da produção com a expansão das CGV. Sua origem se dá em um contexto em que a estratégia das empresas transnacionais é a redução de custos e a busca por economias de escopo e escala.

No caso da CGV, há separação nos processos de produção em duas dimensões: fragmentação produtiva, com a divisão das cadeias de suprimentos em etapas mais sofisticadas de produção, e dispersão, que se refere à segmentação geográfica das etapas de produção (BALDWIN, 2012). Essas mudanças foram possíveis devido ao desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TIC), que facilitou a transmissão de ideias, instruções e informações. Dadas as diferenças nos custos de trabalho entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos, a separação envolveu a comparação dos custos salariais, de forma que os desenvolvimentos das TIC permitiram estruturalmente essas mudanças, mas foram as diferenças salariais que tornaram as CGV de fato lucrativas (BACKER; YAMANO, 2011). Assim, muitas etapas produtivas foram geograficamente movidas para aqueles países com salários competitivos.

Consequentemente, a especialização vertical mudou a relação entre indústria e desenvolvimento econômico. Antes do processo de fragmentação da produção, os países tinham que criar uma estrutura

industrial completa para produzir bens para as demandas interna e externa, o que contribuía para uma maior participação da indústria na produção e no emprego. Entretanto, no contexto da especialização vertical, cada país pode participar de etapas isoladas do processo produtivo global sem que haja as etapas de aprendizagem, de encadeamentos e de fluxos tecnológicos relacionados à indústria (HIRATUKA; SARTI, 2017).

Outra mudança importante é a ascensão da China e de outros países populosos no mercado mundial. Se por um lado eles são grandes fornecedores de bens manufaturados com ampla escala de produção, são também importantes demandantes de matérias-primas, insumos e produtos finais. Nesse cenário, Hiratuka e Sarti (2017) apontam duas consequências principais da entrada da China no cenário internacional: a primeira é a expansão da demanda por insumos de recursos naturais, como alimentos, minerais, metais e energia, o que gerou um *boom* de 2003 a 2008, contribuindo para a elevação de seus preços internacionais;⁶ a segunda é o aumento da produção de bens manufaturados para o mercado internacional a baixo custo devido à mão de obra abundante e barata, contribuindo para a redução de seus preços globais. Portanto, a inserção global e o rápido crescimento das capacidades industriais desses países populosos e com salários competitivos dificultam que outros países tenham maior participação na produção e no emprego, como concluem Felipe, Mehta e Rhee (2018) e Haraguchi, Cheng e Smeets (2017).

No entanto, esses autores têm questionado se as indústrias ainda são importantes na atualidade, depois de todas essas mudanças na estrutura produtiva, e concluem que ter maior participação no emprego e na produção industrial ainda é muito importante para explicar o desenvolvimento econômico de um país. Além disso, Su e Yao (2017)

⁶ Ver Prates (2007) e Silva, Prado e Torracca (2016).

mostram evidências de que uma parcela maior de participação da indústria influencia positivamente o ritmo de acumulação tecnológica nas economias de renda média, podendo inclusive estimular outros setores, como os de serviços.

2.2.4 Desindustrialização e difusão tecnológica

Historicamente, um dos principais temas de estudo do desenvolvimento econômico é a industrialização. Parte dessa atenção se deve ao fato de a composição setorial da economia ter consequências diretas para a análise do processo de crescimento econômico, especialmente em relação à indústria. De acordo com a tradição kaldoriana, a indústria é a propulsora do crescimento econômico e do progresso técnico devido ao potencial de economias de escala estáticas e dinâmicas na produção manufatureira, à maior elasticidade-renda da demanda por bens manufaturados e ao alto potencial de *catch-up*.

No entanto, é importante destacar que a indústria não é um setor homogêneo, podendo haver nela atividades que não têm tais propriedades. Alguns exemplos são as indústrias de transformação tradicionais e de processamento de recursos naturais (agricultura, energia e minerais), que geralmente têm baixa intensidade tecnológica e elasticidade-renda. Logo, para o diagnóstico da desindustrialização, devem ser considerados apenas os setores com capacidade para promover a criação e difusão de tecnologias.

Com base no trabalho de Kaldor (1966), Cornwall (1977) já destacava a importância do “setor de tecnologia”,⁷ responsável por conduzir o progresso tecnológico por meio do desenvolvimento de novos e

⁷ Cornwall (1977) considerou as indústrias química, eletrônica e de máquinas-ferramentas centrais em relação à tecnologia.

melhores produtos e processos. Kuznets (1971 *apud* SYRQUIN, 1988) também considerou as atividades de manufatura baseadas na ciência como promotoras do crescimento econômico moderno. No entanto, destaca a dificuldade envolvida na classificação setorial da indústria de acordo com sua capacidade de incentivar a criação e difusão de mudança tecnológica, pois a maior parte das categorizações utilizadas atualmente são baseadas em países desenvolvidos, com outro tipo de estrutura industrial.

Além do mais, a mensuração desses efeitos é ainda mais complicada no contexto da atual organização da produção manufatureira por conta da descentralização dos processos, como a especialização vertical nas CGV e as tecnologias modernas no sistema manufatureiro (por exemplo, Indústria 4.0). Hiratuka e Sarti (2017) enfatizam o papel das grandes empresas transnacionais na geração e exploração de novos conhecimentos tecnológicos, já que esses têm origem geralmente nos países desenvolvidos – que, por sua vez, detêm o controle sobre as novas tecnologias, os direitos de propriedade intelectual sobre patentes importantes e marcas conhecidas e altamente valorizadas.

O “setor de tecnologia” é importante justamente porque desenvolve vínculos e fomenta a difusão tecnológica por meio de investimentos em pesquisa e inovações de produtos e processos. Mas se essas atividades são executadas em outros países e apenas seus produtos são importados, o efeito é muito limitado nas economias que participam das cadeias de valor inferior das CGV. Embora haja esforços para calcular o valor adicionado gerado em cada etapa da CGV, eles são insuficientes para capturar fluxos tecnológicos, uma vez que, por exemplo, parte do valor adicionado gerado em um país em desenvolvimento pode retornar aos países desenvolvidos conforme pagamentos de *royalties* de propriedade intelectual e outras transferências de renda.

2.2.5 Desindustrialização e especialização regressiva

A influência do setor externo para a estrutura produtiva nacional depende de vários fatores, como o grau de abertura da economia, a dimensão do país (em termos de território e população), o enquadramento da política governamental e outras características institucionais, como apontado por Kuznets (1958) e Amsden (2001). Segundo esses autores, o setor externo tem maior importância e capacidade de estimular o crescimento em países pequenos; já no caso de grandes economias, como a brasileira, os mercados internos teriam mais relevância na determinação das características de sua estrutura produtiva.

Segundo Syrquin (1988), a disponibilidade de dotações de recursos naturais também exerce influência nas estratégias de crescimento e nas trajetórias dos países. Dessa forma, países pequenos com uma base restrita desses recursos tiveram que desenvolver o setor industrial em um estágio anterior para estimular o crescimento por meio da expansão das exportações. Por outro lado, é mais viável para países grandes adotarem estratégias de desenvolvimento a partir do mercado interno e que as exportações representem apenas uma pequena fração da demanda total. Nesse caso, a estrutura das exportações contribui de forma secundária para o processo de desindustrialização.

No cenário brasileiro, a demanda externa tem menor capacidade de influenciar o padrão de produção nacional, conforme argumentado por Torracca (2017) sobre a década de 2000.⁸ Portanto, “este último fato mostra que a participação da Indústria no total das exportações, um indicador estrutural usual, não nos dá informações precisas para

⁸ Embora Torracca tenha observado que a produção estava convergindo para um padrão estabelecido pelas exportações no período de 2000 a 2008.

avaliar o papel do setor industrial em uma economia” (MEDEIROS; FREITAS; PASSONI, 2019, p. 9, tradução nossa).

Há um argumento comum na literatura, como cita Black (2017), de que existe uma maldição dos recursos naturais no caso de países ricos nesses insumos.⁹ No entanto, é importante ressaltar que aqueles com essas características, como os latino-americanos ou africanos, não adotaram estratégias de desenvolvimento consistentes e sempre mostraram falta de mecanismos de coordenação para estabelecer as instituições estatais necessárias à busca pelo desenvolvimento na modernidade (MEDEIROS, 2014). Além disso, Medeiros (2014) destaca que a alta concentração de renda, especialmente nas atividades exportadoras, tende a bloquear os efeitos positivos associados ao aumento das exportações.

A relação entre exportações de bens industriais e desenvolvimento também é alterada pelos processos de fragmentação da produção internacional e de especialização vertical, mencionados na seção 2.2.3. Anteriormente, as exportações de produtos industriais implicavam a construção de uma estrutura produtiva completa para abastecer os mercados externos. Porém, na atualidade, cada país pode entrar em uma etapa específica do processo produtivo global, fazendo com que o fluxo das exportações de bens industriais não induza a geração de uma cadeia produtiva na economia suficiente para provocar impactos significativos no processo de desenvolvimento. Um exemplo disso é o caso mexicano das “*maquilas*”, que, como mencionam Fujii-Gambero e Cervante-Martínez (2017), apesar de ter contribuído para aumentar a parcela de bens industriais exportados, diminui a complexidade da economia doméstica.

⁹ Para uma discussão profunda sobre a hipótese da maldição dos recursos, ver Black (2017) e Vahabi (2017).

Além disso, há a discussão sobre a possibilidade de o aumento das exportações de bens baseados em recursos gerar efeitos de longo prazo ao reduzir as restrições externas ao crescimento, com melhorias nas condições comerciais pelo aumento do influxo de divisas. No entanto, conforme argumenta Medeiros (2014), não há evidências que comprovem que uma expansão alicerçada nas exportações desses bens possa configurar uma estratégia de desenvolvimento por meio da produção industrial. O autor afirma que o avanço das atividades industriais depende mais de estratégias nacionais do que de mudanças na composição das exportações.

Por fim, notamos que o processo de especialização regressiva, ao captar a primarização das exportações, pode não ser apenas uma característica da economia brasileira, mas um fenômeno mais amplo que afeta outros países. Nesse sentido, Cunha e outros (2012) analisaram a composição dos produtos das exportações de diversos países e concluíram que existe uma tendência mundial de aumento da participação dos itens primários e intensivos em recursos naturais, seguindo a classificação de Pavitt (1984). No entanto, os autores destacam que esse processo ocorre de forma mais intensa no Brasil do que nos demais países analisados.

2.3 Mudança estrutural e as análises insumo-produto

A maioria dos estudos apresentados na seção anterior se baseia no uso e na análise de dados setoriais sobre valor agregado e produção (SYRQUIN, 1988), utilizados para identificar mudanças na composição da demanda (intermediária ou final), no comércio e nos encadeamentos setoriais, bem com os coeficientes de valor adicionado. Outra possibilidade é o uso da contabilidade do crescimento para identificar aspectos da mudança estrutural, pois nos permite ter uma avaliação quantitativa

das contribuições da demanda interna, da demanda externa e da substituição (ou penetração) das importações.¹⁰

Syrquin (1988) observa que, durante o processo de desenvolvimento industrial, a proporção de bens intermediários na produção total apresenta tendência crescente, pois o uso relativo de produtos primários progressivamente se reduz, ao passo que aumenta o de produtos industriais e serviços. Essa mudança no *mix* de bens intermediários não afeta a produção em nível agregado, mas a densidade das relações interindustriais. Logo, os modelos IP oferecem indicadores importantes para a análise desse aspecto da mudança estrutural.

Rasmussen (1956) avalia a estrutura da economia com base nos encadeamentos inter e intrassetoriais diretos a partir das relações empíricas observadas na matriz de coeficientes técnicos diretos, calculadas a partir do modelo IP. Esses indicadores são úteis para analisar a estrutura produtiva de um país, bem como podem ser utilizados para análises comparativas entre diferentes países ao longo do tempo.

Hirschman (1958) desenvolve essa abordagem e utiliza a matriz inversa de Leontief para captar os encadeamentos diretos e indiretos associados à variação da demanda, classificando-os em dois tipos: um relacionado à demanda e outro à oferta. O encadeamento para trás

¹⁰ *Em relação à contribuição externa, a forma tradicional de avaliá-la é em termos de exportações líquidas, o que, no entanto, deixa considerar que, quando se alteram outros componentes da demanda além das exportações, parte do impulso da demanda é direcionado para produtos importados. Assim, a não atribuição desse efeito induzido gera um viés nas contribuições dos setores interno e externo, pois tende a superestimar a participação dos componentes domésticos e a subestimar a do setor externo. Com a divulgação de dados de contas nacionais mais regulares e desagregados, vários autores criticaram a forma tradicional de contabilidade de crescimento. Eles propõem um método alternativo para lidar com a contribuição do setor externo, o “método de atribuição”, de acordo com o qual uma demanda importada induzida é atribuída a cada componente da demanda para calcular sua contribuição para o crescimento (HOEKSTRA; SMITS; VAN DER HELM, 2010; KRANENDONK; VERBRUGGEN, 2005). Para mais informações e inscrições para o Brasil, consulte Passoni (2014), Fevereiro (2016) e Fevereiro e Passoni (2018).*

(*backward linkage* – BL) refere-se à demanda criada pela compra de insumos necessários para a produção, já que, em um sistema conectado, a expansão da produção de um setor requer mais insumos de outros. Já o encadeamento para frente (ou *forward linkage* – FL) capta os efeitos da influência de um setor sobre o abastecimento da cadeia produtiva associado a elementos da oferta. Por exemplo, o crescimento da produtividade observado em um setor irá beneficiar outros por meio da redução dos preços ou da incorporação de novas tecnologias.

Hirshman (1958) argumenta que os encadeamentos para trás têm efeitos mais fáceis de se mensurar comparativamente em relação aos encadeamentos para frente, porque quando a demanda aumenta, a economia deve produzir os insumos intermediários para responder às necessidades da oferta. Em contraste, os para frente representam a “possibilidade” de criar demanda, o que pode não acontecer em sua forma pura. Logo, quanto maior a capacidade de produção doméstica, maior o efeito dos encadeamentos, como consequência da maior densidade na indústria ou das relações IP.

No entanto, é possível que as importações satisfaçam parte da demanda por novos insumos, contribuindo para reduzir os encadementos IP da produção doméstica. Os efeitos dos insumos importados na economia podem ser mensurados a partir da comparação da matriz inversa de Leontief doméstica com a matriz de Leontief total, calculada a partir do total de insumos (domésticos mais importados). Esta última indicaria o potencial máximo de encadeamentos existentes na economia, caso todos os insumos fossem de origem doméstica.

Seguindo as tradições da SDA iniciada pela literatura clássica de desenvolvimento, outro método utilizado para discutir o processo de mudança estrutural associado ao modelo IP é a análise de decomposição estrutural (DIETZENBACHER; LOS, 1998; MILLER; BLAIR, 2009).

Esse método é utilizado para destrinchar a variação de uma variável econômica em função dos diferentes fatores que a compõem e pode ser aplicado para decompor as mudanças no VBP, o valor adicionado, o emprego, o comércio (importações e exportações), entre outros. De um ponto de vista geral, o método de decomposição estrutural é definido como “[a] análise da mudança econômica usando um conjunto de mudanças estáticas comparativas em parâmetros-chave em uma matriz de insumo-produto” (ROSE; CHEN, 1991, p. 3, tradução nossa). Na subseção seguinte, apresentamos aplicações da análise dos modelos IP para a economia brasileira.

2.3.1 Aplicações dos modelos insumo-produto para a economia brasileira

A maioria dos estudos que usam a análise de IP para identificar mudanças na estrutura produtiva usam os encadeamentos para trás e para frente, seguindo a linha de Hirschman-Rasmussen. Morceiro (2012) compara matrizes inversas de Leontief para pares consecutivos de anos (a preços do mesmo ano) de 2000 a 2008, utilizando as MIP estimadas por Guilhoto e Sesse Filho (2005, 2010). O autor observa uma redução nos coeficientes domésticos, indicando que há menos conexões produtivas no sistema em decorrência do aumento da dependência tecnológica das importações.

Nassif, Teixeira e Rocha (2015) calculam os índices de Rasmussen-Hirschman para a economia brasileira nos anos de 1996, 2000, 2005 e 2009 usando as MIP estimadas por Nassif (2013) e Neves (2013). Os autores identificam os setores-chave da economia, ou seja, aqueles com maiores encadeamentos para frente e para trás, como sendo, em 1996, os de metalmecânica, química e têxtil, enquanto em 2009 eram

metalmecânica, química, indústria extrativa mineral e transporte, armazenamento e correio. Como conclusão, observam que as indústrias de transformação continuam sendo muito importantes na economia brasileira por apresentarem os maiores vínculos para trás. No entanto, pontuam que esse setor vem perdendo capacidade de impulsionar a economia ao longo do tempo.

Marconi, Rocha e Magacho (2016) calculam os setores-chave da economia brasileira para avaliar a capacidade de expansão da exportação de *commodities* para gerar crescimento econômico sustentável. Usando as MIP estimadas por Guilhoto e Sesso Filho (2005, 2010), encontraram efeitos de ligação mais baixos para *commodities* agrícolas e minerais em comparação com o setor manufatureiro. Além disso, os encadeamentos mais elevados observados no caso da indústria de transformação conferem-lhe a capacidade de estimular outros setores, como serviços sofisticados.

Persona e Oliveira (2016) também analisam os encadeamentos para frente e para trás da economia brasileira entre 1995 e 2009 usando a World Input-Output Database (WIOD).¹¹ As autoras depreenderam que não houve mudanças significativas nos encadeamentos, mas sim uma redução ao longo do tempo. Elas desagregaram o setor industrial por grupos tecnológicos com base na classificação proposta pela ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE) (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2005) e concluíram que, embora as indústrias intensivas em recursos tenham aumentado seus encadeamen-

¹¹ A WIOD é uma base de dados multirregional estimada pela Universidade de Groningen e financiada pela União Europeia. A versão 2013 utilizada pelas autoras abrange quarenta países e apresenta desagregação para 35 setores, de acordo com a Classificação Industrial Padrão Internacional revisão 3 (ISIC Rev. 3), seguindo a versão 1993 do Sistema de Contas Nacionais da UN.

tos para trás, os setores intensivos em demanda, tecnologia diferenciada e intensivos em trabalho tiveram uma diminuição nesses indicadores.

Para um período mais recente, de 2010 a 2014, Passoni e Freitas (2017) estimam as MIP e a partir delas calculam os encadeamentos, concluindo que as atividades industriais ainda são muito importantes para a estrutura produtiva. Ao realizarem uma classificação industrial proposta por Kupfer (1998), os autores concluem que a indústria tradicional é a que tem maiores encadeamentos. Além disso, com base nos indicadores de poder e na sensibilidade de dispersão (formas normalizadas para os encadeamentos para trás e para frente) e sua composição, mostram que não houve mudança significativa nesses indicadores para a economia brasileira entre 2010 e 2014.

Medeiros, Freitas e Passoni (2019) analisam os indicadores de *linkage* em um período maior (2000-2014) também utilizando a classificação de Kupfer (1998), mas com foco no que se denomina “grupo industrial inovativo”. Eles mostram que houve pequenas mudanças entre o primeiro e o último ano, o que não evidenciaria o processo de desindustrialização. Porém, analisando os subperíodos, encontraram tendência de aumento entre 2000 e 2008 e de declínio de 2010 a 2014. Com base nisso, argumentam que há evidências de desindustrialização apenas no subperíodo mais recente.

A SDA é outra metodologia de IP utilizada para identificar a mudança estrutural da economia brasileira. Neves (2013), Messa (2013), Persona e Oliveira (2016) e Magacho, McCombie e Guilhoto (2018) utilizam essa metodologia com o objetivo de verificar a hipótese de desindustrialização e de especialização regressiva. Por falta de disponibilidade de dados estruturais, esses estudos analisam o desempenho da economia brasileira no encerramento do ano de 2009, considerando o SCN 2000. Além do mais, cada um deles utiliza diferentes bases de

dados e métodos para construir a série MIP deflacionada, o que deve ser levado em consideração para a comparação de seus resultados.

Persona e Oliveira (2016), utilizando a base de dados WIOD, calculam a decomposição para valor adicionado e emprego entre 1995 e 2009 e obtêm uma série deflacionada utilizando a metodologia da dupla deflação. Observam que a mudança tecnológica (mudanças nos coeficientes técnicos nacionais) teve influência negativa sobre o emprego (de forma mais expressiva), o valor adicionado e o VBP. As autoras associam essa mudança às observadas na tecnologia, na composição dos produtos, nos preços relativos e no padrão de comércio. Como o período analisado termina em 2009, os resultados podem estar superestimados pelo desempenho negativo da economia brasileira naquele ano. Além do mais, segundo Persona e Oliveira (2016), a hipótese de especialização regressiva está correta, pois as variações no VBP e no valor adicionado estão mais associadas positivamente às indústrias baseadas em recursos naturais, enquanto se observa a redução da importância dos setores industriais intensivos em escala e tecnologia.

Magacho, McCombie e Guilhoto (2018) utilizam também as MIP estimadas pela WIOD entre 1995 e 2009 para a decomposição estrutural do VBP e deflacionam a série usando índices acumulados de quantidade de Laspeyres. A demanda final é o efeito mais importante dentro da decomposição do VBP, mas a mudança tecnológica teve efeito positivo no período. Desagregando os coeficientes técnicos nacionais em total e importado, concluem que houve substituição de insumos nacionais, o que teria como efeito reduzir a mudança técnica nacional. Os resultados sugerem que há penetração de insumos importados, o que é fundamental para entender a taxa de crescimento do produto brasileiro no período analisado.

Devemos destacar que embora Persona e Oliveira (2016) e Magacho, McCombie e Guilhoto (2018) deflacionem a série de MIP utilizadas para retirar a inflação e outros elementos (como taxa de câmbio) – o que permitiria a análise do VBP sem influência dos preços –, argumenta-se, como será visto no capítulo 4, que ambos os métodos são insuficientes para excluir as mudanças de preços relativos da SDA.

A dupla deflação, utilizada por Persona e Oliveira (2016), causa distorções nos coeficientes técnicos na MIP deflacionada, alterando a contribuição dos setores com maiores variações de preços. Logo, esse método tende a superestimar a influência dos setores intensivos em recursos naturais, devido ao aumento de preços observado no período, e a subestimar as indústrias de transformação, devido ao movimento de queda desses preços relativos. Já no caso dos índices de quantidade de Laspeyres usados por Magacho, McCombie e Guilhoto (2018), observa-se que o acúmulo de volume ao longo dos anos faz com que a série de MIP perca sua aditividade – uma das propriedades fundamentais quando se deflaciona uma série.

Buscando uma forma de incorporar essas variações de preços relativos, Messa (2013) e Neves (2013) propõem metodologias que captam explicitamente o papel desses preços na SDA. Messa (2013) faz a decomposição do VBP entre 2000 e 2009 e desagrega as mudanças nas contribuições da demanda final e dos coeficientes técnicos domésticos. Ele usa a MIP 2000, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima a MIP 2009 usando as tabelas de recursos e usos (TRU) para o ano de 2009 com base no método desenvolvido em Maciente (2013) e deflaciona a MIP estimada usando os preços relativos setoriais, considerando o deflator implícito do PIB daquele ano. O autor identifica que a demanda final é o componente mais importante para explicar as mudanças no VBP e que cada

componente da demanda final influencia alguma indústria em particular: o consumo das famílias foi importante para toda a economia; a FBCF concentrou a influência no setor industrial e de construção; e as exportações contribuíram principalmente para os setores mineral e agrícola. Messa (2013) concluiu que as relações intrassetoriais contribuíram para a redução principalmente do VBP da indústria e da construção. O autor não analisa o efeito dessa perda sobre a importância da indústria na economia brasileira, mas atribui as diferenças nas contribuições dos serviços e da indústria de transformação ao crescimento mais lento do consumo intermediário doméstico.

Algumas limitações desse trabalho envolvem a utilização de um ano de crise (2009), bem como a escolha do método para avaliar a deflação: o primeiro é utilizar deflatores do PIB (ou valor adicionado setorial) para deflacionar o VBP, já que são externos aos observados na MIP. Seria mais apropriado, para esse caso, a adoção do deflator do valor bruto da produção, que poderia ter sido calculado a partir das TRU existentes no momento da sua publicação. Além disso, utiliza-se apenas o deflator setorial para deflacionar o VBP, mas os demais preços relativos da tabela da MIP, como os observados na demanda intermediária e final, não são mencionados.

Neves (2013) desenvolve o método de deflação mais complexo entre os apresentados. Ele estima a MIP para os preços dos anos atuais e anteriores (de 2000 a 2009) usando os dados do SCN 2000 brasileiro e deflatores específicos para cada célula da matriz. Ao fazer o ajuste de preço relativo adequado, ele chega a uma MIP consistente que tem a propriedade de aditividade. Assim, efetua a decomposição para emprego e VBP, incluindo o papel dos preços relativos na SDA.

Como resultado, Neves (2013) argumenta que não há evidências fortes de um processo marcante de desindustrialização entre 2000

e 2008, seja do ponto de vista das ocupações ou do VBP. Como embasamento, o autor demonstra que a indústria de transformação teve a maior contribuição para o crescimento entre todos os setores. No entanto, no que diz respeito ao padrão de comércio, há penetração das importações na indústria de transformação, principalmente nos setores de média-baixa e média-alta tecnologia. Outro resultado é que há contribuição negativa da mudança tecnológica para o VBP em volume no período, que é mitigada pela variação dos preços relativos.

Porém, como veremos no capítulo 4, a forma como Neves (2013) considera os preços relativos e os analisa na decomposição não inclui todos aqueles existentes no modelo IP. Além do mais, o papel do efeito dos preços relativos de cada fonte de mudança é analisado individualmente, mas só tem sentido de forma global dentro da decomposição.

3. Visão geral da economia brasileira: de 2000 a 2015

Neste capítulo, serão apresentados alguns aspectos essenciais da economia brasileira focados nos determinantes do crescimento, no nível de atividade, nas despesas de capital e nos padrões setoriais para o período de 2000 a 2015. Além disso, pretende-se discutir evidências iniciais de desindustrialização e especialização regressiva a partir do que foi discutido no capítulo anterior, tais como composição setorial do valor adicionado, VBP, emprego e a pauta de exportação brasileira. Por fim, serão analisadas informações sobre a produtividade setorial.

3.1 O desempenho da economia brasileira

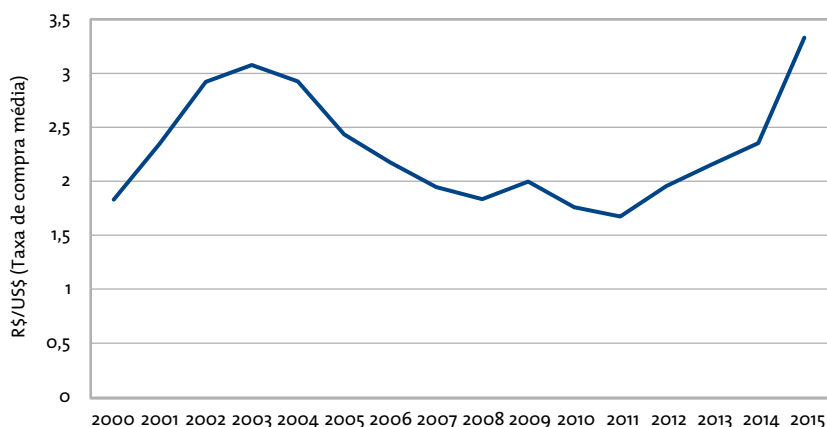
Após uma fase de reformas liberais nos anos 1990, as políticas macroeconômicas brasileiras têm conservado os mesmos aspectos desde 1999, conforme apontam Serrano e Summa (2012). Isso inclui as ideias do “novo consenso macroeconômico”, baseado principalmente no “tripé macroeconômico”, cujas três principais características são metas de inflação, regime de câmbio flutuante e metas fiscais. No decênio seguinte, a economia do país enfrentaria mudanças significativas relacionadas a fatores externos e internos.

No início dos anos 2000, a economia brasileira apresentava fraco desempenho em decorrência das instabilidades macroeconômicas da década anterior, juntamente com a adoção de políticas liberais. No período 2000-2003, a taxa de inflação persistiu acima da meta do Banco Central, e uma das razões para isso foi o processo de desvalorização significativa da taxa de câmbio nominal, que passou de cerca de US\$/R\$ 1,80 em

janeiro de 2000 para cerca de US\$/R\$ 3,80¹² em julho de 2002 (Gráfico 4). No final de 2003, a taxa de câmbio ainda estava depreciada comparativamente, mas atingiu o patamar de US\$/R\$ 2,90.

Outro fator importante que aumentou o nível de preços da economia na metade daquela década foram as mudanças nos preços dos bens que compõem as exportações brasileiras. Até 2003, os preços em dólar das matérias-primas e de bens ricos em recursos naturais caíram relativamente, mas depois desse período o *boom* de *commodities* contribuiu consideravelmente para que eles aumentassem até 2008 (SERRANO; SUMMA, 2012).

Gráfico 4. Taxa de câmbio brasileira R\$/US\$ – média anual (2000-2015)



Fonte: Ipeadata ([2021]).

Com o objetivo de identificar os determinantes do crescimento para a economia brasileira, serão apresentadas a seguir as contribuições dos componentes da demanda (consumo das famílias, FBCF, gastos do governo, exportações e variação de estoques) para esse movimento. Para

¹² Em 2002 foi eleito o presidente de esquerda Luís Inácio Lula da Silva (o que explica parte da instabilidade da taxa de câmbio e dos fluxos de capitais naquele ano).

superar algumas limitações,¹³ utiliza-se o método de atribuição de contabilidade do crescimento, em que as contribuições de cada componente da demanda são calculadas deduzindo-se a demanda de cada um deles por importações (intermediárias e finais). O Gráfico 4 mostra a contribuição anual de cada componente para o crescimento, enquanto a Tabela 1 detalha as médias das contribuições nos subperíodos analisados (2000-2003, 2003-2008, 2010-2014 e 2010-2015). Cabe ressaltar que como a contribuição de cada componente ao crescimento do PIB é a média ponderada entre a taxa de crescimento e sua participação, a análise da taxa de cada componente nos dá um sinal importante sobre a dinâmica de crescimento.¹⁴ A Tabela 2 apresenta o crescimento médio anual da demanda final e suas respectivas importações em cada subperíodo.

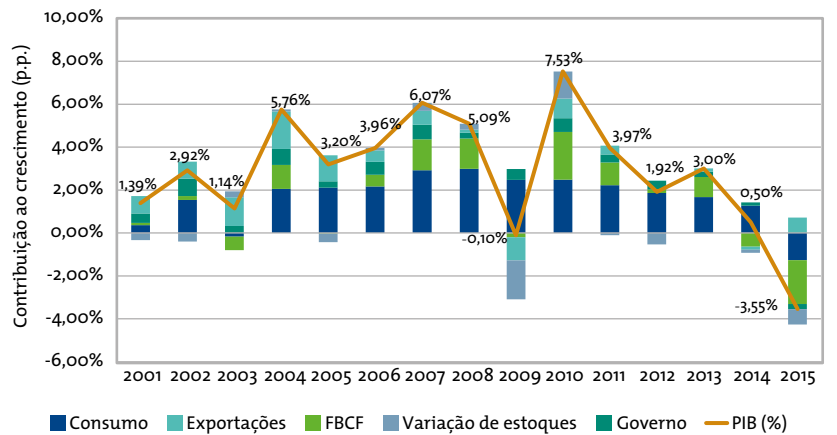
Entre 2000 e 2003, a demanda externa foi o principal fator de explicação para o crescimento econômico, cuja taxa média foi de 1,81% ao ano (doravante a.a.), e as exportações contribuíram com mais da metade da expansão do PIB (0,98 pontos percentuais, doravante p.p.). Como se verifica, mesmo com baixa participação na demanda agregada (média de 10% no período, Gráfico 5), as exportações foram o componente com maior taxa de crescimento (em torno de 10%) entre 2001 e 2003 (Tabela 1). Já em relação aos componentes do mercado doméstico, o consumo das famílias e a FBCF tiveram baixo crescimento no total da demanda, de 1,50% e 0,9% a.a.,

¹³ A forma tradicional de analisar a contribuição para o crescimento econômico dos componentes da demanda é usando o método das “exportações líquidas”, em que as importações são totalmente deduzidas das exportações. O método de atribuição consiste em vincular a todos os componentes da demanda final a parcela das importações (intermediária e final) necessária para cada um deles para atender diretamente ou indiretamente sua demanda. Para detalhes sobre a metodologia, ver o Apêndice A. Para aplicações para a economia brasileira, ver Freitas e Dweck (2013), Passoni (2013), Fevereiro (2016) e Fevereiro e Passoni (2018).

¹⁴ O coeficiente importado de cada categoria da demanda é outro elemento que afeta a taxa de crescimento, pois identifica se o componente está importando uma parcela maior ou menor da demanda final.

respectivamente. Contudo, como as importações são altamente sensíveis à renda, a contribuição dos componentes domésticos para o crescimento não foi pior devido ao crescimento negativo do consumo das famílias e das importações da FBCF (−3,34% e −3,36%, respectivamente). Para o caso da FBCF, no entanto, o efeito de retração da demanda importada foi maior do que o da demanda doméstica, fazendo com que a contribuição da FBCF fosse negativa para o PIB nesse período.

Gráfico 5. Contribuição ao crescimento dos componentes da demanda agregada para a economia brasileira (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base nas informações do SCN/IBGE.

Tabela 1. Contribuição ao crescimento médio (a.a.) dos componentes da demanda para a economia brasileira (2000-2015 e períodos selecionados)

Ano	Consumo	FBCF	Governo	Exportações	Variação de estoques	PIB (%)
2000-2014	1,85	0,55	0,46	0,53	−0,10	3,29%
2000-2003	0,58	−0,11	0,52	0,98	−0,15	1,82%
2003-2008	2,03	0,67	0,37	0,51	0,07	3,68%
2010-2014	1,20	0,11	0,20	0,01	−0,17	1,35%
2000-2015	1,64	0,37	0,42	0,55	−0,14	2,82%
2010-2015	0,88	−0,40	0,14	0,19	−0,35	0,44%

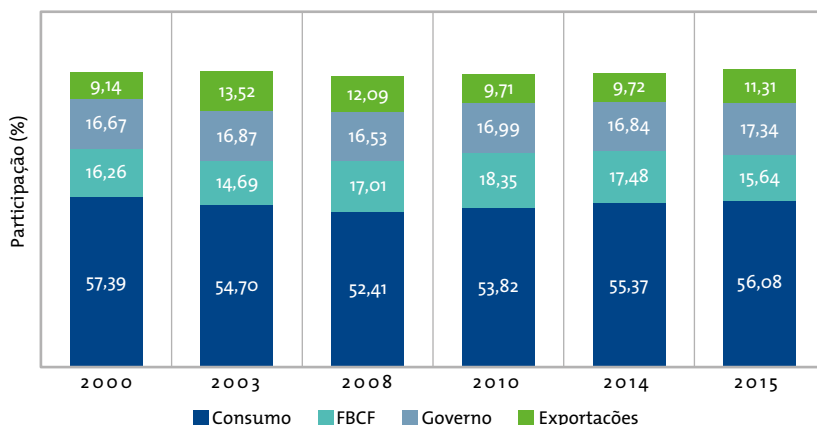
Fonte: Elaboração própria com base nas informações do SCN/IBGE.

Tabela 2. Crescimento médio anual (%) da demanda final e das importações por componentes da demanda para a economia brasileira (2000-2015 e períodos selecionados)

Período	Consumo	FBCF	Governo	Exportações	Total
Demanda total (doméstica + importações)					
2001-2014	3,97	4,76	2,75	5,25	4,01
2001-2003	1,54	0,88	3,09	10,32	2,68
2003-2008	4,48	6,45	2,33	4,61	4,62
2011-2014	2,30	0,53	1,15	0,10	1,33
2000-2015	3,48	3,39	2,46	5,36	3,39
2010-2015	1,17	-2,55	0,62	1,41	0,07
Importações					
2001-2014	7,05	7,57	5,88	6,46	6,79
2001-2003	-3,46	-3,89	-0,63	3,61	-3,76
2003-2008	11,34	14,94	9,69	8,51	12,56
2011-2014	3,06	0,14	2,03	0,30	1,21
2000-2015	5,78	5,51	5,11	6,14	5,25
2010-2015	0,18	-4,14	0,57	0,60	-2,06

Fonte: Elaboração própria com base nas informações do SCN/IBGE.

Gráfico 6. Participação dos componentes da demanda final (%) na demanda agregada total (períodos selecionados)



Fonte: Elaboração própria com base nas informações do SCN/IBGE.

Entre 2003 e 2004, ocorreram várias mudanças nos ambientes interno e externo que influenciaram o crescimento econômico. A partir de 2004, a taxa de inflação se manteve em torno da meta como resultado de dois aspectos principais: primeiramente, o Banco Central interveio ativamente na economia, fixando a taxa de juros em patamar suficientemente elevado para manter o câmbio nominal em nível apreciado, o que garantia que os produtos importados em dólar tivessem baixo preço nacionalmente – situação corroborada pela conjuntura externa, que era de baixa inflação. Outro fator importante foi que, até 2008, a liquidez internacional era farta, ou seja, havia abundante entrada de capital no país, além de que prevalecia a ampla disponibilidade de crédito internacional, favorecendo oportunidades de financiamento.

A partir de 2004, observa-se uma tendência de melhoria das condições do mercado de trabalho, nomeadamente por meio da redução das taxas de desemprego e do grau de informalidade e do aumento do emprego formal e dos ganhos salariais em termos reais (mais evidente a partir de 2006). Consequentemente, no que se refere à distribuição funcional, a parcela salarial aumentou entre 2004 e 2008, diferente do que ocorreu em 2000-2003, quando a participação dos salários no PIB caiu (SERRANO; SUMMA, 2015).

Outro aspecto crucial do período 2003-2008 foi a redução da pobreza pelo incremento das políticas de transferência de renda, realizado pelo Governo Federal. A taxa de crescimento econômico durante esses anos foi superior à do primeiro subperíodo, com média de 3,64% a.a. Esse desempenho é explicado principalmente pelas condições externas favoráveis e pelo papel ativo da política macroeconômica interna, aliçada na expansão dos gastos públicos (consumo e investimento) e em políticas de crédito voltadas ao financiamento do consumo das famílias e de novos investimentos após 2009 (SERRANO; SUMMA, 2012).

O setor público teve papel central na promoção do crescimento econômico entre 2003 e 2008. Diversas condições contribuíram para a melhora do equilíbrio fiscal, se considerarmos o conjunto de restrições que a legislação brasileira impõe à política fiscal, o que ampliou a capacidade de investimento do governo. A combinação entre expansão econômica e efeitos positivos atribuídos ao *boom* de exportações de *commodities*¹⁵ elevou a arrecadação tributária, possibilitando a manutenção do superávit primário em patamares acima da meta estabelecida, principalmente a partir de 2006.¹⁶ Parte significativa dos investimentos foi organizada em torno do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007 com o objetivo de estimular o crescimento econômico. Os investimentos em infraestrutura foram uma de suas grandes prioridades, com foco em áreas como habitação, saneamento, transporte, energia, recursos hídricos, entre outras.

Conforme observado na decomposição do crescimento, os estímulos macroeconômicos do governo contribuíram para alterar as taxas de expansão do consumo das famílias e da FBCF. Em todo o subperíodo (exceto em 2005), a FBCF apresentou taxa de crescimento superior à do consumo das famílias: uma média de 6,5% a.a. No entanto, por representar apenas 16% da demanda final, sua contribuição para o PIB não ultrapassou 18,5%. O consumo privado cresceu a uma taxa média anual de 4,5%, mas como essa categoria detém a maior fatia da procura

¹⁵ Segundo Carvalho (2018), a tendência de alta dos preços das commodities nos mercados internacionais reforça o investimento do governo de duas formas distintas. Em primeiro lugar, estimula e aumenta o capital disponível para investimentos em setores ligados às commodities exportadas, a exemplo da Petrobras, a empresa estatal brasileira de petróleo. Em segundo, gerando efeitos positivos nas cadeias produtivas relacionadas à exportação desses produtos e, consequentemente, nas receitas fiscais.

¹⁶ O superávit primário foi de, em média, 3,4% do PIB entre 2005 e 2008 (CARVALHO, 2018).

agregada (cerca de 53%), teve uma contribuição de quase 56% para o crescimento total do PIB.

Embora desde 2003 o consumo das famílias e as taxas de crescimento da FBCF tenham se acelerado, em 2004 e 2005 as exportações continuaram sendo o componente com maior índice de crescimento no período (15% e 10%, respectivamente).¹⁷ Somente a partir de 2006 os componentes domésticos tiveram papel preponderante para o crescimento do PIB, especialmente a FBCF. Nesse caso, o mecanismo acelerador (flexível) atuou na economia, e a expansão do investimento público teve efeito direto na criação de capacidade produtiva para atender a maior demanda (SERRANO; SUMMA, 2015). Em 2007 e 2008, a FBCF cresceu cerca de 12% a.a. (o dobro da taxa observada para o consumo das famílias) e, com isso, aumentou sua participação entre todos os componentes da demanda (de 14,7% para 17%, conforme o Gráfico 6).

O aumento da demanda por importações nesse período é outro aspecto crucial a ser destacado. Conforme mencionam Santos e outros (2017), grande parte das importações brasileiras é composta de bens intermediários (como combustíveis e lubrificantes), além de serviços de transporte, pagamento de *royalties* e aluguel de equipamentos. Como a indústria nacional não consegue oferecer um abastecimento adequado desses bens (alguns deles não têm substituto nacional), a expansão da produção doméstica contribuiu para elevar as importações entre 2003 e 2008. Além disso, outro fator importante para explicar o crescimento dessa taxa é a apreciação cambial, que tem o efeito de baratear as importações em moeda local.

¹⁷ A importância do setor externo na economia brasileira após 2006 foi muito menor para explicar a trajetória de crescimento do PIB. Por exemplo, a taxa de crescimento das exportações caiu de 14,8% em 2004 para 1,7% em 2008, com índice médio de 8% a.a.

Com isso, as importações totais tiveram taxa de crescimento anual de aproximadamente 12,6% com o pico em 2007, quando chegou a quase 20%. Ao analisar as importações por componentes de demanda, identifica-se que o consumo das famílias e a FBCF são os que mais aumentaram a procura por importados, com crescimento médio de 11,3% e 14,9%, respectivamente, no período mencionado. No caso da FBCF, o desempenho das importações é ainda mais notável, pois a taxa de crescimento passou de 9,36% em 2004 para 25,72% em 2008, com aumento acumulado de 100%.

A crise financeira internacional do *subprime* de 2008 afetou a economia brasileira especialmente em 2009, quando tanto o valor adicionado quanto o VBP apresentaram taxas de crescimento negativas (−0,10% e −1,21%). Mesmo com índices positivos de crescimento do consumo das famílias e do governo (4,5% e 3%), eles foram insuficientes para estimular a economia. A redução das exportações (10%) foi uma das principais responsáveis pela queda do crescimento do PIB observada naquele ano, principalmente em consequência do recuo da economia mundial. Adicionalmente, a FBCF teve variação negativa de cerca de 2% em 2009. Uma vez que as importações são altamente sensíveis às variações na renda quanto ao nível de produção, a fraca atividade econômica resultou em uma taxa de decréscimo de −8,5% em 2009, principalmente nas importações necessárias para a FBCF e para as exportações (−5,8% e −13%).

Em 2010, o governo adotou uma série de medidas com o objetivo de estimular o crescimento econômico e mitigar os efeitos da crise internacional. Elas estiveram concentradas em aumentar os investimentos da economia por meio do PAC e da ampliação dos investimentos da Petrobras (CARVALHO, 2018).

Com a intervenção governamental, a economia brasileira se recuperou da recessão em um ritmo mais acelerado do que a economia mundial, apresentando já em 2010 taxas expressivas de crescimento do valor adicionado (7,53%) e do VBP (7,80%). Os componentes da demanda com as maiores taxas de expansão no ano foram a FBCF e as exportações, com 17,8% e 12%, respectivamente. Um dos principais fatores que aumentaram a FBCF foram os investimentos por meio do programa Minha Casa Minha Vida, cujo objetivo principal foi financiar a construção de moradias oferecendo subsídios, redução de taxas de juros para famílias de baixa renda, incentivos fiscais e apoio a investimentos residenciais em áreas urbanas. O consumo das famílias e os gastos do governo também se expandiram naquele ano (6,2% e 3,9%), o que contribuiu adicionalmente para o crescimento das economias.

Em decorrência da recuperação econômica, a demanda por importações registrou taxa de crescimento ainda maior (33,7%) do que a demanda final agregada (cerca de 10%). Se analisarmos cada componente, a FBCF, as exportações e as importações de consumo das famílias cresceram 37%, 26%, 23%, respectivamente. Considerando sua participação na demanda total, o consumo das famílias e a FBCF foram os componentes que mais contribuíram para a taxa de crescimento das importações, com 33% e 30%.

Após o largo aumento do PIB em 2010, sua trajetória apresentou tendência decrescente a partir de 2011, principalmente devido a mudanças no cenário brasileiro. As políticas econômicas deixaram de ter um papel mais ativo de estímulo direto ao mercado interno (via expansão dos gastos do setor público e crédito para consumo das famílias) e passou-se a uma estratégia voltada para incentivos fiscais ao setor privado, principalmente para exportadores e investidores. Essa estratégia estava baseada em estimular as exportações por meio de uma política de desvalorização

do câmbio real, enquanto o incentivo ao investimento privado se deu pela redução de tarifas para as empresas dos serviços públicos, desoneração da folha de pagamento e redução das taxas de juros.

No entanto, essas políticas não conseguiram alcançar o resultado esperado de manter elevado o nível de atividade econômica. Do lado doméstico, apesar de todos os incentivos governamentais, o menor crescimento e a redução das taxas de utilização da capacidade instalada levaram a uma queda no ritmo de acumulação de capital pelas empresas privadas a partir de 2011. Nesse período, a FBCF ainda foi o componente da demanda com maior taxa de crescimento, sendo 2013 a única exceção.

Do lado externo também não houve reposta satisfatória, já que a desvalorização cambial real não foi capaz de estimular o crescimento das exportações, confirmando as evidências empíricas da baixa elasticidade cambial real das exportações brasileiras.¹⁸ Outros três fatores contribuíram para reduzir o papel das exportações no estímulo da economia: as retrações do crescimento mundial e do comércio internacional e a desaceleração da demanda por *commodities* primárias. Em 2014, as exportações caíram 2,2% e sua contribuição para o crescimento foi de -0,14%. Mesmo com crescimento positivo do PIB (0,5%), a economia começava a dar sinais de recessão, como a taxa de decréscimo da FBCF (-4,2%).¹⁹ As importações já desaceleravam, com decréscimo de -2,8%, que esteve concentrado nas importações realizadas pela FBCF (-6,2%) e nas exportações (-6%).

O cenário doméstico se deteriorou após a reeleição da presidente Dilma Rousseff em 2014. No ano seguinte, o governo implementou um forte ajuste fiscal por meio de redução das transferências sociais

¹⁸ Santos e outros (2017).

¹⁹ Parte disso foi efeito da Operação Lava Jato, uma investigação criminal por lavagem de dinheiro e corrupção na Petrobras.

e dos investimentos do governo (PAC), cortes orçamentários gerais e aumentos de impostos para expandir as receitas. Os resultados dessas políticas podem ser observados nas taxas negativas de crescimento do valor adicionado ($-3,15\%$), de VBP ($-4,3\%$), de emprego ($-3,3\%$) e na FBCF (-12%) em 2015. Apenas as exportações cresceram a um ritmo superior aos demais componentes ($6,8\%$), mas sua contribuição para o aumento do PIB foi insuficiente para compensar a queda dos componentes domésticos. As importações naquele ano contraíram 15% , e os componentes domésticos foram os que mais reduziram sua oferta importada. O consumo das famílias e a FBCF retraíram as importações necessárias para sua produção em 11% e 21% , respectivamente.

Considerando que o investimento é uma variável determinante para entender o crescimento e a mudança estrutural na economia, na próxima seção, analisaremos a FBCF a partir de uma perspectiva setorial, identificando quais setores são associados às suas variações no período em estudo.

3.2 FBCF e investimento setorial

O investimento medido por meio da FBCF é um elemento essencial para se entender o padrão de mudança estrutural e de crescimento dos sistemas econômicos devido ao seu caráter dual, conforme mencionado no capítulo 2. Em primeiro lugar, por ser um componente da demanda, a decisão dos empresários e governo em investir e comprar novos equipamentos e máquinas estimula cadeias produtivas e aciona os multiplicadores econômicos. Em segundo, a resposta para esse aumento na demanda tem efeitos para o lado da oferta, já que é realizada a expansão da quantidade e da qualidade do estoque de capital da economia,

influenciando tanto o ciclo (curto prazo) quanto a capacidade de crescimento (longo prazo).

Os novos investimentos envolvem a produção pela indústria de transformação de novas máquinas e equipamentos, contribuindo para os efeitos de difusão tecnológica por meio dos fluxos tecnológicos (a depender da estrutura nacional e dos setores envolvidos). Dessa forma, é possível argumentar que existe uma estreita relação entre a demanda agregada e o processo de mudança estrutural por meio das variações da taxa de investimento, que são calculadas a partir da diferença entre o crescimento da FBCF e o do PIB. Por isso, as trajetórias da FBCF e da taxa de investimento são uma característica fundamental para entender a mudança estrutural brasileira.

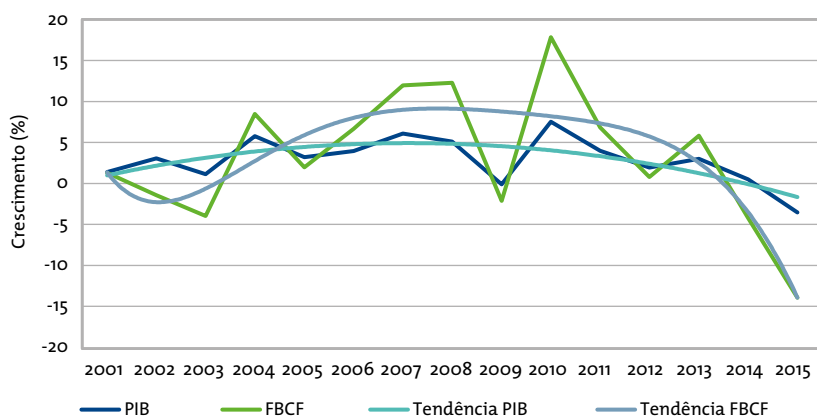
Iniciamos nossa análise com a trajetória de crescimento da FBCF e do PIB, conforme mostrado no Gráfico 7. Aqui, notamos que existe uma forte correlação empírica entre a tendência de crescimento do PIB e a da taxa de investimento, conforme já discutido por De Long e Summers (1992). Identificamos duas diferentes tendências para a relação capital-produto: a primeira vai de 2000 a 2008 e a segunda de 2010 a 2015. No primeiro período observamos um aumento substancial das taxas de crescimento do PIB e do investimento; nessa fase, a FBCF teve aumento a um índice superior ao do PIB. As políticas internas adotadas pelo setor público, alicerçadas no investimento direto e no estímulo por meio do crédito, tiveram papel central entre 2004 e 2008. Essencialmente, ao provocarem a expansão da demanda (tanto de consumo quanto de investimento), essas políticas acionaram o mecanismo do acelerador flexível e possibilitaram a criação da capacidade produtiva necessária para atender a demanda crescente.

Já entre 2010 e 2015, a tendência na trajetória da FBCF foi distinta, caracterizada pela desaceleração do crescimento do PIB e,

consequentemente, da taxa de investimento. Em 2010, houve aumento notável da FBCF, principalmente devido à rápida resposta do governo após o resultado do PIB em 2009. Conforme mencionado neste capítulo, o governo implementou algumas políticas com efeito positivo, como o Programa de Sustentação do Investimento (PSI) e a manutenção dos planos de investimento da Petrobras (MIGUEZ, 2018).

Após 2011, porém, a desaceleração da economia nacional, associada à mudança nas políticas por meio do estímulo ao investimento privado, levou à contínua queda do crescimento da FBCF e à redução da taxa de investimento. Apesar da alta da FBCF em 2013, os incentivos indiretos para estímulo ao investimento não foram suficientes para reverter a tendência de queda até 2015, ano final deste estudo.

Gráfico 7. Crescimento da FBCF e do PIB para a economia brasileira (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

No entanto, cabe uma análise dos investimentos setoriais para melhor identificar os setores responsáveis pela produção dos bens que podem aumentar a capacidade produtiva. Para tanto, utilizamos os dados da FBCF setorial presente nas matrizes de absorção de

investimento (MAI), estimados por Miguez (2016)²⁰ para o período 2000-2015, a preços constantes. Diferentemente do vetor de FBCF publicado no SCN pelo IBGE, que representa os setores demandantes de investimentos, a MAI permite visualizar quais são os segmentos em que são produzidos e ofertados os bens de capital. Logo, a análise dessa informação contribui para a compreensão da dinâmica do investimento, podendo auxiliar a interpretação do padrão de mudança estrutural.

Os dados da MAI serão apresentados para 11 setores, sendo que a indústria extrativa e de transformação foi classificada em quatro grupos, conforme proposto por Kupfer (1998) e Torracca e Kupfer (2014) e mencionado na seção 1.3: *commodities* agrícolas processadas (CA), *commodities* industriais (CI), indústria tradicional (IT) e indústria inovativa (IN). Discutiremos essa classificação com mais detalhes no capítulo 4, mas o principal objetivo de sua utilização é identificar os setores capazes de estimular e promover difusão tecnológica – notadamente aqueles que compõem a IN.

Durante todo o período, observamos que os setores das indústrias extrativa e de transformação tiveram desempenho modesto, com taxas de crescimento da FBCF setorial abaixo da média da economia (Tabela 3). Além disso, sua participação diminuiu no total de FBCF (Tabela 4), enquanto os setores de serviços tiveram resultado oposto, aumentando sua fatia.²¹

²⁰ Miguez (2016) estima essas matrizes com base nas informações do SCN, nas diversas pesquisas anuais publicadas pelo IBGE (pesquisa industrial, no atacado e no varejo, da construção civil e de serviços) e em alguns dados disponibilizados pelo BNDES. A estimativa mais recente é feita em Miguez e Freitas (2019). Essa versão está a preços constantes, e os autores utilizaram o deflator setorial da FBCF por produto (total, nacional e importado) para deflacionar a FBCF setorial. Esses deflatores foram obtidos por meio da FBCF a preços correntes e preços do ano anterior, disponíveis na tabela de recursos e usos (TRU) do IBGE.

²¹ Cabe ressaltar que esse resultado pode ser influenciado pelas diferenças nos preços relativos dos bens de investimento produzidos nos setores.

Tabela 3. Crescimento setorial da FBCF para a economia brasileira (2000-2015 e subperíodos)

Setores	2000-2003	2003-2008	2010-2014	2010-2015	2000-2014	2000-2015
Agricultura, pesca e afins	8,29	3,70	-0,63	-1,80	5,32	4,50
<i>Commodities</i> industriais	-2,73	4,74	0,43	0,26	1,58	1,45
<i>Commodities</i> agrícolas processadas	-6,68	-4,58	-2,62	-4,60	-3,11	-3,74
Indústria tradicional	-6,68	4,94	-2,80	-3,18	0,44	0,09
Indústria inovativa	2,20	2,54	-6,95	-6,42	1,30	0,92
Utilidade pública	-5,00	11,90	-0,79	-7,42	5,45	2,63
Construção	-23,02	10,08	-1,81	-7,49	-1,74	-3,68
Comércio, alojamento e alimentação	0,14	9,92	0,78	-4,69	7,82	5,36
Transporte, armazenamento e comunicação	-8,84	2,55	-3,53	-4,81	2,88	1,99
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	17,33	-3,93	-0,02	4,86	5,54	6,84
Serviços comunitários, sociais e pessoais	-4,85	6,30	3,11	-0,54	5,00	3,62
Total	-4,02	5,65	0,23	-2,39	3,49	2,36

Fonte: Elaboração própria com base em Miguez e Freitas (2019).

A IN teve taxa de crescimento mais alta nos primeiros anos da série, de 2,2% a.a. entre 2000 e 2003 e 2,5% a.a. de 2003 a 2008. Já para 2000 e 2015, esse grupo segue a tendência da FBCF total, com crescimento mais lento no período 2010-2013. Depois disso, as perspectivas negativas para a economia se consolidaram, com a desaceleração

contribuindo para um ritmo de crescimento negativo em 2014 e resultado ainda pior em 2015. A participação desse grupo da indústria se reduz juntamente com os subperíodos, atingindo o nível mais baixo em 2010-2014.

Por outro lado, o *boom* das *commodities* afetou positivamente a FBCF do grupo CI, uma vez que as empresas dessas atividades tiveram que aumentar seus investimentos para atender a crescente demanda por exportações nas indústrias extrativas. A expansão dos investimentos da Petrobras nas cadeias de óleo e gás também contribuiu para esse aumento. A FBCF cresceu em todos os subperíodos após 2003, tendo as maiores taxas entre 2003 e 2008. Além disso, as CI perderam participação no total da FBCF entre 2000 e 2014. O pior desempenho entre todos os grupos de manufatura foi o FBCF das CA, que, embora tenha uma pequena participação no total da FBCF (em média 1,9% de 2000 a 2014), também reduziu seus investimentos totais.

Tabela 4. Composição setorial da FBCF para a economia brasileira (2000-2014 e subperíodos)

Setores	2000-2003	2003-2008	2010-2014	2000-2014
Agricultura, pesca e afins	4,21	4,31	4,34	4,26
<i>Commodities</i> industriais	15,55	14,31	11,35	12,98
<i>Commodities</i> agrícolas processadas	2,98	2,16	1,26	1,88
Indústria tradicional	8,95	8,10	7,01	7,72
Indústria inovativa	11,41	10,59	10,05	10,45
Utilidade pública	2,75	2,62	3,25	2,95
Construção	5,76	3,57	3,86	4,13
Comércio, alojamento e alimentação	7,63	12,90	12,61	11,94
Transporte, armazenamento e comunicação	3,48	4,31	3,98	3,98

(Continua)

(Continuação)

Setores	2000-2003	2003-2008	2010-2014	2000-2014
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	1,26	1,52	1,16	1,26
Serviços comunitários, sociais e pessoais	36,02	35,61	41,12	38,45
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração própria com base em Miguez e Freitas (2019).

O grupo de setores de serviços teve crescimento expressivo da FBCF, o que contribuiu para o aumento de sua proporção da FBCF total. O setor que teve maior crescimento foi o de comércio, hospedagem e alimentação, em grande parte devido à expansão do consumo das famílias entre 2010-2014. Além disso, devemos destacar o desempenho do setor de construção civil entre 2003 e 2008, que registrou crescimento médio de 10% a.a., em função das políticas econômicas do período, como o PAC e as novas linhas de crédito para habitação.

Um aspecto central da acumulação setorial da FBCF é a tendência de queda em quase todos os segmentos no período 2010-2015, exceto nos serviços financeiros (e relacionados) e nas CI. A queda no crescimento da economia e em suas projeções teve efeito para a acumulação de capital, já que as empresas não têm estímulo para investir em um cenário de baixa demanda agregada.

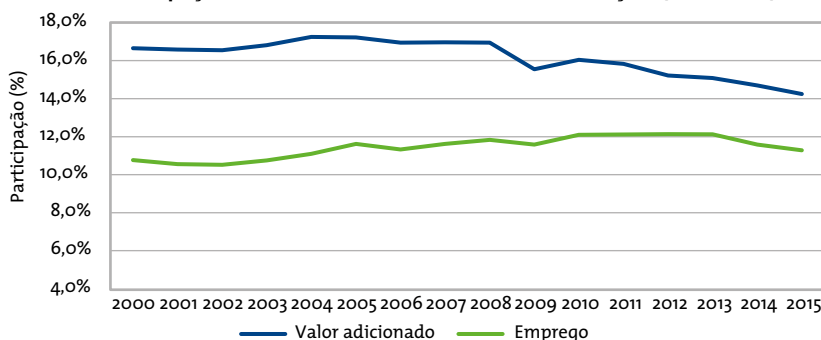
3.3 Análise setorial: evidências de desindustrialização e especialização regressiva

Nesta seção, serão analisados os indicadores tradicionais utilizados pela literatura para classificar os processos de desindustrialização e especialização regressiva. No caso da desindustrialização, como discutido no capítulo 2, são consideradas as participações da indústria de transformação no valor

adicionado²² e no emprego. Antes de analisar as participações setoriais, é fundamental destacar que a economia brasileira tem um mercado interno expressivo, no qual o setor de serviços corresponde a uma grande parcela do valor adicionado e do emprego. Logo, é esperado que o setor industrial tenha baixa proporção quando comparado a outras economias. No entanto, não se deve confundir o tamanho do setor de serviços²³ com a baixa diversificação produtiva e suas consequências para a economia brasileira.

Durante o período de nossa análise, a participação do valor adicionado na indústria de transformação registrou dois movimentos, como pode ser visto no Gráfico 8: a manutenção da participação entre 2000 e 2008, seguida por tendência de redução de 2009 a 2015. Já para o caso do emprego industrial, a amplitude de variação é bastante pequena, mas com tendência de aumento de 2000 a 2013.

Gráfico 8. Participação da indústria extrativa e de transformação (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: Calculamos a parcela do valor adicionado utilizando o deflator do valor adicionado, obtido pelas informações de preços de anos atuais e anteriores do TRU, publicadas pelo IBGE.

²² A participação no valor bruto da produção da indústria tem quase a mesma trajetória, então, por simplicidade, preferimos omiti-la.

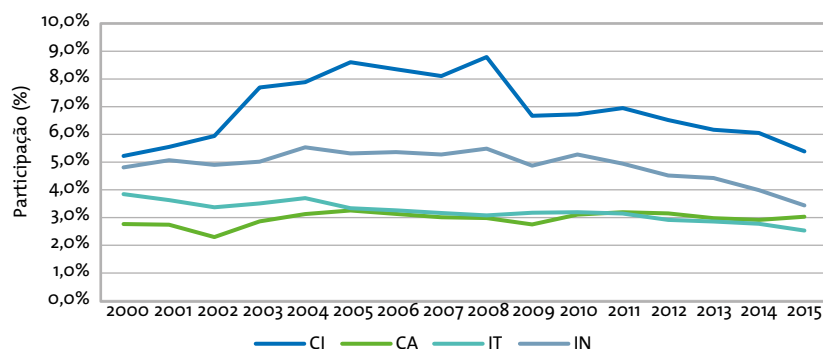
²³ É importante destacar que o setor de serviços também pode representar uma fonte de dinamismo importante para a economia por meio de inovações e do desenvolvimento de atividades sofisticadas e de alto valor agregado.

No entanto, conforme discutido anteriormente, nem todos os grupos industriais deveriam ser considerados fundamentais para a análise do processo de desindustrialização. Dessa forma, concentramos nossa atenção na IN como centro dinâmico da economia por seu papel na promoção da mudança tecnológica e na difusão de capital.

Nessa direção, o Gráfico 9 demonstra a participação do valor agregado setorial para os grupos industriais, enquanto na Tabela 5 são apresentadas as taxas de crescimento para o VBP, o valor adicionado e o emprego setorial. É possível notar que a IN representa a segunda maior participação entre os grupos e sua trajetória registrou aumento à taxa média de 0,4% a.a. no valor adicionado e de 1,8% a.a. no VBP entre 2000 e 2014. Excluindo 2015, ano em que a economia brasileira teve o pior desempenho da série, a taxa de crescimento foi de aproximadamente 1,8% a.a. para o valor adicionado e de 2,6% a.a. para o VBP.

Observa-se também uma correlação entre a IN e o desempenho econômico agregado: apesar de ter apresentado modesto aumento em sua participação no período 2003-2008, ao combinarmos essa informação com os dados sobre investimentos setoriais, identifica-se que esse grupo teve aumento na taxa de investimento. Para o caso do emprego, a IN foi o grupo cujo número de ocupações mais se expandiu entre 2003 e 2008, com taxa de crescimento de 4,7% a.a., apesar de representar baixa participação no emprego total.

Gráfico 9. Participação do valor adicionado (%) dos grupos industriais no emprego total brasileiro (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: Calculamos a participação do valor adicionado utilizando o deflator do valor adicionado para cada grupo obtido pelas informações de preços de anos atuais e anteriores das TRU, publicadas pelo IBGE.

Tabela 5. Taxas de crescimento do VBP, do valor adicionado e do emprego para os grupos industriais da economia brasileira (períodos selecionados)

Período	Dado setorial	CI	CA	IT	IN	Total da economia
2000-2014	VBP	3,8	2,5	0,6	2,6	3,1
	Valor adicionado	4,3	3,6	0,8	1,8	3,2
	Emprego	3,1	2,9	1,8	3,6	2,1
2000-2003	VBP	8,4	4,5	-0,8	2,8	1,4
	Valor adicionado	13,3	0,7	-3,4	1,0	-0,4
	Emprego	0,9	2,8	1,5	3,2	2,1
2003-2008	VBP	4,2	1,3	0,4	4,0	3,4
	Valor adicionado	6,1	2,8	0,0	3,6	3,8
	Emprego	4,0	2,0	2,4	4,7	1,7
2010-2014	VBP	0,5	1,0	-0,3	-2,1	1,4
	Valor adicionado	-1,9	-0,8	-1,6	-3,8	1,5
	Emprego	0,9	0,7	0,2	-0,5	1,5
2000-2015	VBP	2,8	2,2	0,1	1,4	2,5
	Valor adicionado	2,9	3,3	-0,1	0,4	2,7
	Emprego	2,4	2,6	1,2	2,7	1,7

(Continua)

(Continuação)

Período	Dado setorial	CI	CA	IT	IN	Total da economia
2010-2015	VBP	-1,8	0,5	-1,8	-4,5	0,2
	Valor adicionado	-4,6	-0,7	-3,9	-6,7	0,4
	Emprego	-0,7	0,2	-1,1	-2,2	0,5

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: As informações do valor bruto da produção e do valor adicionado são em valores reais, sendo as respectivas séries deflacionadas pelos seus próprios deflatores, obtidos pelas informações de preços de anos correntes e anos anteriores do TRU, publicadas pelo IBGE.

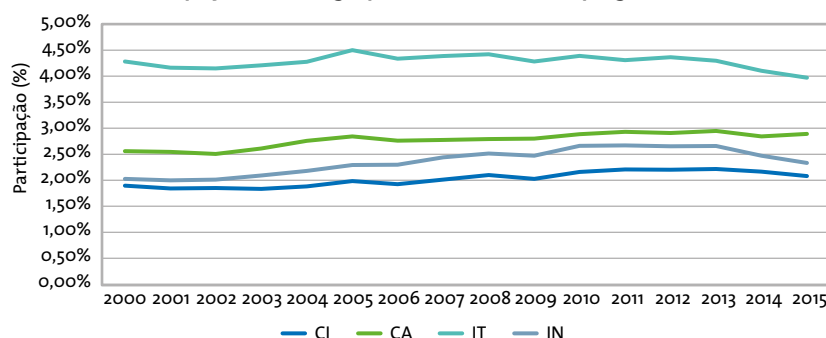
Acompanhando a desaceleração brasileira devido às mudanças nas políticas econômicas adotadas após 2011, houve queda expressiva da participação do valor adicionado do grupo IN, com redução de 6,7% a.a. entre 2010 e 2014. Logo, observa-se que considerar a parcela do valor adicionado/valor bruto da produção como única medida de desindustrialização representa uma limitação, dada a relação endógena entre o nível de atividade econômica e a taxa de investimento. Esse efeito é ainda mais notável para a IN, pois a acumulação de capital (leia-se fabricação de máquinas, equipamentos e bens duráveis) tende a ser mais correlacionada às fases do ciclo econômico.

Como argumentado no capítulo 2, a influência dos preços relativos é outra limitação para o uso da abordagem do valor adicionado/valor bruto da produção. Desde a década de 2000, os preços dos bens industriais cresceram a ritmo mais lento do que os preços econômicos gerais, reduzindo, dessa forma, o preço relativo do grupo em relação ao total dos bens produzidos. Portanto, pode ser que a redução da participação da IN decorra apenas de uma queda no efeito dos preços, já que por meio da parcela de empregos setoriais (Gráfico 10) identifica-se um movimento mais suave para a participação desse setor.

As mudanças nos preços relativos também podem estar relacionadas ao aumento da participação das CI entre 2003 e 2008, como veremos

mais claramente no capítulo 5. Uma vez que o nível de preços dessas *commodities* aumentou (conforme discutido no capítulo 2), pode ser que haja superestimação de sua participação devido ao efeito dos preços relativos. Em relação à parcela da IN no emprego, o indicador apresenta a menor entre todos os grupos, que se justifica pela natureza de sua produção.

Gráfico 10. Participação (%) dos grupos industriais no emprego total (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

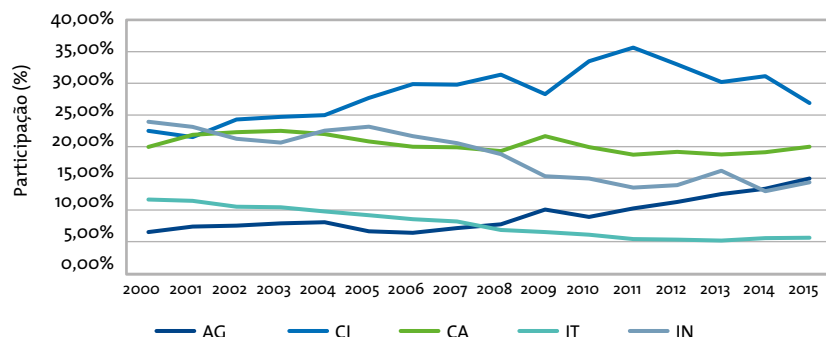
Entre todos os grupos industriais, a IT teve o pior desempenho, seja pelo valor adicionado ou pela parcela do emprego. Embora represente a maior participação no emprego (cerca de 4%) por sua maior intensidade de trabalho (em termos relativos), registrou a menor taxa de crescimento entre 2000 e 2015 (1,2% a.a.). Ao examinar cada subperíodo, é possível verificar que sua participação no emprego cresceu apenas entre 2000 e 2008 e então começou a diminuir, especificamente após 2013. A tendência de queda foi ainda mais forte em relação ao valor adicionado (após 2010) e ao VBP, considerando-se que as taxas de crescimento são quase nulas. Conforme será discutido com mais detalhes no capítulo 5, a IT parece ser a mais afetada pela alta da concorrência externa após a crise de 2008, com o aumento da entrada de bens importados no país.

Partindo para a análise dos indicadores sobre especialização regressiva, o Gráfico 11 mostra a composição das exportações brasileiras,

ressaltando a participação dos grupos CI, CA, IT, IN e do setor de agricultura, pesca e afins (AG). Observa-se aumento da parcela das CI e da AG entre 2000 e 2015, o que seria uma evidência do processo de especialização regressiva.

Para as CI, o padrão de crescimento é o mais notável (principalmente de 2002 em diante) e se acelera até 2011. O aumento concentra-se entre 2003 e 2008, quando registrou taxa superior (cerca de 15%) à das exportações mundiais (14%). Já o setor de AG cresceu na pauta das exportações brasileiras principalmente a partir de 2009 e tem trajetória de expansão constante.

Gráfico 11. Participação (%) dos grupos industriais no total das exportações brasileiras (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: As informações setoriais das exportações são calculadas a partir dos deflatores setoriais ajustados ao deflator do valor bruto da produção (para manter a aditividade), obtidos pelas informações a preços correntes e do ano anterior obtidos a partir das TRU, divulgadas pelo IBGE. No entanto, a participação de fato representa a participação nominal, uma vez que os deflatores do numerador e denominador são iguais. Consulte o capítulo 4, seção 4.7.2, para mais informações.

A IN teve a maior perda de participação nas exportações brasileiras entre os setores analisados, passando da primeira posição (cerca de 25%) em 2000 para a terceira em 2015 (15%), mas com três fases ao longo do período. Sua participação permaneceu inalterada entre 2000 e 2005, caiu quase 10 p.p. entre 2005 e 2009 (de 25% para 15%) e, entre 2010 e 2015, manteve-se estável.

Por meio das evidências empíricas apresentadas até este ponto, uma interpretação possível é que o processo de especialização regressiva vem ocorrendo na economia brasileira, se considerarmos que a participação dos bens exportados intensivos em recursos naturais tem crescido. No entanto, é preciso ter cuidado com essa leitura, pois um aspecto essencial da análise da pauta de exportação é o efeito que as mudanças nos preços relativos têm sobre ela. Devemos destacar que, desde 2003, houve aumento nos preços das matérias-primas e redução nos preços dos bens manufaturados. Consequentemente, essa tendência pode ter contribuído para ampliar a importância relativa dos bens de AG, CI e CA e diminuir a participação das indústrias tradicional e inovativa.

3.4 Produtividade de trabalho

A produtividade do trabalho é outro elemento central na análise da mudança estrutural. Uma vez que seu padrão afeta potencialmente a dinâmica do emprego, esse aspecto deve ser considerado para o desenho do panorama da mudança estrutural brasileira. Na literatura sobre o tema, há diferentes maneiras de calcular a produtividade do trabalho, mas aqui optou-se por utilizar o conceito usual, que é a razão entre valor adicionado real²⁴ e emprego. Por meio desse indicador, é possível explicar as mudanças na produtividade do trabalho como uma combinação do que acontece com essas duas variáveis.

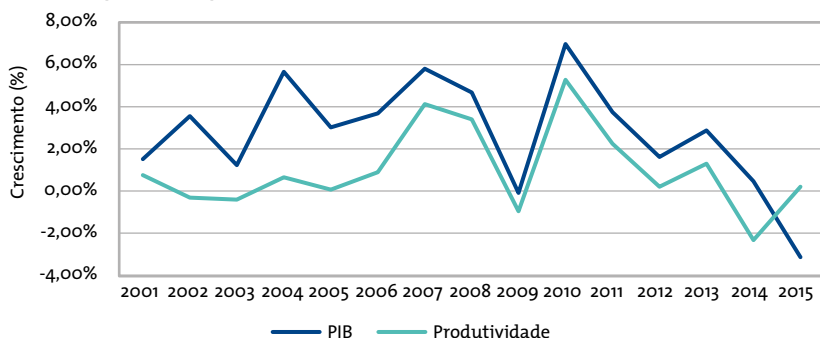
Primeiramente, observa-se no período 2000-2015 uma estreita relação entre o valor adicionado (PIB) e o crescimento da produtividade, conforme mostrado no Gráfico 12. Esse resultado corrobora a visão kaldoriana/estruturalista, expressa na lei de Verdoorn (discutida no

²⁴ Calculamos a parcela do valor adicionado usando o deflator do valor adicionado, obtido pelas informações a preços correntes e do ano anterior das TRU, publicadas pelo IBGE.

capítulo 2), segundo a qual o crescimento da produtividade do trabalho segue a taxa de acumulação de capital.

Entre 2001 e 2003, o crescimento da produtividade do trabalho registrou ligeira queda. No entanto, de 2005 a 2010 (exceto em 2009²⁵), essa taxa se acelera como resultado do efeito combinado do crescimento do valor acrescentado com uma taxa estável de crescimento do emprego (cerca de 2%). Já entre 2011 e 2014 ocorre uma desaceleração do crescimento da produtividade do trabalho, acompanhando a tendência de retração da economia brasileira. Para o ano de 2015, há um ponto fora da curva, já que o crescimento é explicado porque o nível de emprego diminuiu mais do que o valor adicionado.

Gráfico 12. Crescimento anual do PIB e produtividade do trabalho da economia brasileira (2001-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: Calculamos o valor adicionado utilizado na medida de produtividade do trabalho por meio do deflator do valor adicionado, obtido pelas informações a preços correntes e do ano anterior obtidos a partir das TRU, publicadas pelo IBGE.

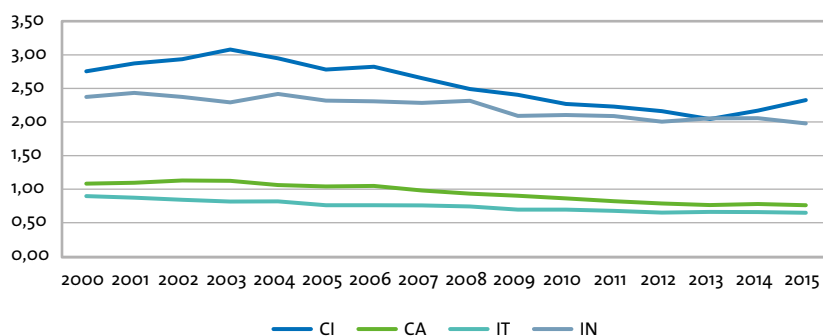
Outro ponto importante é analisar a produtividade das indústrias em relação à da economia como um todo, conforme mostra o Gráfico 13. Caso seja maior que um, significa que o grupo industrial tem

²⁵ Note-se, no entanto, que a taxa de crescimento do emprego manteve valor positivo em 2009 (0,88%), implicando uma queda significativa da produtividade do trabalho de cerca de 1,0%.

produtividade maior do que o agregado da economia, e caso o resultado seja menor que um, a produtividade do setor é menor que o agregado. A análise do gráfico demonstra que a IT é a única com produtividade menor do que a média da economia. Entre os demais grupos, o que apresenta relativamente a maior produtividade é o de CI, seguido da IN.

Já o Gráfico 14 mostra o crescimento médio anual da produtividade do trabalho dos grupos industriais, com melhores resultados para CI e IN. Porém, a distância entre eles tem diminuído ao longo do tempo, e observa-se que o diferencial de produtividade é cada vez menor, principalmente por conta de uma queda relativa observada nas CI. Por sua vez, a IN manteve a relação relativamente estável até 2008, expandindo-se na mesma taxa média (1,8%) da produtividade total; a partir daí, o hiato entre eles reduziu.²⁶

Gráfico 13. Produtividade do trabalho dos grupos industriais em comparação com a produtividade média do trabalho da economia

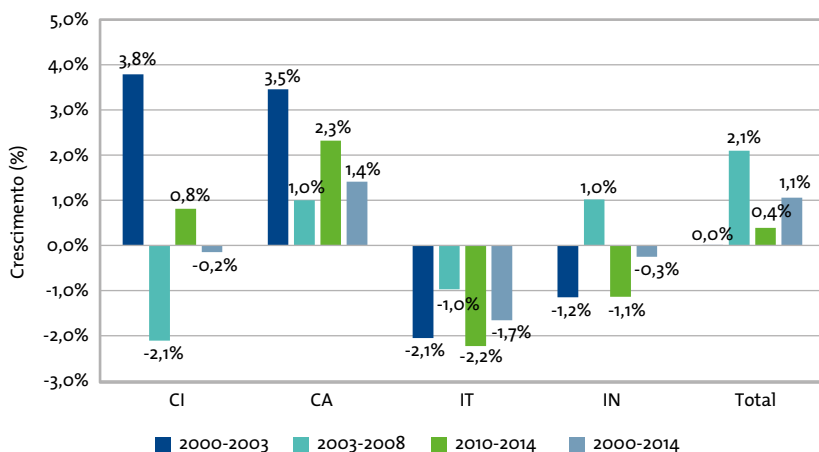


Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: Calculamos o valor adicionado utilizado na medida de produtividade do trabalho por meio do deflator do valor adicionado, obtido pelas informações a preços correntes e do ano anterior da TRU, publicadas pelo IBGE.

²⁶ Como a produtividade é calculada a partir do valor adicionado, as mudanças nos preços relativos interferem na análise. Para superar essa limitação, discutiremos no capítulo 5 a decomposição do crescimento da produtividade para se obter uma medida precisa.

Gráfico 14. Crescimento médio anual da produtividade do trabalho (%) para a economia brasileira e grupos industriais (2000-2014 e períodos selecionados)



Fonte: Elaboração própria com base em informações do SCN/IBGE.

De maneira geral, observa-se que quase todos os grupos declinaram sua produtividade nos subperíodos em análise. No entanto, entre 2003 e 2008, a produtividade da IN cresceu acima da média de toda a economia, e é possível atribuir essa tendência à lei Kaldor-Verdoorn e sua relação positiva intrínseca entre acumulação de capital e crescimento da produtividade.

Contudo, como foi apontado neste capítulo, a maior parte dos indicadores apresentados sofrem influência dos preços relativos, sendo um fator limitante para a análise adequada dos processos de mudanças estruturais. Para superar essa lacuna, o capítulo a seguir propõe uma metodologia de análise para esse objeto de pesquisa.

4. Metodologia

Conforme destacado no capítulo 1, o modelo IP tem sido uma ferramenta útil na análise multissetorial e de mudança estrutural. Os dados fornecidos nas MIP fornecem informações setoriais sobre variáveis econômicas, como valor agregado, VBP, importações, exportações, demanda final e emprego. A partir deles, é possível construir indicadores para caracterizar a estrutura econômica e, dessa forma, analisar a mudança estrutural de um país.

Deve-se destacar que a construção do modelo IP é baseada em duas hipóteses centrais: proporcionalidade e homogeneidade. No caso da proporcionalidade, dado um nível exógeno de demanda, a função de produção do tipo Leontief presente no modelo indica que há relações fixas entre a produção setorial e os insumos por ela utilizados. Logo, estão ausentes no modelo retornos crescentes e economias de escala mesmo quando aumenta a produção. Em relação à hipótese de homogeneidade, se estabelece que cada produto (ou cesta de produtos) é produzido apenas por um setor ou atividade. Assim, cada atividade produz um conjunto de produtos correspondente a alguma classificação industrial. Apesar das inúmeras vantagens na utilização do modelo IP para compreender os processos de mudança estrutural, essas hipóteses são de alguma maneira limitações na interpretação desses fenômenos, logo, os resultados encontrados devem ser interpretados dentro desse contexto.

Para entender os conceitos básicos envolvidos no modelo IP, apresenta-se na seção 4.1 uma breve visão geral sobre ele. Na seção 4.2, é explicado o procedimento para a construção de uma série de MIP para a economia brasileira a preços correntes e do ano anterior, com base em informações parciais do SCN brasileiro. Como um dos objetivos da tese é analisar o processo de mudança estrutural sem a influência de preços relativos, apresentamos na seção 4.3 o processo de deflação das MIP e a construção das séries a preços constantes (unidades totais) e a preços relativos constantes (unidades

de volume). Já na seção 4.4, desenvolve-se uma versão do modelo IP no contexto dos preços relativos que incorpora a distinção entre preço relativo e unidades volume para todas as variáveis do modelo. A seção 4.5 apresenta um exemplo hipotético do processo de deflação, além de fornecer uma comparação com o método da dupla deflação e as implicações para os cálculos dos coeficientes técnicos. Na seção 4.6, a classificação do nível setorial de análise que será utilizada na análise dos resultados é apresentada, seguida na seção 4.7 da explicação sobre como calcular a participação do VBP setorial e a composição das exportações em unidades de volume. Finalmente, na seção 4.8 desenvolve-se a decomposição estrutural para o VBP que separa explicitamente as alterações de volume das mudanças de preços relativos.

4.1 O modelo insumo-produto

O IBGE compila a MIP brasileira de acordo com a abordagem da contabilidade produto por atividade, conforme apresentado na Tabela 6 (IBGE, 2016).²⁷

Tabela 6. Estrutura de entrada-saída

	Produtos nacionais	Atividades	Demanda final	VBP
Produtos nacionais		U_d	F_d	q
Produtos importados		U_m	F_m	m
Atividades	V			x
Impostos		T_u	T_f	
Valor adicionado		y'		
Produção bruta	q'	x'		

Fonte: IBGE (2016).

²⁷ Aqui, seguimos a notação regular, denotando matrizes com letras maiúsculas em negrito e vetores com letras minúsculas em negrito; vetores são vetores coluna e, portanto, um vetor linha é representado por um vetor coluna transposto.

Apresentamos a descrição de cada variável a seguir:

$V (n \times m)$	<i>matriz de produção</i> : mostra para cada atividade (n) o quanto foi produzido domesticamente de cada um dos produtos (m)
$q (m \times 1)$	valor bruto da produção por produto
$U_d (m \times n)$	<i>matriz de consumo intermediário doméstico</i> : apresenta para cada atividade o quanto foi utilizado de insumo doméstico para a produção
$U_m (m \times n)$	<i>matriz de consumo intermediário importado</i> : apresenta para cada atividade o quanto foi utilizado de insumo importado para a produção
$F_d (m \times \varphi)$	<i>matriz de demanda final doméstica</i> na dimensão produto: mostra o quanto foi consumido por cada um dos componentes da demanda final (φ) de produtos nacionais. A demanda final é composta pelo consumo das famílias, instituições financeiras sem fins lucrativos ao serviço das famílias, gastos do governo, formação bruta de capital fixo, exportações e variações de estoque
$F_m (m \times \varphi)$	<i>matriz de demanda final importada</i> na dimensão produto: mostra o quanto foi consumido por cada um dos componentes da demanda final (φ) de produtos importados
$T_U (m \times n)$	<i>matriz de impostos e subsídios</i> associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos (insumos) pelas atividades produtivas
$T_F (m \times n)$	<i>matriz de impostos e subsídios</i> associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos pela demanda final
$x (n \times 1)$	valor bruto da produção por setor
$y (n \times 1)$	valor adicionado setorial

Pela ótica da despesa, podemos expressar o VBP por produto ($\mathbf{q}, m \times 1$) como a soma dos vetores de demanda intermediária e final:

$$\mathbf{q} = \mathbf{u}_d^q + \mathbf{f}_d^q = \mathbf{U}_d \mathbf{i} + \mathbf{F}_d \mathbf{i} \quad (1)$$

onde $\mathbf{u}_d^q (m \times 1)$ representa o vetor do total da demanda intermediária doméstica por produto e $\mathbf{f}_d^q (m \times 1)$ o total da demanda final por produto. Esses valores são obtidos a partir das matrizes $\mathbf{U}_d$ e $\mathbf{F}_d$ utilizando o vetor unitário $\mathbf{i}$, que representa um vetor de soma.²⁸

Já pela ótica da produção, podemos obter o VBP por produto ($\mathbf{q}, m \times 1$) pela soma das suas colunas e por atividade ($\mathbf{x}, n \times 1$) pela soma das linhas da matriz de produção ($\mathbf{V}, n \times m$):

$$\mathbf{q} = \mathbf{V}' \mathbf{i} \quad (2)$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{V} \cdot \mathbf{i} \quad (3)$$

Logo, como o total VBP por produto e por atividade é o mesmo, pode-se obter as seguintes relações:

$$\mathbf{i}' \mathbf{x} = \mathbf{i}' \mathbf{V} \mathbf{i} = \mathbf{i}' \mathbf{V}' \mathbf{i} = \mathbf{i}' \mathbf{q} \quad (4)$$

O modelo IP está baseado nos coeficientes técnicos domésticos, o que representa a necessidade de insumos intermediários nacionais na produção de uma unidade adicional de produção setorial. Na dimensão produto por atividade, os coeficientes técnicos nacionais ($\mathbf{B}_d, m \times n$) são calculados pela razão entre os insumos intermediários nacionais ($\mathbf{U}_d, m \times n$) e o VBP:

$$\mathbf{B}_d = \mathbf{U}_d \cdot \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (5)$$

²⁸ Para simplificar a exposição, omitiremos a dimensão do vetor de soma, que pode ser inferido do contexto em que esses vetores são usados.

Reordenando a equação anterior, pode-se calcular a quantidade de insumos intermediários ($\mathbf{U_d}$) considerando a relação técnica com base no nível de produção:

$$\mathbf{U_d} = \mathbf{B_d}\hat{\mathbf{x}} \quad (6)$$

Ao substituir (6) em (1), tem-se o vetor de VBP por produto expresso como a soma dos insumos intermediários (função dos coeficientes técnicos de produção nacionais) mais a demanda final por produto:

$$\mathbf{q} = \mathbf{B_d}\hat{\mathbf{x}}\mathbf{i} + \mathbf{f_d^q} \quad (7)$$

No entanto, nesse ponto tem-se o VBP expresso tanto na dimensão produto quanto por atividade, o que impede a resolução desse sistema para obter o VBP em função dessas atividades. Entre as formas de fechamento do modelo, o IBGE constrói a MIP brasileira com base no pressuposto da tecnologia do setor, o que significa que cada atividade usa a mesma tecnologia para produzir cada um de seus produtos. Isso implica que, para transformar todas as informações publicadas para os produtos, é necessário distribuir a demanda pelos produtos por meio de uma matriz de *market share*, ou de participação de mercado, que indica o quanto de cada produto é produzido por cada atividade, tal como expresso em:

$$\mathbf{D} = \mathbf{V}\hat{\mathbf{q}}^{-1} \quad (8)$$

onde ($\mathbf{D}, n \times m$) é a matriz de *market share* e $\hat{\mathbf{q}}^{-1}$ é a matriz diagonal inversa do VBP por produto, o que permite obter a proporção do quanto cada atividade produz de cada produto.

Por definição, ao pós-multiplicar o VBP por produto pela matriz de *market share*, chega-se ao VBP por atividade:

$$\mathbf{x} = \mathbf{D}\mathbf{q} \quad (9)$$

Esse procedimento é utilizado para transformar qualquer outra matriz ou vetor no modelo que desejamos, convertendo a demanda por produto em atividades. Logo, sabendo que $\hat{\mathbf{x}}\mathbf{i} = \mathbf{x}$ e ao pré-multiplicar (9) pela matriz de *market share*, tem-se:

$$\mathbf{Dq} = \mathbf{DB_d}\mathbf{x} + \mathbf{Df_d^q} \quad (10)$$

Dado (9) e definindo $\mathbf{A_d}$ como os coeficientes técnicos domésticos por atividade ($n \times n$)

$$\mathbf{A_d} = \mathbf{DB_d} \quad (11)$$

e $\mathbf{f_d}$ como a demanda doméstica final por atividade ($n \times 1$)

$$\mathbf{f_d} = \mathbf{Df_d^q} \quad (12)$$

pode-se expressar a VBP por atividades da seguinte forma:

$$\mathbf{x} = \mathbf{A_d}\mathbf{x} + \mathbf{f_d} \quad (13)$$

Resolvendo o modelo para o VBP, obtém-se:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A_d})^{-1}\mathbf{f_d} \quad (14)$$

onde $\mathbf{I}$ é uma matriz de identidade ($n \times n$) e $\mathbf{Z} = (\mathbf{I} - \mathbf{A_d})^{-1}$ ($n \times n$) é a matriz inversa de Leontief (ou impacto) que demonstra os requisitos diretos e indiretos de produção para satisfazer uma unidade adicional de demanda final.

4.2 Estimando uma série consistente de tabelas de insumo-produto para o Brasil de 2000 a 2015

Uma das dificuldades de se fazer uma análise de longo prazo da estrutura produtiva da economia brasileira é a disponibilidade de séries de tempo de MIP. Isso ocorre principalmente pelas mudanças na metodologia do SCN brasileiro. No ano de 2015, o IBGE publicou a mudança do SCN 2000 para o

SCN 2010, incorporando as recomendações do *system of national accounts* (SNA) 2008 (UN, 2009) e abarcando alterações conceituais e metodológicas, tais como a ampliação das fontes de informação²⁹ e uma nova classificação de produtos e atividades. As informações setoriais passaram a ser publicadas de acordo com a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (Cnae)³⁰ (IBGE, 2016). Outra mudança importante é na definição da FBCF, pois houve ampliação do conceito de ativos de capital fixo, destacando, por exemplo, a importância dos ativos de propriedade intelectual (IBGE, 2016). Essas alterações impactaram todas as informações presentes nas contas nacionais, como PIB, FBCF e outros grandes agregados econômicos.

Para manter a compatibilidade dos dados com a mudança do SCN, o IBGE (2015) publicou uma série retropolada das TRU de 2000 a 2009 no SCN 2010. No entanto, para as análises estruturais da atividade produtiva, utilizam-se as MIP. Desde o início do milênio, foram publicadas as MIP 2000 e 2005 no SCN 2000 e as MIP 2010 e 2015 no SCN 2010.³¹ No entanto, o IBGE não republicou a MIP 2000 e 2005 no

²⁹ Por exemplo, a introdução da Pesquisa de Consumo Intermediário (PCI), mais informações sobre estrutura tributária, margens de comércio e de transporte, dados da Receita Federal, novos censos agrícolas e demográficos e mudanças na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF).

³⁰ Em conformidade com a classificação setorial internacional padrão de todas as atividades econômicas (ISIC, na sigla em inglês), revisão 4, do sistema de classificação setorial das Nações Unidas.

³¹ Guilhoto e Sessa Filho (2005, 2010), do Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (Nereus), fornecem uma estimativa para a MIP brasileira de 1995 e 2013, mas que não são compatíveis ao longo do tempo e são publicadas em diferentes níveis de agregação. O grupo publicou três séries distintas: (i) 1995 a 2009 com 42 atividades e 80 produtos (SCN 2000); (ii) 2000 a 2009, com 55 atividades e 110 produtos (SCN 2000); e (iii) 2010 a 2013, com 68 atividades e 128 produtos (SCN 2010). Há também outro banco de dados que poderia ser utilizado para analisar a economia brasileira no período, o World Input-Output Database (WIOD). Timmer e outros (2015) apresentam a primeira estimativa dessa base de dados para vários países de 1995 a 2009 a preços do ano atual e do ano anterior. Recentemente, Timmer e outros (2016) propuseram uma revisão da versão anterior e expandiram o período de análise.

SCN 2010, o que representa uma grande dificuldade associada à obtenção de informações estruturais da MIP.

Devido às mudanças metodológicas presentes no SCN, não é apropriado comparar diretamente as MIP publicadas em SCN diferentes. Depois de alguns testes,³² optou-se por estimar toda a série utilizando a informação estrutural das MIP publicadas no SCN 2010 por meio de uma adaptação da metodologia proposta por Grijó e Bêrni (2006), discutida mais adiante. É importante ressaltar que esse procedimento leva à perda das informações estruturais disponíveis nas MIP 2000 e MIP 2005, especialmente para os anos distantes de 2010. No entanto, argumenta-se que esse é o custo de obtenção de uma série de longo prazo, dadas as mudanças metodológicas que caracterizaram a evolução do SCN brasileiro no período em análise.

A primeira tarefa associada ao processo de estimação foi a compatibilização do nível máximo de desagregação de TRU retropoladas para antes de 2010 (entre 2000 e 2009) e o nível de classificação das MIP 2010 e 2015. Foram construídos tradutores para produtos e

³² Foram comparadas as TRU 2000 e 2005 no SCN 2000 e 2010 e o valor para o consumo intermediário, o VBP e o valor adicionado e constatou-se que os resultados são muito diferentes entre si. No entanto, para verificar se as “estruturas de produção” – ou seja, as proporções dentro do sistema – permaneciam as mesmas, foi realizado um teste. Primeiramente, como o número de atividades e produtos é diferente nos dois SCN para as MIP, foram construídos tradutores para produtos e atividades, que são expostos no Apêndice C. No SCN 2000, o nível de desagregação mais detalhado das MIP continha 55 atividades e 110 produtos, tendo como referência a Cnae 1.0. Já no SCN 2010, o nível mais desagregado para os anos anteriores a 2010 tem 51 atividades e 107 produtos, tendo como referência a Cnae 2.0. Os tradutores foram construídos a partir dos tradutores oficiais fornecidos pelo IBGE para Cnae 1.0 e SCN 2000 e Cnae 2.0 e SCN 2010. Depois disso, foi possível chegar a um nível máximo de desagregação de 42 atividades e 91 produtos. Uma vez agregados todas as atividades e produtos a um nível comum, utiliza-se o método desenvolvido por Grijó e Bêrni (2006) para estimar uma nova versão das MIP 2000 e 2005 utilizando os dados das TRU 2000 e 2005 do SCN 2010, mas com a estrutura (ou markdowns) das MIP 2000 e 2005 no SCN 2000. Em seguida, comparamos as MIP 2000 e 2005 originais (no SCN 2000) e as estimadas (no SCN 2010), utilizando medidas estatísticas como desvio-médio, média, desvio-padrão e coeficiente de variação, e constatamos mudanças significativas nas informações estruturais.

atividades com base na comparação de TRU publicada de 2010 a 2015, no nível da retopolação (51 setores e 107 produtos) e no nível mais detalhado de desagregação (68 setores e 128 produtos). Chegou-se ao nível máximo de desagregação de 42 atividades e 91 produtos. Os tradutores estão disponíveis no Apêndice C.³³

Para a estimação da série de MIP, foram utilizadas técnicas de atualização recomendadas pela literatura especializada,³⁴ especificamente a proposta de Grijó e Bêrni (2006) para a economia brasileira. Esse método sugere o uso de informações estruturais (chamadas de *markdowns*) de uma MIP oficial para estimar uma MIP anual para anos não divulgados oficialmente, a partir das TRU. A metodologia consiste em calcular, para a MIP de referência, as proporções das tabelas de uso doméstico a preços básicos, tabela de uso importado (com ajuste CIF-FOB³⁵), tabela de margem de transporte, tabela de margem de comércio e tabela de impostos líquidos de subsídios³⁶ como uma proporção da tabela de usos a preços de consumidor. Os detalhes do processo de estimação são demonstrados no Apêndice D.

Foram utilizados dois procedimentos para estimar as séries entre 2000-2009 e 2011-2014, conforme pode ser observado na Tabela 7. Para o primeiro período, usamos a MIP 2010 agregada a 42 setores

³³ No total, são seis tradutores, três para produtos – 110 (SCN 2000), 107 (SCN 2010, retopolação) e 128 (SCN 2010, nível de divulgação) – e três para atividades – 55 (SCN 2000), 51 (SCN 2010, retopolação) e 68 (SCN 2010, nível de divulgação).

³⁴ Bulmer-Thomas (1982) e Miller e Blair (2009), Kurz, Dietzenbacher e Lager (1998) e Bacharach (1970).

³⁵ Cost, insurance and freight – CIF, em português custo, seguro e frete, e free on board – FOB, em português livre a bordo.

³⁶ Embora o IBGE tenha publicado na MIP 2010 as margens de comércio e transporte e impostos líquidos de subsídios por classificação de origem (desagregando entre nacionais e importados), optamos por utilizar as tabelas totais (nacionais mais importados) como referência para o cálculo dos *markdowns*.

e 91 produtos como fonte de informações estruturais para calcular os *markdowns*. Já as MIP 2011-2014 foram estimadas no mesmo nível de desagregação mais próximo da MIP 2010, com 67 atividades e 123 produtos.³⁷ Por fim, para completar a série, utilizamos a MIP 2015 oficial divulgada pelo IBGE (2018). Para ter uma série MIP de 2000 a 2015 com o mesmo nível de agregação, agregamos a MIP 2011 a 2015 para 42 atividades e 91 produtos.

Tabela 7. Série de MIP: fontes e nível de agregação (2000-2015)

Período	Fonte	Nível de agregação	Série 42 atividades	Série 67 atividades
2000-2009	Estimado com base na MIP 2010 (SCN 2010) e TRU 2000-2009 (SCN 2010)	42 atividades e 91 produtos	42 atividades e 91 produtos	-
2010	IBGE	67 atividades e 127 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 123 produtos
2011-2014	Estimado com base na MIP 2010 (SCN 2010) e TRU 2011-2014 (SCN 2010)	67 atividades e 123 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 123 produtos
2015	IBGE	67 atividades e 127 produtos	42 atividades e 91 produtos	67 atividades e 123 produtos

Fonte: Elaboração própria com base em informações do SCN/IBGE.

O procedimento descrito até aqui corresponde aos dados a preços correntes. Na próxima seção, serão apresentados os passos para a construção de uma série de MIP deflacionadas.

³⁷ Embora o nível máximo de desagregação IOT seja de 127 produtos, tivemos que agregar os produtos de transporte para fazer o ajuste CIF-FOB e a estimativa adequados. Para mais informações, consulte o Apêndice C.

4.3 Série de tabelas de insumo-produto deflacionadas entre 2000 e 2015 para o Brasil

Quando a análise de um objeto de pesquisa leva em consideração uma série MIP para mais de um ano, é recomendável que ela seja deflacionada, ou seja, que sejam retirados os efeitos dos preços. Na literatura, três métodos são mais utilizados: o da dupla deflação, o método RAS e os índices de quantidade.

Um exemplo do uso do método da dupla deflação pode ser visto em Persona e Oliveira (2016), que usam deflatores setoriais da produção para obter a demanda intermediária e final deflacionada. Dessa forma, o valor adicionado deflacionado é obtido como resíduo por meio da subtração do consumo intermediário e das importações deflacionados do VBP setorial deflacionado. O vetor do deflator para o valor adicionado é obtido *a posteriori*, a partir do valor adicionado a preços deflacionados em relação ao valor adicionado a preços correntes. No entanto, esse método causa distorções nos coeficientes da tabela IP deflacionada, alterando a contribuição dos setores com maiores variações de preços.³⁸

Para tentar contornar as debilidades do método de dupla deflação, Dietzenbacher e Hoen (1998) propõem o uso de uma abordagem heurística para deflacionar a MIP por meio do RAS. Esse método propõe estimar o consumo intermediário deflacionado a partir de uma restrição exógena imposta pelo valor adicionado deflacionado divulgado pelos institutos de estatística. Dessa forma, o deflator do consumo intermediário será aquele que, dados os deflatores do valor adicionado, das importações por atividade e da demanda final, garantir que o consumo intermediário “feche” o sistema.

³⁸ Uma discussão mais detalhada sobre esses efeitos é realizada na seção 4.5.1.

Outra possibilidade é o uso de índices de quantidades encadeados (em geral de Laspeyres) para a construção de uma série em volume. Essa metodologia foi utilizada por Magacho, McCombie e Guilhoto (2018), no entanto, como será explicado nas seções seguintes, não garante uma propriedade fundamental quando se trata de números índices, que é a aditividade.

Embora esses métodos estejam preocupados com a medição da MIP no mesmo nível de preços de determinado ano (ou seja, retirando o efeito da inflação), pouca atenção é dada às mudanças de preços relativos que ocorrem ao longo do tempo. Alguns estudos voltados para o cálculo da produtividade setorial, a partir da teoria dos números índices, desenvolveram metodologias para incluir esse efeito nos modelos IP de maneira adequada, como nas propostas de Casler (2006), Hillinger (2002) e Reich (2008). Com base nelas, argumenta-se que a deflação de uma MIP deve retirar o efeito da inflação, mas também capturar o efeito dos preços relativos dos setores em relação ao total da economia.

A metodologia utilizada para a construção de uma série de MIP brasileira a preços relativos constantes para o período de 2000 a 2015 foi desenvolvida a partir da literatura citada e do método adotado por Neves (2013) para a economia brasileira entre 2000 e 2009.

As etapas da metodologia de deflação definem a estrutura das próximas subseções. Em primeiro lugar, discutiremos a necessidade de considerar a mudança de preços relativos para obter uma série deflacionada consistente ao longo do tempo entre produtos e setores. Em seguida, será apresentado o método de deflação proposto e, por fim, os procedimentos necessários para sua aplicação empírica para a economia brasileira.

4.3.1 Propriedade de aditividade e preços relativos

Atualmente, o SNA 2008 (UN, 2009) recomenda a publicação dos dados das contas nacionais considerando índices encadeados. A substituição dos índices diretos de Laspeyres (que utilizavam uma base fixa) fez emergir o problema de aditividade nas contas nacionais (BALK; REICH, 2008).³⁹ Ao utilizar os índices de Laspeyres para deflacionar uma série, o problema da aditividade é inexistente, já que a cesta base utilizada para calcular os índices de preço é fixa no período de referência.

No caso dos índices encadeados, a cesta base dos produtos é sempre a do período anterior, o que gera problemas quando se “encadeia” a série, uma vez que são multiplicados índices de preços para diferentes cestas de produtos. Logo, há uma perda na aditividade entre os elementos da MIP, pois a relação de preços relativos de cada ano é diferente. A aditividade, no contexto das contas nacionais, significa que a ordem que o pesquisador escolhe para conduzir as operações de deflação e agregação deve ser intercambiável (BALK; REICH, 2008), ou seja, ao somar o VBP dos setores deflacionado pelos seus deflatores setoriais, o valor deve ser o mesmo que o total do VBP da economia deflacionado pelo seu deflator (e vice-versa). Logo, não importa a ordem em que se realizem as operações: a identidade deve ser mantida; caso não seja, é porque houve perda de aditividade.

Vários autores – como Hillinger (2002), Balk e Reich (2008), Diewert (1998, 2015) e Dumagan (2008) – argumentam que esse problema de não aditividade se deve às mudanças nos preços relativos.

³⁹ Na análise histórica de qual método seria mais adequado para a publicação das contas nacionais, houve um conflito entre a utilização de informações mais precisas e atualizadas, por meio da adoção de índices encadeados, por um lado, e a aditividade das contas nacionais, por outro. A não aditividade era “o menor de dois males” para manter a acurácia no SCN e hoje é a mais comum nas publicações das contas nacionais (BALK; REICH, 2008).

O preço absoluto (preço nominal) é dado pela quantidade de dinheiro paga em troca de uma unidade de uma mercadoria. O dinheiro em si, no entanto, não é invariável em seu poder de compra, mas sujeito a mais ou menos inflação. A variação é medida pelo nível geral de preços, que é (mais ou menos arbitrariamente) definido como uma média sobre os preços de todas as mercadorias. O preço relativo é então o preço de uma mercadoria em relação à cesta escolhida de todas as mercadorias, que podemos então chamar de preço “real” em analogia com o salário real ou o juro real, conhecido na análise macroeconômica. (BALK; REICH, 2008, p. 168, tradução nossa).

Assim, a variação do preço nominal de um produto depende do resultado da mudança de dois aspectos distintos: do nível geral dos preços da economia (visto por meio da inflação) e, por outro lado, do poder de compra que esse produto tem em relação aos demais bens produzidos (dado pelo seu preço relativo).

Um exemplo bem conhecido do problema de não aditividade nas contas nacionais é a decomposição do PIB pelo lado da demanda.⁴⁰ Se todos os componentes do PIB (consumo das famílias, FBCF, gastos do governo e exportações) forem deflacionados por seu deflator e, em seguida, agregados, a soma não será igual ao PIB deflacionado pelo deflator implícito do PIB. A não aditividade ocorre porque o preço relativo de cada componente da demanda do PIB sobre o deflator do PIB é diferente e geralmente muda com o tempo.⁴¹

⁴⁰ Ver Freitas e Dweck (2013) e Dumagan (2011).

⁴¹ Por exemplo, com o caso do boom de commodities que aumentou o preço dos produtos exportados baseados em recursos naturais, se um país tem em sua pauta de exportações uma elevada participação desses bens, é provável que o índice de preço das exportações cresça mais do que o do deflator implícito do PIB.

No contexto da MIP, esse problema é ainda mais complicado, pois existem várias dimensões de variações de preços: entre setores ofertantes e demandantes, entre demanda intermediária e final e entre os totais de cada uma delas em relação ao VBP. Para o tratamento adequado desses preços relativos, apresenta-se na próxima seção a metodologia de deflação para a MIP que permite a manutenção da propriedade de aditividade.

4.3.2 O método de deflação

Nesta seção, apresentamos o método de deflação sugerido por Balk e Reich (2008), Diewert (1998, 2015), Dumagan e Balk (2016), que será utilizado como base para a construção das séries deflacionados de MIP. O método proposto pelos autores é composto por duas etapas: na primeira, retira-se o efeito da inflação considerando o deflator mais agregado, que no contexto IP é o deflator do VBP para o total da economia. Com isso, elimina-se o efeito inflacionário, colocando todas as variáveis no preço de um único período base escolhido. A segunda etapa consiste em calcular os valores em volume considerando as mudanças nos preços relativos (índices de preços específicos de cada elemento da MIP em relação ao deflator do total da economia).

Na seção a seguir, o método será apresentado na ordem contrária, realizando primeiro a segunda etapa e depois a primeira etapa. Como nessa forma de deflação é mantida a aditividade, essa mudança não modifica o resultado final. Porém, acredita-se que tal forma de exposição do método de deflação facilita o entendimento do problema da não aditividade e das mudanças nos preços relativos.

4.3.2.1 Índices de preços específicos de células

A principal característica do método de deflação que será adotado é o uso de índices de preços implícitos para cada elemento da MIP, ou seja, calculados para cada célula. Logo, há um deflator para cada combinação de produto consumido pelas atividades ou demanda final, bem como para os totais (consumo intermediário por produto e atividade, demanda final por produto e por componente da demanda e para a demanda total).

Seja $(p^t q^t)_{ij}$ o valor para cada célula das tabelas do sistema para um ano t , onde p e q representam, respectivamente, o preço e a quantidade do um produto i que é demandado por um setor ou componente da demanda final j . O índice de preço específico da célula (λ_{ij}) entre dois períodos $(t, t - 1)$ representa a razão de cada elemento valorado a preços correntes em relação ao mesmo elemento valorado a preços do ano anterior, tal como:

$$\lambda_{ij}^{t,t-1} = \frac{(p^t q^t)_{ij}}{(p^{t-1} q^t)_{ij}} \quad (15)$$

com $t = 2001, \dots, 2015$.

Note que esse é um índice implícito, pois em geral não são publicados diretamente os valores de cada produto nas contas nacionais, mas sim o mesmo produto valorado em dois momentos diferentes no tempo.

Como a deflação de uma série envolve mais de um período no tempo, a próxima etapa nesse processo é calcular os índices de preços acumulados (ou encadeados) considerando um ano como base. Os índices de preços encadeados são calculados com base na multiplicação dos índices de preços anuais de cada célula do primeiro ano desejado (τ). Por exemplo, tomando o primeiro ano da série como base (2000), o índice de preço acumulado para o ano $\tau(\Lambda_{ij}^{\tau,2000})$ é obtido a partir de:

$$\Lambda_{ij}^{\tau,2000} = \prod_{t=2001}^{\tau} \lambda_{ij}^{t,t-1} \quad (16)$$

Então, por exemplo, para obter o índice de preços acumulados para 2003, temos que multiplicar os índices de preços individuais de 2001 em relação a 2000, de 2002 em relação a 2001 e de 2003 em relação a 2002, tal como em:

$$\Lambda_{ij}^{2003,2000} = \prod_{k=2001}^{2003} \lambda_{ij}^{k,k-1} = \lambda_{ij}^{2001,2000} \times \lambda_{ij}^{2002,2001} \times \lambda_{ij}^{2003,2002} \quad (17)$$

Como o período analisado neste trabalho vai de 2000 a 2015, calculamos os índices encadeados para cada ano, tendo no total 15 índices acumulados (de 2001 a 2015). Veja que como 2000 é o ano base, $\Lambda_{ij}^{2000,2000} = \lambda_{ij}^{2000,2000} = 1$.

No entanto, na série estimada, o ano de 2010 será adotado como base, já que é o ano de referência para a estimação das matrizes. Para modificar o ano base, deve-se dividir o índice de preços acumulado de um ano específico t pelo índice de preços encadeados para 2010, tal como:

$$\Lambda_{ij}^{\tau,2010} = \frac{\Lambda_{ij}^{\tau,2000}}{\Lambda_{ij}^{2010,2000}} \quad (18)$$

Nesse caso, $\tau = 2010$, e agora o índice de preço acumulado de 2010 ($\Lambda_{ij}^{2010,2010}$) será igual a 1. Logo, todos os índices acumulados/encadeados (e, depois, todas as variáveis do modelo IP) consideram a estrutura de preços relativos existente em 2010.

4.3.2.2. Preços relativos constantes e preços constantes

O método de deflação utilizado parte do pressuposto de que cada célula é deflacionada por seu deflator específico (célula a célula) entre o período t e $t - 1$. Então, para ter uma série de MIP avaliada a preços de 2010, deve-se dividir cada elemento da MIP pelo índice específico de cada célula encadeada até o ano t desejado. Sendo R_{ij} um elemento genérico da matriz, tem-se:

$$R_{ij}^{\tau,2010} = \frac{R_{ij}^{\tau}}{\Lambda_{R_{ij}}^{\tau,2010}} \quad (19)$$

onde $\mathbf{R}$ é uma das tabelas das MIP que se quer deflacionar (ou seja, tabela de usos a preços básicos nacional ou importada, incluindo os totais do consumo intermediário, demanda final e demanda total para linhas e colunas) e $\Lambda_{R_{ij}}^{\tau,2010}$ é o deflator específico de cada célula para a tabela. A tabela deflacionada, em que cada célula é deflacionada pelo seu deflator específico, está expressa em **preços relativos constantes** ou **unidades de volume**, pois todas as células são avaliadas considerando a estrutura de preços relativos existentes em 2010.

À medida que cada elemento da tabela foi dividido pelo seu deflator próprio, as séries em unidades de volume ou a preços relativos constantes perdem a aditividade, seja entre produtos (linhas) ou atividades/demanda final (colunas). Essa não aditividade ocorre porque cada elemento foi deflacionado pelo deflator da sua cesta e cada cesta tem um poder de compra “real”, ou seja, tem um preço relativo distinto, que indica o quanto é possível comprar de cada cesta do total da produção. Assim, ao somar todos os elementos que compõem um total que foram deflacionados pelo seu deflator específico (seja da demanda

intermediária, final ou total – considerando a venda ou a compra), o resultado será diferente do valor que é obtido pelo total deflacionado pelo seu deflator (veja a seção 4.5 para uma demonstração).

No entanto, para obter aditividade, é necessário considerar a variação do poder aquisitivo “real” de cada atividade em relação às variações gerais de preços da economia (no caso do VBP). Isso é realizado calculando-se a razão de preços relativos (ϕ_{ij}), dada pela divisão de cada índice de preços encadeado específico para cada célula pelo deflator do total do VBP encadeado ($p^{\tau,2010}$):

$$\phi_{ij}^{\tau,2010} = \frac{A_{Rij}^{\tau,2010}}{p^{\tau,2010}} \quad (20)$$

Ao multiplicar a série a preços relativos constantes (unidades de volume) pela razão do preço relativo, obtém-se uma série de MIP valorada a **preços constantes** ou em **unidades totais**, como visto a seguir:

$$R_{ij}^{\tau,\phi,2010} = \phi_{ij}^{\tau,2010} \times R_{ij}^{\tau,2010} \quad (21)$$

A principal característica dessa série é a existência da atividade, já que todos os elementos passam a incluir a variação dos preços relativos, ou seja, na série em unidades totais ou a preços constantes, é como se o VBP total estivesse sendo calculado por meio de uma média ponderada da produção setorial e da variação dos preços. Ao analisar com cautela a equação anterior e substituir (19) e (20) em (21), será visto que

a série a preços constantes ou unidades totais está sendo deflacionada por um deflator único do VBP total:⁴²

$$R_{ij}^{\tau, \Phi, 2010} = \frac{A_{R_{ij}}^{\tau, 2010}}{p^{\tau, 2010}} \times \frac{R_{ij}^{\tau}}{A_{R_{ij}}^{\tau, 2010}} = \frac{R_{ij}^{\tau}}{p^{\tau, 2010}} \quad (22)$$

Logo, usar apenas o deflator geral (no caso da MIP, o VBP) é a forma que menos demanda a existência de dados, no entanto, está inserida nela a presença dos preços relativos.

4.3.3 Aplicação empírica

A principal característica do método de deflação utilizado neste trabalho é o uso de índices de preços específicos como deflatores para cada célula da MIP. As principais tabelas do modelo IP a serem deflacionadas são:

- matriz de produção (**V**);
- tabela de usos totais a preços de consumidor (**UT_t^{pu}**);
- tabela de usos nacionais a preços básicos (**UT_n^{pr}**);
- tabela de usos importados com ajuste CIF-FOB (**UT_m^{pr}**);
- tabela de usos totais de produtos a preços básicos (**UT_t^{pr}**).

Para construir os índices de preços implícitos, é necessário ter os dados das MIP a preços correntes e a preços do ano anterior.

⁴² Na verdade, é dessa forma que Balk e Reich (2008) e Reich (2008) apresentam o método de deflação. Primeiro, eles deflacionam a tabela considerando o deflator mais agregado e, em seguida, ajustam as mudanças de preços relativos. Como mencionado anteriormente, o resultado é o mesmo, mas considera-se que essa forma de apresentação é mais clara para se compreender a questão da não aditividade do ponto do pesquisador.

No entanto, no SCN brasileiro, o IBGE costuma publicar as MIP somente a preços correntes, não havendo divulgação oficial de matrizes deflacionadas ou a preços do ano anterior.

Para preencher essa lacuna, estimou-se uma série de MIP a preços do ano anterior a partir do recomendado por Dietzenbacher e Hoen (1998). O método consiste em usar para a estimação a estrutura de uma MIP a preços correntes e outras informações valoradas a preços do ano anterior publicadas pelo SCN. Para tanto, utilizou-se o mesmo procedimento apresentado na seção 4.2, em que se estima a MIP a preços do ano anterior utilizando como base o método proposto por Grijó e Bêrni (2006).

A série de MIP entre 2000 e 2009 foi estimada utilizando a estrutura da MIP de 2010, assim como dados da série de TRU retropolada a preços do ano anterior entre 2000 e 2009, ambas no nível de 91 produtos e 42 atividades. O mesmo foi realizado para o período entre 2010 e 2014, no entanto, com a MIP 2010 e as TRU a preços do ano anterior em nível mais desagregado, contendo 123 produtos e 67 setores. Para a MIP 2015 a preços do ano anterior, utilizaram-se os dados da TRU 2015 a preços do ano anterior e a estrutura da MIP 2015. Após a estimativa inicial, as MIP foram ajustadas a partir da aplicação do método GRAS na versão proposta por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013), como discutido na seção 4.2.

Após esse processo de estimativa, foram calculados os índices de preços implícitos específicos da célula. No entanto, foi necessário reestimar algumas das MIP, pois alguns índices de preços específicos para células calculados para a matriz de produção e para a tabela de usos a preços de consumidor apresentavam valores zero ou infinitos. O procedimento para ajuste e mais detalhes dos erros encontrados no processo de cálculo dos índices de preços são encontrados no Apêndice D.

4.4 O modelo insumo-produto no contexto de preços relativos

Nesta seção, será desenvolvida uma versão do modelo IP no contexto de preços relativos. Primeiramente, se define o vetor do VBP em unidades totais (ou a preços constantes) a partir de uma multiplicação do vetor preço relativo setorial ($\mathbf{x}^p$) e do VBP em volume ($\mathbf{x}^v$):

$$\mathbf{x} = \hat{\mathbf{x}}^p \mathbf{x}^v \quad (23)$$

em que $\mathbf{x}^v$ é obtido a partir da deflação do VBP a preços correntes em relação ao seu deflator setorial. Já $\hat{\mathbf{x}}^p$ é a matriz diagonal do vetor do preço relativo, que representa a relação entre o índice de preços da atividade j (x_j^p) e o índice de preços do deflator do VBP total (x^p), expresso da seguinte forma:

$$\mathbf{x}^p = x_j^p / x^p \quad (24)$$

Como o objetivo é capturar a influência de todos os tipos de mudanças de preços relativos no modelo de IP (entre consumo intermediário, demanda final, setores compradores e vendedores), as variáveis apresentadas na seção 3.1 serão reescritas, desagregadas em termos de preço e volume relativos, tal como realizado para o VBP.

Os elementos da demanda intermediária doméstica ($\mathbf{U}_d$) podem ser escritos como:

$$u_{dij} = \frac{u_{dij}^p}{x^p} \times u_{dij}^v \quad (25)$$

onde u_{dij}^p é o preço relativo do produto i usado como insumo pela atividade j e u_{dij}^v é a medida de volume do produto i usado como insumo pela atividade j , obtido pela deflação da demanda intermediária a preços correntes (u_{dij}^c) dividida pelo deflator u_{dij}^p .

Ao substituir (23), (24) e (25) em (7), pode-se reescrever os elementos dos coeficientes técnicos na dimensão produto por atividade ($\mathbf{B}_d$) como:

$$b_{dij} = \frac{\frac{u_{dij}^p}{x_j^p}}{\frac{x_j^p}{x^p}} \times \frac{u_{dij}^v}{x_j^v} = \frac{u_{dij}^p}{x_j^p} \times \frac{u_{dij}^v}{x_j^v} \quad (26)$$

Definindo $\mathbf{B}_d^p = b_{dij}^p$ como a matriz de índices de preços relativos associados a $\mathbf{B}_d$ e $\mathbf{B}_d^v = b_{dij}^v$ como a matriz de coeficientes técnicos nacionais medidos em unidades de volume, como se segue:

$$b_{dij}^p = \frac{u_{dij}^p}{x_j^p} \quad (27)$$

$$b_{dij}^v = \frac{u_{dij}^v}{x_j^v}$$

e usando o símbolo $\odot$ para denotar o produto Hadamard (multiplicação elemento a elemento), pode-se reescrever $\mathbf{B}_d$ como:

$$\mathbf{B}_d = \mathbf{B}_d^p \odot \mathbf{B}_d^v \quad (28)$$

Fazendo o mesmo para a demanda final, obtém-se o vetor referente ao preço relativo do vetor de demanda final por produto ($\mathbf{f}_{dq}^p$) e do vetor de demanda final em volume ($\mathbf{f}_{dq}^v$), obtendo a seguinte expressão:

$$\mathbf{f}_{dq} = \hat{\mathbf{f}}_{dq}^p \mathbf{f}_{dq}^v \quad (29)$$

em que $\mathbf{f}_{dq}^p$ representa:

$$\mathbf{f}_{dq}^p = f_{dq}^p / x^p \quad (30)$$

Por fim, no caso da matriz de *market share* ($\mathbf{D}$), o procedimento de cálculo para a parte associada aos preços relativos e ao volume foi realizado de forma um pouco diferente. Primeiro calculou-se a participação de mercado em termos de volume ($\mathbf{D}^v$), utilizando a matriz de produção em unidades de volume ($\mathbf{V}^v$) dividida pelo vetor bruto de produção por produto em volume ($\mathbf{q}^v$), como em:

$$\mathbf{D}^v = \mathbf{V}^v \hat{\mathbf{q}}^{v-1} \quad (31)$$

Uma vez que não há matriz de preços relativos diretos ($\mathbf{D}^p$) para $\mathbf{D}$, $\mathbf{D}^p$ foi calculado a partir da divisão de Hadamard célula por célula ($\odot$) da matriz de *market share* calculada em unidades totais ($\mathbf{D}$) e a matriz de *market share* em unidades de volume ($\mathbf{D}^v$), tal como:

$$\mathbf{D}^p = \frac{\mathbf{D}}{\mathbf{D}^v} \quad (32)$$

Logo, reescreve-se $\mathbf{D}$ como:

$$\mathbf{D} = \mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v \quad (33)$$

Voltando à equação (6), que define o VBP em relação à sua demanda intermediária e final, tem-se agora:

$$\hat{\mathbf{x}}^p \mathbf{x}^v = (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) (\mathbf{B}_d^p \odot \mathbf{B}_d^v) \hat{\mathbf{x}}^p \mathbf{x}^v + (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) \cdot (\hat{\mathbf{f}}_{dq}^p \mathbf{f}_{dq}^v) \quad (34)$$

Resolvendo a última equação para o vetor do VBP em termos de volume, obtém-se:

$$\mathbf{x}^v = [\mathbf{I} - (\hat{\mathbf{x}}^{p-1} (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) (\mathbf{B}_d^p \odot \mathbf{B}_d^v) \hat{\mathbf{x}}^p)]^{-1} \hat{\mathbf{x}}^{p-1} (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) \cdot (\hat{\mathbf{f}}_{dq}^p \mathbf{f}_{dq}^v) \quad (35)$$

Para simplificar a equação acima, denota-se

$\tilde{\mathbf{A}}_n = \hat{\mathbf{x}}^{p-1} (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) (\mathbf{B}_n^p \odot \mathbf{B}_n^v) \hat{\mathbf{x}}^p$ e $\tilde{\mathbf{f}}_d = \hat{\mathbf{x}}^{p-1} (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) \cdot (\hat{\mathbf{f}}_{dq}^p \mathbf{f}_{dq}^v)$, que representam respectivamente a matriz dos coeficientes domésticos

e o vetor da demanda final ponderados pelos preços relativos setoriais. Logo, o modelo é reescrito como:

$$\mathbf{x}^v = (\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{A}}_n)^{-1} \tilde{\mathbf{f}}_d \quad (36)$$

Definindo como a matriz inversa de Leontief ponderada pelos preços relativos setoriais, tem-se: $\tilde{\mathbf{Z}} = (\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{A}}_n)^{-1}$. Logo,

$$\mathbf{x}^v = \tilde{\mathbf{Z}} \tilde{\mathbf{f}}_d \quad (37)$$

representa a solução para o VBP em volume, isolado dos preços relativos setoriais ($\mathbf{x}^p$).

4.5 Analisando o efeito dos preços relativos no modelo IP: um exemplo hipotético

Para entender o problema dos preços relativos, propomos um exemplo de uma economia hipotética com três mercadorias (M1, M2 e M3), dois setores (S1 e S2) e dois componentes da demanda final (DF1 e DF2). Os totais por mercadorias produzidas são representados por MT, o total da demanda intermediária dos setores por ST, o total dos componentes da demanda final como DFT e o total demandado como DT. O exemplo considera três períodos (00, 01 e 02) e dados a preços correntes (00p00, 01p01 e 02p02) e a preços do ano anterior (01p00 e 02p01). O objetivo do exercício é deflacionar a série e obter as informações dos anos 01 e 02 nos preços do ano 00. Na seção 4.5.1, apresenta-se o método de deflação adotado na tese. Na seção 4.5.2, é exposto o método da dupla deflação. A seção 4.5.3 compara os dois métodos, além de analisar as implicações para os coeficientes técnicos.

4.5.1 Construindo tabelas a preços constantes e preços relativos constantes

As tabelas 8 e 9 mostram a tabela de uso nacional a preços básicos para o ano 01 a preços correntes (01p01) e a preços do ano anterior (01p00).

Tabela 8. Tabela de usos nacionais a preços básicos: preços correntes (01p01)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	10,00	5,00	15,00	7,00	20,00	27,00	42,00
M2	15,00	40,00	55,00	10,00	9,00	19,00	74,00
M3	20,00	30,00	50,00	16,00	12,00	28,00	78,00
MT	45,00	75,00	120,00	33,00	41,00	74,00	194,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 9. Tabela de usos nacionais a preços básicos: preços do ano anterior (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	12,00	2,00	14,00	6,00	23,00	29,00	43,00
M2	11,00	45,00	56,00	11,00	7,00	18,00	74,00
M3	18,00	28,00	46,00	14,00	14,00	28,00	74,00
MT	41,00	75,00	116,00	31,00	44,00	75,00	191,00

Fonte: Elaboração própria.

Usando esses dados, podemos calcular os índices de preços específicos ($\lambda_{ij}^{t,t-1}$), conforme apresentado na Tabela 10, por meio da divisão da Tabela 8 pela Tabela 9.

Tabela 10. Índices de preços implícitos específicos de células para a tabela de usos nacional a preços básicos (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,83	2,50	1,07	1,17	0,87	0,93	0,98
M2	1,36	0,89	0,98	0,91	1,29	1,06	1,00
M3	1,11	1,07	1,09	1,14	0,86	1,00	1,05
MT	1,10	1,00	1,03	1,06	0,93	0,99	1,02

Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, obtemos os valores deflacionados dividindo os valores apresentados na Tabela 8 pelos deflatores específicos da célula da Tabela 10, obtendo os valores equivalentes na Tabela 11.

Tabela 11. Tabela de uso a preços relativos constantes: unidades de volume (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes- tando	Tes- tando	Tes- tando
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT		soma de S	soma de DF	soma uso total
M1	12,00	2,00	14,00	6,00	23,00	29,00	43,00	0,00	0,00	0,00
M2	11,00	45,00	56,00	11,00	7,00	18,00	74,00	0,00	0,00	0,00
M3	18,00	28,00	46,00	14,00	14,00	28,00	74,00	0,00	0,00	0,00
MT	41,00	75,00	116,00	31,00	44,00	75,00	191,00	0,00	0,00	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Testando soma de M = (M1 + M2 + M3) – MT; testando soma de S = (S1 + S2) – ST;

Testando soma de DF = (DF1 + DF2) – DFT; testando soma do uso total = (S1 + S2 + DF1 + DF2) – DT.

Observe que o valor obtido na Tabela 11 é o mesmo da Tabela 9 por definição. Nesse caso, a propriedade de aditividade entre a soma das mercadorias deflacionadas por seus deflatores (M1 + M2 + M3) e o total das mercadorias deflacionadas pelo deflator total da mercadora são os mesmos (como é visto na linha “Testando soma de M”). O mesmo acontece se observarmos a aditividade entre a demanda intermediária e a final.

Na coluna “Testando soma de S”, verificamos se $S1 + S2$ é igual a ST, mesmo quando deflacionados por seus deflatores. Na coluna “Testando soma de DF” verificamos se $DF1 + DF2$ é igual a DFT, mesmo quando deflacionados por seus deflatores. Além disso, em “Testando soma uso total”, testamos se $S1 + S2 + DF1 + DF2$ é igual a DT quando deflacionada pelos deflatores específicos da célula. A propriedade de aditividade é existente para o ano 01 porque se trata de dois períodos consecutivos com apenas um índice de preços (01p00). Como veremos mais adiante, para o ano 02, essa propriedade não é mais válida.

Mesmo que a aditividade seja uma propriedade válida para este ano, é necessário fazer o ajuste de preço relativo, uma vez que as mercadorias demandadas pelos setores/demanda finais cresceram a uma taxa diferente do produto total. Como vimos, essas variações afetam o “poder de compra” de cada mercadora/atividade/componente da demanda final. Para capturar a mudança nos preços relativos, dividimos o valor de cada célula do índice de preços por célula pelo deflator geral de produção (1.02, Tabela 10),⁴³ obtendo-se como resultado a Tabela 12.

Tabela 12. Preços relativos para a tabela de uso nacional a preços básicos (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,82	2,46	1,05	1,15	0,86	0,92	0,96
M2	1,34	0,88	0,97	0,90	1,27	1,04	0,98
M3	1,09	1,05	1,07	1,13	0,84	0,98	1,04
MT	1,08	0,98	1,02	1,05	0,92	0,97	1,00

Fonte: Elaboração própria.

⁴³ Observe que podemos usar o deflator total da tabela de uso como deflator de produto bruto porque esses totais são iguais, garantidos pelo equilíbrio entre oferta e demanda no modelo de insumo-produto.

Na Tabela 12 tem-se a relação de cada índice de preços específico da célula em relação ao VBP total. Por exemplo, os índices de preços implícitos das mercadorias demonstram que os preços da produção de M1 e M2 cresceram abaixo do deflator do VBP, pois a razão é 1. O inverso ocorre com a mercadoria M3, que teve um aumento maior do que o observado no VBP.

Para obter a relação adequada ao longo do tempo e dos elementos da tabela de uso nacional, temos que multiplicar a tabela de usos em unidades de volume (Tabela 11) pelas relações de preços relativos apresentadas na Tabela 12. Ao fazer isso, obtém-se a tabela de usos a preços constantes (unidades totais) (Tabela 13).

Tabela 13. Tabela de uso nacional a preços constantes: unidades totais (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes-tando	Tes-tando	Tes-tando
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT		soma de S	soma de DF	soma de DT
M1	9,85	4,92	14,77	6,89	19,69	26,58	41,35	0,00	0,00	0,00
M2	14,77	39,38	54,15	9,85	8,86	18,71	72,86	0,00	0,00	0,00
M3	19,69	29,54	49,23	15,75	11,81	27,57	76,79	0,00	0,00	0,00
MT	44,30	73,84	118,14	32,49	40,37	72,86	191,00	0,00	0,00	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser visto na Tabela 13, a propriedade da aditividade segue válida. No entanto, existem algumas mudanças nas distribuições entre os elementos dentro da tabela de usos, valoradas em unidades totais. Por exemplo, a proporção do consumo intermediário do S2 de M2 no total em unidades de volume (Tabela 11) é de 23,6%, e em unidades totais (Tabela 13) é de 20,6%. A proporção é menor porque o índice de preços dessa combinação cresceu abaixo do deflator do VBP.

O próximo passo é realizar os mesmos procedimentos para o ano 02. Nas Tabelas 14 e 15, apresentamos a tabela de usos a preços nacionais a preços correntes (02p02) e a preços do ano anterior (02p01).

Tabela 14. Tabela de uso nacional a preços básicos: preços correntes (02p02)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	13,00	8,00	21,00	12,00	26,00	38,00	59,00
M2	17,00	59,00	76,00	18,00	16,00	34,00	110,00
M3	27,00	38,00	65,00	22,00	19,00	41,00	106,00
MT	57,00	105,00	162,00	52,00	61,00	113,00	275,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15. Tabela de uso nacional a preços básicos: preços do ano anterior (02p01)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	12,00	5,00	17,00	8,00	25,00	33,00	50,00
M2	14,00	50,00	64,00	20,00	17,00	37,00	101,00
M3	16,00	30,00	46,00	21,00	20,00	41,00	87,00
MT	42,00	85,00	127,00	49,00	62,00	111,00	238,00

Fonte: Elaboração própria.

Ao calcular os deflatores implícitos específicos da célula para o ano 02 em relação ao ano 01 (conforme a equação 15), chega-se à Tabela 16.

Tabela 16. Índices de preços implícitos específicos de células para a tabela de usos nacional a preços básicos (02p01)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	1,08	1,60	1,24	1,50	1,04	1,15	1,18
M2	1,21	1,18	1,19	0,90	0,94	0,92	1,09
M3	1,69	1,27	1,41	1,05	0,95	1,00	1,22
MT	1,36	1,24	1,28	1,06	0,98	1,02	1,16

Fonte: Elaboração própria.

Como o objetivo do exercício é expressar o ano 02 em preços do ano 00, temos que acumular os índices de preços acumulados (conforme a equação 16) multiplicando os índices de preços de 01p00 por 02p01 (Tabela 10 e Tabela 16), obtendo-se a Tabela 17.

Tabela 17. Índices de preços implícitos acumulados específicos para cada célula (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,90	4,00	1,32	1,75	0,90	1,07	1,15
M2	1,66	1,05	1,17	0,82	1,21	0,97	1,09
M3	1,88	1,36	1,54	1,20	0,81	1,00	1,28
MT	1,49	1,24	1,32	1,13	0,92	1,00	1,17

Fonte: Elaboração própria.

Já para obter a tabela de uso nacional deflacionada para o ano 02 a preços de 00, temos que dividir a tabela de uso nacional a preços correntes (02p02) (Tabela 14) pelos deflatores específicos da célula acumulados (Tabela 17), conforme a equação (19). Em seguida, tem-se a tabela de uso nacional deflacionada a preços constantes para o segundo período (Tabela 18).

A tabela de uso nacional a preços relativos constantes (em unidades de volume) é compatível ao longo do tempo; no entanto, como há mudança dos preços relativos (poder real de compra) de cada mercadoria e dos setores/demanda final, não se observa a aditividade para o ano 02, como demonstra a Tabela 18. Como consequência, a soma das linhas deflacionadas por seus deflatores não é igual ao total deflacionado por seu deflator. O mesmo acontece com as colunas, que contêm as informações de demanda intermediária e final.

Tabela 18. Tabela de uso deflacionado: preços relativos constantes (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes- tando	Tes- tando	Tes- tando
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT		soma de S	soma de DF	soma uso total
M1	14,40	2,00	15,87	6,86	28,75	35,44	51,19	0,53	0,16	0,82
M2	10,27	56,25	65,16	22,00	13,22	35,05	101,00	1,35	0,17	0,74
M3	14,40	28,00	42,32	18,38	23,33	41,00	82,54	0,08	0,71	1,57
MT	38,27	85,00	122,77	46,03	66,54	112,50	234,32	0,50	0,07	1,51
Testando soma de M	0,80	1,25	0,58	1,20	-1,23	-1,00	0,41			

Fonte: Elaboração própria.

Para obter uma tabela de uso nacional consistente ao longo do tempo e respeitando a propriedade da aditividade, é necessário ajustar essa tabela medida em unidades de volume pela variação dos preços relativos ao longo desses dois períodos. A relação dos preços relativos para o ano 02p00 é calculada conforme a equação (20) e seu resultado é apresentado na Tabela 19.

Tabela 19. Preços relativos para a tabela de uso nacional a preços básicos (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,77	3,41	1,13	1,49	0,77	0,91	0,98
M2	1,41	0,89	0,99	0,70	1,03	0,83	0,93
M3	1,60	1,16	1,31	1,02	0,69	0,85	1,09
MT	1,27	1,05	1,12	0,96	0,78	0,86	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Anteriormente, foi visto que a relação de preço relativo total de S2 em 01p00 (Tabela 12) era menor que a unidade porque seu deflator cresceu abaixo do deflator de VBP. No entanto, para 02p01, houve aumento no índice de preços para essa atividade (1.24), fazendo com que, ao multiplicar esses dois índices de preços, a relação de preços relativos

seja superior a um. Portanto, para o período completo analisado, houve redução do poder de compra de S2 em relação ao VBP (ou seja, são necessárias mais unidades de S2 para comprar uma unidade do VBP).

Multiplicando a relação de preços relativos (Tabela 19) pela tabela de uso nacional em unidades de volume (Tabela 19) conforme a equação (21), tem-se a tabela de uso deflacionada a preços constantes (unidades totais) para o período 02.

Tabela 20. Tabela de uso deflacionada: preços constantes (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes- tando	Tes- tando	Tes- tando
	S1	S2	S	DF1	DF2	DFT		soma de S	soma de DF	soma de DT
M1	11,08	6,82	17,89	10,22	22,15	32,38	50,27	0,00	0,00	0,00
M2	14,49	50,27	64,76	15,34	13,63	28,97	93,73	0,00	0,00	0,00
M3	23,01	32,38	55,38	18,75	16,19	34,93	90,32	0,00	0,00	0,00
MT	48,57	89,47	138,04	44,31	51,98	96,28	234,32	0,00	0,00	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

Fonte: Elaboração própria.

Ao realizar esse ajuste, a atividade é restaurada no sistema. No entanto, é necessário frisar que há influência dos preços relativos na tabela valorada em unidades totais, e a importância relativa de cada setor/atividade/demanda final é afetada por essas variações. Então, surge a grande questão: como analisar os dados em unidades de volume se eles não são aditivos? As seções 4.6 e 4.7 oferecem sugestões de como analisar os dados em unidades de volume, mesmo em contexto de não aditividade. Porém, antes, faz-se necessário comparar esse método com o da dupla deflação, amplamente utilizado na literatura para deflacionar MIP.

4.5.2 O método da dupla deflação

Como vimos, a principal limitação da aplicação do método proposto na seção anterior é que são necessários todos os índices de preços (implícitos, calculados a partir das MIP a preços correntes e do ano anterior) para todo um período e são poucas as bases de dados que fornecem estimativas adequadas que possibilitem esse cálculo.

Uma alternativa adotada comumente na literatura dos modelos IP é o método de dupla deflação, que consiste em utilizar as informações dos deflatores setoriais do VBP para deflacionar toda a tabela de IP, ou seja, o consumo intermediário e a demanda final. Sua grande difusão se deve ao fato de esses deflatores serem comumente divulgados pelos institutos de estatística.

O método de dupla deflação, como seu nome define, adota um duplo procedimento para obter o valor adicionado deflacionado. Em primeiro lugar, os elementos da tabela de uso (demanda intermediária, final e total) são deflacionados pelos deflatores do VBP setorial. Em seguida, para garantir que haja consistência no sistema e que o valor adicionado calculado pela ótica da produção e da despesa seja igual, o método sugere que o valor adicionado deflacionado seja calculado a partir da diferença do VBP e do consumo intermediário deflacionado pelo deflator setorial (menos as importações setoriais deflacionadas).

Para comparar os resultados dos coeficientes técnicos considerando o método apresentado e a dupla deflação, o exemplo hipotético apresentado na seção anterior será deflacionado a seguir. Para o ano 01, a primeira etapa é dividir todos os elementos da tabela de uso a preços

correntes (Tabela 8) pelo deflator da produção por produto (coluna do total da Tabela 9),⁴⁴ obtendo-se a Tabela 21.

Tabela 21. Tabela de uso deflacionada pelo método da dupla deflação (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes- tando	Tes- tando	Tes- tando
	S1	S2	S	DF1	DF2	DFT		soma de S	DF	DT
M1	10,24	5,12	15,36	7,17	20,48	27,64	43,00	0,00	0,00	0,00
M2	15,00	40,00	55,00	10,00	9,00	19,00	74,00	0,00	0,00	0,00
M3	18,97	28,46	47,44	15,18	11,38	26,56	74,00	0,00	0,00	0,00
MT	44,21	73,58	117,79	32,35	40,86	73,21	191,00			

Fonte: Elaboração própria.

Ao compararmos o total por coluna, observa-se uma aditividade entre elas, ou seja, entre os produtos produzidos. Isso ocorre porque foi utilizado o mesmo deflator setorial para todas. Já para as atividades demandantes e componentes da demanda final (nas linhas), calculou-se um novo total pela soma dos novos valores deflacionados.

Porém, ao se comparar o novo total calculado pelo método da dupla deflação (Tabela 21) aos valores obtidos na tabela de usos a preços constantes para o período 01 (Tabela 13), observa-se que, para o total do VBP, não existe diferença entre os métodos, como mostra a Tabela 22. No entanto, observa-se diferença entre demanda intermediária e final, mesmo que muito pequena. A diferença maior acontece para o interior da tabela de uso, resultado provavelmente dos diferentes deflatores de preços, mas também das mudanças de preços relativos.

⁴⁴ É importante notar que é mais comum que estejam disponíveis os deflatores da produção setorial por atividade. Ou seja, para o caso brasileiro, que divulga as tabelas das MIP na dimensão produto por atividade, o mais próximo seria transformar as tabelas de uso na dimensão atividade por atividade utilizando a matriz de market share, como visto na seção 4.1. No entanto, para a argumentação proposta no exercício, não há inconvenientes em usar o deflator da produção por produto.

Tabela 22. Diferença do método de dupla deflação e preços constantes deflacionados para a tabela de uso (01p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,39	0,20	0,59	0,27	0,79	1,06	1,65
M2	0,23	0,62	0,85	0,15	0,14	0,29	1,14
M3	-0,72	-1,07	-1,79	-0,57	-0,43	-1,00	-2,79
MT	-0,09	-0,26	-0,35	-0,14	0,49	0,35	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Ao fazer o mesmo exercício para o ano 02, as diferenças são mais perceptíveis. A Tabela 23 mostra a tabela de usos deflacionada pelo método de dupla deflação para 02p00 usando os dados correntes da tabela de uso e o deflator de coluna total acumulado da Tabela 17.

Tabela 23. Tabela de uso deflacionada pelo método da dupla deflação (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT	Tes- tando	Tes- tando	Tes- tando
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT		soma de S	soma de DF	soma uso total
M1	11,28	6,94	18,22	10,41	22,56	32,97	51,19	0,00	0,00	0,00
M2	15,61	54,17	69,78	16,53	14,69	31,22	101,00	0,00	0,00	0,00
M3	21,02	29,59	50,61	17,13	14,79	31,93	82,54	0,00	0,00	0,00
MT	47,91	90,70	138,62	44,07	52,04	96,11	234,73			

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que, para o ano 02, a aditividade ao longo das colunas segue existindo. No entanto, ao comparar a tabela de uso deflacionada pelo método da dupla deflação e em unidades totais, o VBP já não é o mesmo. O valor bruto para esse ano é calculado pela soma da produção dos totais de cada produto. A tendência é que a mudança dos preços relativos para os períodos que se distanciam do período base seja cada vez maior, já que os valores da produção setorial deflacionados incorporam em si as mudanças dos preços relativos.

Tabela 24. Método de dupla deflação: tabela de uso deflacionado (02p00)

	Demanda intermediária			Demanda final			DT
	S1	S2	ST	DF1	DF2	DFT	
M1	0,20	0,12	0,33	0,19	0,40	0,59	0,92
M2	1,12	3,90	5,02	1,19	1,06	2,25	7,27
M3	-1,98	-2,79	-4,77	-1,61	-1,39	-3,01	-7,78
MT	-0,66	1,24	0,58	-0,24	0,07	-0,17	0,41

Fonte: Elaboração própria.

Já para o interior da tabela de uso, as diferenças são ainda maiores, ou seja, para a demanda intermediária e demanda final setorial por produto. O mesmo ocorre para os totais das colunas, que para o ano 02 apresentam diferença ainda maior quando comparada às diferenças observadas no ano 01.

Seja no ano 01 ou no 02, as diferenças surgem entre os dois métodos de deflação em decorrência da mudança dos preços relativos, que tende a ser maior pelo acúmulo das diferenças ao longo do tempo, à medida que se distancia do ano base utilizado para a deflação. No entanto, essas diferenças foram observadas para os valores da tabela de uso, mesmo que comumente nos modelos IP se utilizem os coeficientes técnicos de produção. Logo, na seção a seguir, serão analisadas as implicações para os coeficientes dos métodos de deflação apresentados até este ponto.

4.5.3 Implicações para coeficientes técnicos

Para verificar a implicação dos métodos de deflação para os coeficientes técnicos, são necessárias as matrizes de produção, pois nelas encontram-se os valores da produção para cada setor da economia (quando os dados são publicados na dimensão produto por atividade). Para tanto, será repetido para a matriz de produção o mesmo

procedimento de deflação realizado nas seções anteriores com a tabela de uso. Os valores são apresentados no Apêndice E.

Usando as informações das matrizes de produção para ambos os anos, é possível calcular os coeficientes técnicos na dimensão produto por atividade (b_{ij} , para i produtos e j atividades) como visto em (7), a partir da divisão do consumo intermediário (u_{ij}) pela produção total por atividade (x_j).⁴⁵ As Tabelas 25, 26 e 27 apresentam os coeficientes técnicos calculados para preços correntes, preços constantes (unidades totais) e dupla deflação, respectivamente.

Tabela 25. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: preços correntes

	00p00		01p01		02p02	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
M1	0,1455	0,0230	0,1286	0,0442	0,1271	0,0606
M2	0,1818	0,2299	0,1929	0,3533	0,1663	0,4467
M3	0,2364	0,2069	0,2571	0,2650	0,2641	0,2877

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 26. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: preços constantes (unidades totais)

	00p00		01p01		02p02	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
M1	0,1455	0,0230	0,1286	0,0442	0,1271	0,0606
M2	0,1818	0,2299	0,1929	0,3533	0,1663	0,4467
M3	0,2364	0,2069	0,2571	0,2650	0,2641	0,2877

Fonte: Elaboração própria.

⁴⁵ Nesse tipo de modelo, é possível obter os coeficientes técnicos na dimensão usual do modelo IP, atividade por atividade, por meio da pré-multiplicação dos coeficientes produto por atividade por uma matriz de participações de mercado (**D**). No Apêndice E, são apresentados os coeficientes técnicos nessa dimensão, apesar de as conclusões permanecerem similares.

Tabela 27. Coeficientes técnicos para os períodos 00, 01 e 02: método de dupla deflação

	00p00		01p01		02p02	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
M1	0,1455	0,0230	0,1266	0,0435	0,1102	0,0524
M2	0,1818	0,2299	0,1899	0,3478	0,1526	0,4091
M3	0,2364	0,2069	0,2532	0,2609	0,2055	0,2235

Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente, cabe notar que, para o período 00, todos os métodos apresentam os mesmos coeficientes técnicos, já que é o período base da série. Para o ano 01, também não se observa nenhuma diferença, já que ela está expressa nos preços de 00, então o poder de compra é o mesmo porque nenhuma das alternativas apresentadas acima lida com preços relativos. Para o segundo ano, os coeficientes técnicos são os mesmos para preços correntes e unidades totais. Isso ocorre porque, neste método, tanto o numerador quanto o denominador em (7) são deflacionados pelo deflator do VBP. No entanto, existem discrepâncias nos coeficientes técnicos se os compararmos ao método da dupla deflação. Atribuímos isso à diferença nos índices de preços de cada setor comprador (consumo intermediário/demanda final) em relação aos índices de preços observados na venda das mercadorias (linhas). A Tabela 28 mostra as diferenças entre os coeficientes técnicos a preços correntes/preços constantes e o método da dupla deflação, em termos absolutos e proporcionais.

Tabela 28. Coeficientes técnicos no preço atual em comparação com o método de dupla deflação, período 02

	Absoluta			Diferença proporcional		
	S1	S2	Soma	S1	S2	Soma
M1	-0,0019	-0,0008	-0,0027	-1,76%	-1,56%	-1,70%
M2	-0,0109	-0,0285	-0,0394	-7,69%	-7,48%	-7,54%
M3	0,0195	0,0217	0,0412	8,67%	8,85%	8,77%
Soma	0,0067	-0,0076	-0,0009	1,41%	-1,12%	-0,07%

Fonte: Elaboração própria.

Nesse caso, vemos que as mercadorias demandadas pelos setores que tiveram maior variação do nível de preços – por exemplo, M3 – têm coeficientes técnicos superestimados. O oposto acontece com M1 e M2, que têm seus coeficientes subestimados. No entanto, note que as diferenças positivas e negativas não se anulam por completo, tendo subestimação geral de 0,07% do total dos multiplicadores diretos (soma dos coeficientes técnicos). É possível argumentar que a discrepância é muito pequena, porém, essa situação é hipotética com apenas três períodos e uma economia; é provável que ela seja maior se considerarmos mais anos na série, uma vez que a discrepância nos índices de preços entre compra e venda se acumulará ao longo do tempo. Além disso, fatores externos como um *boom* de *commodities* ou mudanças na taxa de câmbio podem contribuir para exacerbar essa variação.

No entanto, já foi discutido que, em uma série MIP valoradas a preço constante (unidades totais), existe variação de preços relativos dentro dela. Logo, cabe ainda outra comparação com os coeficientes técnicos calculados em termos de unidades de volume.

Tal como mencionado na seção 4.4, equação (26), o coeficiente técnico (b_{ij}) em unidades totais é uma proporção entre o consumo intermediário (calculado como a multiplicação do preço relativo pelas unidades de volume) e a produção setorial (também formada por uma parte de volume e preços relativos). Logo, o deflator do VBP (que representa a inflação da economia) “desaparece” porque está presente tanto no numerador quanto no denominador. Em termos de preços, só resta a relação de preços relativos entre o consumo intermediário da mercadoria i comprada pelo setor j em relação ao que foi produzido no setor j (u_{ij}^p/x_j^p). Ou seja, a participação da mercadoria i na produção

de j depende do quanto essa mercadoria teve seu “poder de compra” afetado pelas mudanças do total produzido por j .

A Tabela 29 mostra a relação do preço relativo (u_{ij}^p/x_j^p) dentro do coeficiente técnico no exemplo apresentado (para u_{ij}^p ver as Tabelas 10 e 17, e para x_j^p ver a Tabela E.4 – Apêndice E).

Tabela 29. Relação de preço relativo presente nos coeficientes técnicos, períodos 01 e 02

	01p00		02p00	
	S1	S2	S1	S2
M1	0,7911	2,5217	0,7285	3,5402
M2	1,2946	0,8966	1,3362	0,9283
M3	1,0549	1,0807	1,5131	1,2011

Fonte: Elaboração própria.

Já os coeficientes técnicos em unidades de volume (ver as Tabelas 11 e 18 para u_{ij}^v e as Tabelas E.5 e E.6 para x_j^v) são os seguintes:

Tabela 30. Coeficientes técnicos em unidades de volume, períodos 01 e 02

	01p00		02p00	
	S1	S2	S1	S2
M1	0,1600	0,0172	0,1487	0,0146
M2	0,1467	0,3879	0,1060	0,4100
M3	0,2400	0,2414	0,1487	0,2041

Fonte: Elaboração própria.

A multiplicação das Tabelas 29 e 30 retoma os valores dos coeficientes técnicos em unidades totais (ou preços correntes). Logo, é possível ver os efeitos dos preços relativos a partir da diferença entre o coeficiente técnico em preços constantes/preços correntes (Tabelas 25 e 26) e preços relativos constantes (volume, Tabela 39) na Tabela 31.

Tabela 31. Diferença absoluta e proporcional dos coeficientes técnicos expressos em unidades totais e unidades de volume, 01p00 e 02p00

	Absoluta		Proporcional	
	S1	S2	S1	S2
01p00				
M1	-0,0334	0,0262	-26,40%	60,34%
M2	0,0432	-0,0401	22,76%	-11,53%
M3	0,0132	0,0195	5,20%	7,47%
02p00				
M1	-0,0404	0,0370	-37,27%	71,75%
M2	0,0356	-0,0294	25,16%	-7,72%
M3	0,0763	0,0411	33,91%	16,75%

Fonte: Elaboração própria.

Comparando os coeficientes técnicos em unidades totais/preços correntes com unidades de volume, observamos, por exemplo, que o multiplicador da mercadoria M1 comprado por S1 no período 01 e 02 está subestimado em unidades de volume porque houve diminuição na relação do preço relativo. O mesmo acontece com os compradores S2 de M2. Para as demais combinações de mercadorias compradas pelos setores (M1 e S2, M2 e S1, M3 e S1, M3 e S3), há superestimação dos coeficientes técnicos em unidades totais em relação às unidades de volume devido a um aumento na relação de preços relativos.

É esperado que cada método de deflação gere coeficientes técnicos diferentes. Cabe, portanto, a discussão de como os deflatores podem impactar a atribuição de mudanças estruturais que estejam unicamente associadas à questão de preços. A comparação da economia ao longo do tempo pode originar leituras equivocadas sobre a densidade das relações interindustriais, como a conclusão de que os coeficientes técnicos aumentaram/diminuíram a partir de um aumento/redução dos índices de preços relativos que podem não estar diretamente vinculados

à estrutura produtiva. A importância da deflação é ainda mais notável quando são usados modelos que incluem variáveis medidas em valores monetários, como SDA ou crescimento da produtividade, porque não representam proporções.

4.6 Análise multissetorial

Para a organização e exposição dos resultados apresentados neste trabalho, propõe-se agregar em 11 os 42 setores originalmente computados. As indústrias extrativas e de transformação são agregadas em quatro grupos industriais, de acordo com a classificação do GIC-UFRJ (KUPFER, 1998; TORRACCA; KUPFER, 2014): *commodities* processadas agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), indústria tradicional (IT) e indústria inovativa (IN). A descrição dos 11 grupos de setores está no Quadro 1, e a correspondência das 42 atividades para cada grupo industrial está no Apêndice F.

Quadro 1. Descrição do nível de desagregação de 11 setores

	Nível de 11 setores	Descrição
Agricultura e afins	Agricultura, pesca e afins (AG)	Todas as indústrias relacionadas à agricultura, caça, silvicultura e pesca não processadas
Indústrias extrativas e de transformação (Cont...)	<i>Commodities</i> agrícolas processadas (CA)	Indústrias intensivas em recursos naturais e energéticos processados, geralmente associadas ao agronegócio e a produtos homogêneos de alta tonelagem
	<i>Commodities</i> industriais (CI)	Atividades intensivas em recursos naturais relacionadas à indústria extrativa mineral, metalurgia e química básica; inclui <i>commodities</i> industriais processadas e não processadas

(Continua)

(Continuação)

	Nível de 11 setores	Descrição
(Cont...) Indústrias extrativas e de transformação	Indústria tradicional (IT)	Indústrias que produzem bens de menor conteúdo tecnológico, com baixa exigência de escala produtiva; produção de bens de consumo, insumos, peças e complementos industriais e bens de consumo manufaturados
	Indústria de manufatura inovadora (IN)	Atividades mais sofisticadas em termos de tecnologia e organização do processo produtivo, incluindo as indústrias de alta tecnologia e de bens de consumo duráveis (automóveis, eletrônicos)
	Serviços industriais de utilidade pública (Siup)	Serviços de utilidade pública, provedores de eletricidade, gás, água ou esgoto
Outros grupos	Construção	Edifícios residenciais, industriais, comerciais e outros serviços relacionados
	Comércio, acomodação e alimentação	Comércio e reparação de veículos, informações sobre alojamento e alimentação
	Transporte, armazenamento e comunicação	Transporte de cargas e passageiros por via terrestre, marítima, aérea; correio e outros serviços de entrega; serviços de comunicação, como livros, jornais e revistas, filmes, música, serviços de rádio e televisão, outros sistemas de serviços de informação
	Intermediação financeira, seguro e serviços imobiliários	Intermediação financeira, seguro e pensão complementar, aluguel efetivo e imputado e serviços imobiliários
	Serviços comunitários, sociais e pessoais	Serviços sociais e de assistência, associações, serviços públicos e seguridade social

Fonte: Elaboração própria com base em SCN/IBGE e Torracca e Kupfer (2014).

Consideramos essa classificação melhor do que as baseadas apenas na intensidade tecnológica dos produtos (como a classificação de intensidade OCDE) porque esta última não diferencia os setores responsáveis pela difusão do progresso tecnológico por meio de inovações técnicas, como sugerido por Urraca-Ruiz, Britto e Souza (2014). Dessa

forma, consideramos a IN⁴⁶ a mais importante para a discussão sobre a desindustrialização, pois é responsável por fluxos tecnológicos/de conhecimento no sistema econômico e tem alta elasticidade-renda da demanda, além de apresentar efeitos potenciais para a recuperação da produtividade.

4.7 A participação do valor bruto da produção setorial e a composição das exportações em unidades de volume

Nesta seção, apresentamos os indicadores usuais de desindustrialização (VBP setorial) e especialização regressiva (composição das exportações), porém, considerando a variação dos preços relativos.

⁴⁶ A classificação utilizada neste trabalho, embora tenha esse objetivo, pode não considerar todos os aspectos relacionados à difusão tecnológica e ao progresso técnico, tendo algumas limitações para o escopo de análise deste trabalho. Uma possível sugestão para melhorar essa classificação é a utilização de informações externas para identificar os setores que de fato estão relacionados à difusão tecnológica e ao progresso técnico. Por exemplo, Queiroz (2018) estima uma matriz de fluxos tecnológicos entre os setores para a economia brasileira e “incorpora dados de P&D e outras atividades inovativas como estimativas de esforços inovadores incorporados na aquisição de bens de consumo intermediários e bens de capital dos setores econômicos” (p. 8). Campos e Urraca-Ruiz (2009) e Urraca-Ruiz, Britto e Souza (2014) utilizam uma classificação para estimar a especialização regressiva na economia brasileira com base na capacidade de inovar, no crescimento da demanda internacional de exportações e nos vínculos produtivos a partir de Chenery e Watanabe (1958). Outra informação útil para uma classificação mais precisa é a utilização das informações das matrizes de fluxo de capitais (MIGUEZ, 2016), nas quais é possível visualizar os investimentos realizados por cada setor. Outra limitação crucial dessa classificação é que ela não considera a inserção setorial nas CGVs. Nesse contexto, a produção está ainda mais descentralizada, com os países se especializando em algumas tarefas. O setor inovador pode aumentar sua participação no VBP, porém se ela é realizada a partir da importação de várias partes e componentes perde-se o aspecto mais importante da inovação, que é o desenvolvimento e a produção de insumos e bens de capital que promovem o desenvolvimento tecnológico.

4.7.1 Produção bruta setorial em unidades de volume

Conforme discutido nas seções anteriores, a variação dos preços relativos pode afetar a proporção dos setores no total do VBP. Define-se participação setorial do VBP em unidades totais como:

$$\chi_j = \frac{x_j}{x} = \frac{x_j^p \times x_j^v}{x^p \times x^v} \quad (38)$$

Logo, se um setor é afetado por uma tendência de alta ou de baixa dos preços de seus produtos, a participação setorial em termos totais pode aumentar ou reduzir em função de elementos que não estão diretamente associados à estrutura produtiva, mas à relação dos preços relativos (x_j^p / x^p). Assim, para obter a participação dos setores em termos de volume ao longo do tempo (χ_j^v), deve-se calculá-lo como:

$$\chi_j^v = \frac{x_j^v}{x^v} \quad (39)$$

Como mencionado anteriormente, uma das características das variáveis em volume é sua não aditividade.⁴⁷ Nesse sentido, não é possível agregar os valores deflacionados dos setores em unidades de volume em um nível de classificação mais desagregado (42 atividades) para um mais agregado (11 setores). Nesse caso, foi necessário criar uma nova série de MIP agregadas a preços correntes e preços do ano anterior para os 11 setores e, em seguida, deflacionou-se a série, como

⁴⁷ “Já apontamos que os volumes não são quantidades e não descrevem um estado, mas uma mudança de estado de um mercado ou de uma atividade. Volume é uma variável de movimento entre dois anos (‘velocidade’ em oposição a ‘localização’) na direção do crescimento do produto, em contraste com o movimento de preços, que expressa os termos de troca desses produtos” (REICH, 2008, p. 423, tradução nossa).

apresentado na seção 4.5.1. Em posse do vetor do VBP em unidades de volume para os 11 setores, calcula-se χ_j^v .

4.7.2 A composição das exportações em unidades de volume

A participação de cada setor na pauta de exportação brasileira é calculada como a divisão das exportações totais (e) pelas exportações de cada setor (e_j). Dentro dessa participação, temos duas relações de preços relativos, conforme mostra a seguinte equação:

$$\eta_j = \frac{e_j}{e} = \frac{\frac{e_j^p}{x^p} \times e_j^v}{\frac{e^p}{x^p} \times e^v} = \frac{e_j^p}{e^p} \times \frac{e_j^v}{e^v} \quad (40)$$

em que e_j^v representa as exportações setoriais a preços correntes deflacionadas pelo seu deflator específico e_j^p e e^v é o total das exportações deflacionado pelo deflator do total das exportações (e^p).

Como ambos têm no denominador o deflator do valor bruto da produção (x^p), a equação (40) pode ser simplificada, expressando a participação setorial na pauta de exportações como sendo a razão do preço setorial das exportações do setor j em relação ao deflator do total das exportações (e_j^p/e^p), multiplicada pela razão das exportações setoriais em unidades de volume pelo total das exportações em unidades de volume (e_j^v/e^v).

Sugere-se que a participação das exportações seja obtida em unidades de volume (η_j^v) para observar sua tendência isolada dos níveis de preços setoriais:

$$\eta_j^v = \frac{e_j^v}{e^v} \quad (41)$$

De maneira análoga ao mencionado na subseção anterior, essa participação deve ser calculada a partir da série deflacionada para 11 setores em unidades de volume.

4.8 Decomposição estrutural

A análise de decomposição estrutural (SDA) é uma técnica utilizada no modelo IP para desagregar a mudança de uma variável econômica entre as contribuições de seus componentes (MILLER; BLAIR, 2009). Qualquer variável econômica, desde que possa ser expressa a partir de uma identidade, poderá ser decomposta, permitindo a melhor compreensão dos elementos associados à variação entre dois períodos da variável principal a ser estudada.

A variável de interesse nesta tese é a variação do VBP entre 2000 e 2014. Embora a base de dados estimada se estenda até 2015, optou-se por usar 2014 como o ano final da decomposição para evitar algum efeito conjuntural de crescimento negativo do PIB em 2015. Também será realizada a decomposição para três subperíodos: 2000-2003, 2003-2008 e 2010-2014, tomando como base as características macroeconômicas da economia brasileira, conforme visto no capítulo 3.

A decomposição proposta tem dois níveis de análise. O primeiro desagrega a variação do VBP apresentada na equação (23) nas mudanças no volume total ($\mathbf{x}^v$) e nos preços relativos totais ($\mathbf{x}^p$). No segundo nível, é apresentada a decomposição para $\mathbf{x}^v$ a partir da equação (35). Uma vez que as decomposições entre dois períodos podem ter $n!$ combinações possíveis, onde n é o número de variáveis, segue-se a abordagem apresentada por Dietzenbacher e Los (1998) e Miller e Blair (2009),

em que se utiliza a média das decomposições polares entre os períodos ‘0’ e ‘1’, ou seja, inicial e final, respectivamente.

4.8.1 O primeiro nível de decomposição

A partir da equação (23), em que $\mathbf{x} = \hat{\mathbf{x}}^p \mathbf{x}^v$, a variação do primeiro nível de decomposição para a mudança do valor bruto da produção ($\Delta \mathbf{x}$) torna-se:

$$\Delta \mathbf{x} = \hat{\mathbf{x}}_1^p \mathbf{x}_1^v - \hat{\mathbf{x}}_0^p \mathbf{x}_0^v \quad (42)$$

$$\underbrace{\Delta \mathbf{x}}_{\text{variação total do VBP}} = \underbrace{\frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}_1^p + \hat{\mathbf{x}}_0^p)\Delta \mathbf{x}^v}_{\text{variação do volume}} + \underbrace{\frac{1}{2}\Delta \hat{\mathbf{x}}^p(\mathbf{x}_1^v + \mathbf{x}_0^v)}_{\text{variação dos preços relativos}} \quad (43)$$

Logo, $\Delta \mathbf{x}$ é calculada a partir das variações observadas no VBP em unidade de volume e dos preços relativos setoriais. Para apresentar os resultados na próxima seção, todos os resultados da decomposição serão expressos como contribuições para o crescimento do VBP total. Para obtê-lo, deve-se dividir cada variável na equação anterior pelo total do VBP do período 0.

No entanto, o primeiro nível de decomposição não é suficiente para isolar todo o efeito do preço relativo porque dentro das variações do VBP em volume ($\mathbf{x}^v$) existem outros preços relativos, como da demanda intermediária e da demanda final.

4.8.2 O segundo nível de decomposição

Para considerar os efeitos da variação dos preços da demanda intermediária e final, avança-se na decomposição, propondo um segundo nível que

decompõe a variação de $\Delta \mathbf{x}^v$. Para isso, aplicamos a diferença entre todas as variáveis em (37) entre o período final e inicial. Logo, $\Delta \mathbf{x}^v$ representa

$$\Delta \mathbf{x}^v = \Delta(\tilde{\mathbf{Z}}\tilde{\mathbf{f}}_d) \quad (44)$$

e ao decompor, tem-se:

$$\Delta \mathbf{x}^v = \frac{1}{2}\Delta\tilde{\mathbf{Z}}(\tilde{\mathbf{f}}_{d1} + \tilde{\mathbf{f}}_{d0}) + \frac{1}{2}(\tilde{\mathbf{Z}}_1 + \tilde{\mathbf{Z}}_0)\Delta\tilde{\mathbf{f}}_d \quad (45)$$

Como um dos objetivos é isolar os efeitos da mudança da matriz inversa de Leontief, decompõe-se $\Delta\tilde{\mathbf{Z}}$ conforme sugerido por Miller e Blair (2009), de modo que:

$$\Delta\tilde{\mathbf{Z}} = \tilde{\mathbf{Z}}_1\Delta\tilde{\mathbf{A}}_d\tilde{\mathbf{Z}}_0 \quad (46)$$

Considerando que $\tilde{\mathbf{A}}_d = \hat{\mathbf{x}}^{p-1}\mathbf{A}_d^*$, a variação de $\tilde{\mathbf{A}}_d$ é expressa por:

$$\Delta\tilde{\mathbf{A}}_d = \frac{1}{2}\Delta(\hat{\mathbf{x}}^{p-1})(\mathbf{A}_{d1}^* + \mathbf{A}_{d0}^*) + \frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}_1^{p-1} + \hat{\mathbf{x}}_0^{p-1})\Delta\mathbf{A}_d^* \quad (47)$$

Como $\mathbf{A}_d^* = \mathbf{A}_d\hat{\mathbf{x}}^p$, a decomposição dessa variável é:

$$\Delta\mathbf{A}_d^* = \frac{1}{2}\Delta\mathbf{A}_d(\hat{\mathbf{x}}^p_1 + \hat{\mathbf{x}}^p_0) + \frac{1}{2}(\mathbf{A}_{d1} + \mathbf{A}_{d0})\Delta\hat{\mathbf{x}}^p \quad (48)$$

Ao substituir $\Delta\mathbf{A}_d^*$ (48) em $\Delta\tilde{\mathbf{A}}_d$ (47) e esta última em $\Delta\tilde{\mathbf{Z}}$ (46), obtém-se:

$$\begin{aligned} \Delta\tilde{\mathbf{Z}} = \tilde{\mathbf{Z}}_1 & \left[\frac{1}{2}\Delta(\hat{\mathbf{x}}^{p-1})(\mathbf{A}_{d1}^* + \mathbf{A}_{d0}^*) \right. \\ & \left. + \frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}_1^{p-1} + \hat{\mathbf{x}}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2}\Delta\mathbf{A}_d(\hat{\mathbf{x}}^p_1 + \hat{\mathbf{x}}^p_0) + \frac{1}{2}(\mathbf{A}_{d1} + \mathbf{A}_{d0})\Delta\hat{\mathbf{x}}^p \right] \right] \tilde{\mathbf{Z}}_0 \end{aligned} \quad (49)$$

Dessa forma, a variação em $\tilde{\mathbf{Z}}$ depende das variações nos preços relativos (direta e inversamente), além da matriz de coeficientes técnicos domésticos.

Seguindo com a decomposição, a partir desse ponto define-se $\mathbf{f}_d$ como a demanda final ajustada (excluída a variação de estoques), sendo a soma do consumo das famílias, da FBCF, dos gastos do governo e das exportações. Essa adaptação empírica é necessária porque a variação de estoques em geral representa uma variável de ajuste no SCN e não tem nenhum significado econômico. Logo, a seguir, calculam-se as contribuições da demanda final e da variação de estoques separadamente para manter o total da contribuição da demanda final. Fazendo a decomposição adequada de $\tilde{\mathbf{f}}_d$ e $\tilde{\mathbf{s}}_d$ (demanda final e variação de estoques ponderada pelos preços relativos setoriais), como expresso em $\tilde{\mathbf{f}}_d = \hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1} \mathbf{f}_d$, tem-se:

$$\Delta \tilde{\mathbf{f}}_d = \frac{1}{2} \Delta(\hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1})(\mathbf{f}_{d1} + \mathbf{f}_{d0}) + \frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1}_1 + \hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1}_0) \Delta \mathbf{f}_d \quad (50)$$

e para a variação de estoques:

$$\Delta \tilde{\mathbf{s}}_d = \frac{1}{2} \Delta(\hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1})(\mathbf{s}_{d1} + \mathbf{s}_{d0}) + \frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1}_1 + \hat{\mathbf{x}}^{\mathbf{p}-1}_0) \Delta \mathbf{s}_d \quad (51)$$

Substituindo $\Delta \tilde{\mathbf{f}}_d$ (50) e $\Delta \tilde{\mathbf{s}}_d$ (51) em $\Delta \mathbf{x}^v$ (45), obtém-se:

$$\Delta \mathbf{x}^v = \frac{1}{2} \Delta \tilde{\mathbf{Z}}[(\tilde{\mathbf{f}}_{d1} + \tilde{\mathbf{f}}_{d0}) + (\tilde{\mathbf{s}}_{d1} + \tilde{\mathbf{s}}_{d0})] + \frac{1}{2}(\tilde{\mathbf{Z}}_1 + \tilde{\mathbf{Z}}_0)[\Delta \tilde{\mathbf{f}}_d + \Delta \tilde{\mathbf{s}}_d] \quad (52)$$

Simplificando a exposição da decomposição, reorganiza-se a equação anterior considerando (49), (50), (51), de forma que é possível expressar a variação do VBP em unidades e volume de acordo com as

mudanças setoriais dos coeficientes técnicos domésticos ($\widetilde{\mathbf{A}}_d$), demanda final doméstica ($\widetilde{\mathbf{f}}_d$), preços relativos totais ($\widetilde{\mathbf{x}}^p$) e estoques ($\widetilde{\mathbf{s}}$):

$$\Delta \mathbf{x}^v = \widetilde{\mathbf{A}}_d + \widetilde{\mathbf{f}}_d + \widetilde{\mathbf{x}}^p + \widetilde{\mathbf{s}} \quad (53)$$

onde $\widetilde{[\dots]}$ representa as variações setoriais entre os períodos final e inicial para cada variável atribuída, incluindo os pesos das decomposições polares. As equações matemáticas com as definições dessas variáveis são apresentadas no Apêndice G.

Como visto na seção 4.4, $\mathbf{A}_d = (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v)(\mathbf{B}_d^p \odot \mathbf{B}_d^v)$. Logo, o próximo passo para isolar todas as variações de preços relativos é desagregar a decomposição do coeficiente técnico doméstico: na dimensão atividade por atividade ($\widetilde{\mathbf{A}}_d$), nas mudanças das variáveis que a integram – a relação de preço relativo e o volume da matriz de participação de mercado ($\mathbf{D}^p$ e $\mathbf{D}^v$) e os preços relativos e volume dos coeficiente técnicos ($\mathbf{B}_d^p$ e $\mathbf{B}_d^v$) na dimensão produto por atividade. De forma análoga, desagrega-se a decomposição da demanda doméstica final por atividade ($\widetilde{\mathbf{f}}_d$) nas mudanças dos elementos relacionados à matriz de participação de mercado ($\mathbf{D}^p$, $\mathbf{D}^v$) e no preço relativo da demanda final ($\mathbf{f}_{dq}^p$) e em unidades de volume ($\mathbf{f}_{dq}^v$), ambos na dimensão do produto.

Após os procedimentos metodológicos, reorganizamos a variação da mudança do VBP nas contribuições das variáveis em volume ($\mathbf{v}$) e a contribuição dos preços relativos ($\mathbf{p}$) para essa variação.

$$\Delta \mathbf{x}^v = \left[\underbrace{(\widetilde{\mathbf{A}}_d^v + \widetilde{\mathbf{f}}_d^v + \widetilde{\mathbf{D}}^v)}_{\text{contribuição em volume (v)}} + \underbrace{(\widetilde{\mathbf{x}}^p + \widetilde{\mathbf{A}}_d^p + \widetilde{\mathbf{f}}_d^p + \widetilde{\mathbf{D}}^p)}_{\text{contribuição dos preços relativos (p)}} + \widetilde{\mathbf{s}} \right] \quad (54)$$

As definições da equação (54) estão no Apêndice G. A contribuição do volume é a soma das variações do volume na demanda

intermediária doméstica ($\bar{A}_d^v$), da demanda final ($\bar{f}_d^v$) e da contribuição da participação de mercado ($\bar{D}^v$). A contribuição dos preços relativos considera o efeito dos preços setoriais ($\bar{x}^p$), dos preços relativos internos dos insumos intermediários domésticos ($\bar{A}_d^p$), da demanda final ($\bar{f}_d^p$) e da matriz de participação de mercado ($\bar{D}^p$). Devemos notar que as contribuições de $\bar{A}_d^v$, $\bar{A}_d^p$, $\bar{f}_d^v$ e $\bar{f}_d^p$ de fato representam as variações de B_d^v , B_d^p , f_{dq}^v e f_{dq}^p , uma vez que são ponderadas pela matriz de *market share*. Além disso, em $\bar{D}^v$ e $\bar{D}^p$ estão incluídas as mudanças em volume e nos preços relativos na matriz de *market share*, mas ponderadas por A_d e f_d .

Finalmente, para obter a mudança total da decomposição do crescimento do VBP em unidades totais (ou seja, preservando a propriedade da aditividade), devemos substituir o resultado da decomposição de segundo nível (54) na decomposição de primeiro nível (43). Fazendo isso, temos as seguintes contribuições:

$$\frac{\Delta x}{x_0} = \frac{1}{x_0} \left\{ \frac{1}{2} (\hat{x}_1^p + \hat{x}_0^p) \left[\underbrace{\frac{\text{contribuição do volume (v)}}{(\bar{A}_d^v + \bar{f}_d^v + \bar{D}^v)} + \frac{\text{contribuição dos preços relativos (p)}}{(\bar{x}^p + \bar{A}_d^p + \bar{f}_d^p + \bar{D}^p)}}_{\text{variação das variáveis em volume}} + \hat{s} \right] + \frac{1}{x_0} \underbrace{\left\{ \frac{1}{2} \Delta \hat{x}^p (\hat{x}_1^v + \hat{x}_0^v) \right\}}_{\text{mudança dos preços relativos}} \right\} \quad (55)$$

Além do mais, a divisão por x_0 garante que os resultados da decomposição sejam expressos em termos de taxa de crescimento do VBP e as demais mudanças das variáveis como contribuição a esta. Na equação anterior, ponderar as mudanças de volume pelo preço relativo setorial ($\hat{x}_1^p + \hat{x}_0^p$) é necessário não só para chegar à mudança total do VBP, mas também para torná-los capazes de serem adicionados

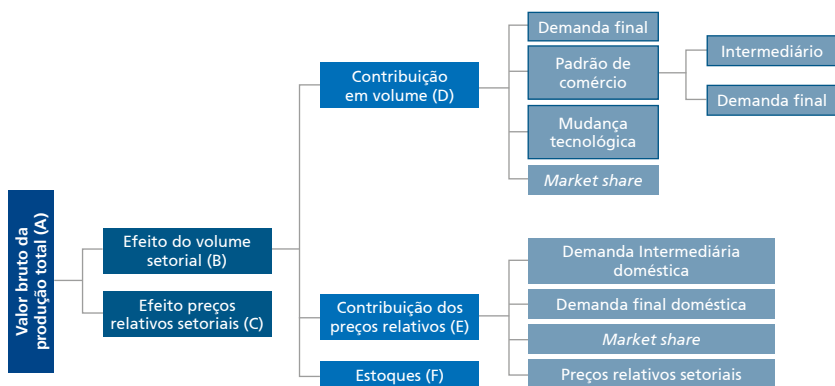
4.8.2.1 Contribuições em volume e fontes de mudança

No tópico anterior, desenvolveu-se uma decomposição capaz de captar os efeitos das variáveis em volume, já que essa é a variável de interesse para analisar os efeitos da mudança estrutural na economia brasileira. Nesta seção, a análise das contribuições em volume será aprofundada, separando-as conforme as seguintes fontes de mudança: padrão de comércio, mudança tecnológica e demanda final.

As mudanças no padrão de comércio refletem o efeito de penetração/substituição para duas categorias: insumos intermediários e bens e serviços finais, ou seja, quando se utilizam mais insumos importados ou nacionais na produção e para atender a demanda dos componentes de bens e serviços finais. Já a contribuição da mudança tecnológica se aplica à “receita de produção”, ou seja, está associada aos coeficientes técnicos totais. Por fim, a contribuição da demanda final mostra o efeito das suas variações e de seus diferentes componentes no VBP.

Depois de toda a desagregação, apresentamos a versão final da decomposição de dois níveis na Figura 1.

Figura 1. Diagrama da decomposição estrutural do VBP em dois níveis



Fonte: Elaboração própria.

Para capturar as fontes das mudanças relacionadas ao padrão de comércio, expressam-se todas as variáveis domésticas (coeficientes técnicos e demanda final) entre seus componentes importado e total. Os coeficientes técnicos totais são definidos como:

$$\mathbf{A} = \mathbf{D} \cdot \mathbf{B} = \mathbf{D} \cdot \mathbf{U} \cdot \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (56)$$

em que $\mathbf{B}$ é a matriz de coeficientes técnicos totais na dimensão produto por atividade, $\mathbf{U}$ é a matriz do total dos insumos utilizados na produção – ou seja, a soma dos insumos intermediários domésticos ($\mathbf{U}_d$) com os insumos importados ($\mathbf{U}_m$). Já os coeficientes técnicos importados são definidos como:

$$\mathbf{A}_m = \mathbf{D} \cdot \mathbf{B}_m = \mathbf{D} \cdot \mathbf{U}_m \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (57)$$

em que $\mathbf{B}_m$ representa matriz de coeficientes técnicos importados na dimensão produto por atividade.

Analogamente ao realizado para $\mathbf{A}_d$, define-se $\mathbf{A}$ e $\mathbf{A}_m$ como a multiplicação da matriz de *market share* (em termos de preços e volume) e coeficientes técnicos no nível produto por atividade (em termos de volume e preços relativos):

$$\mathbf{A} = (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) \cdot (\mathbf{B}^p \odot \mathbf{B}^v) \quad (58)$$

$$\mathbf{A}_m = (\mathbf{D}^p \odot \mathbf{D}^v) \cdot (\mathbf{B}_m^p \odot \mathbf{B}_m^v) \quad (59)$$

Logo, é possível definir os coeficientes técnicos domésticos em função dos coeficientes totais e importados, tal como:

$$\mathbf{A}_d = \mathbf{A} - \mathbf{A}_m \quad (60)$$

Neste caso, as mudanças dos coeficientes técnicos nacionais ($\mathbf{A}_d$) estão associadas às modificações da técnica de produção ($\mathbf{A}$) ou no padrão de comércio de insumos importados ($\mathbf{A}_m$). Observe que como o SCN brasileiro expressa as informações dos insumos intermediários no nível de produto por atividade, essas mudanças refletem em $\mathbf{B}$ e $\mathbf{B}_m$. Cada coluna de $\mathbf{A}$ mostra a forma de produção de cada atividade (a “receita de produção do setor”), logo, sua variação demonstra como os setores modificaram o uso dos insumos no processo produtivo. Ou seja, se essa contribuição é negativa, indica que menos insumos estão sendo utilizados para a produção, enquanto se é positiva, indica que, proporcionalmente, maiores quantidades de insumo estão sendo demandadas para a produção total da economia.

No entanto, a própria mudança na tecnologia pode exigir mais insumos importados do que antes era necessário. Logo, o aumento ou a diminuição nas importações totais pode não estar relacionado a uma mudança no padrão de comércio (ou seja, da proporção dos importados em relação à oferta total), mas sim ao nível dos insumos demandados na economia em termos proporcionais. Para captar efeitos associados à $\mathbf{A}_m$ que estejam relacionados com a proporção de insumos importados, Schuschny (2005) e Kupfer, Freitas e Young (2003) propõem estimar uma matriz auxiliar de coeficientes tecnológicos importados que cresce à mesma taxa dos insumos totais. Assim, se a matriz de coeficientes técnicos importados crescer mais do que a matriz auxiliar, indica que a economia passou a ter maiores necessidades de insumos importados.

Como os requisitos tecnológicos são mais bem analisados considerando apenas o volume, calculamos essa matriz auxiliar de coeficientes tecnológicos importados ($\check{\mathbf{B}}_m^v$) supondo que ela cresce

proporcionalmente à taxa de crescimento dos coeficientes técnicos totais em volume ($\mathbf{B}^v$):

$$t_{ij}^v = \frac{b_{ij1}^v}{b_{ij0}^v} - 1 \quad (61)$$

em que t_{ij}^v representa o crescimento nos requerimentos técnicos relacionado ao insumo i , utilizado pela atividade j entre o período final (1) e inicial (0). Em posse de t_{ij}^v , calcula-se a matriz auxiliar de coeficientes técnicos importados ($\check{\mathbf{B}}_{\mathbf{m}0}^v$) multiplicando cada elemento do coeficiente tecnológico importado no período inicial (b_{mij0}^v) por $1 + t_{ij}^v$, tal como:

$$\check{b}_{mij0}^v = \frac{b_{ij1}^v}{b_{ij0}^v} \times b_{mij0}^v \quad (62)$$

em que e $\check{\mathbf{B}}_{\mathbf{m}0}^v = [\check{b}_{mij0}^v]$ e $\mathbf{B}_{\mathbf{m}0}^v = [b_{mij0}^v]$.

A diferença entre $\check{\mathbf{B}}_{\mathbf{m}0}^v$ e $\mathbf{B}_{\mathbf{m}0}^v$ mostra a variação dos insumos importados que mudaram apenas por causa da técnica de produção. A outra parte (deduzida) revela, de fato, se houve substituição ou penetração das importações, refletindo uma mudança nas importações competitivas. Dessa forma, reorganizamos a contribuição de volume dos coeficientes técnicos domésticos como:

$$\check{\mathbf{A}}_d^v = \underbrace{-\left(\check{\mathbf{A}}_{\mathbf{m}1}^v - \check{\mathbf{A}}_{\mathbf{m}0}^v\right)}_{\text{Padrão de comércio intermediário}} + \underbrace{\left[\check{\mathbf{A}} - \left(\check{\mathbf{A}}_{\mathbf{m}0}^v - \check{\mathbf{A}}_{\mathbf{m}1}^v\right)\right]}_{\text{Mudança na técnica de produção}} \quad (63)$$

onde a primeira parte da equação anterior representa as mudanças no padrão de comércio associadas aos insumos intermediários e a segunda representa a contribuição da mudança tecnológica total.

Já para o caso da demanda final, expressa-se a doméstica (excluída a variação de estoques) como a diferença entre a demanda final total ($\mathbf{f}$) e a demanda final importada ($\mathbf{f}_m$):

$$\mathbf{f}_d = \mathbf{f} - \mathbf{f}_m \quad (64)$$

onde, conforme observado em (14):

$$\mathbf{f} = \mathbf{D} \cdot (\hat{\mathbf{f}}_q^p \mathbf{f}_q^v) \quad (65)$$

$$\mathbf{f}_m = \mathbf{D} \cdot (\hat{\mathbf{f}}_{mq}^p \mathbf{f}_{mq}^v) \quad (66)$$

em que $\hat{\mathbf{f}}_q^p$ e $\hat{\mathbf{f}}_{mq}^p$ representam a matriz diagonal da relação de preços relativos da demanda final total e importada, respectivamente. Se as mudanças em $\Delta \mathbf{f}_d$ são negativas, indicam que houve penetração de importações associadas aos bens e serviços finais na economia; se são positivas, apontam substituição. Seguindo a mesma lógica, é possível desagregar as variações da demanda final em consumo das famílias ($\mathbf{c}$), gastos do governo ($\mathbf{g}$), FBCF ($\mathbf{k}$) e nas exportações ($\mathbf{e}$).

Substituindo (63), (65) e (66) em (54), a contribuição do volume para o VBP em volume, quando analisada pelas fontes de mudança, é expressa como:

$$\mathbf{v} = \underbrace{\left[\overbrace{-\left(\bar{\mathbf{A}}_{m1}^v - \bar{\mathbf{A}}_{m0}^v\right)}^{\text{demanda intermediária}} - \overbrace{\bar{\mathbf{c}}^v - \bar{\mathbf{k}}^v - \bar{\mathbf{g}}^v - \bar{\mathbf{e}}^v}^{\text{demanda final}} \right]}_{\text{padrão de comércio}} + \underbrace{\left(\bar{\mathbf{A}} - \left(\bar{\mathbf{A}}_{m0}^v - \bar{\mathbf{A}}_{m1}^v \right) \right)}_{\text{tecnologia doméstica}} \quad (67)$$

$$+ \underbrace{\bar{\mathbf{c}}^v - \bar{\mathbf{k}}^v - \bar{\mathbf{g}}^v - \bar{\mathbf{e}}^v}_{\text{demanda final}} + \underbrace{\Delta \mathbf{D}^v}_{\text{market share}}$$

Para obter a contribuição para o VBP, deve-se dividir (67) pelo valor bruto da produção inicial ($\mathbf{x}_0$), como visto em (55).

5. Análise multissetorial e de decomposição estrutural

Neste capítulo, serão apresentados alguns indicadores que ajudam a identificar se há um processo de desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2015. Sempre que possível, os efeitos dos preços relativos na análise serão excluídos e ilustraremos como isso afeta os indicadores analisados. Conforme mencionado nos capítulos anteriores, a IN será considerada o grupo o mais relevante para avaliar a ocorrência de desindustrialização. Para a hipótese de especialização regressiva, analisou-se a mudança na composição da pauta de exportação considerando os grupos da AG, CA e CI.

Os indicadores analisados a seguir abrangem alguns tradicionais, como a participação dos grupos industriais em unidades de volume e unidades totais para o VBP (seção 5.1) e para a pauta de exportações (seção 5.2), e outros relacionados à competitividade externa e doméstica brasileira (seção 5.3), a encadeamentos das relações interseoriais (seção 5.4) e mudanças na produtividade do trabalho (seção 5.5). Complementa-se a análise na seção 5.6 apresentando a decomposição estrutural desenvolvida na seção 4.8 e suas implicações para os indicadores levantados sobre a desindustrialização e especialização regressiva da economia brasileira (seção 5.7).

5.1 Participação do valor bruto da produção em unidades totais e de volume

Um dos indicadores mais utilizados para questionar se há um processo de desindustrialização é a participação dos grupos industriais no VBP, conforme visto no capítulo 2. De acordo com a literatura, a queda do

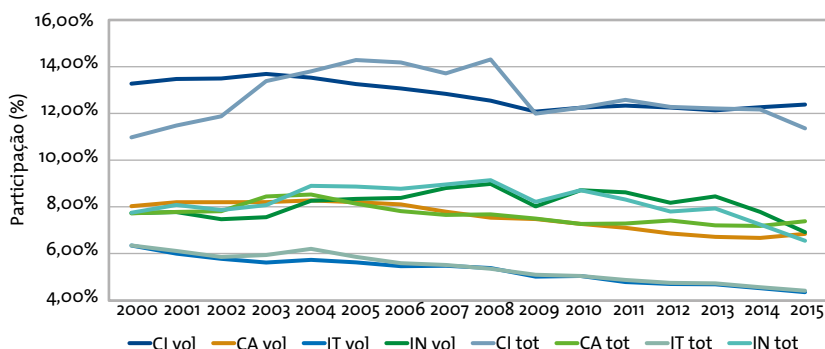
percentual da indústria de transformação na produção indica que haverá perda de importância na economia, enquanto o aumento desse percentual sinaliza ganho de relevância.

Conforme discutido anteriormente, as mudanças nesse percentual podem estar associadas tanto a alterações no volume de produção quanto aos preços relativos do setor sobre o deflator do VBP total. Para entender o efeito dos preços relativos, o Gráfico 15 apresenta as participações no VBP de cada grupo industrial, tanto em unidades de volume (VOL, associado com $\mathbf{x}^v$) quanto em unidades totais (TOT, relacionado com $\mathbf{x}$). A diferença entre eles representa o nível dos preços relativos ($\mathbf{x}^p$).

Ao analisar a IN, é possível observar que existem pequenas mudanças ao longo do período. No entanto, comparando o crescimento da participação entre 2000 e 2014, nota-se que esse grupo perde participação no total de unidades (−0,48% a.a., Gráfico 16), já que cresce a uma taxa inferior ao VBP total. Por outro lado, em volume, a IN manteve praticamente a mesma parcela, com ligeiro crescimento (0,05% a.a.). Essa diferença nas taxas de crescimento indica que houve redução relativa de preços associada a esse grupo, o que está em linha com a tendência internacional apresentada no capítulo 2.

Com relação aos demais setores, as CI são as que apresentam maior participação no VBP, com média de 12%. Sua participação também é a que mais varia entre todos os grupos industriais, quando se compara o volume e as unidades totais, já que as CI são as mais afetadas por variações de preços relativos. Entre 2000 e 2014, a parcela desse grupo no VBP aumentou em unidades totais (0,74% a.a.), mas diminuiu em unidades de volume (−0,56% a.a.). O efeito do aumento dos preços relativos é mais forte entre 2003 e 2008 por conta do *boom* de *commodities*.

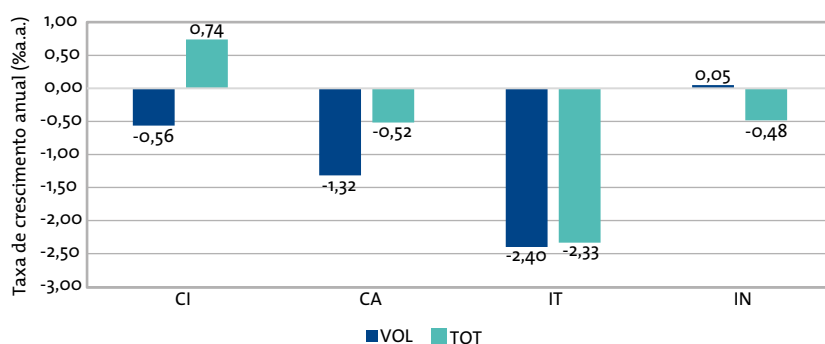
Gráfico 15. Participação no VBP de grupos industriais em unidades totais e de volume (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Para os demais grupos industriais (IT e CA), observa-se queda acentuada da participação no VBP. A IT reduziu sua parcela de 6,3% para 4,5%, e as CA passaram de 8,7% para 6,7%, ambas em unidades de volume. Considerando a IT, o recuo está relacionado ao aumento da competição de países populosos por esses bens, que também são os mais afetados pelo processo de desverticalização da produção na CGV. Como ambos tiveram queda em seus preços relativos, a perda da participação é maior considerando o volume do que em unidades totais.

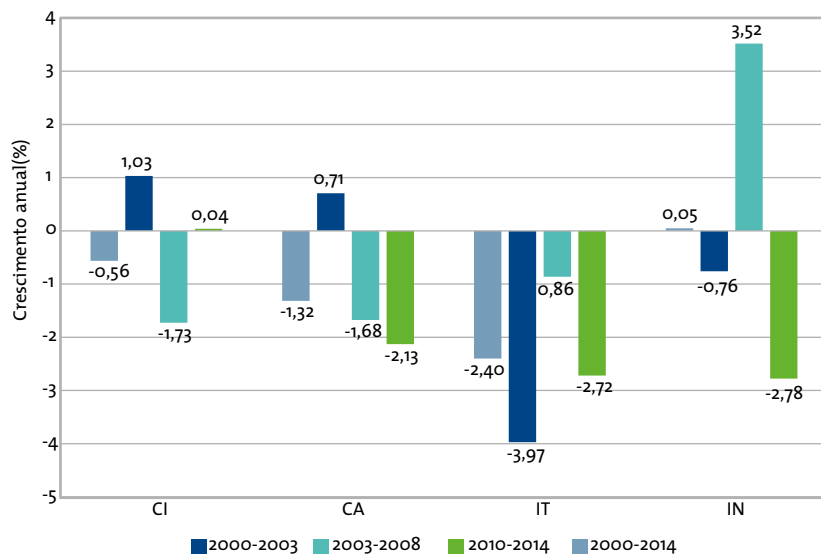
Gráfico 16. Crescimento médio anual (%) em volume e unidades totais da participação do VBP para CA, CI, IT e IN para o Brasil (2000-2014)



Fonte: Elaboração própria com base em informações do SCN/IBGE.

Mesmo excluindo o efeito dos preços relativos, há tendência significativa de redução da participação do VBP dos grupos industriais em unidades de volume.⁴⁸ No entanto, observa-se uma relação estreita entre o crescimento da parcela da IN no VBP e a taxa de crescimento. Entre 2003 e 2008, esse grupo aumentou sua participação em 3,52% a.a. (Gráfico 17), sendo o único a crescer no período. Conforme apresentado no capítulo 2, esse aumento é explicado, em grande parte, por uma forte relação entre a IN e a taxa de investimento, uma vez que ao produzir bens duráveis (incluindo máquinas e equipamentos, automóveis e eletrônicos) para atender o processo de acumulação de capital, eleva sua participação do VBP, conforme apresentado no Gráfico 18.

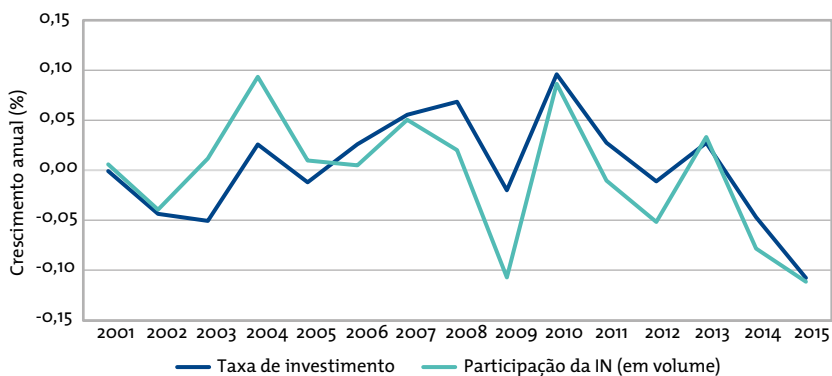
Gráfico 17. Taxa média anual de crescimento (%) da participação do VBP dos grupos industriais em unidades de volume para o Brasil (2000-2014 e períodos selecionados)



Fonte: Elaboração própria com base em informações do SCN/IBGE.

⁴⁸ Exceto o grupo CI, que apresentou taxa de crescimento próxima a zero no período.

Gráfico 18. Taxas anuais de crescimento (%) da taxa de investimento e da participação no VBP de IN para o Brasil (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em informações do SCN/IBGE.

Para os demais períodos (2000-2003 e 2010-2014) em que o PIB e a FBCF apresentam menor crescimento, o grupo IN reduz sua participação no VBP total. Assim, ao observar a relação positiva entre o crescimento econômico e a participação da IN no VBP, percebe-se que há endogeneidade nessa participação, que depende da trajetória de crescimento econômico, ou seja, uma diminuição na tendência da taxa de crescimento da economia pode levar à conclusão enganosa de que um processo de desindustrialização está em curso quando, na verdade, representa uma mudança na trajetória de crescimento e de acumulação de capital.

Analisando os gráficos e as interpretações apresentados até aqui, encontram-se evidências de que o processo de desindustrialização no Brasil é menos intenso e contínuo do que a literatura caracteriza. Em primeiro lugar, não há redução da participação da IN no VBP entre 2000 e 2014 em unidades de volume. A diminuição do preço relativo desses bens pode gerar a impressão de que o grupo perdeu importância, o que não se observa na produção real desses bens. Em segundo lugar, observa-se que a trajetória da participação da IN no VBP ao longo do

período não foi contínua e dependeu da taxa de investimento. Logo, uma redução na sua participação pode ser temporária, e não estrutural.

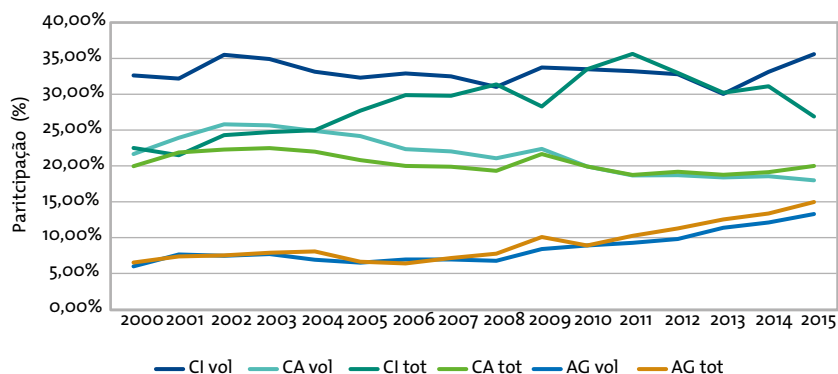
5.2 Exportações e especialização regressiva

Ao considerar os preços relativos na análise da composição da pauta de exportação, observa-se que exercem papel importante na explicação das mudanças e, portanto, na avaliação de validade da hipótese de especialização regressiva. Os Gráficos 19 e 20 demonstram a composição setorial das exportações brasileiras em unidades de volume e unidades totais.

Em primeiro lugar, é possível observar que as CI têm a maior participação nas exportações totais e que sua trajetória ao longo do tempo é muito diferente comparando as séries em volume e em unidades totais. Em unidades totais (o que inclui as variações de volume e preços relativos), as CI tiveram aumento expressivo ao longo dos anos, principalmente entre 2000 e 2008 (saltando de 22,5% para 31,4%). Nesse período, o deflator das exportações do grupo cresceu a um ritmo superior ao deflator total das exportações. A participação em unidades totais continuou a crescer até 2011; a partir de então, caiu até chegar à proporção de 26% em 2015.

Porém, em unidades de volume, observa-se uma participação estável das CI nas exportações totais ao longo do período (32,6% em 2000 e 33,1% em 2014). Logo, o aquecimento da demanda por esse tipo de *commodities*, resultante em grande medida da rápida expansão da China, teve o efeito de aumentar os preços relativos sem contribuir para que a participação das exportações desse grupo crescesse em unidades de volume.

Gráfico 19. Participação dos grupos AG, CI e CA nas exportações totais, em volume e unidades totais (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

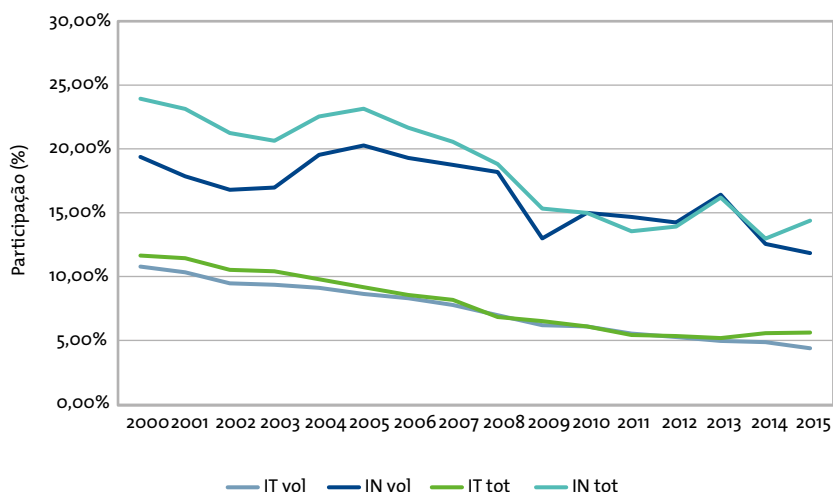
O segundo grupo com maior participação é o CA, que tem a segunda maior parcela dos produtos exportados e para o qual também há influência dos preços relativos, mas de forma menos significativa quando comparado às CI. Observou-se tendência de queda na participação das exportações das CA em unidades de volume, principalmente após o pico ocorrido em 2002-2003, de um índice pouco acima de 25% para 18,6% em 2014. Do ponto de vista geral, a participação em unidades de volume é maior do que em unidades totais, indicando que o efeito do preço relativo contribui para subestimar o movimento das CA durante 2000-2009. Com isso, sua participação manteve-se praticamente a mesma (passou de 20% em 2000 para 19,1% em 2014) no total de unidades.

Por fim, o outro grupo geralmente associado à hipótese de especialização regressiva é a AG. Comparado aos outros dois já analisados, a AG tem a menor participação nas exportações brasileiras e apresenta pouca influência dos preços relativos. Na primeira parte do período analisado, entre 2000 e 2008, praticamente manteve sua participação em unidades de volume, passando de 6% para 6,8%. No entanto, a par-

tir de 2009, esse grupo aumentou sua participação nas exportações totais, seja em unidades de totais ou em unidades de volume, atingindo nessa última a parcela de 13,3% em 2015.

A participação das exportações da IN e da IT apresentou tendência declinante, tanto em unidades totais como em volume (Gráfico 20). No caso da IN, na primeira parte do período (2000-2008), a participação no total (24% e 21%) é maior do que em volume (19,4% e 18,8%). Uma vez que a distância entre as duas linhas da participação (em unidades de volume e unidades totais) está diminuindo, isso representa redução no preço relativo das exportações do grupo (uma vez que se considera 2010 como ano base). No acumulado do período, verifica-se diminuição da participação em unidades de volume, embora a queda seja mais acentuada a partir de 2010, passando de 15% naquele ano para 11,8% em 2015.

Gráfico 20. Participação dos grupos IT e IN nas exportações totais, em volume e unidades totais (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

A IT tem a menor participação no total exportado entre os grupos analisados, além de apresentar tendência de queda constante no período que pode estar relacionada ao processo de fragmentação da produção. Tal processo já tinha sido apontado para o caso do VBP, mas também tem influência sobre as exportações. Como foi apresentado no capítulo 2, os baixos custos de produção (baixos custos unitários do trabalho) em países populosos criam forte competição para os produtos brasileiros, especialmente para bens com características mais homogêneas.

Ao analisar a composição da pauta de exportações, é possível tecer conclusões preliminares sobre o processo de especialização regressiva. Primeiramente, avaliando a trajetória dos grupos AG, CA e CI, pode-se concluir que esse diagnóstico na economia brasileira é afetado pela influência dos preços relativos, principalmente para CI. Como foi visto, há uma ligeira queda na participação das exportações do grupo CA em unidades de volume e uma estabilidade da participação das exportações do grupo CI entre 2000 e 2015. O setor de AG contribuiu para aumentar a especialização regressiva na economia brasileira. É interessante observar que houve uma troca das exportações de bens mais processados, presentes no grupo CA, para bens menos processados, fato que também corrobora a hipótese da especialização regressiva, especialmente a partir de 2010.

No entanto, uma análise da composição das exportações brasileiras desconectada da pauta de exportação mundial é incompleta. Isso porque é possível que elas tenham diminuído ou aumentado em função do dinamismo mundial no mercado desses bens. Portanto, na seção seguinte, a pauta de exportação brasileira será analisada em conjunto com a inserção desse segmento no mercado mundial para se obter um diagnóstico adequado de especialização regressiva.

5.3 Competitividade brasileira nos mercados externo e interno

Nesta seção, será avaliada a competitividade brasileira nos mercados externos e interno. A análise do mercado externo está relacionada à hipótese da especialização regressiva, já que considera a participação de mercado das exportações brasileiras nas exportações mundiais dos quatro grupos industriais. Já a análise da competitividade brasileira nos mercados internos está relacionada à desindustrialização,⁴⁹ considerando a participação de mercado das importações totais na oferta total no contexto nacional.

5.3.1 Competitividade nos mercados externos

Os dados analisados nesta seção foram calculados a partir da base Comtrade e do tradutor de produtos para a classificação utilizada ao longo da tese, disponibilizado em Torracca (2017). É importante observar que existe um efeito do preço relativo do deflator das exportações brasileiras em relação ao deflator das exportações mundiais que pode afetar ambas as taxas de crescimento. Porém, esses efeitos não são levados em consideração diretamente na análise.

Observa-se que, entre 2000 e 2014, as exportações brasileiras tiveram um crescimento expressivo (10,4%) quando comparado às exportações mundiais (7,8%).⁵⁰ Amaral, Freitas e Castilho (2018) analisaram a evolução do crescimento das exportações brasileiras entre

⁴⁹ Além disso, a análise desses dois tipos de competitividade também contribui para projetar a probabilidade de a economia brasileira enfrentar uma restrição externa em sua trajetória de crescimento no longo prazo.

⁵⁰ O crescimento entre 2000 e 2015 foi de 6,8% e 9,2% para as economias mundial e brasileira, respectivamente.

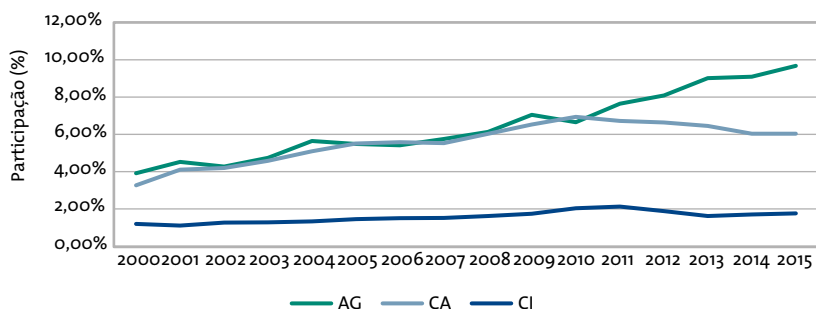
1995 e 2014, demonstrando por meio da decomposição de *shift-share* que a renda mundial e a elasticidade da renda do comércio mundial foram os fatores que mais contribuíram para esse crescimento. Além disso, mencionam dois outros fatores que fomentaram, ainda que menos expressivamente, o crescimento total das exportações no período: a participação do mercado brasileiro nas exportações mundiais (como medida de competitividade) e a dinâmica do mercado mundial dos produtos exportados.⁵¹

Após a crise de 2008, houve redução da receita mundial e do crescimento do comércio e, como reflexo, o crescimento das exportações totais brasileiras desacelerou, sendo 2010-2014 o único período em que a taxa foi negativa (de 3,2%), desempenho relativamente ruim quando comparado ao das exportações mundiais, que cresceram ao índice de 0,8%. Conforme exposto por Amaral, Freitas e Castilho (2018), a participação do mercado brasileiro nas exportações e a dinâmica do mercado mundial dos produtos exportados explicam quase 90% do crescimento das exportações brasileiras em 2011-2014, superando a importância da receita mundial, o crescimento e a elasticidade do comércio mundial.

Como a participação dos grupos industriais no mercado brasileiro representa uma medida importante de sua competitividade externa, a inserção de AG, CI e CA no mercado externo é apresentada no Gráfico 21. Nele, observa-se que esses grupos aumentaram suas fatias em seus mercados externos entre 2000 e 2015, com maiores ganhos entre CA e AG. No entanto, a participação do Brasil cresceu em mercados pouco dinâmicos, representando uma parcela baixa e constante nas exportações mundiais (ver Gráfico 22).

⁵¹ *Eles consideram um produto (ou atividade) dinâmico quando suas exportações crescem em ritmo superior ao das exportações globais, levando ao aumento de sua participação no comércio internacional.*

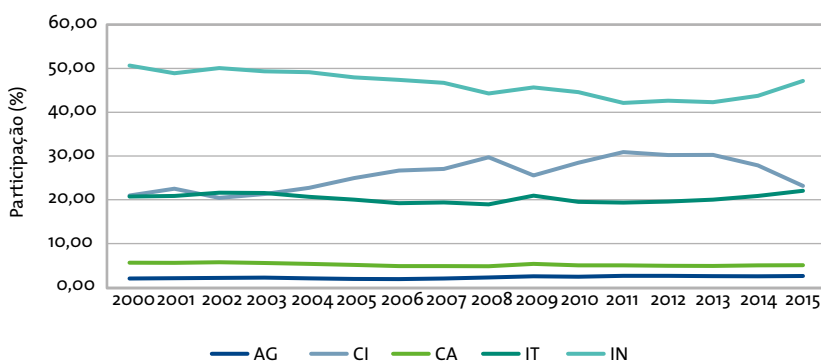
Gráfico 21. Participação de mercado (%) das exportações brasileiras dos grupos AG, CA e CI nas exportações mundiais desses setores



Fonte: Elaboração própria com base no banco de dados Comtrade (2017).

Após 2009, houve uma alteração nas participações de mercado do grupo industrial. Enquanto a AG aumentou sua participação entre 2010 e 2014 (de 6,6% para 9,8%), as CA tiveram redução (de 6,9% para 6,0%). Esse último resultado reforça o argumento (exposto na seção 5.2) de que o Brasil está perdendo competitividade nos mercados externos de *commodities* agrícolas processadas e ganhando competitividade em produtos agrícolas não processados. Porém, a dinâmica desses grupos no mercado mundial é muito modesta.

Gráfico 22. Pauta das exportações mundiais considerando os grupos AG, CI, CA, IT e IN (2000-2015)

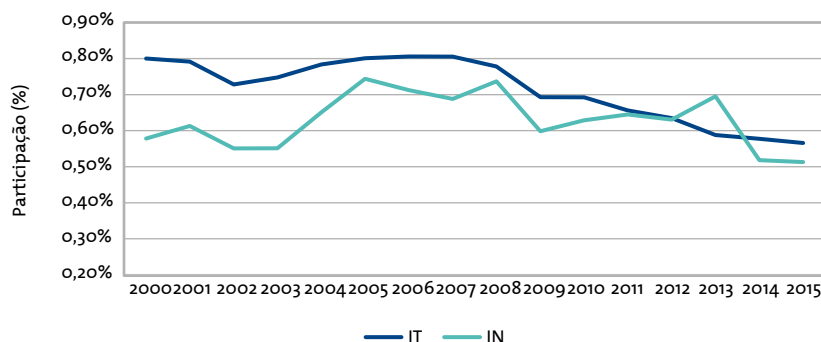


Fonte: Elaboração própria com base no banco de dados Comtrade (2017).

As CI apresentam participação inferior à das CA, que é quase a mesma entre 2000 e 2011, atingindo o pico de 2,1% neste último ano e com tendência de queda daí até 2015 (1,6%). No entanto, apesar de as CI representarem uma pequena participação no mercado mundial, elas são muito importantes para a economia brasileira, pois representam a maior parcela no VBP e nas exportações (como visto nas seções 5.1 e 5.2).

As IT e IN também perdem participação na pauta de exportações mundiais entre 2000 e 2010, com uma leve retomada entre 2011 e 2014, como demonstrado no Gráfico 23.⁵² No entanto, para o caso das exportações brasileiras, a IN teve bom desempenho no mercado mundial, crescendo a uma taxa superior à das exportações mundiais desse segmento. A diminuição da parcela de mercado das exportações brasileiras do grupo IN concentra-se após 2009, passando de 0,63% para 0,51% entre 2010 e 2014. Isso pode ser explicado em função da estratégia adotada por alguns países para impulsionar seu crescimento no aumento das exportações frente à crise internacional.

Gráfico 23. Participação de mercado (%) das exportações brasileiras dos grupos IT e IN nas exportações mundiais desses setores



Fonte: GIC-UFRJ com base no banco de dados Comtrade (2017).

⁵² Essa tendência, no entanto, parece estar relacionada ao movimento dos preços relativos desse tipo de bens, conforme discutido no capítulo 2.

Um exemplo dessa estratégia é a consequência da entrada da China no mercado latino-americano. A maior fatia das exportações brasileiras do grupo IN é destinada a esse mercado (TORRACCA, 2017), e com o acirramento da competição chinesa, o Brasil perdeu parte de seu *market share* nesses produtos. Apesar da perda de participação a nível doméstico e mundial, a queda do percentual da IN na economia brasileira é mais profunda quando comparada à economia mundial.

No caso da IT, a economia brasileira manteve sua participação de mercado até 2008 com um percentual em torno de 0,8%. Tal como a IN, a IT começou a perder participação após a crise internacional, passando de 0,7% em 2010 para 0,58% em 2014. Em contrapartida, aumentou a quota no total das exportações mundiais de bens nesse período. O efeito “estrutural” da China (MEDEIROS; CINTRA, 2015) na economia brasileira contribuiu para reduzir a participação de mercado de diversos setores industriais, principalmente os mais tradicionais, intensivos em mão de obra. Conforme mencionado no capítulo 2, para Hiratuka e Sarti (2017), o aumento da produção industrial para o mercado internacional a baixo custo acirra o nível da competição enfrentada pelas exportações brasileiras no mercado mundial.⁵³

Todos esses fatos combinados não revelam um bom histórico para a dinâmica estrutural das exportações brasileiras a partir de 2010. A especialização regressiva está crescendo nos setores com menor capacidade de geração de valor adicionado (ou seja, AG contra CA) e mais sujeitos à variação de preços internacionais. Além disso, a redução

⁵³ Franke e outros (2018) analisam o impacto do aumento das exportações da China nas exportações de produtos industrializados do Brasil e do México para o comércio mundial de 2001 a 2016 por meio de um estudo econométrico, concluindo que as exportações do país asiático deslocam as do Brasil e do México no mercado mundial. Além disso, observam que as exportações desses dois países estão perdendo market share no cenário global porque têm elasticidade menor em relação à da China.

progressiva da participação do grupo IN, de maior conteúdo tecnológico e com maiores elasticidades de demanda, traz sérias implicações para a restrição externa brasileira ao crescimento de longo prazo.

5.3.2 Competitividade doméstica

Nesta seção, será analisada a competitividade doméstica, que se refere à relação entre oferta/demanda doméstica ou importada dos bens e serviços utilizados para satisfazer a oferta/demanda total da economia brasileira. Essa é uma medida indireta da competitividade, já que o aumento da participação importada (e a redução da participação doméstica) significa que os bens e serviços nacionais estão perdendo espaço para os importados.

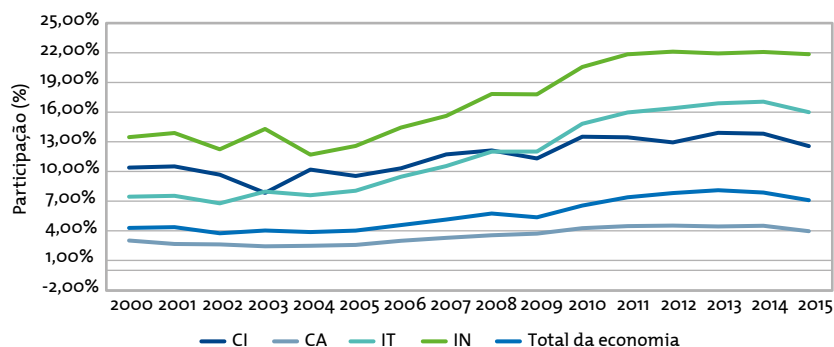
Com relação às importações, no capítulo 3 foram introduzidos alguns aspectos de sua estrutura a nível agregado e de seus impactos no crescimento brasileiro. Outros estudos sobre a economia brasileira em perspectiva setorial argumentam sobre a importância das importações para entender a expansão da demanda no período analisado.⁵⁴ As informações apresentadas a seguir foram calculadas utilizando a série de MIP construída e exibida ao longo do capítulo 4. Embora Passoni (2016), Castilho, Torracca e Freitas (2019) e Medeiros, Freitas e Passoni (2019) tenham chegado a indicadores semelhantes, as participações calculadas aqui excluem os efeitos de preços relativos, ou seja, serão mensuradas em unidades de volume. Esse quesito ajuda a compreender as trajetórias da competitividade interna, isolando efeitos de variações de preços relativos e permitindo a observação das variações reais.

⁵⁴ Morceiro (2012), Neves (2013), Passoni (2016), Marcatto e Ultremare (2015, 2018), Magacho, McCombie e Guilhoto (2018), Persona e Oliveira (2016).

O Gráfico 24 apresenta as participações das importações na demanda total (linhas das MIP) por grupo industrial, calculada como a razão entre as importações e a demanda total pela oferta dos grupos (importações mais produção interna). Um primeiro ponto a ser observado é que todos os grupos industriais, com exceção das CA, apresentam, em geral, maior participação do conteúdo importado do que o coeficiente médio da economia. Isso é esperado uma vez que o coeficiente para a economia é uma média entre os setores e que outras atividades, como as de serviço e construção, por sua estrutura, apresentam menor participação de bens importados.⁵⁵

Entre 2000 e 2014, a participação de importados na oferta da economia cresceu, passando de 4,3% para 7,9%. Apesar de a parcela de importados ser maior na oferta de bens intermediários, seu crescimento foi menor (7,5% para 14,8% em 2014, conforme o Gráfico 25) quando comparado ao observado para a demanda final (de 1,6% para 3,4%, como mostra o Gráfico 26).

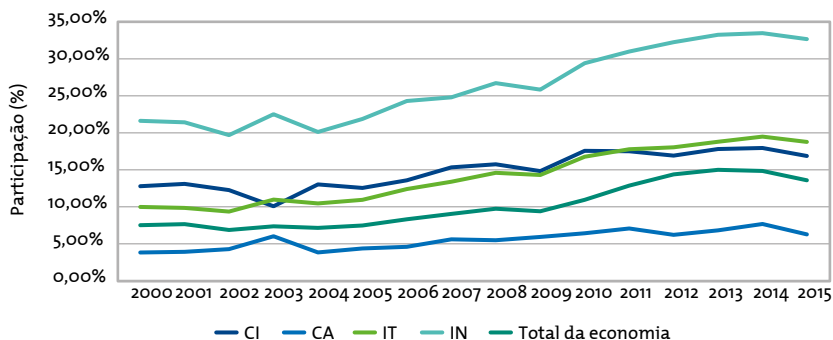
Gráfico 24. Participação (%) das importações totais por grupo industrial na oferta total da economia brasileira (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

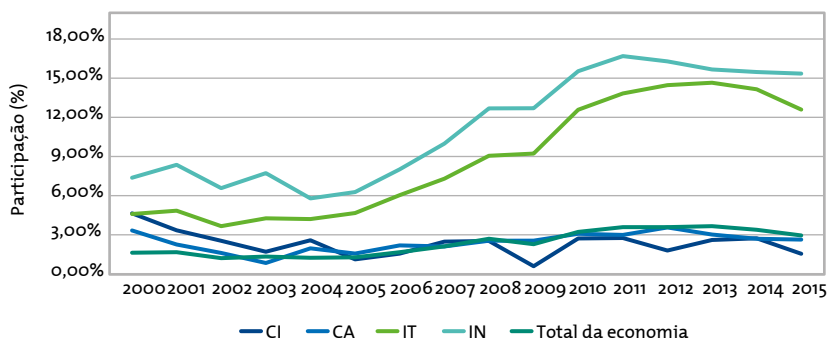
⁵⁵ O Brasil tem um grande mercado interno e é rico em recursos naturais, com maior participação dos setores de serviços e agrícola na demanda total. Além disso, esses setores, por sua natureza, apresentam baixo conteúdo de importação na demanda total (a parcela de mercado das importações de produtos e serviços agrícolas gira em torno de 3%).

Gráfico 25. Participação (%) das importações intermediárias por grupo industrial na oferta total de bens intermediários da economia brasileira (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Gráfico 26. Participação (%) das importações finais por grupo industrial na oferta total de bens finais da economia brasileira (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Ao separar o intervalo de análise em subperíodos, observa-se que o aumento das importações na oferta dos grupos industriais ocorre em geral entre 2003 e 2011, sendo mais marcante para a demanda final. Esse padrão é mais intenso para a IN, que tem maior participação de importados em sua oferta total entre os grupos, além de ser a que mais cresceu. Esse aumento está concentrado entre 2003 e 2008, quando a participação final do mercado importado foi de 7,7% para 12,7%.

Esse processo pode ser resultado da competição via preços ou não preços. No que diz respeito à primeira possibilidade, entre 2003 e 2011, ocorreu um processo de valorização do real na taxa de câmbio⁵⁶ que pode ter influenciado o aumento das importações, uma vez que reduz o custo dos insumos importados em reais. Já pelo lado da competição não relacionada aos preços, o fator determinante seria o crescimento da produtividade: como será visto na seção 5.5, para a IN, houve alta no período entre 2003 e 2008. Porém, em comparação com outros países, o dinamismo foi menor.⁵⁷

A partir de 2010, houve uma mudança na trajetória de crescimento da parcela importada na oferta dos grupos. Para o total da economia, observou-se aumento modesto da participação no mercado importado entre 2010 e 2013, quando atingiu o pico da série (8,1%), desacelerando nos anos de 2014 e 2015 (7,1%). No caso da IN, a parcela de mercado total importada permaneceu quase inalterada entre 2010 e 2014. Ao desagregar por tipo de uso, é possível visualizar um ligeiro aumento da parcela de bens intermediários importados (de 29,4% para 33,5%) e a manutenção da proporção de importados na demanda final (em torno de 15,5%).

É interessante notar que os movimentos observados para a parcela de importados em unidades de volume são diferentes (e em sentidos opostos) dos calculados em unidades totais (e.g. MEDEIROS; FREITAS; PASSONI, 2019). Em unidades totais, houve redução na proporção de bens importados entre 2003 e 2008 e aumento no período

⁵⁶ Embora algumas teorias assumam uma relação positiva entre a apreciação do câmbio e o aumento das importações, Santos e outros (2017), após analisarem as importações brasileiras por uso, mostram que elas são muito insensíveis em relação às variações das taxas de câmbio. No entanto, parece que o efeito indireto da taxa de câmbio na elevação do salário real contribui para aumentar o poder de compra e, por essa vinculação de renda, a taxa de câmbio afeta o montante das importações.

⁵⁷ Ver Miguez e Moraes (2014) e Kupfer e Miguez (2018).

2010-2015 para a IN. A discrepância desse resultado pode ser explicada pela desvalorização da taxa de câmbio, que se converte em aumento do preço das importações em moeda nacional.

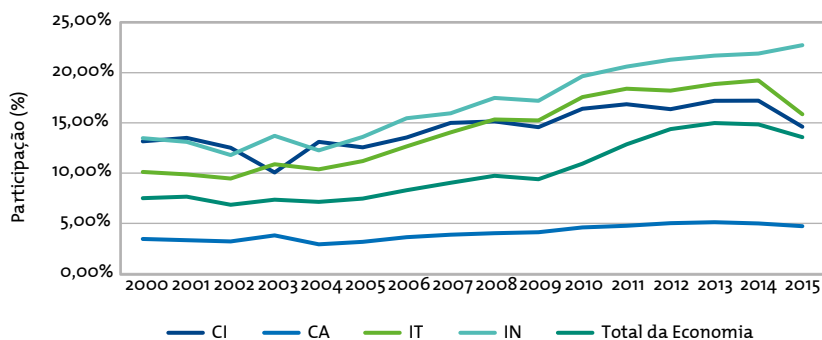
Note, no entanto, que o argumento da importância do câmbio para a variação real do coeficiente importado é insuficiente para explicar a manutenção do nível da parcela importada das importações na oferta total depois de 2010, quando houve desvalorização do câmbio. Assim, outros motivos devem justificar o elevado nível de produtos importados na oferta dos grupos industriais, principalmente para a IN, a exemplo do aumento da concorrência não tarifária, do desempenho da produtividade dos fornecedores nacionais (em comparação com os concorrentes) e do aumento da competitividade internacional. Além disso, as mudanças na estratégia da economia política de depreciar a taxa de câmbio para estimular as exportações podem refletir mais diretamente nas quantidades importadas, e não nas proporções.

Outro grupo que parece ter sido afetado significativamente pela penetração de importação foi a IT. De 2000 a 2014, as participações das importações na oferta de bens intermediários e de bens finais passou de 11% para 14,6% e de 4,3% para 9,1%, respectivamente. Depois da crise internacional, todos os países buscaram mercados externos para sustentar ou estimular sua demanda, fomentando as importações brasileiras de produtos com menor preço internacional. No período entre 2003 e 2008, a perda de competitividade ficou mais concentrada na demanda final, enquanto entre 2010 e 2015 afetou mais a demanda intermediária (crescimento médio de 3,8% e 3,0% a.a., respectivamente).⁵⁸

⁵⁸ Outro fato importante ocorrido após a crise internacional foi a mudança no SCN, com a adoção da versão de 2010. Embora os dados tenham sido compatibilizados pelo IBGE, as mudanças da participação da parcela importada ocorridas entre 2000-2009 e 2010-2015 devem estar relacionadas a essas alterações metodológicas. Para mais detalhes, consulte a discussão metodológica no capítulo 4.

A análise anterior trata da participação das importações nos mercados (demanda intermediária e final) considerando a origem da oferta dos bens e serviços. No entanto, para melhor compreender o impacto das importações na estrutura produtiva da economia brasileira, complementa-se essa análise com a proporção de importados da demanda intermediária pelos setores demandantes (analisada pelas colunas da MIP), como apresentado no Gráfico 27.

Gráfico 27. Proporção de insumos intermediários importados no total da demanda de insumos da economia brasileira por setores demandantes, por grupos industriais (2000-2015)



Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Entre os quatro grupos industriais, a IN se destaca como a que apresenta a maior demanda proporcional de insumos para sua produção. Em todo o período, constata-se que houve um processo de penetração das importações medido em unidades de volume. O aumento mais expressivo ocorreu entre 2003 e 2008 (de 13,7% para 17,5%), mesmo que de 2010 a 2015 a penetração das importações tenha passado de 19,6% para 22,73%.

Os demais grupos industriais também aumentaram a proporção de demanda importada para sua produção. Por exemplo, entre 2000 e 2014, a participação dos insumos importados pelas IT e CI passou de 10,1% para 19,2% e de 13% para 17%, respectivamente. Como ocorre

com a IN, o aumento concentra-se no período 2003-2008, mas entre 2010-2014 também houve certo crescimento. Para o ano de 2015, houve redução da penetração das importações em unidades de volume,⁵⁹ o que deve estar relacionado ao crescimento negativo do PIB brasileiro.

Logo, observou-se nesta seção que houve aumento na participação de bens e serviços importados não só na oferta, mas também na demanda dos diversos grupos industriais, principalmente para a IN. Uma vez que uma parcela maior de bens intermediários pode estar relacionada à redução das relações intersetoriais observadas no modelo IP, a próxima seção discutirá a estrutura e a evolução dos encadeamentos produtivos.

5.4 A densidade das relações interindustriais

Esta seção analisará as características e a evolução das relações interindustriais entre 2000 e 2014 e subperíodos (2000-2008 e 2010-2014) para complementar a análise da estrutura produtiva brasileira. Serão avaliados os indicadores de encadeamentos para trás (*backward-linkages*, BL) e para frente (*forward-linkages*, FL) propostos por Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), cuja formalização é apresentada no Apêndice H.

Conforme apresentado no capítulo 2, o indicador de encadeamentos para trás doméstico captura os efeitos que a mudança de uma unidade na demanda final gera sobre a produção das atividades, de maneira direta e indireta, ao produzir insumos utilizados na produção dessa unidade adicional. Já o indicador de encadeamentos para frente⁶⁰

⁵⁹ Ao calcular o mesmo indicador em unidades totais, não vemos essa queda em 2015.

⁶⁰ Também é comum na literatura a preferência pelo uso da matriz de Ghosh para calcular o indicador FL. Esse modelo é orientado à oferta e estabelece a relação entre valor adicionado e produção, indicando quanto valor adicionado é necessário em cada setor para gerar uma unidade adicional de produto bruto. Para mais detalhes, ver Miller e Blair (2009).

mostra quanto uma atividade deve produzir (direta e indiretamente) para satisfazer um aumento na demanda doméstica final de todos os setores da economia. Enquanto os BL estão mais relacionados a atividades demandantes dos insumos, os FL demonstram os efeitos para as atividades ofertantes.

Os BL e os FL tradicionais, calculados a partir da matriz dos coeficientes técnicos nacionais, serão comparados com os BL e FL estimados utilizando a matriz inversa de Leontief expandida (total), na qual os coeficientes técnicos representam as relações intersetoriais para os insumos domésticos e importados. Esses coeficientes técnicos totais, por sua vez, exprimem o efeito potencial de todos os encadeamentos da economia, de forma que a comparação entre os indicadores nacional e total demonstra se estão gerando encadeamentos potenciais totais e qual proporção da variação desses indicadores depende da demanda doméstica.⁶¹

A Tabela 32 apresenta os BL e FL domésticos, e a Tabela 33 os totais. Como visto no capítulo 4, os coeficientes técnicos são sensíveis aos preços relativos setoriais, portanto, é necessário ter cuidado na sua interpretação.⁶² De acordo com a Tabela 32, observa-se que todos os

⁶¹ No modelo insumo-produto, as importações são consideradas competitivas (ROSE; CASLER, 1996). De acordo com essa hipótese, é possível, em um extremo, importar todos os bens de consumo interno e, no outro, produzir todos os bens importados. No entanto, a validade dessa hipótese depende do nível de substituíbilidade entre os bens. Santos e outros (2017) observam que nem todos os bens importados têm substitutos nacionais perfeitos na economia brasileira devido às características estruturais do sistema produtivo.

⁶² Como os BL e os FL são calculados com base na matriz inversa de Leontief, que deriva dos coeficientes técnicos, o mesmo vale para calculá-los a preços correntes ou constantes. Isso ocorre porque como os coeficientes técnicos são uma razão, tanto o numerador quanto o denominador são divididos pelo mesmo deflator do produto bruto, como visto na seção 4.5.4. Porém, dentro de cada elemento dos coeficientes técnicos também existe o efeito do preço relativo da demanda intermediária setorial sobre a produção setorial, o que afeta os indicadores de encadeamento – que não serão considerados nesta análise.

grupos industriais têm os BL domésticos acima da média da economia, sinalizando sua maior capacidade de induzir mudanças no VBP. No entanto, devemos notar que, entre os quatro grupos industriais, a IN ocupa a terceira posição na classificação.

Do lado da oferta, verifica-se que apenas as CI e IT apresentam FL superiores à média do conjunto da economia. Os menores valores dos FL das CA e, principalmente, da IN se devem à natureza de sua produção, já que existe uma ligação mais intensa dos fornecedores com a demanda final do que com a demanda intermediária direta e indireta. Como os FL capturam apenas fluxos intermediários dos produtos que são utilizados no mesmo período de produção (capital circulante), e não os fluxos relacionados ao capital fixo (máquinas e equipamentos), eles parecem ter uma conexão fraca com o fornecedor para a IN. No entanto, caso fosse possível considerar os fluxos de produtos de capital fixo como uma demanda derivada (de modo semelhante aos insumos intermediários), o papel desse grupo como fornecedor da produção seria muito mais relevante.

Quanto à trajetória temporal dos indicadores BL e FL, houve uma diferença no comportamento da IN em relação aos demais grupos. Os BL domésticos para a IN apresentaram aumento acumulado (2,6%) entre 2000 e 2014, mostrando que o setor foi capaz de absorver parte da criação de encadeamentos potenciais, uma vez que os BL totais aumentaram no período (4,1%). No caso dos demais grupos, o indicador apresentou tendência de declínio, e quando comparado aos BL totais, observa-se o mesmo padrão, o que significa que houve redução nos encadeamentos potenciais de insumo-produto (para as CI e CA) ou quase estagnação (IT).

Tabela 32. Encadeamentos domésticos para frente e para trás e sua evolução para os períodos selecionados (2000, 2008, 2010 e 2014)

Atividades	Total dos encadeamentos para trás (BL)							Total dos encadeamentos para frente								
	Média BL				Taxa de crescimento médio anual (%)			Taxa acumulada	Média FL				Taxa de crescimento médio anual (%)		Taxa acumulada	
	2000	2008	2010	2014	2000-2008	2010-2014	2000-2014	2000-2014	2000	2008	2010	2014	2000-2008	2010-2014	2000-2014	
Agropecuária	0,147	0,160	0,152	0,153	1,0%	0,1%	0,3%	4,1%	0,285	0,307	0,286	0,287	0,9%	0,1%	0,0%	0,7%
Commodities industriais	1,948	1,829	1,844	1,843	-0,8%	0,0%	-0,4%	-5,4%	1,719	1,886	1,738	1,755	1,2%	0,2%	0,1%	2,1%
Commodities agrícolas	0,802	0,824	0,790	0,778	0,3%	-0,4%	-0,2%	-3,0%	0,592	0,577	0,576	0,557	-0,3%	-0,8%	-0,4%	-5,9%
Indústria tradicional	1,376	1,384	1,321	1,299	0,1%	-0,4%	-0,4%	-5,6%	1,001	0,958	0,945	0,930	-0,5%	-0,4%	-0,5%	-7,0%
Indústria inovativa	1,019	1,072	1,051	1,046	0,6%	-0,1%	0,2%	2,6%	0,747	0,754	0,748	0,725	0,1%	-0,8%	-0,2%	-3,0%
Suap	0,157	0,168	0,163	0,190	0,9%	3,9%	1,4%	21,4%	0,279	0,262	0,273	0,264	-0,8%	-0,8%	-0,4%	-5,4%
Construção	0,164	0,183	0,167	0,165	1,4%	-0,2%	0,1%	0,8%	0,134	0,134	0,135	0,132	0,0%	-0,6%	-0,1%	-2,0%
Comércio, alojamento e alimentação	0,316	0,317	0,302	0,302	0,0%	-0,1%	-0,3%	-4,4%	0,466	0,534	0,542	0,556	1,7%	0,7%	1,3%	19,4%
Transporte, armazenagem e comunicação	0,332	0,333	0,323	0,320	0,0%	-0,3%	-0,3%	-3,8%	0,600	0,584	0,580	0,579	-0,3%	-0,1%	-0,3%	-3,6%
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,236	0,242	0,238	0,236	0,3%	-0,1%	0,0%	0,1%	0,477	0,395	0,396	0,382	-2,3%	-0,8%	-1,6%	-19,9%
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,808	0,812	0,805	0,785	0,1%	-0,7%	-0,2%	-2,9%	1,005	0,932	0,939	0,951	-0,9%	0,3%	-0,4%	-5,4%
Média da economia	0,664	0,666	0,651	0,647	0,0%	-0,1%	-0,2%	-2,6%	0,664	0,666	0,651	0,647	0,0%	-0,1%	-0,2%	-2,6%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Tabela 33. Encadeamentos totais para frente e para trás e sua evolução para os períodos selecionados (2000, 2008, 2010 e 2014)

Atividades	Total dos encadeamentos para trás (BL)						Total dos encadeamentos para frente (FL)										
	Média BL			Taxa de crescimento média anual (%)			Taxa acumulada			Média FL			Taxa de crescimento média anual (%)			Taxa acumulada	
	2000	2008	2010	2014	2000–2008	2010–2014	2000–2008	2010–2014	2000–2014	2000	2008	2010	2014	2000–2008	2010–2014	2000–2014	2000–2014
Agropecuária	0,165	0,186	0,172	0,182	1,5%	1,5%	0,7%	10,9%	0,310	0,331	0,306	0,310	0,8%	0,3%	0,0%	0,1%	
Commodities industriais	2,390	2,238	2,222	2,323	–0,8%	1,1%	–0,2%	–2,8%	2,203	2,538	2,259	2,450	1,8%	2,0%	0,8%	11,2%	
Commodities agrícolas	0,909	0,937	0,882	0,900	0,4%	0,5%	–0,1%	–1,0%	0,647	0,614	0,617	0,604	–0,6%	–0,5%	–0,5%	–6,7%	
Indústria tradicional	1,697	1,742	1,633	1,693	0,3%	0,9%	0,0%	–0,2%	1,133	1,076	1,058	1,067	–0,6%	0,2%	–0,4%	–5,8%	
Indústria inovativa	1,312	1,358	1,312	1,367	0,4%	1,0%	0,3%	4,1%	0,964	0,918	0,903	0,900	–0,6%	–0,1%	–0,5%	–6,7%	
Suop	0,177	0,194	0,182	0,219	1,1%	4,7%	1,5%	23,8%	0,321	0,297	0,307	0,299	–1,0%	–0,7%	–0,5%	–6,9%	
Construção	0,184	0,208	0,186	0,188	1,5%	0,3%	0,2%	2,5%	0,141	0,141	0,141	0,139	0,0%	–0,4%	–0,1%	–1,8%	
Comércio, alojamento e alimentação	0,347	0,349	0,328	0,333	0,1%	0,4%	–0,3%	–3,9%	0,542	0,614	0,620	0,653	1,6%	1,3%	1,3%	20,6%	
Transporte, armazenagem e comunicação	0,372	0,374	0,359	0,365	0,0%	0,4%	–0,1%	–1,9%	0,704	0,686	0,670	0,695	–0,3%	0,9%	–0,1%	–1,3%	
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,245	0,251	0,246	0,246	0,3%	0,0%	0,0%	0,2%	0,569	0,444	0,442	0,436	–3,0%	–0,4%	–1,9%	–23,4%	
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,870	0,873	0,859	0,843	0,0%	–0,5%	–0,2%	–3,1%	1,134	1,050	1,060	1,107	–1,0%	1,1%	–0,2%	–2,4%	
Média da economia	0,788	0,792	0,762	0,787	0,1%	0,8%	0,0%	–0,1%	0,788	0,792	0,762	0,787	0,1%	0,8%	0,0%	–0,1%	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

O indicador BL doméstico para a IN aumentou entre 2000 e 2008 (0,6% a.a.), e comparada à criação de encadeamentos potenciais pelos BL totais (0,4%), a economia doméstica brasileira teve melhor desempenho.⁶³ Porém, embora tenha havido penetração das importações no período,⁶⁴ os encadeamentos domésticos foram positivamente afetados por outros fatores, por exemplo, o aumento da relação capital-produto e da participação em volume da IN no período. Para o pós-crise (2010-2014), houve criação de vínculos potenciais (1,0% a.a.) com queda nos BL domésticos. Assim, a IN foi mais capaz de absorver o efeito do aumento nos encadeamentos potenciais no primeiro período do que no segundo.

Analisando os FL domésticos, as CI apresentam a variação acumulada mais significativa (2,1%) entre 2000 e 2014, enquanto as outras três tiveram tendência decrescente no mesmo período: IN, -3%; CA, -5,9% e IT, -7%.⁶⁵ Analisando os subperíodos, ocorreu aumento modesto dos FL domésticos para o grupo IN entre 2000 e 2008 (0,1% a.a.). No entanto, há redução dos FL totais (-0,6% a.a.), representando que a IN foi capaz de absorver os encadeamentos mesmo em um contexto de redução dos potenciais. Entre 2010-2014, verifica-se uma tendência inversa e, apesar da queda dos FL nacionais (-0,8% a.a.) e totais (-0,1% a.a.), a IN reduziu efetivamente sua sensibilidade às variações da demanda de outros setores em proporção maior do que ocorreria considerando os FL potenciais.

⁶³ Diferentemente das outras seções, aqui preferimos apresentar apenas dois subperíodos, 2000-2008 e 2010-2014, para capturar uma mudança estrutural mais ampla e de longo prazo por meio dos indicadores BL e FL.

⁶⁴ Note-se que, em unidades totais, há diminuição da participação dos importados na oferta intermediária entre 2003-2008; portanto, devemos ter cuidado na comparação direta com esses indicadores, pois são sensíveis às variações dos preços relativos.

⁶⁵ Devemos considerar que, para o grupo CI, há no período um aumento dos preços relativos que deve contribuir para um aumento nas relações insumo-produto, nas quais há tendência de redução dos preços relativos setoriais para os grupos IN e IT.

No geral, verifica-se que as variações dos BL e FL da IN e do total da economia são mínimas no período analisado. Porém, os BL e os FL (de forma menor) da IN apresentaram melhor desempenho entre 2000 e 2008, sendo capazes de criar e absorver os efeitos do aumento nos encadeamentos potenciais. Há uma mudança no padrão do período 2010-2014, com declínio nos BL e nos FL domésticos, mas também na capacidade da IN de se apropriar da criação de interligações potenciais. Assim, ambos os fatos podem ser considerados evidências de desindustrialização mais marcantes a partir de 2010.

5.5 Produtividade de trabalho

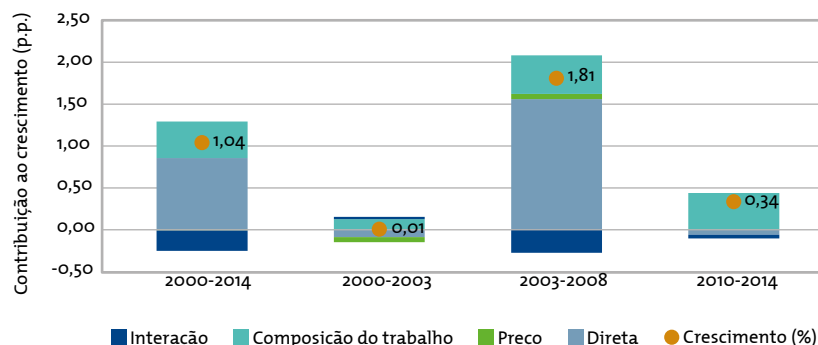
Outro elemento central na análise da mudança estrutural é a produtividade do trabalho. Como existe uma relação estreita entre o valor adicionado, a acumulação de capital e o crescimento da produtividade, essas mudanças afetam a estrutura do valor adicionado e do emprego diretamente, como discutido no capítulo 2. Para entender os fatores que contribuíram para alterar o crescimento da produtividade, foi realizada a decomposição do crescimento da produtividade do trabalho com base na análise de *shift-share*. Mais especificamente, adotou-se a decomposição exatamente aditiva generalizada (DEAG) proposta por Diewert (2015), apresentada no Apêndice I, que consiste em termos gerais em decompor o crescimento da produtividade em quatro efeitos: direto, composição do trabalho, preço e efeito interativo.⁶⁶

⁶⁶ O efeito direto representa o crescimento na produtividade do trabalho da atividade, considerando que os preços relativos e a composição do trabalho permanecem inalterados. O efeito composição do trabalho consiste no impacto das mudanças na estrutura de uso da mão de obra. O efeito preço corresponde às variações na taxa de crescimento do preço real do produto do setor quando a composição do trabalho e a produtividade real do trabalho setorial permanecem constantes. Finalmente, o efeito interativo é produto dos termos de interação para garantir a consistência total da decomposição.

O Gráfico 28 apresenta a decomposição da produtividade para o agregado da economia, mostrando as taxas médias anuais de crescimento no período e as contribuições dos efeitos separados. O impacto direto, que representa o aumento da produção setorial sem interferência da mudança dos preços relativos e da composição da mão de obra, é o efeito mais importante nos períodos de maior crescimento, como 2003-2008, correspondendo a mais de 80% do crescimento da produtividade do trabalho da economia. Por outro lado, em períodos de fraco crescimento do PIB, como em 2000-2003 e 2010-2014, evidências apontam para uma perda de competitividade. Isso corrobora a conhecida lei de Kaldor-Verdoorn, presente na literatura.

Por outro lado, a mudança na composição setorial do trabalho também contribuiu positivamente para o crescimento da produtividade em todos os períodos, indicando que a reorganização da estrutura do trabalho foi benéfica para o desempenho da economia. Como esperado, no agregado, o efeito do preço relativo é reduzido porque mudanças positivas e negativas podem se compensar.

Gráfico 28. Taxas médias anuais de crescimento da produtividade do trabalho (%) e sua decomposição (contribuições para o crescimento em p.p.) para a economia brasileira (2000-2014 e períodos selecionados)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados estimados a partir do SCN/IBGE.

A Tabela 34 apresenta a decomposição da produtividade para os grupos industriais. A contribuição setorial para o crescimento da produtividade total da IN em 2000-2014 é quase nula. Esse resultado é fruto da combinação de períodos com maior contribuição, como 2003-2008, com média de 0,43 p.p., e de outros, como 2010-2014, em que se verifica uma contribuição negativa de -1,23 p.p. No que se refere ao efeito direto, apenas em 2003-2008 verifica-se um contributo positivo (0,10 p.p.), sendo a IN o único dos grupos nesse período com efeito direto positivo na produtividade.

A produtividade desse grupo depende de vários fatores, mas está positivamente correlacionada ao produto agregado da economia. Nesse período, houve aumento da taxa de investimento e, como visto no capítulo 3, a IN teve o maior crescimento de valor adicionado (3,6% a.a.), que tende a ser pró-cíclico. Além disso, a contribuição atribuída ao efeito direto do grupo só é positiva quando o mesmo ocorre para o total da economia.

Ao observar os demais grupos, nota-se que a IT teve contribuição direta positiva entre 2000 e 2014 (0,07 p.p.) em comparação com os outros (CI e CA tiveram contribuição direta negativa). Deve-se destacar o bom desempenho da agropecuária, visto que teve a maior contribuição direta no período. O mesmo padrão é observado para todos os subperíodos, com o crescimento mais importante em 2000-2003 (1,27 p.p.) e em 2010-2014 (1,19 p.p.). Como visto na seção 5.3.1, o aumento da produtividade do grupo AG pode ter exercido efeito positivo ao estimular o aumento das exportações agrícolas no mercado mundial.

Tabela 34. Decomposição da produtividade do crescimento dos grupos industriais AG, CI, CA, IT e IN para a economia brasileira (períodos selecionados)

Grupos industriais	Direta	Preço	Composição do trabalho	Interação	Contribuição para o crescimento da produtividade (p.p.)
2000-2014					
AG	0,37	-0,06	-0,14	-0,15	0,02
CI	-0,03	0,10	0,05	0,00	0,12
CA	-0,12	-0,03	0,02	0,01	-0,13
IT	0,07	0,06	-0,01	0,01	0,13
IN	0,00	-0,07	0,07	-0,02	-0,01
Agregado	0,86	-0,01	0,44	-0,24	1,04
2000-2003					
AG	1,27	0,70	-0,33	0,03	1,67
CI	0,61	1,88	-0,17	0,13	2,45
CA	-1,63		0,06	-0,08	-1,58
IT	1,44	-0,01	-0,07	-0,03	1,34
IN	-0,16	0,22	0,15	-0,01	0,20
Agregado	-0,09	-0,06	0,13	0,03	0,01
2003-2008					
AG	0,29	-0,28	-0,21	-0,05	-0,25
CI	-0,17	0,35	0,22	-0,02	0,37
CA	-0,02	-0,06	0,02	0,00	-0,06
IT	-0,04	0,10	0,05	0,00	0,11
IN	0,10	-0,10	0,19	-0,01	0,19
Agregado	1,56	0,06	0,46	-0,27	1,81
2010-2014					
AG	1,19	-0,04	-0,72	-0,18	0,25
CI	-0,21	-0,40	0,01	0,01	-0,59
CA	-0,04	-0,05	-0,01	0,00	-0,10
IT	-0,24	0,17	-0,36	0,00	-0,43
IN	-0,04	-0,89	-0,38	0,07	-1,23
Agregado	-0,06	0,00	0,44	-0,05	0,34

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

O subperíodo 2010-2014 mostra uma situação de deterioração em relação ao anterior. Todos os quatro grupos industriais tiveram efeito direto negativo correspondente ao seu crescimento de produtividade, portanto, não houve nenhum estímulo positivo para contribuir com o crescimento da produtividade, nem doméstico (pelo PIB e FBCF e sua influência nos grupos IN e IT), nem externo (que afetaria a produtividade dos grupos CI e CA).⁶⁷

Embora o crescimento da produtividade por si só não represente um indicador de competitividade setorial, visto que é necessário compará-lo à produtividade dos concorrentes, ele mostra aspectos importantes da estrutura produtiva. Como a IN no período 2010-2014 teve desempenho ruim, isso corrobora os sinais de alerta, apontados na seção 5.4, para uma redução do dinamismo do setor recentemente, contribuindo para a hipótese de desindustrialização.

No entanto, com base (i) no fato estilizado da relação positiva entre o crescimento da produção industrial e o crescimento da produtividade do trabalho setorial na lei de Kaldor-Verdoorn⁶⁸ e (ii) na relação positiva entre o crescimento da taxa de investimento e o crescimento do produto da indústria de transformação (como visto no capítulo 2), existe forte ligação entre o desempenho da produtividade da IN e o desempenho econômico.

⁶⁷ Analisando a decomposição desagregada para os 11 setores, apenas três têm contribuição direta positiva: agropecuária e afins, utilidade pública e transporte e armazenamento e comunicação. No entanto, foram insuficientes para equilibrar a contribuição negativa dos demais setores.

⁶⁸ Para trabalhos e aplicações recentes para a economia brasileira, ver Borgoglio e Odisio (2015), Magacho e McCombie (2017), Morrone (2016) e Silva (2018).

5.6 Análise de decomposição estrutural

Nesta seção, complementa-se a análise realizada nos pontos anteriores apresentando os resultados da decomposição estrutural proposta no capítulo 4. Assim, a seção 5.6.1 analisa o primeiro nível da decomposição, e a 5.6.2 os resultados do segundo nível de decomposição (efeitos das mudanças na demanda final, padrão de comércio e mudança tecnológica), bem como as implicações para o processo de mudança estrutural da economia brasileira.

5.6.1 O primeiro nível da decomposição

O primeiro nível de decomposição – como visto na equação (43), capítulo 4 – captura a influência dos preços relativos e das mudanças de volume no vetor de VBP em unidades totais. A Tabela 35 apresenta as mudanças no VBP em unidades totais (coluna A) e a contribuição do volume para essas mudanças (coluna B) para o período 2000-2014.⁶⁹ Esse primeiro nível de decomposição é outra maneira de ver as mudanças na participação do VBP setorial em unidades de volume que apresentamos na seção 5.1.

Tabela 35. Contribuições setoriais para a taxa média de crescimento anual do VBP (p.p.) (2000-2014)

Atividades	Variação em unidades totais (A)	Variação em unidades de volume (B)	Variação dos preços relativos (C)
Agropecuária e afins	0,14	-0,03	0,15
Commodities industriais	0,44	0,14	0,30
Commodities agrícolas	0,19	0,06	0,12
Indústria tradicional	0,04	0,01	0,03
Indústria inovativa	0,19	-0,04	0,21
Siup	0,07	-0,03	0,11

(Continua)

⁶⁹ As contribuições nas decomposições representam a participação anual, portanto, é possível comparar os diferentes subperíodos.

(Continuação)

Atividades	Variação em unidades totais (A)	Variação em unidades de volume (B)	Variação dos preços relativos (C)
Construção	0,19	-0,01	0,20
Comércio, alojamento e alimentação	0,62	0,20	0,42
Transporte, armazenagem e comunicação	0,25	-0,09	0,33
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,22	-0,27	0,50
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,71	0,06	0,66
Média da economia	3,05	-0,01	3,04

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Note-se em primeiro lugar que, para o conjunto da economia, o efeito preço relativo não é relevante (tem contribuição negativa menor que -0,01 p.p.), e a contribuição das variações de volume (3,06 p.p.) quase explica a taxa de crescimento média anual total do VBP no período (3,05%). Assim, em uma análise a nível agregado, todo o exercício de decomposição volume/preço relativo aqui proposto pareceria não se justificar.

No entanto, olhando para o nível das atividades,⁷⁰ há mudanças consideráveis nos preços relativos (coluna C) que se anulam a nível agregado, implicando que a contribuição de cada atividade em unidades totais (coluna A) subestime ou superestime sua contribuição “real”, conforme capturado pela contribuição em unidades de volume (coluna B). Assim, os preços relativos afetam o desempenho do crescimento

⁷⁰ Observe-se que apresentamos os resultados em um nível de desagregação de 11 grupos de setores. Por serem agregados das 42 atividades, em cada grupo pode haver efeitos positivos e negativos de preços relativos que se compensam.

setorial, e é necessário reconhecer essa influência para uma análise de decomposição mais precisa.

No que se refere à análise de setores, a IN é a única entre os quatro grupos industriais elencados que tem sua contribuição subestimada quando expressa em unidades totais durante o período 2000-2014. Na verdade, a contribuição da IN em unidades de volume (0,23 p.p.) é 22% superior à sua em unidades totais (0,19 p.p.).

Em contraste, as CI fornecem o exemplo mais importante de superestimação da contribuição para o crescimento do VBP quando medida em unidades totais. Sua contribuição em unidades de volume (0,30 p.p.) representa 68% da contribuição em unidades totais (0,44 p.p.). O mesmo tipo de superestimação ocorre para CA e IT, mas em menor escala. Essa evidência complementa a análise da seção 5.1, na qual a participação da IN no VBP em unidades totais é menor do que em unidades de volume, enquanto para os demais grupos a participação é maior em unidades totais do que em volume.

Como já observado, o efeito preço relativo tem implicações para a hipótese de desindustrialização, pois altera a importância dos setores.⁷¹ Logo, a análise baseada na contribuição do volume permite avaliar melhor a direção do processo de mudanças na estrutura produtiva da economia do que se fosse feita com base na variação do VBP em unidades totais. A seção seguinte apresenta a decomposição excluindo os preços relativos da demanda intermediária e final, além de identificar os determinantes das mudanças no VBP em unidades de volume.

⁷¹ Na análise do processo de desindustrialização da economia brasileira, alguns autores que utilizam o valor adicionado encontram resultado semelhante. Ver, por exemplo, Oreiro e Feijó (2010) e Bonelli e Pessoa (2010) para uma visão agregada e Squeff (2012) para uma perspectiva setorial.

5.6.2 O segundo nível da decomposição

Como visto no capítulo 4, o segundo nível da decomposição pretende identificar os principais fatores que determinam as mudanças do VBP em unidades de volume da demanda intermediária e demanda final, conforme a equação (54). A Tabela 36 apresenta o resumo dos resultados das contribuições anuais, entre 2000 e 2014, do volume (D) das variáveis e da contribuição do preço relativo (E) e dos estoques (F) para o crescimento do VBP. As colunas D, E e F, quando somadas, são equivalentes à coluna A da Tabela 35. Na coluna D está contida a contribuição para o crescimento do VBP em unidades totais das variações dos coeficientes técnicos domésticos e da demanda final (excluída a variação de estoques) em volume. Na coluna E estão presentes as contribuições dos preços relativos dos coeficientes técnicos, da demanda final (excluída a variação de estoques) e dos preços setoriais para o crescimento do VBP em unidades totais.

Tabela 36. Contribuições para a taxa de crescimento do VBP agregado (p.p.) (2000-2014 e períodos selecionados)

Períodos	Variação em unidades totais (A)	Variação em unidades de volume (B)				Variação dos preços relativos (C)
		Contribuição do volume (D)	Contribuição dos preços relativos (E)	Variação de estoques (F)	Total (B=D+E+F)	
2000-2014	3,05%	3,04	0,01	0,01	3,06	-0,01
2000-2003	1,44%	1,07	0,47	-0,12	1,42	0,02
2003-2008	4,57%	4,55	-0,37	0,37	4,54	0,02
2010-2014	2,33%	3,06	-0,58	-0,17	2,31	0,02

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Observa-se que embora o efeito das mudanças de preços relativos seja mais perceptível em um nível mais desagregado,⁷² na Tabela 36, é possível identificar a relevância dos preços presentes na decomposição por meio da coluna E. Apesar de entre 2000 e 2014 a contribuição dos preços relativos ter afetado de forma muito limitada o crescimento do VBP (0,01), ao observar os subperíodos, ela tende a subestimar a contribuição do volume nos períodos 2003-2008 (-0,37) e 2010-2014 (-0,58) e superestimar o crescimento em volume em 2000-2003 (0,47).

Uma vez que o foco de análise são as contribuições das variáveis em unidades de volume, nas seções seguintes, a coluna D será desmembrada nas seguintes fontes de mudança padrão de comércio (intermediário e final), mudança tecnológica e demanda final. O resultado completo das decomposições para os vários subperíodos está exposto no Apêndice K.

5.6.2.1 Demanda final

A fonte de mudança mais importante na contribuição do volume a nível agregado para todos os subperíodos é a demanda final (ver Tabela 37), exceto em 2000-2003. Já a nível desagregado, entre 2000 e 2014, “de-mais setores” (que inclui os de serviços e serviços de utilidade pública e construção) apresenta o aporte mais importante.⁷³ Cabe ressaltar que uma contribuição é formada pela taxa de crescimento ponderada pelo

⁷² Também há uma compensação entre o efeito dos preços relativos atribuídos às fontes de mudança (por exemplo, demanda intermediária e final), como será visto nas seções seguintes e no Apêndice K.

⁷³ O exercício de decomposição é sensível ao nível de agregação. Portanto, é provável que os grandes grupos tenham mais importância do que os pequenos. Note-se que as contribuições dos 42 setores foram calculadas e somente depois agregadas nos grupos.

peso dos setores. Nesse sentido, é natural que “demais setores”, por representar uma parcela da demanda, tenha alta contribuição.

Considerando os quatro grupos industriais, a IN foi o setor mais dinâmico, já que apresentou o maior crescimento da demanda final (4,0%) em volume. No entanto, como as CI têm participação maior no VBP total,⁷⁴ o crescimento de 2,8% no período representa uma contribuição de 0,44 p.p., superior à da IN (0,40 p.p.).⁷⁵ A demanda doméstica é a fonte mais importante para a IT e CI, mas a relevância é diferente entre eles. A contribuição da demanda final doméstica das CI representa aproximadamente 66% da contribuição da demanda final total do setor, enquanto para a IN ela é superior a 90% em todo o período 2000-2014.

Nesse sentido, há uma diferença entre as fontes externas e internas de demanda e seu efeito sobre a produção setorial. De fato, conforme destacado por Torracca (2017), as exportações brasileiras e a estrutura produtiva doméstica têm características diferentes e promovem estímulo em diferentes setores. Portanto, dependendo da fonte da demanda final (externa ou doméstica), as contribuições setoriais para as variações do VBP são distintas. Por exemplo, os setores AG, CA e CI são mais afetados por mudanças na demanda externa final em comparação com IT e IN, que respondem mais às mudanças na demanda doméstica.

⁷⁴ Como vimos na parte metodológica, a contribuição também é afetada pelos pesos (média dos dois anos) do preço relativo setorial, do preço relativo da demanda final, dos coeficientes técnicos e da matriz de participação de mercado.

⁷⁵ O efeito do preço relativo também afeta o desempenho comparativo desses grupos. No que diz respeito à contribuição total, que inclui preços relativos e variações de volume, observa-se que a participação das CI é muito superior (0,38 p.p.) à da IN (0,26 p.p.). Nesse caso, o efeito preço relativo afeta a contribuição desses grupos por duas vias: de um lado, ocorre o aumento dos preços relativos das commodities e, do outro, a redução do preço relativo dos bens manufaturados.

Tabela 37. Contribuição do volume para a taxa de crescimento do VBP (2000-2014 e períodos selecionados)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica	Demanda final				Market share	Total
	Inter	Final		Subtotal		Cons	FBCF	Exp	Subtotal		
		Cons	FBCF								
2000-2014											
AG	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,07	0,01	0,08	0,16	0,00	0,15
CI	-0,12	-0,02	-0,01	-0,15	0,00	0,19	0,10	0,15	0,44	0,01	0,30
CA	-0,03	-0,02	0,00	-0,05	-0,02	0,11	0,01	0,07	0,20	-0,01	0,12
IT	-0,05	-0,04	-0,01	-0,10	-0,01	0,09	0,04	0,01	0,15	0,00	0,03
IN	-0,06	-0,06	-0,06	-0,17	0,00	0,20	0,16	0,04	0,40	-0,01	0,21
Demais setores	-0,17	-0,09	-0,03	-0,29	0,08	1,73	0,46	0,22	2,41	0,02	2,23
Total	-0,42	-0,24	-0,12	-0,78	0,05	2,41	0,78	0,57	3,75	0,02	3,04
2000-2003											
AG	0,00	0,10	0,00	0,11	-0,01	-0,01	0,01	0,17	0,17	0,00	0,26
CI	0,13	0,02	0,00	0,15	0,02	-0,06	-0,04	0,34	0,23	0,09	0,49
CA	-0,19	0,00	0,00	-0,19	-0,01	-0,07	-0,01	0,27	0,19	0,00	-0,01
IT	-0,05	0,00	0,00	-0,05	-0,04	-0,11	-0,02	0,07	-0,06	0,00	-0,15
IN	-0,05	-0,02	0,01	-0,06	-0,01	-0,02	-0,06	0,10	0,01	-0,01	-0,07
Demais setores	-0,18	-0,01	-0,02	-0,21	-0,15	0,72	-0,14	0,29	0,87	0,04	0,54
Total	-0,33	0,08	0,00	-0,25	-0,20	0,45	-0,27	1,23	1,41	0,11	1,07

(Continua)

(Continuação)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica				Demanda final				Market share	Total
	Inter	Final		Subtotal	Cons	FBCF	Exp	Subtotal						
		Cons	FBCF											
2003-2008														
AG	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,11	0,01	0,06	0,19	0,00	0,19	0,00	0,19	
CI	-0,34	-0,04	-0,03	-0,41	-0,03	0,27	0,20	0,27	0,74	-0,01	0,28	-0,01	0,28	
CA	0,00	-0,02	0,00	-0,02	-0,04	0,20	0,02	0,09	0,31	0,01	0,25	0,01	0,25	
IT	-0,05	-0,04	-0,02	-0,12	-0,01	0,17	0,10	0,04	0,30	0,01	0,19	0,01	0,19	
IN	-0,07	-0,07	-0,12	-0,26	-0,02	0,33	0,41	0,20	0,94	0,00	0,67	0,00	0,67	
Demais setores	-0,20	-0,08	-0,05	-0,33	0,06	2,02	0,68	0,54	3,23	0,01	2,97	0,01	2,97	
Total	-0,67	-0,25	-0,24	-1,16	-0,03	3,10	1,43	1,20	5,72	0,01	4,55	0,01	4,55	
2010-2014														
AG	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,08	0,00	0,06	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	
CI	-0,02	-0,01	0,00	-0,03	0,10	0,28	0,06	0,03	0,37	-0,01	0,43	-0,01	0,43	
CA	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,10	0,01	0,01	0,11	-0,03	0,07	-0,03	0,07	
IT	-0,01	-0,02	0,00	-0,03	0,02	0,10	0,03	-0,02	0,12	-0,01	0,09	-0,01	0,09	
IN	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	0,03	0,16	0,04	-0,03	0,17	-0,01	0,17	-0,01	0,17	
Demais setores	-0,04	-0,06	0,00	-0,09	0,36	1,47	0,36	0,06	1,89	0,02	2,17	0,02	2,17	
Total	-0,09	-0,11	0,00	-0,20	0,52	2,19	0,50	0,11	2,79	-0,05	3,06	-0,05	3,06	

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Nota: No padrão de comércio da demanda final, optou-se por excluir as contribuições das exportações e do consumo do governo porque a demanda final desses componentes (e sua contribuição) não é significativa. Para ver sua contribuição, consulte o Apêndice K.

Tabela 38. Proporção das contribuições em volume para a contribuição do VBP em unidades de volume (2000-2014 e períodos selecionados)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica	Demanda final				Market share	
	Inter	Final		Subtotal		Cons	FBCF	Exp	Subtotal		
		Cons	FBCF								
2000-2014											
AG	-0,12	-0,24	-0,02	-0,38	-0,01	2,38	0,24	2,74	5,36	-0,01	4,97
CI	-3,82	-0,81	-0,44	-5,08	0,16	6,40	3,17	4,88	14,44	0,43	9,96
CA	-0,97	-0,63	-0,08	-1,68	-0,57	3,77	0,40	2,26	6,43	-0,21	3,96
IT	-1,55	-1,24	-0,40	-3,19	-0,48	3,11	1,47	0,21	4,79	-0,01	1,11
IN	-1,86	-1,92	-1,87	-5,65	-0,09	6,68	5,18	1,17	13,02	-0,43	6,84
Demais setores	-5,61	-2,88	-1,04	-9,53	2,62	56,89	15,10	7,31	79,29	0,78	73,16
Total	-13,93	-7,73	-3,85	-25,51	1,63	79,22	25,55	18,57	123,33	0,55	100,00
2000-2003											
AG	0,33	9,53	0,05	9,90	-1,21	-0,80	0,59	15,80	15,60	0,10	24,39
CI	11,94	1,56	0,19	13,69	2,10	-5,71	-3,87	31,55	21,96	8,28	46,03
CA	-17,56	-0,15	0,02	-17,69	-1,21	-6,78	-0,50	24,84	17,56	0,11	-1,23
IT	-4,74	0,18	0,12	-4,45	-3,70	-10,06	-2,24	6,98	-5,32	-0,10	-13,57
IN	-4,59	-1,89	0,99	-5,48	-0,93	-2,16	-5,82	9,36	1,38	-1,33	-6,37
Demais setores	-16,48	-1,36	-1,61	-19,44	-14,09	67,48	-13,22	26,68	80,94	3,33	50,74

(Continua)

(Continuação)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica	Demanda final				Market share	Total
	Inter	Final		Subtotal		Cons	FBCF	Exp	Subtotal		
		Cons	FBCF								
Total	-31,11	7,87	-0,24	-23,48	-19,03	41,97	-25,05	115,21	132,12	10,39	100,00
2003-2008											
AG	-0,04	-0,25	-0,03	-0,33	0,25	2,53	0,29	1,42	4,24	0,01	4,17
CI	-7,56	-0,78	-0,73	-9,06	-0,76	5,89	4,46	5,93	16,28	-0,30	6,16
CA	-0,01	-0,42	-0,10	-0,54	-0,82	4,32	0,54	1,90	6,77	0,19	5,60
IT	-1,16	-0,95	-0,54	-2,65	-0,15	3,71	2,10	0,87	6,68	0,23	4,11
IN	-1,45	-1,53	-2,64	-5,62	-0,41	7,30	9,10	4,34	20,74	-0,01	14,69
Demais setores	-4,41	-1,66	-1,13	-7,21	1,29	44,39	14,86	11,82	71,08	0,11	65,27
Total	-14,64	-5,60	-5,18	-25,42	-0,60	68,14	31,37	26,28	125,79	0,23	100,00
2010-2014											
AG	-0,05	-0,13	0,00	-0,18	0,23	2,49	0,07	2,12	4,67	-0,14	4,59
CI	-0,56	-0,37	-0,03	-0,96	3,40	9,11	1,95	0,92	11,98	-0,46	13,96
CA	-0,42	-0,28	0,01	-0,69	-0,04	3,33	0,26	0,17	3,76	-0,86	2,17
IT	-0,46	-0,67	0,06	-1,07	0,61	3,37	0,91	-0,52	3,76	-0,36	2,94
IN	-0,22	-0,43	0,12	-0,53	0,94	5,09	1,43	-1,06	5,46	-0,42	5,45
Demais setores	-1,22	-1,85	-0,01	-3,08	11,84	48,05	11,61	1,96	61,62	0,52	70,89
Total	-2,93	-3,74	0,15	-6,52	16,99	71,43	16,23	3,59	91,26	-1,72	100,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

De 2000 a 2003, a demanda externa final representou a fonte de demanda mais importante (125% da contribuição do volume total). Nesse período, o desempenho da economia brasileira era fraco e, como visto no capítulo 3, as exportações foram o componente da demanda final mais dinâmico. A demanda externa foi responsável por quase 90% da contribuição da demanda final e concentrou-se em setores nos quais as exportações brasileiras são mais competitivas, como AG (0,17 p.p.), CI (0,23 p.p.) e CA (0,19 p.p.).

Em contraste, as contribuições das variações da demanda final doméstica foram, em geral, negativas – no caso dos grupos industriais, tanto para o consumo final como para a FBCF. Na contribuição do consumo final (famílias e governo), há efeito negativo, exceto para o consumo final dos “demais setores”.⁷⁶ Note-se, no entanto, que essa contribuição (0,72 p.p.) foi suficientemente forte para compensar todas as participações negativas dos setores restantes, fazendo com que, para o consumo final total, tenha sido positiva (0,45 p.p.). Além disso, a participação dos gastos em consumo foi superior à contribuição negativa da FBCF (–0,27 p.p.), o que implicou uma contribuição positiva da demanda final doméstica total (0,18 p.p.). Finalmente, no caso específico da IN, existe clara associação entre o fraco desempenho do componente de demanda final da FBCF (com uma taxa de crescimento média anual negativa de –1,4% em 2000-2003), por um lado, e a contribuição negativa da FBCF referente a esse grupo (–0,06 p.p.), por outro.

O período 2003-2008 apresenta a maior taxa média de crescimento do VBP anual. Esse desempenho pode ser explicado pelas condições externas favoráveis e por uma política macroeconômica interna

⁷⁶ Na verdade, a contribuição positiva associada aos “demais setores” só é visível em termos de volume. Em termos totais, a participação é negativa devido à redução no preço relativo desse setor. Consulte a Tabela K.11 no Apêndice K.

ativa, alicerçada no crescimento dos gastos públicos (consumo e investimento) e na expansão do crédito para consumo das famílias e do investimento privado, conforme mencionado no capítulo 3. Dessa forma, apesar de as duas fontes de demanda (doméstica e externa) terem papel importante na explicação da expansão do VBP em unidades de volume, a doméstica foi a mais importante nesse período.

A melhoria dos indicadores do mercado de trabalho, da distribuição de renda e da pobreza, os ganhos da massa salarial real e a inflação controlada contribuíram diretamente para o crescimento significativo do consumo final, refletindo na sua contribuição para o VBP (3,10 p.p.). No entanto, a FBCF é o componente final da demanda com maior crescimento em unidades de volume para a maioria dos setores e, no caso da IN, é especialmente relevante devido à estreita relação entre a produção do setor e a demanda final de FBCF. Assim, entre 2003-2008, a IN teve papel relativamente importante na explicação do crescimento do VBP, além de ter apresentado a maior expansão relacionada a outros componentes da demanda, como consumo das famílias e exportações.⁷⁷ Outro setor importante para explicar o estímulo da demanda final ao VBP é o de CI, que apresentou a terceira contribuição setorial mais importante da demanda final (0,74 p.p.).⁷⁸

A reversão da tendência de crescimento da economia brasileira em 2010-2014 também reflete na relevância dos componentes da demanda final. A contribuição dos gastos domésticos é a mais elevada nesse período, principalmente se comparada ao impacto do consumo final e, em

⁷⁷ Quando se comparam as contribuições em unidades de volume com as em unidades totais, a tendência decrescente dos preços relativos leva à subestimação da taxa de crescimento em unidades de volume (0,20 p.p. contra 0,04 p.p. em unidades totais).

⁷⁸ Se compararmos a contribuição da demanda final dos produtos desse grupo em unidades de volume e em unidades totais (0,84 p.p.), um aumento dos preços relativos superestima sua contribuição na primeira forma em comparação com a segunda.

particular, à expansão dos “demais setores”. Já a IN perde importância na explicação do crescimento do VBP quando comparada ao subperíodo anterior, notadamente pela queda da razão capital-produto.

Note-se que, sob o impacto da crise mundial, o contributo da procura externa pelos produtos da IN torna-se negativo ($-0,03$ p.p.). Por outro lado, apesar dos esforços na condução da política econômica para manter o ritmo de crescimento, a contribuição da demanda final doméstica pelos produtos da IN também apresentou redução no período em análise, embora ainda seja positiva. Assim, a participação positiva da procura final interna ($0,16$ p.p. para o consumo final e $0,04$ p.p. para a FBCF) foi suficientemente grande para conduzir a um contributo positivo da procura final global ($0,17$ p.p.).

Analisando a decomposição para pensar a hipótese de especialização regressiva, calculou-se a participação dos grupos AG, CI e CA na contribuição total das exportações, que foi de, em média, 53% ⁷⁹ para 2000-2014. Ao desagregar por subperíodos, foi em 2000-2003 que esses grupos apresentaram a maior contribuição (63%), uma vez que, nesse intervalo, houve aumento de AG, CI e CA na pauta de exportações brasileira, bem como no mercado externo. A contribuição desses setores diminuiu em 2003-2008, correspondendo apenas a 35% do total das exportações. Por outro lado, observa-se melhor desempenho das exportações da IN nesse período se comparado aos demais, já que não só sua contribuição foi maior como foi o setor que mais cresceu, entre todos os selecionados.

De 2010 a 2014, a contribuição das exportações em volume para o VBP é pequena em comparação com os outros subperíodos, representando apenas 3% do crescimento médio de $3,06\%$. No entanto, isso se deve principalmente ao baixo dinamismo das exportações, já que AG,

⁷⁹ Se considerarmos essa contribuição para a decomposição total, sem excluir o efeito dos preços relativos, esse valor é maior (67%).

CI e CA representam quase 90% desse total. Destaca-se ainda que a AG é o único setor que aumenta sua participação na pauta de exportação brasileira e tem maior contribuição entre os demais, corroborando os resultados observados nas seções 5.2 e 5.6.2.

5.6.2.2 Padrão de comércio

Analisando o padrão de comércio, é possível observar se há substituição (ou penetração)⁸⁰ das importações na economia brasileira, ou seja, se o país está importando relativamente menos (ou mais) para satisfazer as demandas intermediárias e/ou final domésticas no período final em comparação com o inicial.

A partir dos resultados da decomposição estrutural, observa-se um processo generalizado de penetração dos insumos importados na demanda intermediária total (nacional e importada) para todos os subperíodos.⁸¹ Ao combinar essa informação com o aumento da participação da oferta intermediária importada (Gráfico 25), é possível argumentar que há perda de competitividade dos produtores domésticos em relação aos ofertantes externos (ver seção 5.3.2). O mesmo ocorre no caso da demanda final para quase todos os subperíodos, exceto para 2000-2003, quando há substituição de importações. Atribui-se esse padrão diferente na demanda final à depreciação cambial e ao fraco desempenho da economia que caracterizou o período mencionado.

⁸⁰ Cabe ressaltar que, ao se calcular a demanda doméstica final como diferença, o montante pode variar porque há maior participação dos insumos totais ou da demanda final atendida pelas importações, além de um aumento geral devido à expansão econômica.

⁸¹ Um fato a se destacar é que a mesma contribuição para o total, sem excluir o efeito preço relativo, indica uma substituição das importações pela demanda intermediária e por alguma demanda final setorial. Nesse caso, uma das principais variações dos preços relativos se deve ao câmbio, o que interfere na interpretação adequada do padrão de comércio externo.

De 2003 a 2008, as mudanças no padrão de comércio exercem contribuições mais relevantes para o crescimento do VBP (-25,42%) em relação aos demais subperíodos. A penetração observada para a demanda intermediária (-0,67 p.p.) representa quase 15% da contribuição do volume. Além disso, há maior contribuição dos componentes da demanda final (0,49 p.p., quase 11%) em relação ao subperíodo anterior. Já vimos que o aumento da participação de mercado dos importados concentrou-se nesses anos, o que é explicado em parte pela apreciação do câmbio, tal como pelo efeito do aumento da renda no período (principalmente na demanda final).

De 2010 a 2014, a mudança no padrão de comércio é o efeito que menos contribui para explicar o crescimento do VBP para quase todos os setores. Como visto na seção 5.3.2, a participação de mercado de produtos importados mudou muito pouco em comparação com outros subperíodos. A depreciação do câmbio e a desaceleração na trajetória de crescimento econômico contribuíram para que não houvesse um estímulo mais forte das importações. No entanto, observa-se que, nesse período, o grupo “demais setores” foi o único com um processo significativo de penetração das importações (principalmente relacionadas aos transportes e comércio).

Do ponto de vista setorial, observa-se a mesma tendência para os subperíodos – principalmente para a IN, sobre a qual há forte efeito da penetração das importações. Diferentemente dos demais grupos, a demanda final importada é a parte mais fundamental para explicar as mudanças no padrão de comércio da IN. Além de representar a maior parcela da demanda final importada, esse grupo cresceu a um ritmo superior ao da demanda intermediária na maior parte dos períodos (exceto 2010-2014). Ao analisar os componentes da demanda, o efeito do comércio da IN está mais concentrado na FBCF, uma vez que o ritmo de acumulação de capital afetou o processo de penetração das importações:

no período 2003-2008, essa penetração foi maior em comparação a 2010-2014, quando, como consequência, a penetração da demanda final das importações concentrou-se no consumo das famílias (0,01 p.p.), e não na FBCF (que teve contribuição nula). A desaceleração da tendência da razão capital-produto e a ligeira redução da participação da demanda final da IN são possíveis razões para esse padrão.

A IT é outro setor em que a penetração das importações é importante para se compreender a economia brasileira. Em relação à sua contribuição, verificou-se uma penetração das importações associadas à demanda intermediária (0,06 p.p.) e final (0,06 p.p.) em 2000-2014 (-0,05 p.p.). Porém, ao comparar o crescimento de volume das importações considerando seu uso, observa-se que a demanda final cresceu em proporção maior do que a intermediária, principalmente no caso do consumo das famílias. Na contraposição dos subperíodos 2003-2008 e 2010-2014, observa-se que a penetração das importações da IT é mais marcante no intervalo em que houve valorização do câmbio. No entanto, é fundamental destacar que o aumento da competição internacional na produção desses bens após 2010 (por grandes países populosos) pode ter contribuído diretamente para afetar a participação no mercado interno do grupo IT.

5.6.2.3 Mudança tecnológica

A mudança tecnológica é o efeito com menores contribuições em relação às outras fontes de mudança⁸² entre 2000 e 2014. Para todo o período, o

⁸² Nagashima (2018) indica que existe um problema de reversão de sinal na análise de decomposição estrutural. Usando simulações de Monte Carlo para o Japão em um modelo SDA de energia de intensidade, constatou que há uma instabilidade nos resultados de decomposição, principalmente naqueles relacionados aos coeficientes técnicos e ao termo de estrutura econômica, de forma que devem ser interpretados com cautela.

impacto é positivo,⁸³ indicando que a economia demandou mais insumos para produzir uma unidade de VBP em unidades de volume, como visualizado nos indicadores BL e FL (seção 5.4). No entanto, esse efeito pode ser positivo ou negativo, a depender do subperíodo analisado.

A variação dos coeficientes técnicos nacionais teve impacto positivo no crescimento do VBP em 2010-2014 e negativo em 2000-2003 (-0,20 p.p.) e 2003-2008 (-0,03 p.p.). Entre 2000-2003, esse efeito adverso é semelhante na perspectiva setorial, mas a maior parte se deve a mudanças no grupo “demais setores”.

Já para 2003-2008, a composição setorial do efeito negativo é diferente, estando mais concentrada nos grupos industriais – o que indica que a técnica de produção desses grupos contribui de forma negativa para o VBP. Com isso, é possível argumentar que a produção desses setores é mais eficiente, visto que há economia no uso de insumos.⁸⁴ É importante lembrar que, nesse período, houve aumento da produtividade direta desses grupos (e para a economia com um todo), o que pode ter contribuído para tal resultado.

Particularmente no caso da IN, observa-se a ausência de mudanças significativas na densidade das relações interindustriais, refletida em uma contribuição nula para a variação do VBP em 2000-2014. Para os outros subperíodos, o efeito também é muito pequeno, mas com o sinal invertido. Entre 2000-2003 e 2003-2008, o setor acompanha os resultados da economia agregada e tem contribuição negativa, o que pode indicar mais eficiência no uso dos insumos. Já para 2010-2014, a IN teve contribuição positiva (0,03 p.p.) e representou uma parte mais

⁸³ Porém, ao comparar a contribuição da mudança tecnológica em unidades de volume e unidades totais (Tabela K.10 no Apêndice K), observamos que o efeito é negativo.

⁸⁴ Embora contribua negativamente para o crescimento da demanda final, pode ser benéfico para a economia quando consideramos outro mecanismo não captado diretamente por nossa metodologia empírica.

significativa para a variação do VBP setorial (0,17 p.p.) em comparação com os outros subperíodos. Isso significa que, para produzir, o setor demanda mais insumos de outros setores, indicando aumento da densidade das relações de produção. Porém, para o total da economia, grande parte de sua contribuição se deve aos “demais setores”,⁸⁵ especificamente a atividades de utilidade pública, transportes, intermediação financeira, seguros e atividades imobiliárias.

Conforme mencionado na metodologia, também é possível calcular a parte da mudança tecnológica que induz a importação para satisfazer sua demanda. Embora nos períodos de 2000-2014, 2000-2003 e 2003-2008 os efeitos sejam pequenos, em 2010-2014, nota-se que, para a maioria dos setores, as mudanças nos coeficientes totais induziram a utilização de mais insumos importados. Dessa forma, conforme já notado nos indicadores BL e FL, houve criação de encadeamentos potenciais, mas a produção nacional não foi capaz de absorvê-los. No caso da IN, as importações não competitivas (ver Tabela K.4 do Apêndice K) reduziram pela metade (-0,03 p.p.) a variação tecnológica total (0,06 p.p.).

5.7 As implicações para desindustrialização e a especialização regressiva

O objetivo deste capítulo foi apresentar uma série de indicadores que permita diagnosticar a existência, a intensidade e o perfil temporal dos processos de desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014. Além dos indicadores usualmente presentes na literatura (participação no VBP e composição setorial das exportações), outros foram discutidos e propostos para complementar

⁸⁵ Como mencionado anteriormente, a decomposição e seus resultados são sensíveis ao nível de agregação.

a análise, tais como competitividade externa nos mercados interno e externo, encadeamento interindustrial, desempenho do crescimento da produtividade do trabalho e, por fim, a análise de decomposição estrutural do crescimento do VBP.⁸⁶ Para ter uma medida precisa desses processos, o efeito das mudanças de preços relativos nesses indicadores foi eliminado sempre que possível. Além disso, a IN foi considerada o setor mais importante na promoção da mudança estrutural devido ao seu papel central na geração e difusão dos fluxos tecnológicos, o que a torna essencial para a discussão dos processos de desindustrialização e especialização regressiva.

No período de 2000 a 2014, conclui-se que houve um pequeno aumento da participação da IN no VBP em unidades de volume, indicando que não houve desindustrialização segundo esse critério. Além disso, a densidade das relações interindustriais da IN cresceu de acordo com os encadeamentos domésticos BL e FL. No entanto, há de se observar que os encadeamentos potenciais (que incluem insumos domésticos e importados) aumentaram mais do que os domésticos, mostrando que a economia brasileira não foi capaz de aproveitá-los plenamente. Outro aspecto importante da evolução da estrutura produtiva brasileira foi o aumento

⁸⁶ *Unido (2017) usa indicadores semelhantes para medir o desempenho industrial competitivo relacionados com a capacidade de cada país de exportar e produzir bens manufaturados de forma competitiva. Para o valor adicionado, combinam informações: (i) do valor adicionado de manufatura per capita; (ii) da participação do valor adicionado da manufatura no PIB; (iii) da participação das atividades de média e alta tecnologia no valor agregado total da manufatura; (iv) da intensidade de industrialização; e (v) da parcela do valor agregado da manufatura mundial. No caso das exportações de manufaturados, são considerados: (i) as exportações de manufaturados per capita; (ii) a participação das exportações de manufaturados nas exportações totais; (iii) a participação das atividades de média e alta tecnologia na exportação total de manufaturados; (iv) o índice de qualidade das exportações industriais; e (v) a participação nas exportações mundiais de manufaturados. O índice resultante da combinação desse grupo de informações mostra que a economia brasileira (tal como a da Rússia e da África do Sul, dentre os Brics) perdeu competitividade entre 2010 e 2015.*

da penetração das importações no consumo intermediário do grupo IN e nos mercados domésticos de seus produtos. Observou-se alta da participação de mercado dos produtos importados em todo o período, tanto nas demandas intermediárias quanto nas finais, sugerindo indiretamente que houve perda de competitividade da IN. Esse último efeito também foi capturado no exercício de decomposição estrutural pela contribuição negativa do padrão de comércio para o crescimento do VBP.

Outro possível indicador são as mudanças na produtividade do trabalho. A IN apresentou contribuição nula para a taxa global de crescimento da produtividade do trabalho entre 2000 e 2014. No que diz respeito à utilização de insumos intermediários nos processos produtivos, os resultados evidenciam que existe tendência geral de aumento da sua eficiência, conforme capturado pela contribuição da mudança tecnológica na decomposição estrutural. Portanto, com base no conjunto de indicadores discutidos, não é possível afirmar que houve desindustrialização no período como um todo, apesar da presença de um processo significativo de penetração das importações no consumo intermediário da IN e nos principais mercados domésticos.

No entanto, é importante observar o processo de desindustrialização de acordo com os subperíodos. Observou-se que o desempenho do grupo IN flutua em uma relação positiva com a aceleração do ritmo de crescimento econômico e de acumulação de capital na economia brasileira. Nesse sentido, a contribuição da IN (considerando os diversos indicadores) varia de acordo com a tendência da taxa de crescimento do PIB, e devemos considerar essa endogeneidade para uma avaliação adequada do processo de desindustrialização. Assim, a importância desse grupo para a economia brasileira é maior entre 2003-2008 e menor entre 2010-2014 pelo ritmo de crescimento econômico e da taxa de investimento.

A intensidade do processo de crescimento econômico também influenciou positivamente o ritmo de expansão da produtividade do trabalho da IN, apresentando melhor desempenho entre 2003 e 2008 do que em 2010-2014. Finalmente, o aumento dos encadeamentos efetivos e potenciais (BL e FL) para esse grupo entre 2000 e 2008 também corrobora a ideia de que o processo de desindustrialização foi menos intenso ou mesmo inexistente nesse período. Em contraponto a essa última ideia, há tendência de aumento da penetração das importações na oferta dos insumos e dos bens finais que atendem a IN, em especial para o período 2003-2008. Como argumentado, tal resultado parece ser consequência da perda de competitividade da IN nos mercados domésticos devido à influência de elementos associados a preço (por exemplo, valorização da taxa de câmbio real e relativa para os concorrentes) ou não (baixa taxa de crescimento da produtividade e do desempenho inovativo).

A situação foi diferente entre 2010 e 2014, quando a trajetória de queda da acumulação de capital teve implicações importantes para o processo de desindustrialização. De fato, ocorreu redução na participação do VBP da IN em unidades de volume e na contribuição desse grupo para o crescimento do VBP em unidades de volume, de acordo com a análise de decomposição estrutural. Observou-se também diminuição da taxa de crescimento da produtividade do trabalho em relação ao subperíodo anterior, com queda suficiente para passar de positiva a negativa. Além disso, os indicadores de encadeamentos domésticos BL e FL da IN apresentaram redução no subperíodo, enquanto os vínculos totais ou potenciais tiveram aumento.

No que diz respeito ao comportamento das importações entre 2010 e 2014, é possível observar que, mesmo com a tendência de depreciação da taxa de câmbio real após a crise mundial, sua participação no mercado doméstico geral do grupo IN (ou seja, para uso intermediário e final) se

manteve em valor estável. Assim, tal depreciação não foi capaz de reduzir a participação de importados na oferta ao patamar do início dos anos 2000. É possível que os determinantes associados à competição não preço da IN tenham contrabalanceado os efeitos da depreciação da taxa de câmbio real.

Ao analisar as exportações brasileiras, verificou-se tendência a um padrão de especialização regressiva entre 2000 e 2014, visto que houve redução da participação das exportações associadas à IN. No entanto, esse efeito é menos intenso em unidades de volume do que em unidades totais, sendo necessário qualificar tal resultado à luz dos argumentos apresentados no capítulo 2. A estrutura das exportações depende da dotação de recursos naturais de um país, e diante da larga extensão territorial e da importante reserva de recursos extrativos e minerais do Brasil, é natural que esses bens tenham importância na pauta de exportação nacional.

A validade da hipótese de especialização regressiva é diferente quando analisada nos subperíodos. Em 2003-2008, observa-se uma ligeira manutenção da participação dos grupos CI, AG e CA na pauta de exportações. As exportações agrícolas não processadas (representadas pelo grupo AG) aumentaram sua parcela nas exportações brasileiras entre 2010 e 2014. Em contrapartida, a quota das *commodities* agrícolas foi reduzida, e esse fato pode indicar uma substituição das exportações de produtos mais processados pelos não processados. Logo, embora o grupo CI tenha a maior participação nas exportações brasileiras, ela se manteve relativamente constante no período.

É importante ressaltar que, embora haja redução não linear da participação da IN na estrutura das exportações brasileiras, esse grupo pouco contribuiu para a variação do VBP em unidades de volume, indicando queda de participação e dinamismo das exportações do setor. Esse desempenho do grupo IN pode estar relacionado ao aumento da competitividade no pós-crise, principalmente com a entrada da China

no mercado latino-americano, que absorve uma parcela maior das exportações de manufaturados brasileiros em relação a outros parceiros. Além disso, também foi visto que a concorrência teve efeito mais forte sobre o grupo IT, mais suscetível à competição via preço.

As consequências de uma especialização regressiva para a produção brasileira são reduzidas, pois dado que a economia nacional é relativamente fechada, as exportações representam uma pequena porcentagem da demanda final, de forma que a demanda doméstica seja mais relevante para explicar a estrutura produtiva do país. Torracca (2017) mostra que as exportações e a estrutura produtiva doméstica têm características distintas e são impulsionadas por fatores diferentes. Como discutido por Medeiros (2014), o desenvolvimento manufatureiro na economia brasileira está mais relacionado às estratégias nacionais de desenvolvimento do que às mudanças na composição das exportações.

Em uma visão ampla, discutiu-se ao longo deste capítulo que o preço relativo afeta as análises de desindustrialização, principalmente para a especialização regressiva. Isso ocorre porque os distintos padrões de variação dos preços relativos tendem a diminuir a importância da IN e aumentar a relevância das *commodities* minerais e extrativas no período.

Ao considerar vários indicadores para identificar esses fenômenos, concluiu-se que, nessa perspectiva, a desindustrialização e a especialização regressiva são menos intensas e contínuas entre 2000-2014 do que a maior parte da literatura caracterizou (BRESSER-PEREIRA, 2010; CANO, 2018; OREIRO; FEIJÓ, 2010). No entanto, o cenário para a IN não foi favorável entre 2010 e 2014, tanto para o VBP quanto para as exportações. Assim, se a economia brasileira mantiver a trajetória de baixo crescimento por mais anos e sem a implementação de qualquer política econômica efetiva de estímulo à IN, esse grupo poderá perder importância para a produção e as exportações.

6. Considerações finais

Desde a década de 2000, muitos estudos têm se dedicado a analisar a evolução da estrutura produtiva da economia brasileira. Um dos principais tópicos de discussão é a existência, a intensidade e o perfil temporal dos processos de desindustrialização e especialização regressiva entre 2000 e 2014. A interpretação dominante na literatura é que a economia brasileira tem enfrentado esses processos e que eles podem ser caracterizados como intensos e contínuos ao longo do período. Em contraste, a hipótese considerada nesta tese é que tais processos foram menos intensos e apresentaram descontinuidades que dependem de fatores relacionados ao desempenho da economia brasileira.

Para fundamentar essa hipótese, analisou-se criticamente os argumentos apresentados pela interpretação dominante, bem como sua base empírica. Nesse sentido, foram apontadas algumas críticas aos indicadores usuais empregados na caracterização dos processos de desindustrialização (como o VBP setorial, o valor adicionado e a participação do emprego) e a especialização regressiva (composição setorial ou de produtos das exportações).

A revisão crítica da literatura no capítulo 2 mostrou que uma análise adequada dos processos de mudança estrutural, como a desindustrialização e a especialização regressiva, deve levar em conta: os efeitos das mudanças de preços relativos; a conexão entre a importância da indústria e o ritmo de crescimento econômico e acumulação de capital (explicada pelo modelo supermultiplicador e a perspectiva kaldoriana); o padrão de integração da indústria na estrutura produtiva global; a necessidade de foco em setores industriais com maior dinamismo tecnológico; e, por fim, as implicações da especialização regressiva para o processo de desindustrialização.

Esta tese também se baseia na ideia de que os processos de mudança estrutural são melhor analisados na presença de indicadores construídos a partir do modelo IP. Conforme discutido no capítulo 4, uma das dificuldades de se conduzir uma análise de longo prazo da estrutura produtiva da economia brasileira é a indisponibilidade de um banco de dados de IP consistente, devido às mudanças metodológicas no SCN do país. Assim, uma das contribuições aqui apresentadas foi estimar uma série consistente e comparável de MIP anual para o período de 2000 a 2015 a preços do ano corrente e do ano anterior. A série é baseada nas informações oficiais públicas do SCN 2010 e foi estimada por meio de metodologia de atualização de IP sugerida por Grijó e Bêrni (2006). A estimação envolveu um trabalho de construção de tradutores e compatibilização de dados entre o SCN 2000 e o SCN 2010.

Como as mudanças de preços relativos podem levar a análises imprecisas de ambos os processos (ver o capítulo 2), também foi construída uma série de MIP deflacionadas a preços constantes (unidades totais) e preços relativos constantes (unidades de volume) para a economia brasileira entre 2000 e 2015.⁸⁷ A partir dessa base de dados, foi possível construir os indicadores tradicionais e outros também importantes, isolando o efeito dos preços relativos.

Para a organização e apresentação dos resultados, foi utilizado um nível de agregação de análise contendo 11 setores. As indústrias extrativas e de transformação foram agrupadas em quatro grupos industriais de acordo com a classificação proposta pelo GIC-UFRJ (KUPFER, 1998; TORRACCA; KUPFER, 2014): *commodities* processadas agrícolas (CA), *commodities* industriais (CI), indústria tradicional (IT) e indústria inovativa (IN). A análise do processo de desindustrialização foca no gru-

⁸⁷ Uma versão anterior dessa metodologia para a economia brasileira referente ao período 2000-2009 pode ser encontrada em Neves (2013).

po inovativo, uma vez que esse setor se destaca por sua capacidade de estimular a criação e difusão da mudança tecnológica na economia.

Uma vez que a hipótese considerada e a literatura argumentam haver conexão entre a participação da produção das indústrias de transformação e o ritmo de crescimento econômico, o capítulo 3 apresentou alguns aspectos essenciais do processo de expansão econômica brasileiro. Concentramos nossa exposição principalmente no comportamento da atividade a nível agregado e setorial, além de explicações sobre o processo de desindustrialização e a tendência à especialização regressiva, trazendo informações sobre valor adicionado, valor bruto da produção, emprego, produtividade do trabalho e composição setorial das exportações brasileiras.

No entanto, a maioria dos indicadores apresentados no capítulo 3 pode ser afetada por mudanças nos preços relativos. A partir da base de dados construída no capítulo 4, analisou-se a composição do VBP e das exportações por setor em unidades de volume (excluindo o efeito preço relativo). Além disso, a fim de superar algumas limitações dos indicadores discutidos no capítulo 2, também foram introduzidos outros indicadores relacionados à competitividade brasileira externa (participação das exportações brasileiras nos mercados mundiais) e interna (participação das importações na demanda/oferta total), ao encadeamento e a mudanças na produtividade do trabalho.

O uso desses indicadores foi complementado pela análise de decomposição estrutural do crescimento do VBP. Essa é outra contribuição da tese, já que a decomposição proposta considera os preços relativos e inclui dois níveis: o primeiro captura a influência dos preços relativos e das mudanças de volume no vetor do VBP em unidades totais; no segundo, identificam-se os principais fatores que determinam as mudanças no VBP em unidades de volume, isolando as

alterações nos preços relativos nos componentes de demandas intermediária e final. Assim, como foi visto, a decomposição possibilita uma avaliação mais precisa da contribuição de crescimento dos vários fatores envolvidos. A contribuição para o crescimento do VBP foi analisada a partir das seguintes fontes de mudanças: padrão de comércio (nas demandas intermediárias e final), mudança tecnológica e demanda final total.

A contribuição interpretativa deste estudo para o debate sobre os processos de desindustrialização e especialização regressiva foi mostrar que eles foram menos intensos e contínuos do que argumenta a literatura dominante. Nesse sentido, verificou-se que a importância da IN é subestimada devido à redução dos preços relativos dos produtos desse grupo. Em 2000-2014, houve um pequeno aumento na participação do VBP da indústria inovativa em unidades de volume e um (modesto) aumento na densidade das relações interindustriais, tanto em termos de indicadores potenciais quanto efetivos.

Em relação à análise de decomposição, a IN foi o terceiro setor mais importante na explicação do crescimento do VBP, ficando atrás do grupo CI e de “demais setores”. Isso é compatível com a estrutura da economia brasileira, caracterizada por um grande mercado interno e pela riqueza de recursos naturais, o que faz com que esses setores sejam importantes para explicar a estrutura do VBP do país. No entanto, existem alguns sinais de alerta nos resultados, como a perda de competitividade da IN e a penetração de produtos importados nos mercados domésticos do grupo, considerando tanto a oferta como a demanda. Além disso, a IN teve baixo crescimento da produtividade do trabalho no período, com contributo nulo para a taxa global.

Analisando o desempenho da IN entre alguns subperíodos, foram observados padrões importantes para discutir a desindustrialização. Há uma relação positiva entre o desempenho desse grupo e o da economia.

Entre 2003 e 2008, período de maior crescimento médio da economia, a IN aumentou sua participação no VBP, teve contribuições positivas da sua demanda final e da mudança tecnológica para o crescimento do VBP, aumentou seus BL e FL e teve crescimento da produtividade global do trabalho. A situação foi diferente entre 2010 e 2014, quando houve reversão do sinal de todos os indicadores mencionados para o grupo IN. Essa diferença é atribuída às trajetórias de crescimento econômico e acumulação de capital, além da diminuição da competitividade nos mercados externos devido a fatores relacionados à competição via preços e não preços.

No que se refere à competitividade dos mercados domésticos, houve aumento da penetração das importações de 2000 a 2014. No entanto, a intensidade desse processo foi maior em 2003-2008 em relação a 2010-2014. No primeiro subperíodo, a perda de competitividade concentrou-se na demanda final, e os dados indicam que a valorização real da taxa de câmbio e o nível de atividade econômica observados podem ter contribuído para esse resultado. No caso de 2010-2014, a penetração das importações foi maior para a demanda intermediária e, embora tenha ocorrido uma depreciação real da taxa de câmbio, ela manteve-se em patamar inferior em relação ao início dos anos 2000.

Ao se analisar as exportações brasileiras, verifica-se que houve um processo de especialização regressiva entre 2000 e 2014, com aumento da participação dos grupos CA, CI e AG, além de redução da participação das exportações associadas à IN. No entanto, esse efeito é menos intenso quando a composição das exportações é analisada em unidades de volume do que em unidades totais, principalmente devido ao efeito preço no grupo CI.

A intensidade da hipótese de especialização regressiva também depende do subperíodo analisado. Entre 2003 e 2008, houve manutenção

da participação dos grupos AG, CA e CI na pauta de exportações, além de redução da participação da IN nas exportações brasileiras e um desempenho relativamente bom do grupo em termos de crescimento das exportações em unidades de volume. No entanto, esse processo ganhou maior destaque após a crise mundial no período 2010-2014, quando houve um incremento das participações dos bens agrícolas não processados não só na pauta de exportação brasileira, mas também nos mercados mundiais.

É importante salientar que todos os resultados são baseados no modelo IP e estão sujeitos às hipóteses nele adotadas, especialmente as de homogeneidade e proporcionalidade, conforme mencionado no capítulo 4. Além disso, as conclusões aqui apresentadas são, em grande parte, baseadas em estimativas das MIP, que embora tenham sido compostas adotando elevados critérios, ainda são aproximações dos valores “verdadeiros” dos fluxos setoriais de bens e serviços.

Apesar dos vários questionamentos e críticas que podem ser tecidos sobre a metodologia de atualização da MIP, a base de dados construída ao longo deste estudo buscou considerar e mitigar os problemas metodológicos, oferecendo à comunidade acadêmica uma estimativa consistente para a economia brasileira entre 2010-2015 no SCN 2010. No entanto, como foi utilizada a MIP 2010 para estimar as MIP de 2000 a 2014, a análise da mudança estrutural pode ter algumas distorções. Além disso, a mudança no SCN após 2010 também pode afetar os resultados, mesmo utilizando as informações oficiais retropoladas publicadas pelo IBGE.

Outra limitação é a classificação setorial utilizada neste trabalho, que embora tenha como objetivo captar a difusão tecnológica e o progresso técnico, tem suas restrições para diagnosticar esses fluxos. O grupo IN inclui indústrias baseadas em tecnologia sofisticada e método de

organização da produção, além de possuir bens duráveis que podem não contribuir diretamente para o progresso técnico. Além disso, essa classificação não considera a inserção setorial das atividades brasileiras nas CGVs. Como pesquisa e desenvolvimento costumam se concentrar nos países de alta renda, mesmo que um setor doméstico tenha aumento na sua importância, é possível que isso não esteja relacionado com os esforços tecnológicos, havendo defasagem da difusão tecnológica que pode ser apropriada pelo país. Os ganhos do valor adicionado também podem não ser retidos nacionalmente, sendo enviados ao exterior como pagamento de *royalties*. Uma possível forma de aprimorar essa classificação é utilizando informações externas, como as matrizes tecnológicas e de fluxos de capitais entre os setores da economia, utilizando as aplicações empíricas para a economia brasileira de Queiroz (2018) e Míguez (2016).

Portanto, embora existam algumas limitações neste estudo, argumenta-se que a desindustrialização e a especialização regressiva na economia brasileira nos anos 2000 foram menos intensas e contínuas do que a interpretação dominante na literatura sugere (por exemplo, BRESSER-PEREIRA, 2010; CANO, 2014; OREIRO; FEIJÓ, 2010). Sustenta-se que, de maneira geral, esses processos se intensificaram no período posterior à crise mundial de 2008. Do lado da especialização regressiva, esta passou a estar concentrada depois de 2010 em setores que adicionam pouco valor agregado e em produtos da agricultura com baixo processamento. Além disso, considerando a relação intrínseca entre o crescimento econômico e o comportamento do grupo IN, se as trajetórias de baixo crescimento da economia vivenciadas em 2010-2014 permanecerem, as perspectivas para o desenvolvimento industrial da economia brasileira podem ser comprometidas.

Referências

ALLAIN, O. Tackling the instability of growth: a Kaleckian-Harrodian model with an autonomous expenditure component. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 39, n. 5, p. 1351-1371, 2015.

AMARAL, F.; FREITAS, F.; CASTILHO, M. Comércio internacional, especialização produtiva e competitividade: uma decomposição para o crescimento das exportações brasileiras entre 1995 e 2014. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DE JOVENS PESQUISADORES, 1., 2018, Campinas. *Anais [...]*. Campinas: Unicamp, 2018.

AMSDEN, A. H. *The rise of “the rest”: challenges to the west from late-industrializing economies*. New York: Oxford University Press, 2001.

ASLAM, A. *et al.* Trading on their terms? Commodity exporters in the aftermath of the commodity boom. *International Monetary Fund Working Paper*, Washington, DC, n. 16/27, 2016.

BACHARACH, M. *Biproportional matrices and input-output change*. Cambridge: Cambridge University Press Archive, 1970.

BACKER, K.; YAMANO, N. International comparative evidence on global value chains. *SSRN*, Rochester, 2011. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2179937>. Acesso em: 30 set. 2017.

BALDWIN, R. E. Global supply chains: why they emerged, why they matter, and where they are going. *CEPR Discussion Paper*, London, n. DP9103, 2012.

BALK, B. M.; REICH, U.-P. Additivity of national accounts reconsidered. *Journal of Economic and Social Measurement*, Amsterdam, v. 33, n. 2-3, p. 165-178, 2008.

BLACK, C. Uma avaliação da teoria da doença holandesa e da hipótese da maldição dos recursos naturais. *Análise Econômica*, Porto Alegre, v. 35, n. especial, p. 65-82, 2017.

BORGOGLIO, L.; ODISIO, J. La productividad manufacturera en Argentina, Brasil y México: una estimación de la Ley de Kaldor-Verdoorn, 1950-2010. *Investigación Económica*, Ciudad de México, v. 74, n. 292, p. 185-211, 2015.

BRESSER-PEREIRA, L. C. *Doença holandesa e indústria*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

BULMER-THOMAS, V. *Input-output analysis in developing countries sources, methods and applications*. Chichester: Wiley, 1982.

CAMPOS, B.; URRACA-RUIZ, A. Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, v. 8, n. 1, p. 167-210, 2009.

CANO, W. (Des)industrialização e (sub)desenvolvimento. *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 15, p. 139-174, 2018.

CARVALHO, L. *Valsa brasileira: do boom ao caos econômico*. São Paulo: Todavia, 2018.

CARVALHO, L.; KUPFER, D. Diversificação ou especialização: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 618-637, 2011.

CASLER, S. D. Discrete growth, real output, and inflation: an additive perspective on the index number problem. *Journal of Economic and Social Measurement*, Amsterdam, v. 31, n. 1, 2, p. 69-88, 2006.

CASTILHO, M.; TORRACCA, J.; FREITAS, F. The competitiveness of Brazilian manufacturing in both, domestic and international markets. In: GRIVOYANNIS, E. C. (ed.). *International integration of the Brazilian economy*. New York: Springer, 2019. p. 49-75.

CHENERY, H. B. Patterns of industrial growth. *The American Economic Review*, Nashville, v. 50, n. 4, p. 624-654, 1960.

- CHENERY, H. B.; TAYLOR, L. Development patterns: among countries and over time. *The Review of Economics and Statistics*, Cambridge, v. 1, n. 4, p. 391-416, 1968.
- CHENERY, H. B.; WATANABE, T. International comparisons of the structure of production. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, New Haven, v. 26, n. 4, p. 487-521, 1958.
- CLARK, C. *The conditions of economic progress*. London: Macmillan, 1940.
- CORNWALL, J. *Modern capitalism: its growth and transformation*. London: Martin Robertson, 1977.
- COUTINHO, L. A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização. In: VELLOSO, J. P. R.; BACHA, E. (ed.). *Brasil: desafios de um país em transformação*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997. p. 84-115.
- CUNHA, A. M. *et al.* A intensidade tecnológica das exportações brasileira no ciclo recente de alta nos preços das commodities. *Indicadores Econômicos FEE*, Porto Alegre, v. 39, n. 3, p. 47-70, 2012.
- CUNHA, A. M.; LELIS, M. T. C.; FLIGENSPAN, F. B. Desindustrialização e comércio exterior: evidências recentes para o Brasil. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 463-485, 2013.
- D'AGOSTINI, L.; OREIRO, J. L. Terms of trade, real exchange rate over-valuation and de-industrialization: theory and empirical evidence on Brazilian case (2003-2015). In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 44., 2016, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Niterói: Anpec, 2017.
- DE LONG, J. B.; SUMMERS, L. H. Equipment investment and economic growth: how strong is the nexus? *Brookings Papers on Economic Activity*, Washington, DC, v. 23, n. 2, p. 157-211, 1992.

DIETZENBACHER, E.; HOEN, A. R. Deflation of input-output tables from th' user's point of view: a heuristic approach. *Review of Income and Wealth*, Ottawa, v. 44, n. 1, p. 111-122, 1998.

DIETZENBACHER, E.; LOS, B. Structural decomposition techniques: sense and sensitivity. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 10, n. 4, p. 307-324, 1998.

DIEWERT, W. E. Decompositions of productivity growth into sectoral effects. *Journal of Productivity Analysis*, New York, v. 43, n. 3, p. 367-387, 2015.

DIEWERT, W. E. Index number issues in the consumer price index. *Journal of Economic Perspectives*, Nashville, v. 12, n. 1, p. 47-58, 1998.

SANTOS, C. H. M. *et al.* Por que a elasticidade-preço das importações é baixa no Brasil? Evidências a partir das desagregações das importações por categorias de uso. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 26, n. 1, p. 141-164, 2017.

DUMAGAN, J. C. Avoiding anomalies of GDP in constant prices by conversion to chained prices: Accentuating shifts in Philippine economic transformation. *PIDS Discussion Paper Series*, Makati, n. 2008-24, 2008.

DUMAGAN, J. C. Implementing weights for additivity of chained volume measures in the national accounts. *PIDS Discussion Paper Series*, Makati, n. 2011-09, 2011.

DUMAGAN, J. C.; BALK, B. M. Dissecting aggregate output and labour productivity change: a postscript on the role of relative prices. *Journal of Productivity Analysis*, New York, v. 45, n. 1, p. 117-119, 2016.

ERTEN, B.; OCAMPO, J. A. Super cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century. *World Development*, Amsterdam, v. 44, p. 14-30, 2013.

FELIPE, J.; MEHTA, A.; RHEE, C. Manufacturing matters... but it's the jobs that count. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 43, n. 1, p. 139-168, 2018.

FEVEREIRO, J. B. Nota técnica: decomposição da taxa de crescimento do PIB pelo lado da demanda: uma metodologia alternativa. *Carta de Conjuntura IPEA*, Brasília, DF, n. 30, mar. 2016.

FEVEREIRO, J. B.; PASSONI, P. Growth accounting in the age of global-value chains: A demand side perspective for Brazil in the period of 2000-2015. In: INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT CONFERENCE, 26., 2018, Juiz de Fora. *Proceeding* [...]. Vienna: International Input-Output Association, 2018.

FIEBIGER, B. Semi-autonomous household expenditures as the causa causans of postwar US business cycles: the stability and instability of Luxemburg-type external markets. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 42, n. 1, p. 155-175, 2018.

FIEBIGER, B.; LAVOIE, M. Trend and business cycles with external markets: non-capacity generating semi-autonomous expenditures and effective demand. *Metroeconomica*, Hoboken, v. 70, n. 2, p. 247-262, 2019.

FISHER, A. G. B. Production, primary, secondary and tertiary. *Economic Record*, Hoboken, v. 15, n. 1, p. 24-38, 1939.

FRANKE, L. *et al.* O impacto das exportações chinesas nas exportações do Brasil e do México: um modelo de dados em painel dinâmico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 46., 2018, Rio de Janeiro. *Anais* [...]. Niterói: Anpec, 2018. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files_I/i7-bd5f7afb7f6fcc9aefc82e82fddf76ec.pdf. Acesso em: 22 dez. 2018.

FREITAS, F.; DWECK, E. The pattern of economic growth of the Brazilian economy 1970–2005: a demand-led growth perspective. In: LEVRERO, E. S.; PALUMBO, A.; STIRATI, A. (ed.). *Sraffa and*

the reconstruction of economic theory: volume two. London: Palgrave Macmillan, 2013. p. 158-191.

FREITAS, F.; SERRANO, F. Growth rate and level effects, the stability of the adjustment of capacity to demand and the Sraffian supermultiplier. *Review of Political Economy*, Abingdon, v. 27, n. 3, p. 258-281, 2015.

FUJII-GAMBERO, G.; CERVANTES-MARTÍNEZ, R. The weak linkages between processing exports and the internal economy. The Mexican case. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 29, n. 4, p. 528-540, 2017.

GIRARDI, D.; PARIBONI, R. Long-run effective demand in the US economy: an empirical test of the Sraffian supermultiplier model. *Review of Political Economy*, Abingdon, v. 28, n. 4, p. 523-544, 2016.

GRIJÓ, E.; BÊRNI, D. A. Metodologia completa para a estimativa de matrizes de insumo-produto. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. 14, n. 26, p. 9-42, 2006.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. *Economia Aplicada*, Ribeirão Preto, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2005.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. *Economia & Tecnologia*, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 53-62, 2010.

HARAGUCHI, N.; CHENG, C. F. C.; SMEETS, E. The importance of manufacturing in economic development: Has this changed? *World Development*, Amsterdam, v. 93, p. 293-315, 2017.

HILLINGER, C. Consistent aggregation and chaining of price and quantity measures. *Journal of Economic and Social Measurement*, Amsterdam, v. 28, n. 1-2, p. 1-20, 2002.

HIRATUKA, C.; SARTI, F. Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 189-207, 2017.

HIRSCHMAN, A. O. *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, 1958.

HOEKSTRA, R.; SMITS, J. P.; VAN DER HELM, R. Economic growth, structural change and environmental pressures: the case of the Netherlands, 1950-2009. In: INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT CONFERENCE, 18., 2010, Sidney. *Proceedings* [...]. Vienna: International Input-Output Association, 2010. p. 20-25.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Matriz de insumo-produto*: Brasil 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. (Contas nacionais, n. 62). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101604.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Matriz de insumo-produto*: Brasil: 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. (Contas nacionais, n. 51). Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98180.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sistema de Contas Nacionais – Brasil*. Referência 2010. Retropolação de séries e Tabelas Recursos e Usos. Versão 1. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. (Notas Metodológicas, n. 17). Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas_2010/17_retropolacao_tabelas_recursos_usos.pdf. Acesso em: 30 set. 2016.

IPEADATA. *Taxa de câmbio comercial para compra*: real (R\$) / dólar americano (US\$) – média. Rio de Janeiro: Ipea, [2021]. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 8 nov. 2018.

KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KALDOR, N. *Strategic factors in economic development*. Ithaca: Cornell University, 1967.

KRANENDONK, H.; VERBRUGGEN, J. P. How to determine the contributions of domestic demand and exports to economic growth? *CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis*, Hague, n. 129, 2005.

KUPFER, D. *Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a estabilização*. 1998. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

KUPFER, D.; FREITAS, F.; YOUNG, C. E. F. *Decomposição estrutural da variação do produto e do emprego entre 1990 e 2001: uma estimativa a partir das matrizes insumo-produto*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. (Relatório de pesquisa para a Cepal/Divisão de Indústria).

KURZ, H. D.; DIETZENBACHER, E.; LAGER, C. *Input-output analysis*. Cheltenham: Edward Elgar, 1998.

KUZNETS, S. On comparative study of economic structure and growth of nations. In: GOLDSMITH, R. W. *The comparative study of economic growth and structure*. New York: National Bureau of Economic Research, 1959. p. 162-176.

KUZNETS, S. Underdeveloped countries and the pre-industrial phase in the advanced countries: an attempt at comparison. In: AGARWALA, A. N.; SINGH, S. P. (ed). *The economics of underdevelopment*. London: Oxford University Press, 1958. p. 135-153.

LAVOIE, M. Convergence towards the normal rate of capacity utilization in neo-k aleckian models: the role of non-capacity creating autonomous expenditures. *Metroeconomica*, Hoboken, v. 67, n. 1, p. 172-201, 2016.

LEWIS, W. A. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, Hoboken, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

MACIENTE, A. N. *The determinants of agglomeration in Brazil: input-output, labor and knowledge externalities*. 2013. Tese (Doutorado em Agricultural and Consumer Economics) – University of Illinois, Urbana-Champaign, 2013.

MAGACHO, G. R.; MCCOMBIE, J. S. L. Verdoorn's law and productivity dynamics: An empirical investigation into the demand and supply approaches. *Journal of Post Keynesian Economics*, Abingdon, v. 40, n. 4, p. 600-621, 2017.

MAGACHO, G. R.; MCCOMBIE, J. S. L.; GUILHOTO, J. J. M. Impacts of trade liberalization on countries' sectoral structure of production and trade: a structural decomposition analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, Amsterdam, v. 46, p. 70-77, 2018.

MARCATO, M. B.; ULTREMARE, F. O. O sequestro da produção doméstica no Brasil: uma análise insumo-produto do vazamento de demanda. *Revista de Economia*, Curitiba, v. 41, n. 2, p. 175-200, 2015.

MARCATO, M. B.; ULTREMARE, F. O. Produção industrial e vazamento de demanda para o exterior: uma análise da economia brasileira. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 2, p. 637-662, 2018.

MARCONI, N.; ROCHA, I. L.; MAGACHO, G. R. Sectoral capabilities and productive structure: An input-output analysis of the key sectors of the Brazilian economy. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 470-492, 2016.

MARX, K. *Capital: a critique of political economy*. v. 3. London: Penguin, 1991.

MEDEIROS, C. Recursos naturais, nacionalismo e estratégias de desenvolvimento. *Oikos*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 12, p. 143-167, 2014.

MEDEIROS, C.; CINTRA, M. R. Impacto da ascensão chinesa sobre os países latino-americanos. *Brazilian Journal of Political Economy*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 28-42, 2015.

MEDEIROS, C.; FREITAS, F.; PASSONI, P. Structural change and the manufacturing sector in the Brazilian economy: 2000-2014. In: SANTARCÁNGELO, J. E. (ed.). *The manufacturing sector in Argentina, Brazil, and Mexico*. Cham: Palgrave Macmillan, 2019. p. 61-95.

MESSA, A. Structural change in the Brazilian economy in the 2000s. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 452-467, 2013.

MIGUEZ, T. Bens de capital. In: PUGA, F. P.; CASTRO, L. B. (org.). *Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta*. Rio de Janeiro: BNDES, 2018. p. 159-181.

MIGUEZ, T. *Evolução da formação bruta de capital fixo na economia brasileira 2000-2013: uma análise multisetorial com base nas matrizes de absorção de investimento (MAIs)*. 2016. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MIGUEZ, T.; FREITAS, F. Matrizes de Absorção de Investimento (MAIs): metodologia de estimação para o sistema de contas nacionais referência 2010. *IE-UFRJ Texto para Discussão*, Rio de Janeiro, n. 24, 2021.

MIGUEZ, T.; MORAES, T. Produtividade do trabalho e mudança estrutural: uma comparação internacional com base no World Input-Output Database (Wiod) 1995-2009. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (org.). *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Vol. 1. Brasília, DF: ABDI; Ipea, 2014. p. 201-247.

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

MORCEIRO, P. C. *Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagens e indicadores*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

MORRONE, H. O aumento da demanda estimula a produtividade? Uma análise de causalidade de Granger para a manufatura brasileira. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 36, n. 4, p. 979-1004, 2016.

NAGASHIMA, F. The sign reversal problem in structural decomposition analysis. *Energy Economics*, Amsterdam, v. 72, p. 307-312, 2018.

NASSIF, L. *Mudança estrutural na economia brasileira de 1996 a 2009: uma análise a partir das matrizes insumo-produto*. 2013. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

NASSIF, L.; TEIXEIRA, L.; ROCHA, F. Houve redução do impacto da indústria na economia brasileira no período 1996-2009? Uma análise das matrizes insumo-produto. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 24, n. 2, p. 355-378, 2015.

NEVES, J. P. *Mudança estrutural na economia brasileira entre os anos 2000 e 2008: uma análise de decomposição estrutural*. 2013. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD); EUROSTAT; EUROPEAN UNION. *Proposes guidelines for collecting and interpreting innovation data*. The measurement of scientific and technological activities. Paris: OECD, 2005.

PALMA, J. G. Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa. In: CONFERÊNCIA

DE INDUSTRIALIZAÇÃO, DESINDUSTRIALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO, 2005, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Fiesp; IEDI, 2005.

PASSONI, P. A. A falsa dicotomia entre industrialização, substituição das importações e crescimento liderado pelas exportações: notas sobre o Brasil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA*, 21., 2016, São Bernardo do Campo. *Anais [...]*. Niterói: Sociedade Brasileira de Economia Política, 2016.

PASSONI, P. A. *Contabilidade do crescimento pelo lado da demanda agregada: uma proposta de cálculo das contribuições ao crescimento pela demanda agregada para o Brasil de, 2000 a 2009, utilizando matrizes insumo-produto*. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

PASSONI, P. A.; FREITAS, F. Estrutura produtiva e indicadores de encadeamento na economia brasileira entre 2010 e 2014: uma análise multisetorial baseada no modelo insumo-produto. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO*, 2., 2017, Rio de Janeiro. *Blucher Engineering Proceedings*, v. 4, n. 2, p. 545-564, 2017.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PERSONA, H. L; OLIVEIRA, M. A. S. Cambios estructurales en la industria brasileña (1995-2009). *Revista CEPAL*, Santiago de Chile, p. 201-222, 2016.

PRATES, D. M. A alta recente dos preços das commodities. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 323-344, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v27n3/v27n3a01.pdf>. Acesso em: 9 set. 2014.

QUEIROZ, F. *Fluxo de tecnologia intersetorial e produtividade no Brasil*. 2018. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da

Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RASMUSSEN, P. N. *Studies in inter-sectoral relations*. Amsterdam: North-Holland, 1956.

REICH, U.-P. Additivity of deflated input-output tables in national accounts. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 20, n. 4, p. 415-428, 2008.

ROSE, A.; CASLER, S. Input-output structural decomposition analysis: a critical appraisal. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 8, n. 1, p. 33-62, 1996.

ROSE, A.; CHEN, C.-Y. Sources of change in energy use in the US economy, 1972-1982: a structural decomposition analysis. *Resources and Energy*, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 1-21, 1991.

ROSTOW, W. W. *The process of economic growth*. Oxford: Clarendon Press, 1960.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 28, n. 5, p. 767-790, 2004.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade, and deindustrialization. *IMF Staff Papers*, Washington, DC, v. 46, n. 1, p. 18-41, 1999.

ROWTHORN, R.; WELLS, J. *De-industrialization and foreign trade*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHUSCHNY, A. R. *Tópicos sobre el modelo de insumo-producto: teoría y aplicaciones*. New York: United Nations Publications, 2005.

- SERRANO, F. Long period effective demand and the Sraffian supermultiplier. *Contributions to Political Economy*, Oxford, v. 14, n. 1, p. 67-90, 1995.
- SERRANO, F. *The Sraffian supermultiplier*. 1996. Tese (Doutorado) – University of Cambridge, Cambridge, 1996.
- SERRANO, F.; FREITAS, F. The Sraffian supermultiplier as an alternative closure for heterodox growth theory. *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, Cheltenham, v. 14, n. 1, p. 70-91, 2017.
- SERRANO, F.; SUMMA, R. A desaceleração rudimentar da economia brasileira desde 2011. *OIKOS*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 166-202, 2012.
- SERRANO, F.; SUMMA, R. *Demanda agregada e a desaceleração do crescimento econômico brasileiro de 2011 a 2014*. Washington, DC: Center for Economic and Policy Research, 2015.
- SILVA, J. C. A. L.; PRADO, L. C. D.; TORRACCA, J. F. Um novo olhar sobre um antigo debate: a tese de Prebisch-Singer é, ainda, válida? *Economia Aplicada*, Ribeirão Preto, v. 20, n. 2, p. 203-226, 2016.
- SILVA, M. E. L. *Dinâmica da indústria brasileira no período 2002-2017: uma estimação da Lei de Kaldor-Verdoorn*. 2018. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- SQUEFF, G. C. Desindustrialização, luzes e sombras no debate brasileiro. *Texto para Discussão Ipea*, Brasília, DF, n. 1747, 2012.
- SU, D.; YAO, Y. Manufacturing as the key engine of economic growth for middle-income economies. *Journal of the Asia Pacific Economy*, Abingdon, v. 22, n. 1, p. 47-70, 2017.
- SVENNILSON, I. Economic growth and technical progress. In: THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND

DEVELOPMENT. *The residual factor and economic growth*. Paris: OECD, 1964. p. 103-131.

SYRQUIN, M. Patterns of structural change. In: CHENERY, H.; SRINIVASAN, T. (ed). *Handbook of development economics*. Vol. 1. Amsterdam: Elsevier, 1988. p. 203-273.

TEIXEIRA, A. O movimento da industrialização nas economias capitalistas centrais no pós-guerra. *IEI-UFRJ Texto para Discussão*, n. 25, 1983.

TEMURSHOEV, U.; MILLER, R. E.; BOUWMEESTER, M. C. A Note on the GRAS Method. *Economic Systems Research*, Abington, v. 25, n. 3, p. 361-367, 2013.

TIMMER, M. *et al.* An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release. *Groningen Growth and Development Centre Research Memorandum*, Groningen, n. 162, 2016.

TIMMER, M. P. *et al.* An illustrated user guide to the world input–output database: the case of global automotive production. *Review of International Economics*, Hoboken, v. 23, n. 3, p. 575-605, 2015.

TORRACCA, J. *Coevolução das estruturas de produção e comércio exterior da indústria brasileira: convergência ou desarticulação?* 2017. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

TORRACCA, J. F.; KUPFER, D. A evolução da taxa de câmbio efetiva real setorial e a mudança estrutural no padrão de comércio da indústria brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 41., 2013, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Niterói: Anpec, 2014.

TORRES, R. L.; SILVA, H. C. Uma crítica aos indicadores usuais de desindustrialização no Brasil. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 859-877, 2015.

TREGENNA, F. Characterising deindustrialisation: An analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. *Cambridge Journal of Economics*, Oxford, v. 33, n. 3, p. 433-466, 2009.

TREGENNA, F. Deindustrialisation: an issue for both developed and developing countries. In: WEISS, J.; TRIBE, M. A. (ed). *Routledge handbook of industry and development*. Abingdon: Routledge, 2016. p. 111-129.

UNITED NATIONS (UN). *System of national accounts 2008*. New York: UN, 2009.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION (UNIDO). *Industrial development report 2018: demand for manufacturing: driving inclusive and sustainable industrial development*. Vienna: United Nations, 2017.

URRACA-RUIZ, A.; BRITTO, J. N.; SOUZA, K. S. G. Qualificando o caráter ‘regressivo’ da especialização industrial do Brasil. *Revista Econômica*, Niterói, v. 15, n. 1, p. 115-139, 2014.

VAHABI, M. A critical survey of the resource curse literature through the appropriability lens. *Document de travail du Centre d'économie de l'Université Paris Nord*, Paris, n. 7234, 2017. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01583559>. Acesso em: 15 nov. 2018.

VERDOORN, J. P. On the factors determining the growth of labor productivity. *Italian Economic Papers*, [s. l.], v. 2, p. 59-68, 1993.

Apêndice A. Contabilidade do crescimento pelo lado da demanda

A identidade macroeconômica fundamental para a decomposição do PIB pode ser expressa a partir da igualdade entre a oferta e demanda, ou seja:

$$Y + M = C + K + G + E + S \quad (\text{A.1})$$

A oferta é composta pela produção doméstica (ou seja, o produto interno bruto – PIB (Y)) mais as importações (M) (ou seja, oferta externa). Já os componentes da demanda são: consumo das famílias (C); formação bruta de capital fixo (K); governo (G); exportações (E); e variação de estoques (S). A identidade contábil básica pode ser reescrita, distribuindo a cada um dos componentes da demanda a parte de M que eles demandam para sua produção intermediária e bens finais. Logo, temos o seguinte:

$$Y = (C - M_C) + (K - M_K) + (G - M_G) + (E - M_E) + (S - M_S) \quad (\text{A.2})$$

Em que M_C correspondem às importações destinadas para C, M_G para G, M_K para K, M_E para E, e M_S para S.

Logo, a contribuição dos componentes ao crescimento do PIB ($\hat{y}$) entre dois períodos (t e $t - 1$) é dada por:

$$\hat{y} = \underbrace{\left[\hat{c} \left(\frac{C}{Y} \right)_{t-1} - \widehat{m}_c \left(\frac{M_C}{Y} \right)_{t-1} \right]}_{\text{consumo}} + \underbrace{\left[\hat{k} \left(\frac{K}{Y} \right)_{t-1} - \widehat{m}_k \left(\frac{M_K}{Y} \right)_{t-1} \right]}_{\text{formação bruta de capital fixo}} + \underbrace{\left[\hat{g} \left(\frac{G}{Y} \right)_{t-1} - \widehat{m}_g \left(\frac{M_G}{Y} \right)_{t-1} \right]}_{\text{governo}} + \underbrace{\left[\hat{e} \left(\frac{E}{Y} \right)_{t-1} - \widehat{m}_e \left(\frac{M_E}{Y} \right)_{t-1} \right]}_{\text{exportações}} + \underbrace{\left[\hat{s} \left(\frac{S}{Y} \right)_{t-1} - \widehat{m}_s \left(\frac{M_S}{Y} \right)_{t-1} \right]}_{\text{variação de estoques}} \quad (\text{A.3})$$

onde as variáveis em minúscula com ênfase de circunflexo representam as taxas de crescimento das variáveis definidas em letras maiúsculas.

Dessa forma, os elementos nos colchetes representam contribuições ao crescimento do consumo, da formação bruta de capital fixo, dos gastos do governo, das exportações e da variação de estoques.

Assim, a contribuição de cada componente é definida como sua taxa de crescimento total menos a taxa de crescimento das importações atribuídas a essa categoria, ambas proporcionais ao PIB. Por exemplo, para o caso do consumo, sua contribuição estaria dada pela taxa de crescimento de todos os bens consumidos nacionalmente (sejam eles produzidos no país ou importados) menos a parcela dos bens finais destinados para consumo ou intermediários utilizados na produção desses bens.

Uma vez que os componentes da demanda são divulgados anualmente, o problema para a aplicação do método da atribuição seria distribuir as importações associadas a cada um dos componentes da demanda final. Para tanto, utilizou-se a série de matrizes insumo-produto (MIP) construída no capítulo 4.

Para a distribuição das importações finais, foram utilizados os totais obtidos na tabela de usos de bens importados da MIP. Já para os bens intermediários, considera-se a hipótese de que a demanda por insumos intermediários importados de cada componente da demanda é proporcional ao valor bruto de produção (VBP) da economia, ponderada por uma matriz de coeficientes técnicos importados (BRUSSIÉRE *et al.*, 2013).

Tendo a matriz de insumos intermediários importados ($\mathbf{M}_{int}$) a dimensão $n \times \varphi$ em que n é o número de setores e φ é o número de componentes da demanda final, a quantidade de importações intermediárias será definida por:

$$\mathbf{M}_{int} = \mathbf{A}_m \mathbf{X} = \mathbf{A}_m (\mathbf{I} - \mathbf{A}_d)^{-1} \mathbf{F}_d$$

em que $\mathbf{A}_m$ é a matriz $(n \times n)$ de coeficientes técnicos importados, calculada como sendo a proporção de insumos nacionais demandada pelo setor i e produzida pelo setor j em relação ao VBP do setor j ; $\mathbf{x}$ é a matriz $(n \times \varphi)$ do VBP setorial associado a cada componente da demanda final; $\mathbf{A}_d$ é a matriz $(n \times n)$ de coeficientes técnicos nacionais, calculada como sendo a proporção de insumos nacionais demandada pelo setor i e produzida pelo setor j em relação ao VBP do setor j ; e $\mathbf{F}_d$ é a matriz $(n \times \varphi)$ de componentes da demanda final por setor.

Logo, $\mathbf{M}_{int}$ é determinada pelo modelo de insumo-produto, identificando a quota que cada componente, de maneira intermediária, demanda de importações para sua produção. Juntamente com a informação das importações finais, se obtém o montante das importações de cada componente da demanda agregada.

Referências

BUSSIÈRE, M. *et al.* Estimating trade elasticities: Demand composition and the trade collapse of 2008-2009. *American Economic Journal: Macroeconomics*, Pittsburgh, v. 5, n. 3, p. 118-151, 2013.

Apêndice B. Dados adicionais: capítulo 1

Tabela B.1. Decomposição do crescimento pelo lado da demanda para o PIB brasileiro (p.p.) (2001-2015)

Ano	Consumo das famílias	FBCF	Gastos do governo	Exportações	Estoques	PIB
2001	0,36	0,11	0,44	0,81	-0,33	1,39%
2002	1,54	0,18	0,81	0,79	-0,40	2,92%
2003	-0,17	-0,63	0,33	1,34	0,28	1,14%
2004	2,05	1,12	0,75	1,75	0,10	5,76%
2005	2,11	-0,02	0,30	1,22	-0,40	3,20%
2006	2,17	0,54	0,60	0,54	0,11	3,96%
2007	2,92	1,45	0,67	0,65	0,37	6,07%
2008	2,99	1,41	0,27	0,14	0,28	5,09%
2009	2,48	-0,20	0,50	-1,08	-1,81	-0,10%
2010	2,48	2,22	0,65	0,91	1,26	7,53%
2011	2,23	1,06	0,37	0,41	-0,10	3,97%
2012	1,87	0,16	0,40	0,02	-0,53	1,92%
2013	1,67	0,94	0,25	0,15	-0,01	3,00%
2014	1,28	-0,64	0,15	-0,14	-0,15	0,50%
2015	-1,27	-2,04	-0,24	0,72	-0,72	-3,55%

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; PIB: produto interno bruto; p.p.: pontos percentuais.

Tabela B.2. Contribuição da demanda final para o crescimento do PIB por componentes da demanda para a economia brasileira (p.p.) (2000-2015)

Ano	Consumo das famílias	FBCF	Gastos do governo	Exportações	Estoques	PIB
2001	0,50	0,24	0,49	0,94	-0,36	1,81%
2002	0,82	-0,27	0,74	0,68	-1,00	0,97%
2003	-0,34	-0,71	0,32	1,57	0,24	1,08%

(Continua)

(Continuação)

Ano	Consumo das famílias	FBCF	Gastos do governo	Exportações	Estoques	PIB
2004	2,43	1,41	0,74	2,26	0,33	7,17%
2005	2,66	0,34	0,37	1,60	-0,79	4,19%
2006	3,20	1,14	0,67	0,87	0,32	6,19%
2007	3,85	2,06	0,77	0,92	0,78	8,38%
2008	3,87	2,21	0,39	0,23	0,61	7,31%
2009	2,66	-0,41	0,55	-1,38	-2,70	-1,28%
2010	3,86	3,41	0,77	1,31	2,00	11,36%
2011	2,90	1,40	0,42	0,53	-0,15	5,10%
2012	2,11	0,16	0,43	0,03	-0,72	2,00%
2013	2,13	1,21	0,28	0,29	0,05	3,96%
2014	1,39	-0,88	0,15	-0,26	-0,29	0,11%
2015	-2,03	-2,77	-0,28	0,75	-1,17	-5,48%

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; PIB: produto interno bruto; p.p.: pontos percentuais.

Tabela B.3. Contribuição negativa das importações para o crescimento por componentes de demanda da economia brasileira (p.p.) (2000-2015)

Ano	Consumo das famílias	FBCF	Gastos do governo	Exportações	Estoques	PIB
2001	-0,13	-0,13	-0,06	-0,13	0,03	-0,42%
2002	0,72	0,45	0,07	0,11	0,61	1,95%
2003	0,17	0,08	0,01	-0,23	0,03	0,06%
2004	-0,37	-0,29	0,01	-0,51	-0,23	-1,41%
2005	-0,55	-0,36	-0,07	-0,38	0,38	-0,98%
2006	-1,02	-0,59	-0,08	-0,33	-0,21	-2,23%
2007	-0,93	-0,61	-0,10	-0,26	-0,41	-2,31%
2008	-0,88	-0,80	-0,12	-0,09	-0,33	-2,21%
2009	-0,19	0,21	-0,05	0,30	0,89	1,17%

(Continua)

(Continuação)

2010	-1,37	-1,19	-0,12	-0,40	-0,74	-3,83%
2011	-0,67	-0,34	-0,05	-0,12	0,06	-1,12%
2012	-0,24	0,00	-0,03	0,00	0,19	-0,08%
2013	-0,46	-0,27	-0,03	-0,13	-0,06	-0,95%
2014	-0,11	0,25	0,00	0,11	0,14	0,39%
2015	0,76	0,73	0,04	-0,03	0,45	1,94%

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; PIB: produto interno bruto; p.p.: pontos percentuais.

Apêndice C. Tradutores de produtos e atividades

Quadro C.1 Correspondência SCN 2010 (51 setores) para 42 setores

Código 51 setores SCN 2010	Descrição 51 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
SCN 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
SCN 02	Pecuária e pesca	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
SCN 03	Petróleo e gás natural	GIC_A 02	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
SCN 04	Minério de ferro	GIC_A 03	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração
SCN 05	Outros da indústria extrativa	GIC_A 04	Outros da indústria extrativa
SCN 06	Alimentos e bebidas	GIC_A 05	Alimentos e bebidas
SCN 07	Produtos do fumo	GIC_A 06	Fabricação de produtos do fumo
SCN 08	Têxteis	GIC_A 07	Fabricação de produtos têxteis
SCN 09	Artigos de vestuário e acessórios	GIC_A 08	Confeção de artefatos do vestuário e acessórios
SCN 10	Artefatos de couro e calçados	GIC_A 09	Fabricação de calçados e artefatos de couro

(Continua)

(Continuação)

Código 51 setores SCN 2010	Descrição 51 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
SCN 11	Produtos de madeira, exceto móveis	GIC_A 10	Fabricação de produtos de madeira
SCN 12	Celulose e produtos de papel	GIC_A 11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
SCN 13	Jornais, revistas e discos	GIC_A 12	Impressão e reprodução de gravações
SCN 14	Refino de petróleo e coque	GIC_A 13	Refino de petróleo e coquerias
SCN 15	Álcool	GIC_A 14	Fabricação de biocombustíveis
SCN 16	Produtos químicos	GIC_A 15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
SCN 17	Fabricação de resina e elastômeros	GIC_A 15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
SCN 18	Produtos farmacêuticos	GIC_A 16	Produtos farmacêuticos
SCN 19	Defensivos agrícolas	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
SCN 20	Perfumaria, higiene e limpeza	GIC_A 17	Perfumaria, higiene e limpeza
SCN 21	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos

(Continua)

(Continuação)

Código 51 setores SCN 2010	Descrição 51 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
SCN 22	Produtos e preparados químicos diversos	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
SCN 23	Artigos de borracha e plástico	GIC_A 19	Artigos de borracha e plástico
SCN 24	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	GIC_A 20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
SCN 25	Fabricação de aço e derivados	GIC_A 21	Fabricação de aço e derivados
SCN 26	Metalurgia de metais não ferrosos	GIC_A 22	Metalurgia de metais não ferrosos
SCN 27	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC_A 23	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
SCN 28	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
SCN 29	Eletrodomésticos e material eletrônico	GIC_A 25	Eletrodomésticos e material eletrônico
SCN 30	Máquinas para escritório, aparelhos e material eletrônico	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
SCN 31	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus	GIC_A 26	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus
SCN 32	Pecas e acessórios para veículos automotores	GIC_A 27	Pecas e acessórios para veículos automotores
SCN 33	Outros equipamentos de transporte	GIC_A 28	Outros equipamentos de transporte

(Continua)

(Continuação)

Código 51 setores SCN 2010	Descrição 51 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
SCN 34	Móveis e produtos de indústrias diversas	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
SCN 35	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	GIC_A 29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
SCN 36	Construção civil	GIC_A 30	Construção civil
SCN 37	Comércio	GIC_A 31	Comércio
SCN 38	Transporte, armazenagem e correio	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
SCN 39	Serviços de informação	GIC_A 34	Serviços de informação
SCN 40	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados	GIC_A 35	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados
SCN 41	Atividades imobiliárias e aluguéis	GIC_A 36	Atividades imobiliárias e aluguéis
SCN 42	Serviços de manutenção e reparação	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
SCN 43	Serviços de alojamento e alimentação	GIC_A 33	Serviços de alojamento e alimentação
SCN 44	Serviços prestados às empresas	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
SCN 45	Educação mercantil	GIC_A 40	Educação privada

(Continua)

(Continuação)

Código 51 setores SCN 2010	Descrição 51 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
SCN 46	Saúde mercantil	GIC_A 42	Saúde privada
SCN 47	Serviços prestados às famílias e associativas	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
SCN 48	Serviços domésticos	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
SCN 49	Educação pública	GIC_A 39	Educação pública
SCN 50	Saúde pública	GIC_A 41	Saúde pública
SCN 51	Administração pública e seguridade social	GIC_A 38	Administração pública, defesa e seguridade social

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Quadro C.2. Correspondência SCN 2000 (55 setores) para 42 setores

Código 55 setores SCN 2000	Descrição 55 setores SCN 2000	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0101	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
0102	Pecuária e pesca	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
0201	Petróleo e gás natural	GIC_A 02	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
0202	Minério de ferro	GIC_A 03	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração
0203	Outros da indústria extrativa	GIC_A 04	Outros da indústria extrativa
0301	Alimentos e bebidas	GIC_A 05	Alimentos e bebidas
0302	Produtos do fumo	GIC_A 06	Fabricação de produtos do fumo
0303	Têxteis	GIC_A 07	Fabricação de produtos têxteis
0304	Artigos de vestuário e acessórios	GIC_A 08	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
0305	Artefatos de couro e calçados	GIC_A 09	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
0306	Produtos de madeira, exceto móveis	GIC_A 10	Fabricação de produtos de madeira
0307	Celulose e produtos de papel	GIC_A 11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel

(Continua)

(Continuação)

Código 55 setores SCN 2000	Descrição 55 setores SCN 2000	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0308	Jornais, revistas, discos	GIC_A 12	Impressão e reprodução de gravações
0309	Refino de petróleo e coque	GIC_A 13	Refino de petróleo e coquerias
0310	Álcool	GIC_A 14	Fabricação de biocombustíveis
0311	Produtos químicos	GIC_A 15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
0312	Fabricação de resina e elastômeros	GIC_A 15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
0313	Produtos farmacêuticos	GIC_A 16	Produtos farmacêuticos
0315	Defensivos agrícolas	GIC_A 17	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
0314	Perfumaria, higiene e limpeza	GIC_A 18	Perfumaria, higiene e limpeza
0316	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
0317	Produtos e preparados químicos diversos	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
0318	Artigos de borracha e plástico	GIC_A 19	Artigos de borracha e plástico

(Continua)

(Continuação)

Código 55 setores SCN 2000	Descrição 55 setores SCN 2000	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0319	Cimento	GIC_A 20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
0320	Outros produtos de minerais não metálicos	GIC_A 20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
0321	Fabricação de aço e derivados	GIC_A 21	Fabricação de aço e derivados
0322	Metalurgia de metais não ferrosos	GIC_A 22	Metalurgia de metais não ferrosos
0323	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC_A 23	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
0324	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
0326	Eletrodomésticos	GIC_A 24	Eletrodomésticos e material eletrônico
0328	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
0329	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	GIC_A 24	Eletrodomésticos e material eletrônico
0334	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas

(Continua)

(Continuação)

Código 55 setores SCN 2000	Descrição 55 setores SCN 2000	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0325	Aparelhos/ instrumentos médico-hospitalares, de medida e ópticos	GIC_A 25	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
0327	Automóveis, camionetas e utilitários	GIC_A 25	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus
0330	Caminhões e ônibus	GIC_A 26	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus
0331	Pecas e acessórios para veículos automotores	GIC_A 26	Pecas e acessórios para veículos automotores
0332	Outros equipamentos de transporte	GIC_A 27	Outros equipamentos de transporte
0333	Móveis e produtos de indústrias diversas	GIC_A 28	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
0401	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	GIC_A 29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
0501	Construção	GIC_A 30	Construção civil
0601	Comércio	GIC_A 31	Comércio
0701	Transporte, armazenagem e correio	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
1102	Serviços de informação	GIC_A 33	Serviços de informação

(Continua)

(Continuação)

Código 55 setores SCN 2000	Descrição 55 setores SCN 2000	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0801	Intermediação financeira e seguros	GIC_A 34	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados
0901	Serviços imobiliários e aluguel	GIC_A 35	Atividades imobiliárias e aluguéis
1001	Serviços de manutenção e reparação	GIC_A 36	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
1101	Serviços de alojamento e alimentação	GIC_A 37	Serviços de alojamento e alimentação
1103	Serviços prestados às empresas	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
1106	Educação mercantil	GIC_A 37	Educação privada
1107	Saúde mercantil	GIC_A 37	Saúde privada
1203	Serviços prestados às famílias e associativas	GIC_A 38	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
1201	Serviços domésticos	GIC_A 39	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
1104	Educação pública	GIC_A 40	Educação pública
1202	Saúde pública	GIC_A 41	Saúde pública
1105	Administração pública, defesa e seguridade social	GIC_A 42	Administração pública, defesa e seguridade social

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Quadro C.3. Correspondência SCN 2010 (68 setores) para 42 setores

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
0192	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
0280	Produção florestal, pesca e aquicultura	GIC_A 01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
0680	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	GIC_A 02	Extração de petróleo e gás, inclusive atividades de apoio
0791	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração	GIC_A 03	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	GIC_A 04	Outros da indústria extrativa
0792	Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	GIC_A 04	Outros da indústria extrativa
1091	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	GIC_A 05	Alimentos e bebidas
1092	Fabricação e refino de açúcar	GIC_A 05	Alimentos e bebidas
1093	Outros produtos alimentares	GIC_A 05	Alimentos e bebidas

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
1100	Fabricação de bebidas	GIC_A 05	Alimentos e bebidas
1200	Fabricação de produtos do fumo	GIC_A 06	Fabricação de produtos do fumo
1300	Fabricação de produtos têxteis	GIC_A 07	Fabricação de produtos têxteis
1400	Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	GIC_A 08	Confeção de artefatos de vestuário e acessórios
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	GIC_A 09	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
1600	Fabricação de produtos de madeira	GIC_A 10	Fabricação de produtos de madeira
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	GIC_A 11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
1800	Impressão e reprodução de gravações	GIC_A 12	Impressão e reprodução de gravações
1991	Refino de petróleo e coquerias	GIC_A 13	Refino de petróleo e coquerias
1992	Fabricação de biocombustíveis	GIC_A 14	Fabricação de biocombustíveis
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	GIC_A 15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	GIC_A 16	Produtos farmacêuticos

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/ perfumaria e higiene pessoal	GIC_A 17	Perfumaria, higiene e limpeza
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	GIC_A 18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	GIC_A 19	Artigos de borracha e plástico
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	GIC_A 20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
2491	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	GIC_A 21	Fabricação de aço e derivados
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e fundição de metais	GIC_A 22	Metalurgia de metais não ferrosos
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC_A 23	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	GIC_A 24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	GIC_A 25	Eletrodomésticos e material eletrônico
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	GIC_A 26	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	GIC_A 27	Peças e acessórios para veículos automotores
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	GIC_A 28	Outros equipamentos de transporte
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	GIC_A 29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	GIC_A 29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
4180	Construção	GIC_A 30	Construção civil
4500	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	GIC_A 31	Comércio
4680	Comércio por atacado e varejo, exceto de veículos automotores	GIC_A 31	Comércio
4900	Transporte terrestre	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
5000	Transporte aquaviário	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
5100	Transporte aéreo	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
5280	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	GIC_A 32	Transporte, armazenagem e correio
5500	Alojamento	GIC_A 33	Serviços de alojamento e alimentação
5600	Alimentação	GIC_A 33	Serviços de alojamento e alimentação
5800	Edição e edição integrada à impressão	GIC_A 34	Serviços de informação

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	GIC_A 34	Serviços de informação
6100	Telecomunicações	GIC_A 34	Serviços de informação
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	GIC_A 34	Serviços de informação
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	GIC_A 35	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados
6800	Atividades imobiliárias	GIC_A 36	Atividades imobiliárias e aluguéis
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/ análises técnicas e pesquisa e desenvolvimento	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
7700	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção

(Continua)

(Continuação)

Código 68 setores SCN 2010	Descrição 68 setores SCN 2010	GIC Código 42 setores	Descrição GIC 42 setores
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
8000	Atividades de vigilância, segurança e investigação	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
9080	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
9700	Serviços domésticos	GIC_A 37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
8400	Administração pública, defesa e seguridade social	GIC_A 38	Administração pública, defesa e seguridade social
8591	Educação pública	GIC_A 39	Educação pública
8592	Educação privada	GIC_A 40	Educação privada
8691	Saúde pública	GIC_A 41	Saúde pública
8692	Saúde privada	GIC_A 42	Saúde privada

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Quadro C.4. Correspondência SCN 2010 (107 produtos) para 91 produtos

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 01	Arroz em casca	GIC 01	Arroz, trigo e outros cereais
SCN 02	Milho em grão	GIC 02	Milho em grão
SCN 03	Trigo em grão e outros cereais	GIC 01	Arroz, trigo e outros cereais
SCN 04	Cana-de-açúcar	GIC 04	Cana-de-açúcar
SCN 05	Soja em grão	GIC 05	Soja em grão
SCN 06	Outros produtos e serviços da lavoura	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
SCN 07	Mandioca	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
SCN 08	Fumo em folha	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
SCN 09	Algodão herbáceo	GIC 03	Algodão herbáceo e outras fibras da lavoura temporária
SCN 10	Frutas cítricas	GIC 06	Laranja
SCN 11	Café em grão	GIC 07	Café em grão
SCN 12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	GIC 13	Produtos da exploração florestal e da silvicultura

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 13	Bovinos e outros animais vivos	GIC 09	Bovinos e outros animais vivos, produtos de origem animal, caça e serviços
SCN 14	Leite de vaca e de outros animais	GIC 10	Leite de vaca e de outros animais
SCN 15	Suínos vivos	GIC 11	Suínos
SCN 16	Aves vivas	GIC 12	Aves e ovos
SCN 17	Ovos de galinha e de outras aves	GIC 12	Aves e ovos
SCN 18	Pesca e aquicultura	GIC 14	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
SCN 19	Petróleo e gás natural	GIC 17	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
SCN 20	Minério de ferro	GIC 18	Minério de ferro
SCN 21	Carvão mineral	GIC 15	Carvão mineral
SCN 22	Minerais metálicos não ferrosos	GIC 19	Minerais metálicos não ferrosos
SCN 23	Minerais não metálicos	GIC 16	Minerais não metálicos
SCN 24	Abate e preparação de produtos de carne	GIC 20	Carne de bovinos e outros produtos de carne
SCN 25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	GIC 21	Carne de suíno
SCN 26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	GIC 22	Carne de aves
SCN 27	Pescado industrializado	GIC 23	Pescado industrializado

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 28	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	GIC 27	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
SCN 29	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
SCN 30	Outros óleos e gordura vegetal e animal, exclusive milho	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
SCN 31	Óleo de soja refinado	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
SCN 32	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	GIC 24	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
SCN 33	Produtos do laticínio e sorvetes	GIC 25	Outros produtos do laticínio
SCN 34	Arroz beneficiado e produtos derivados	GIC 30	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz
SCN 35	Farinha de trigo e derivados	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
SCN 36	Farinha de mandioca e outros	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
SCN 37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 38	Produtos das usinas e do refino de açúcar	GIC 26	Açúcar
SCN 39	Café torrado e moído	GIC 29	Café beneficiado
SCN 40	Outros produtos alimentares	GIC 32	Outros produtos alimentares
SCN 41	Bebidas	GIC 33	Bebidas
SCN 42	Produtos do fumo	GIC 34	Produtos do fumo
SCN 43	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	GIC 35	Fios e fibras têxteis beneficiadas
SCN 44	Fabricação de outros produtos têxteis	GIC 36	Fabricação de outros produtos têxteis
SCN 45	Artigos de vestuário e acessórios	GIC 37	Artigos de vestuário e acessórios
SCN 46	Preparação do couro e fabricação de artefatos, exceto calçados	GIC 38	Calçados e artefatos de couro
SCN 47	Fabricação de calçados	GIC 38	Calçados e artefatos de couro
SCN 48	Produtos de madeira, exceto móveis	GIC 39	Produtos de madeira, exclusive móveis
SCN 49	Celulose e outras pastas para fabricação de papel	GIC 40	Celulose
SCN 50	Papel e papelão, embalagens e artefatos	GIC 41	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 51	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	GIC 42	Serviços de impressão e reprodução
SCN 52	Gás liquefeito de petróleo	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
SCN 53	Gasolina automotiva	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
SCN 54	Gasoálcool	GIC 43	Gasoálcool
SCN 55	Óleo combustível	GIC 44	Óleo combustível
SCN 56	Óleo <i>diesel</i>	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
SCN 57	Outros produtos do refino de petróleo e coque	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
SCN 58	Álcool	GIC 46	Etanol e outros biocombustíveis
SCN 59	Produtos químicos inorgânicos	GIC 47	Produtos químicos inorgânicos
SCN 60	Produtos químicos orgânicos	GIC 48	Produtos químicos orgânicos
SCN 61	Fabricação de resina e elastômeros	GIC 49	Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas
SCN 62	Produtos farmacêuticos	GIC 54	Produtos farmacêuticos
SCN 63	Defensivos agrícolas	GIC 50	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
SCN 64	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	GIC 53	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 65	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	GIC 52	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
SCN 66	Produtos e preparados químicos diversos	GIC 51	Produtos químicos diversos
SCN 67	Artigos de borracha	GIC 55	Artigos de borracha
SCN 68	Artigos de plástico	GIC 56	Artigos de plástico
SCN 69	Cimento	GIC 57	Cimento
SCN 70	Outros produtos de minerais não metálicos	GIC 58	Outros produtos de minerais não metálicos
SCN 71	Gusa e ferroligas	GIC 59	Ferro-gusa e ferroligas
SCN 72	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	GIC 60	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
SCN 73	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos	GIC 61	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos
SCN 74	Fundidos de aço	GIC 62	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
SCN 75	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC 63	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
SCN 76	Máquinas e equipamentos	GIC 68	Máquinas e equipamentos
SCN 77	Eletrodomésticos	GIC 67	Eletrodomésticos
SCN 78	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	GIC 65	Máquinas para escritório e equipamentos de informática

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 79	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	GIC 66	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
SCN 80	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	GIC 64	Material eletrônico e equipamentos de comunicação
SCN 81	Aparelhos/ instrumentos médico-hospitalares, de medida e ópticos	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
SCN 82	Automóveis, camionetas e utilitários	GIC 69	Automóveis, camionetas e utilitários
SCN 83	Caminhões e ônibus	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
SCN 84	Peças e acessórios para veículos automotores	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
SCN 85	Outros equipamentos de transporte	GIC 71	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte
SCN 86	Móveis e produtos de indústrias diversas	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 87	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	GIC 73	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
SCN 88	Construção	GIC 74	Construção
SCN 89	Comércio	GIC 75	Comércio
SCN 90	Transporte de carga	GIC 76	Transporte e armazenagem
SCN 91	Transporte de passageiro	GIC 76	Transporte e armazenagem
SCN 92	Correio	GIC 77	Correio e outros serviços de entrega
SCN 93	Serviços de informação	GIC 79	Serviços de informação
SCN 94	Intermediação financeira e seguros	GIC 80	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
SCN 95	Serviços imobiliários e aluguel	GIC 81	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
SCN 96	Aluguel imputado	GIC 82	Aluguel imputado
SCN 97	Serviços de manutenção e reparação	GIC 90	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
SCN 98	Serviços de alojamento e alimentação	GIC 78	Serviços de alojamento e alimentação
SCN 99	Serviços prestados às empresas	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
SCN 100	Educação mercantil	GIC 86	Educação privada
SCN 101	Saúde mercantil	GIC 88	Saúde privada

(Continua)

(Continuação)

Código 107 produtos SCN 2010	Descrição 107 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
SCN 102	Serviços prestados às famílias	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
SCN 103	Serviços associativos	GIC 89	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
SCN 104	Serviços domésticos	GIC 91	Serviços domésticos
SCN 105	Educação pública	GIC 85	Educação pública
SCN 106	Saúde pública	GIC 87	Saúde pública
SCN 107	Serviço público e seguridade social	GIC 84	Serviço público e seguridade social

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Quadro C.5. Correspondência SCN 2000 (110 produtos) para 91 produtos

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
010101	Arroz em casca	GIC 01	Arroz, trigo e outros cereais
010102	Milho em grão	GIC 02	Milho em grão
010103	Trigo em grão e outros cereais	GIC 01	Arroz, trigo e outros cereais
010104	Cana-de-açúcar	GIC 04	Cana-de-açúcar
010105	Soja em grão	GIC 05	Soja em grão
010106	Outros produtos e serviços da lavoura	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
010107	Mandioca	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
010108	Fumo em folha	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
010109	Algodão herbáceo	GIC 03	Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária
010110	Frutas cítricas	GIC 06	Laranja
010111	Café em grão	GIC 07	Café em grão
010112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	GIC 13	Produtos da exploração florestal e da silvicultura

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
010201	Bovinos e outros animais vivos	GIC 09	Bovinos e outros animais vivos, produtos de origem animal, caça e serviços
010202	Leite de vaca e de outros animais	GIC 10	Leite de vaca e de outros animais
010203	Suínos vivos	GIC 11	Suínos
010204	Aves vivas	GIC 12	Aves e ovos
010205	Ovos de galinha e de outras aves	GIC 12	Aves e ovos
010206	Pesca e aquicultura	GIC 14	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
020101	Petróleo e gás natural	GIC 17	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
020201	Minério de ferro	GIC 18	Minério de ferro
020301	Carvão mineral	GIC 15	Carvão mineral
020302	Minerais metálicos não ferrosos	GIC 19	Minerais metálicos não ferrosos
020303	Minerais não metálicos	GIC 16	Minerais não metálicos
030101	Abate e preparação de produtos de carne	GIC 20	Carne de bovinos e outros produtos de carne
030102	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	GIC 21	Carne de suíno
030103	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	GIC 22	Carne de aves
030104	Pescado industrializado	GIC 23	Pescado industrializado

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
030105	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	GIC 27	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
030106	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
030107	Outros óleos e gordura vegetal e animal, exclusive milho	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
030108	Óleo de soja refinado	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
030109	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	GIC 24	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
030110	Produtos do laticínio e sorvetes	GIC 25	Outros produtos do laticínio
030111	Arroz beneficiado e produtos derivados	GIC 30	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz
030112	Farinha de trigo e derivados	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
030113	Farinha de mandioca e outros	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
030114	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	GIC 31	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
030115	Produtos das usinas e do refino de açúcar	GIC 26	Açúcar
030116	Café torrado e moído	GIC 29	Café beneficiado
030117	Café solúvel	GIC 32	Outros produtos alimentares
030118	Outros produtos alimentares	GIC 32	Outros produtos alimentares
030119	Bebidas	GIC 33	Bebidas
030201	Produtos do fumo	GIC 34	Produtos do fumo
030301	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	GIC 35	Fios e fibras têxteis beneficiadas
030302	Tecelagem	GIC 36	Fabricação de outros produtos têxteis
030303	Fabricação de outros produtos têxteis	GIC 36	Fabricação de outros produtos têxteis
030401	Artigos de vestuário e acessórios	GIC 37	Artigos de vestuário e acessórios
030501	Preparação do couro e fabricação de artefatos, exceto calçados	GIC 38	Calçados e artefatos de couro
030502	Fabricação de calçados	GIC 38	Calçados e artefatos de couro
030601	Produtos de madeira, exceto móveis	GIC 39	Produtos de madeira, exclusive móveis
030701	Celulose e outras pastas para fabricação de papel	GIC 40	Celulose

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
030702	Papel e papelão, embalagens e artefatos	GIC 41	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel
030801	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	GIC 42	Serviços de impressão e reprodução
030901	Gás liquefeito de petróleo	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
030902	Gasolina automotiva	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
030903	Gasoálcool	GIC 43	Gasoálcool
030904	Óleo combustível	GIC 44	Óleo combustível
030905	Óleo <i>diesel</i>	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
030906	Outros produtos do refino de petróleo e coque	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
031001	Álcool	GIC 46	Etanol e outros biocombustíveis
031101	Produtos químicos inorgânicos	GIC 47	Produtos químicos inorgânicos
031102	Produtos químicos orgânicos	GIC 48	Produtos químicos orgânicos
031201	Fabricação de resina e elastômeros	GIC 49	Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas
031301	Produtos farmacêuticos	GIC 54	Produtos farmacêuticos
031401	Defensivos agrícolas	GIC 50	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
031501	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	GIC 53	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
031601	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	GIC 52	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
031701	Produtos e preparados químicos diversos	GIC 51	Produtos químicos diversos
031801	Artigos de borracha	GIC 55	Artigos de borracha
031802	Artigos de plástico	GIC 56	Artigos de plástico
031901	Cimento	GIC 57	Cimento
032001	Outros produtos de minerais não metálicos	GIC 58	Outros produtos de minerais não metálicos
032101	Gusa e ferroligas	GIC 59	Ferro-gusa e ferroligas
032102	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	GIC 60	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
032201	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos	GIC 61	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos
032202	Fundidos de aço	GIC 62	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
032301	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC 63	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
032401	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	GIC 68	Máquinas e equipamentos
032501	Eletrodomésticos	GIC 67	Eletrodomésticos
032601	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	GIC 65	Máquinas para escritório e equipamentos de informática

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
032701	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	GIC 66	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
032801	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	GIC 64	Material eletrônico e equipamentos de comunicação
032901	Aparelhos/ instrumentos médico-hospitalares, de medida e ópticos	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
033001	Automóveis, camionetas e utilitários	GIC 69	Automóveis, camionetas e utilitários
033101	Caminhões e ônibus	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
033201	Peças e acessórios para veículos automotores	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
033301	Outros equipamentos de transporte	GIC 71	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte
033401	Móveis e produtos de indústrias diversas	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
033402	Sucatas recicladas	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
040101	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	GIC 73	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
050101	Construção	GIC 74	Construção
060101	Comércio	GIC 75	Comércio
070101	Transporte de carga	GIC 76	Transporte e armazenagem
070102	Transporte de passageiro	GIC 76	Transporte e armazenagem
070103	Correio	GIC 77	Correio e outros serviços de entrega
080101	Serviços de informação	GIC 79	Serviços de informação
090101	Intermediação financeira e seguros	GIC 80	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
100101	Serviços imobiliários e aluguel	GIC 81	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
100102	Aluguel imputado	GIC 82	Aluguel imputado
110101	Serviços de manutenção e reparação	GIC 90	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
110201	Serviços de alojamento e alimentação	GIC 78	Serviços de alojamento e alimentação

(Continua)

(Continuação)

Código 110 produtos SCN 2000	Descrição 110 produtos SCN 2000	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
110301	Serviços prestados às empresas	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
110401	Educação mercantil	GIC 86	Educação privada
110501	Saúde mercantil	GIC 88	Saúde privada
110601	Serviços prestados às famílias	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
110602	Serviços associativos	GIC 89	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
110701	Serviços domésticos	GIC 91	Serviços domésticos
120101	Educação pública	GIC 85	Educação pública
120201	Saúde pública	GIC 87	Saúde pública
120301	Serviço público e seguridade social	GIC 84	Serviço público e seguridade social

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Quadro C.6. Correspondência SCN 2010 (128 produtos) para 91 produtos

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
01911	Arroz, trigo e outros cereais	GIC 01	Arroz, trigo e outros cereais
01912	Milho em grão	GIC 02	Milho em grão
01913	Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária	GIC 03	Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária
01914	Cana-de-açúcar	GIC 04	Cana-de-açúcar
01915	Soja em grão	GIC 05	Soja em grão
01916	Outros produtos e serviços da lavoura temporária	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
01917	Laranja	GIC 06	Laranja
01918	Café em grão	GIC 07	Café em grão
01919	Outros produtos da lavoura permanente	GIC 08	Mandioca, fumo em folha e outros produtos e serviços das lavouras temporárias e permanentes
01921	Bovinos e outros animais vivos, produtos de origem animal, caça e serviços	GIC 09	Bovinos e outros animais vivos, produtos de origem animal, caça e serviços
01922	Leite de vaca e de outros animais	GIC 10	Leite de vaca e de outros animais
01923	Suínos	GIC 11	Suínos
01924	Aves e ovos	GIC 12	Aves e ovos
02801	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	GIC 13	Produtos da exploração florestal e da silvicultura

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
02802	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)	GIC 14	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
05801	Carvão mineral	GIC 15	Carvão mineral
05802	Minerais não metálicos	GIC 16	Minerais não metálicos
06801	Petróleo, gás natural e serviços de apoio	GIC 17	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
07911	Minério de ferro	GIC 18	Minério de ferro
07921	Minerais metálicos não ferrosos	GIC 19	Minerais metálicos não ferrosos
10911	Carne de bovinos e outros produtos de carne	GIC 20	Carne de bovinos e outros produtos de carne
10912	Carne de suíno	GIC 21	Carne de suíno
10913	Carne de aves	GIC 22	Carne de aves
10914	Pescado industrializado	GIC 23	Pescado industrializado
10915	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	GIC 24	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
10916	Outros produtos do laticínio	GIC 25	Outros produtos do laticínio
10921	Açúcar	GIC 26	Açúcar
10931	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas	GIC 27	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
10932	Óleos e gorduras vegetais e animais	GIC 28	Óleos e gorduras vegetais e animais
10933	Café beneficiado	GIC 29	Café beneficiado
10934	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz	GIC 30	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
10935	Produtos derivados de trigo, mandioca ou milho	GIC 31	Produtos derivados de trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
10936	Rações balanceadas para animais	GIC 31	Produtos derivados de trigo, mandioca ou milho, inclusive rações balanceadas para animais
10937	Outros produtos alimentares	GIC 32	Outros produtos alimentares
11001	Bebidas	GIC 33	Bebidas
12001	Produtos do fumo	GIC 34	Produtos do fumo
13001	Fios e fibras têxteis beneficiadas	GIC 35	Fios e fibras têxteis beneficiadas
13002	Tecidos	GIC 36	Fabricação de outros produtos têxteis
13003	Artigos têxteis de uso doméstico e outros têxteis	GIC 36	Fabricação de outros produtos têxteis
14001	Artigos de vestuário e acessórios	GIC 37	Artigos de vestuário e acessórios
15001	Calçados e artefatos de couro	GIC 38	Calçados e artefatos de couro
16001	Produtos de madeira, exclusive móveis	GIC 39	Produtos de madeira, exclusive móveis
17001	Celulose	GIC 40	Celulose
17002	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	GIC 41	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel
18001	Serviços de impressão e reprodução	GIC 42	Serviços de impressão e reprodução

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
19911	Combustíveis para aviação	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
19912	Gasoálcool	GIC 43	Gasoálcool
19913	Naftas para petroquímica	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
19914	Óleo combustível	GIC 44	Óleo combustível
19915	<i>Diesel: biodiesel</i>	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
19916	Outros produtos do refino do petróleo	GIC 45	Outros produtos do refino do petróleo
19921	Etanol e outros biocombustíveis	GIC 46	Etanol e outros biocombustíveis
20911	Produtos químicos inorgânicos	GIC 47	Produtos químicos inorgânicos
20912	Adubos e fertilizantes	GIC 47	Produtos químicos inorgânicos
20913	Produtos químicos orgânicos	GIC 48	Produtos químicos orgânicos
20914	Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas	GIC 49	Resinas, elastômeros e fibras artificiais e sintéticas
20921	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários	GIC 50	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
20922	Produtos químicos diversos	GIC 51	Produtos químicos diversos
20923	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	GIC 52	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
20931	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	GIC 53	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
21001	Produtos farmacêuticos	GIC 54	Produtos farmacêuticos
22001	Artigos de borracha	GIC 55	Artigos de borracha

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
22002	Artigos de plástico	GIC 56	Artigos de plástico
23001	Cimento	GIC 57	Cimento
23002	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	GIC 58	Outros produtos de minerais não metálicos
23003	Vidros, cerâmicos e outros produtos de minerais não metálicos	GIC 58	Outros produtos de minerais não metálicos
24911	Ferro-gusa e ferroligas	GIC 59	Ferro-gusa e ferroligas
24912	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	GIC 60	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
24921	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos	GIC 61	Produtos da metalurgia de metais não ferrosos
24922	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos	GIC 62	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
25001	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	GIC 63	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
26001	Componentes eletrônicos	GIC 64	Material eletrônico e equipamentos de comunicação
26002	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	GIC 65	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
26003	Material eletrônico e equipamentos de comunicação	GIC 64	Material eletrônico e equipamentos de comunicação

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
26004	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
27001	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	GIC 66	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
27002	Eletrodomésticos	GIC 67	Eletrodomésticos
28001	Tratores e outras máquinas agrícolas	GIC 68	Máquinas e equipamentos
28002	Máquinas para a extração mineral e a construção	GIC 68	Máquinas e equipamentos
28003	Outras máquinas e equipamentos mecânicos	GIC 68	Máquinas e equipamentos
29911	Automóveis, camionetas e utilitários	GIC 69	Automóveis, camionetas e utilitários
29912	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
29921	Peças e acessórios para veículos automotores	GIC 70	Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques, peças e acessórios
30001	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	GIC 71	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
31801	Móveis	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
31802	Produtos de indústrias diversas	GIC 72	Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos, móveis e outros produtos de indústrias diversas
33001	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	GIC 68	Máquinas e equipamentos
35001	Eletricidade, gás e outras utilidades	GIC 73	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
36801	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	GIC 73	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
41801	Edificações	GIC 74	Construção
41802	Obras de infraestrutura	GIC 74	Construção
41803	Serviços especializados para construção	GIC 74	Construção
45001	Comércio e reparação de veículos	GIC 75	Comércio
46801	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	GIC 75	Comércio

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
49001	Transporte terrestre de carga	GIC 76	Transporte e armazenagem
49002	Transporte terrestre de passageiros	GIC 76	Transporte e armazenagem
50001	Transporte aquaviário	GIC 76	Transporte e armazenagem
51001	Transporte aéreo	GIC 76	Transporte e armazenagem
52801	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes	GIC 76	Transporte e armazenagem
52802	Correio e outros serviços de entrega	GIC 77	Correio e outros serviços de entrega
55001	Serviços de alojamento em hotéis e similares	GIC 78	Serviços de alojamento e alimentação
56001	Serviços de alimentação	GIC 78	Serviços de alojamento e alimentação
58001	Livros, jornais e revistas	GIC 79	Serviços de informação
59801	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão	GIC 79	Serviços de informação
61001	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serviços relacionados	GIC 79	Serviços de informação
62801	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	GIC 79	Serviços de informação
64801	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	GIC 80	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
68001	Aluguel efetivo e serviços imobiliários	GIC 81	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
68002	Aluguel imputado	GIC 82	Aluguel imputado
69801	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
71801	Pesquisa e desenvolvimento	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
71802	Serviços de arquitetura e engenharia	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
73801	Publicidade e outros serviços técnicos	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
77001	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
78801	Condomínios e serviços para edifícios	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
78802	Outros serviços administrativos	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
80001	Serviços de vigilância, segurança e investigação	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
84001	Serviços coletivos da administração pública	GIC 84	Serviço público e seguridade social
84002	Serviços de previdência e assistência social	GIC 84	Serviço público e seguridade social
85911	Educação pública	GIC 85	Educação pública

(Continua)

(Continuação)

Código 128 produtos SCN 2010	Descrição 128 produtos SCN 2010	GIC Código 91 produtos	Descrição GIC 91 produtos
85921	Educação privada	GIC 86	Educação privada
86911	Saúde pública	GIC 87	Saúde pública
86921	Saúde privada	GIC 88	Saúde privada
90801	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
94801	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos	GIC 89	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
94802	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	GIC 90	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
94803	Serviços pessoais	GIC 83	Serviços prestados às empresas e às famílias
97001	Serviços domésticos	GIC 91	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria com base em informações da SCN/IBGE.

Apêndice D. Estimação de matrizes insumo-produto para o Brasil de 2000 a 2015 no SCN 2010

D.1 Método de estimação de matrizes insumo-produto

Durante o processo de estimativa e atualização das matrizes insumo-produto (MIP), foram utilizadas duas fontes principais de dados publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as tabelas de recursos e usos (TRU) e as MIP. No modelo insumo-produto (IP), tanto as MIP quanto as TRU são construídas a partir da igualdade entre oferta e demanda, de modo que os totais são iguais a preços de consumidor e preços básicos.

As TRU são publicadas com defasagem de dois anos em relação ao ano-calendário a que se referem e contêm tabelas pelo lado da oferta e da demanda. Pelo lado da oferta, encontram-se:

- oferta total do produto ($\mathbf{q}^{\text{pc}}, m \times 1$, em que m é o número de produtos), incluindo a oferta total a preços básicos ($\mathbf{q}, m \times 1$) e seus vetores constituintes (margem de comércio ($\mathbf{t}^{\text{mc}}, m \times 1$) e transporte ($\mathbf{t}^{\text{mt}}, m \times 1$), impostos líquidos de subsídios ($\mathbf{t}^{\text{il}}, m \times 1$);
- matriz de produção ($\mathbf{V}, m \times n$, com n sendo o número de setores); e
- importações por produto ($\mathbf{m}, m \times 1$) (CIF-FOB⁸⁸ ajustado).

⁸⁸ Cost, insurance and freight – CIF, em português custo, frete e seguro, e free on board – FOB, em português livre a bordo.

Pelo lado da oferta, são válidas as seguintes igualdades:

$$\mathbf{q}^{\text{pc}} = \mathbf{q} + \mathbf{t}^{\text{mc}} + \mathbf{t}^{\text{mt}} + \mathbf{t}^{\text{il}} + \mathbf{m} \quad (\text{D.1})$$

com

$$\mathbf{q} = \mathbf{V}\mathbf{i} \quad (\text{D.2})$$

onde $\mathbf{i}$ é um vetor unitário e representa o operador soma, de forma que a produção por produto é obtida a partir da matriz de produção.

Já na tabela de uso, encontram-se as informações para a demanda intermediária setorial e a demanda final por componentes da demanda a preços de consumidor. A produção por produto é utilizada como insumo ou para consumo final. Então,

$$\mathbf{q}^{\text{pc}} = \mathbf{u}^{\text{pc}} + \mathbf{f}^{\text{pc}} \quad (\text{D.3})$$

em que $\mathbf{u}^{\text{pc}}$ ($m \times 1$) representa o total da demanda intermediária por produto e $\mathbf{f}^{\text{pc}}$ ($m \times 1$) é o vetor da demanda final total por produto. O vetor de demanda intermediária é a forma de agregação da matriz de uso de demanda intermediária ($\mathbf{U}^{\text{pc}}$, $m \times n$) a preços de consumidor:

$$\mathbf{u}^{\text{pc}} = \mathbf{U}^{\text{pc}}\mathbf{i} \quad (\text{D.4})$$

O vetor de demanda final é a soma da matriz de uso de demanda final ($\mathbf{F}^{\text{pc}}$, $6 \times n$) a preços de consumidor:

$$\mathbf{f}^{\text{pc}} = \mathbf{F}^{\text{pc}}\mathbf{i} \quad (\text{D.5})$$

Os seis elementos da demanda final são exportações, consumo do governo, consumo das instituições sem fins lucrativos ao serviço das famílias, consumo das famílias, formação bruta de capital fixo e estoques.

Ao expressar a tabela de uso total a preços de consumidor (TU^{pc}) a partir de uma matriz particionada, tem-se:

$$TU^{pc} = [U^{pc} | u^{pc} | F^{pc} | f^{pc}] \quad (D.6)$$

No entanto, há uma discrepância das tabelas que são publicadas nas MIP e nas TRU. A informação nas MIP inclui a desagregação da tabela de usos a preços de consumidor pela sua origem (demanda nacional a preços básicos (TU^n) ou importada CIF-FOB (TU^m), mas não discrimina a incidência dos impostos indiretos (TU^{il}), das margens de comércio (TU^{mc}) e de transporte (TU^{mt}). Logo, TU^{pc} pode ser expressa como:

$$TU^{pc} = TU^n + TU^m + TU^{il} + TU^{mc} + TU^{mt} \quad (D.7)$$

Dentre essas matrizes, o IBGE publica nas TRU apenas TU^{pc} . No entanto, para calcular os coeficientes técnicos, o mais apropriado seria utilizar apenas as informações a preços básicos dos usos nacional e importado. Logo, o processo de estimação das MIP tem como objetivo principal obter os dados da tabela de uso nacional e importado a preços básicos (recebidos pelo produtor pela venda de um produto, ou seja, “na porta da fábrica”).

D.1.1 Primeira etapa: construir as informações estruturais

Uma das possíveis formas de se obter a tabela de uso nacional a preços de consumidor é isolando TU^n com base em D.6, ou seja, deduzindo do

valor de TU^{pc} as tabelas de impostos indiretos, margens de comércio e transporte e importações. Matematicamente, tem-se:

$$TU^n = TU^{pc} - TU^m - TU^{il} - TU^{mc} - TU^{mt} \quad (D.8)$$

No entanto, como mencionado anteriormente, não é possível desenvolver essa equação porque apenas a tabela TU^{pc} é publicada nas TRU. Para estimar as demais tabelas não divulgadas pelo IBGE, utiliza-se uma adaptação da metodologia proposta por Grijó e Bêrni (2006) com informações estruturais de uma MIP de um ano base para se obter uma estimativa inicial. Essas informações são chamadas pelos autores de *markdown* e representam proporções dos elementos das tabelas $TU^n, TU^m, TU^{il}, TU^{mc}, TU^{mt}$ em relação à TU^{pc} . Nomeando como $\Theta = \vartheta_{ij}$ os *markdowns* para cada tabela, tem-se:

$$\begin{aligned} \vartheta_{ij}^n &= \frac{tu_{ij}^n}{tu_{ij}^{pc}}; \\ \vartheta_{ij}^m &= \frac{tu_{ij}^m}{tu_{ij}^{pc}}; \\ \vartheta_{ij}^{il} &= \frac{tu_{ij}^{il}}{tu_{ij}^{pc}}; \\ \vartheta_{ij}^{mc} &= \frac{tu_{ij}^{mc}}{tu_{ij}^{pc}}; \\ \vartheta_{ij}^{mt} &= \frac{tu_{ij}^{mt}}{tu_{ij}^{pc}} \end{aligned} \quad (D.9)$$

Para os produtos relacionadas ao comércio e transporte, Grijó e Bêrni (2006) sugerem um procedimento para se calcular os *markdowns*

e evitar a dupla contagem. Essa etapa é necessária porque “Comércio” e “Transporte” são produtos da estrutura da MIP, mas também são demandados de maneira indireta pela produção e demanda de outros produtos por meio das margens de comercialização e transporte. Logo, deve-se diminuir a soma das linhas de todos os produtos das tabelas de margem comércio/transporte, excluindo o produto comércio/transporte dos totais dos produtos “Comércio” e “Transporte” da tabela de uso doméstico nos preços básicos. A partir das tabelas ajustadas, deve-se calcular os *markdowns*.

D.1.2 Segunda etapa: estimação de MIP com base em dados estruturais e TRU

O uso dos *markdowns* para a estimação das MIP é baseado na hipótese de que as estruturas econômicas são inflexíveis a curto período. Dessa forma, calcula-se uma primeira estimativa da MIP para um ano utilizando as proporções, mas considerando os novos vetores para o valor bruto da produção (VBP) por produto a preços básicos, importações, margens de comércio e transporte e impostos líquidos de subsídios publicados na tabela de oferta das TRU. Dessa forma, tem-se:

$$\begin{aligned}
 \widetilde{TU}_t^n &= \theta_t^n \otimes q_t \\
 \widetilde{TU}_t^m &= \theta_t^m \otimes m_t \\
 \widetilde{TU}_t^{il} &= \theta_t^{il} \otimes t_t^{il} \\
 \widetilde{TU}_t^{mc} &= \theta_t^{mc} \otimes t_t^{mc} \\
 \widetilde{TU}_t^{mt} &= \theta_t^{mt} \otimes t_t^{mt}
 \end{aligned} \tag{D.10}$$

onde $\overline{TU}_t^n$, $\overline{TU}_t^m$, $\overline{TU}_t^{il}$, $\overline{TU}_t^{mc}$ e $\overline{TU}_t^{mt}$ são as primeiras estimativas para o ano t de cada tabela respectiva, com base nas informações do TRU e *markdowns* calculados para uma MIP base (ano t^*).

Na aplicação empírica do método, observa-se a existência de discrepâncias estruturais entre os dados do ano base e o ano a ser atualizado. Isso ocorre nos seguintes casos: (i) tu_{ij}^{pc} é nulo no ano base (t^*) e positivo no ano da atualização (t); (ii) o valor de um elemento na tabela de oferta (q_{ij} , m_{ij} , t_{ij}^{il} , t_{ij}^{mc} , t_{ij}^{mt}) é nulo no ano base (t^*) e positivo em t . Para a estimativa adequada, nesses casos, adotamos alguns procedimentos: (i) utilizar para os produtos consumidos pelas atividades ou pelos componentes da demanda final que estão nessa condição a razão do total dos recursos por produto (q_i , m_i , t_i^{il} , t_i^{mc} , t_i^{mt}) na oferta total a preços do consumidor q_i^{pc} ; (ii) utilizar a relação entre a tabela de uso a preços de consumidor (tu_{ij}^{pc}) e o seu total por produto q_i^{pc} para todos os produtos i e atividades/componentes da demanda final j que apresentam essa discrepância.

Usando os *markdowns* e as informações das TRU, finalmente é possível obter a primeira estimativa de uma MIP.

D.1.3 Terceira etapa: balanceamento da MIP e estimativa final

É muito provável que a primeira estimativa da MIP não esteja balanceada com os totais obtidos nas tabelas de usos a preços de consumidor e vetores da tabela de oferta, ou seja, a expressão (D.7) não é válida. Nesse caso, a literatura especializada sugere a utilização do método biproporcional para ajuste de matrizes (RAS) para equilibrar esse desajuste (MILLER; BLAIR, 2009). O RAS é aplicado por produto, e por ser um método de ajuste proporcional entre matrizes, aloca a diferença com base em multiplicadores de linha e coluna. Esses multiplicadores são

calculados baseados em restrições, que são estabelecidas a partir dos valores presentes nas TRU.

Existem diferentes tipos de métodos RAS na literatura sobre insumo-produto. Dentre eles, utilizou-se o RAS generalizado (GRAS), proposto originalmente por Günlük-Şenesen e Bates (1988) e formalizado mais tarde por Junius e Oosterhaven (2003). Um dos principais problemas dessa versão é a possibilidade de não convergência na presença de números negativos ou quando linhas ou colunas são iguais a zero. Nesse sentido, optou-se por utilizar o GRAS sugerido por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013), que propõem um algoritmo por meio do qual é possível a aplicação do método mesmo quando existem linhas/colunas iguais a zero e/ou elementos negativos. Deve-se ressaltar que, após o balanceamento adequado via GRAS, cada ano estimado terá *markdowns* diferentes dos obtidos para o ano base.

D.2 Aplicação empírica do método de estimação

D.2.1 Estimando as MIP de 2011 a 2014

Para estimar as MIP de 2011 a 2014, foi utilizada como base a MIP 2010, que é publicada pelo IBGE no nível mais desagregado contendo 67 atividades e 127 produtos. No entanto, o instituto divulga a TRU com a maior desagregação contendo 68 atividades e 128 produtos (ou 51 atividades e 107 produtos para a série retropolada). Para adaptar as duas bases, agregaram-se dois produtos nas TRU, que são “Comércio e reparação de veículos” e “Comércio atacadista e varejista, exceto veículos automotores” no produto “Comércio atacadista e varejista”. Para as atividades, foram agregados “Comércio e reparação de veículos

automotores e motocicletas” e “Comércio atacadista e varejista, exceto veículos automotores” no setor “Comércio atacadista e varejista”.

Também foram agregados os produtos da categoria de transportes, tanto para a MIP 2010 quanto para as TRU 2011-2014. Essa agregação é necessária por conta da forma como o IBGE (2016) faz o ajuste CIF-FOB. Nas TRU, o valor dos fretes nos transportes é considerado integralmente como importação negativa para o Brasil. No entanto, nas MIP, quando o serviço é prestado por empresas brasileiras, parte desse valor é contabilizado como exportação, conforme sugerido no SNA 2008 (UNITED NATIONS, 2009). Portanto, há discrepância nos totais dos vetores de exportação e importação entre 2011 e 2014. Para fazer a distribuição, foi necessário somar todos os produtos associados às margens de transporte. Dessa forma, as importações totais e as importações para serviços de transporte na MIP 2010 são superiores às obtidas na TRU 2010. O saldo total de subprodutos desses dados não é afetado, mas há mudança na composição das exportações e importações.

Os produtos que agregamos foram: “Transporte terrestre de carga”, “Transporte terrestre de passageiros”, “Transporte aquaviário”, “Transporte aéreo” e “Armazenamento e serviços auxiliares de transporte”. Chamamos essa agregação de “Transporte, armazenamento e serviços auxiliares ao transporte”. Depois disso, todas as MIP estimadas terão nível máximo de agregação de 67 indústrias e 123 produtos.

Para incorporar essas alterações, ajustou-se o produto “Transporte, armazenamento e serviços auxiliares ao transporte” nas TRU 2011-2014. Primeiro, foi calculada a proporção da diferença entre o ajuste CIF-FOB das importações na TRU e na MIP para o ano de 2010. Em seguida, multiplicamos essa proporção (0,7079) pelo total anual das importações do produto “Transporte, armazenamento e serviços auxiliares de transporte”, obtendo o novo valor de “importações negativas”. Para a manutenção do

equilíbrio das TRU, atribui-se o restante (0,2921) às exportações desse produto. Em seguida, foi necessário calcular novos totais para a tabela de oferta (vetor das importações e valor bruto da produção) e a tabela de usos (exportações, demanda final e demanda total).⁸⁹

Feitos esses ajustes, as MIP entre 2011 e 2014 foram estimadas conforme metodologia apresentada anteriormente. Para 2015, utilizamos a MIP 2015 oficial publicada pelo IBGE e a agregamos ao nível compatível. Primeiramente foi estimada uma série com o nível de 123 produtos e 67 atividades; depois, para obter as séries compatíveis para 2000 a 2015, essas matrizes foram agrupadas no nível de agregação de 42 atividades e 91 produtos.

D.2.2 Estimando as MIP de 2000 a 2009

Como mencionado na seção 4.2 da tese, optou-se por estimar as MIP entre 2000 e 2009 a partir da estrutura presente na MIP 2010. Primeiramente, foi necessário agregar as TRU retropoladas entre 2000 e 2009 e a MIP 2010 para o nível de 42 atividades e 91 produtos. Em seguida, foi realizado o ajuste CIF-FOB conforme mencionado na seção anterior entre as importações e exportações para o produto associado a transporte. Depois disso, foram calculados os *markdowns* e estimada a primeira versão preliminar das MIP. Para o balanceamento, também foi utilizado o método GRAS para esses anos.

No entanto, observou-se um problema para a estimação dos valores para o produto “Algodão herbáceo e outras culturas temporárias” entre

⁸⁹ Para as TRU 2014, o IBGE publica apenas o total líquido das importações, sem desagregar o ajuste CIF-FOB. Sem essa informação, não é possível realocar as importações (negativas) e exportações (positivas). Portanto, foi estimado o ajuste CIF-FOB com base em suas proporções nas importações totais de 2013, último ano para o qual o IBGE divulgou as informações.

2000 e 2004. O valor da estimativa obtido pela estrutura de *markdowns* da MIP 2010 não gerou uma série convergente ao utilizar o GRAS.

Para o ano de 2000, o problema surge porque, pela estrutura de 2010, se geravam valores positivos para a importação desse produto, porém, ao observar as informações das TRU, entre 2000 e 2004 não foi importada nenhuma quantidade. Dessa forma, é impossível a solução matemática por meio do GRAS. Para resolver o problema, atribuiu-se valor zero para a demanda (intermediária e final) de “Algodão herbáceo e outras culturas temporárias”. Em seguida, o GRAS foi realizado para os demais componentes (tabela de uso nacional a preços básicos, margem de comércio e transporte e impostos líquidos de subsídios).

Já para 2001-2004, o problema decorre das estimativas dos impostos líquidos de subsídios. Os resultados preliminares para a estimativa de impostos para o produto “Algodão herbáceo e outras culturas temporárias” nas MIP 2001 e 2004 usando a MIP 2010 são positivos, enquanto o total disponível no TRU desse produto é negativo. Como não há *markdowns* negativos para nenhuma atividade ou componente da demanda final para esse produto, o método GRAS não consegue equilibrar a matriz. Especificamente para esse produto, foram utilizados os *markdowns* calculados com base na MIP 2005 apenas para os impostos. Para os demais usos, foram utilizados os *markdowns* da MIP de 2010.

Referências

GRIJÓ, E.; BÊRNI, D. A. Metodologia completa para a estimativa de matrizes de insumo-produto. *Teoria e Evidência Econômica*, Passo Fundo, v. 14, n. 26, p. 9-42, 2006.

GÜNLÜK-ŞENESEN, G.; BATES, J. M. Some experiments with methods of adjusting unbalanced data matrices. *Journal of the Royal*

Statistical Society. Series A (Statistics in Society), Hoboken, v. 151, n. 3, p. 473-490, 1988.

JUNIUS, T.; OOSTERHAVEN, J. The solution of updating or regionalizing a matrix with both positive and negative entries. *Economic Systems Research*, Abingdon, v. 15, n. 1, p. 87-96, 2003.

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

TEMURSHOEV, U.; MILLER, R. E.; BOUWMEESTER, M. C. A Note on the GRAS Method. *Economic Systems Research*, Abington, v. 25, n. 3, p. 361-367, 2013.

UNITED NATIONS (UN). *System of national accounts 2008*. New York: UN, 2009.

Apêndice E. Elementos adicionais sobre a deflação de matrizes insumo-produto

E.1 Deflação da matriz de produção

Nas tabelas a seguir, mostram-se as matrizes de produção para o período 01 a preços correntes e a preços do ano anterior:

Tabela E.1. Matriz de produção a preços correntes (01p01) e preços do ano anterior (01p00)

Período	01p01			01p00		
Setores	S1	S2	ST	S1	S2	ST
M1	23,00	19,00	42,00	21,00	22,00	43,00
M2	24,00	50,00	74,00	23,00	51,00	74,00
M3	32,00	46,00	78,00	31,00	43,00	74,00
MT	79,00	115,00	194,00	75,00	116,00	191,00

Fonte: Elaboração própria.

Para o período 02, as matrizes de produção são:

Tabela E.2. Matriz de produção a preços correntes (02p02) e preços do ano anterior (02p01)

Período	02p02			02p01		
Setores	S1	S2	ST	S1	S2	ST
M1	37,00	22,00	59,00	32,00	18,00	50,00
M2	40,00	70,00	110,00	36,00	65,00	101,00
M3	43,00	63,00	106,00	34,00	53,00	87,00
MT	120,00	155,00	275,00	102,00	136,00	238,00

Fonte: Elaboração própria.

Os índices de preços implícitos específicos para cada célula são:

Tabela E.3. Índice de preços específicos para os elementos da matriz de produção, anos 01p00 e 02p01

Período	01p00			02p01		
Sectores	S1	S2	ST	S1	S2	ST
M1	1,10	0,86	0,98	1,16	1,22	1,18
M2	1,04	0,98	1,00	1,11	1,08	1,09
M3	1,03	1,07	1,05	1,26	1,19	1,22
MT	1,05	0,99	1,02	1,18	1,14	1,16

Fonte: Elaboração própria.

Já os índices de preços específicos de células acumulados são:

Tabela E.4. Índices de preços implícitos acumulados para os elementos da matriz de produção, para os períodos 01 e 02, a preços de 00

Período	01p00			02p00		
Sectores	S1	S2	ST	S1	S2	ST
M1	1,10	0,86	0,98	1,27	1,06	1,15
M2	1,04	0,98	1,00	1,16	1,06	1,09
M3	1,03	1,07	1,05	1,31	1,27	1,28
MT	1,05	0,99	1,02	1,24	1,13	1,17

Fonte: Elaboração própria.

Ao deflacionar os dados a preços correntes pelos deflatores específicos de cada célula, é possível chegar à matriz de produção para os períodos 01 (Tabela E.5) e 02 (Tabela E.6) a preços relativos constantes.

Tabela E.5. Matriz de produção a preços relativos constantes: unidades de volume (01p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	21,00	22,00	43,00	0,00
M2	23,00	51,00	74,00	0,00
M3	31,00	43,00	74,00	0,00
MT	75,00	116,00	191,00	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela E.6. Matriz de produção a preços relativos constantes: unidades de volume (02p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	29,22	20,84	51,19	-1,13
M2	34,50	66,30	101,00	-0,20
M3	32,94	49,54	82,54	-0,06
MT	96,84	137,18	234,32	-0,30
Testando soma de M	-0,18	-0,50	0,41	-1,69

Fonte: Elaboração própria.

As próximas tabelas apresentam as relações de preços relativos para a matriz de produção.

Tabela E.7. Relações de preços relativos para a matriz de produção (01p00)

	S1	S2	ST
M1	1,08	0,85	0,96
M2	1,03	0,97	0,98
M3	1,02	1,05	1,04
Total	1,04	0,98	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela E.8. Relações de preços relativos para a matriz de produção (02p00)

	S1	S2	ST
M1	1,08	0,90	0,98
M2	0,99	0,90	0,93
M3	1,11	1,08	1,09
MT	1,06	0,96	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Ao realizar o ajuste de preço relativo adequado, as matrizes de produção em unidades totais (preços constantes) são:

Tabela E.9. Matriz de produção a preços constantes: unidades totais (01p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	22,64	18,71	41,35	0,00
M2	23,63	49,23	72,86	0,00
M3	31,51	45,29	76,79	0,00
MT	77,78	113,22	191,00	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela E.10. Matriz de produção a preços constantes: unidades totais (02p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	31,53	18,75	50,27	0,00
M2	34,08	59,64	93,73	0,00
M3	36,64	53,68	90,32	0,00
MT	102,25	132,07	234,32	0,00
Testando soma de M	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Já as matrizes de produção obtidas a partir do deflacionamento pelo método da dupla deflação são obtidas conforme as Tabelas E.11 e E.12.

Tabela E.11. Matriz de produção obtida pelo método da dupla deflação (01p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	23,55	19,45	43,00	0,00
M2	24,00	50,00	74,00	0,00
M3	30,36	43,64	74,00	0,00
MT	77,91	113,09	191,00	0,00
Testando soma de M	0,13	-0,13	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela E.12. Matriz de produção obtida pelo método da dupla deflação (02p00)

	S1	S2	ST	Testando soma de S
M1	32,10	19,09	51,19	0,00
M2	36,73	64,27	101,00	0,00
M3	33,48	49,06	82,54	0,00
MT	102,31	132,42	234,73	0,00
Testando soma de M	0,06	0,35	0,41	0,00

Fonte: Elaboração própria.

E.2 Coeficientes técnicos nas dimensões atividade por atividade

Como o exemplo tem um número diferente de atividade e produtos, para a solução do modelo de Leontief, deve-se utilizar uma hipótese simplificadora, como visto na seção 4.1 da tese. Logo, é necessário expressar a tabela de uso utilizando a hipótese de *market share*, que é a proporção da produção total do produto que foi produzida por cada atividade ($\mathbf{D} = \mathbf{V}\hat{\mathbf{q}}^{-1}$). Na Tabela E.13, apresenta-se $\mathbf{D}$ para todos os métodos de deflação. É interessante observar que a matriz de *market share* é a mesma para todos os métodos e para todos os períodos a preços correntes, unidades totais e para a dupla deflação. Isso ocorre porque em todos há a aditividade por atividades compradoras.

Tabela E.13. Matriz de participações de mercado para todos os períodos e métodos

	Preços correntes								
	00p00			01p01			02p02		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
S1	0,5556	0,3333	0,3279	0,5476	0,3243	0,4103	0,6271	0,3636	0,4057
S2	0,4444	0,6667	0,6721	0,4524	0,6757	0,5897	0,3729	0,6364	0,5943

(Continua)

(Continuação)

Unidades totais									
	00p00			01p00			02p00		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
S1	0,5556	0,3333	0,3279	0,5476	0,3243	0,4103	0,6271	0,3636	0,4057
S2	0,4444	0,6667	0,6721	0,4524	0,6757	0,5897	0,3729	0,6364	0,5943
Unidades em volume									
	00p00			01p00			02p00		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
S1	0,5556	0,3333	0,3279	0,4884	0,3108	0,4189	0,5708	0,3416	0,3991
S2	0,4444	0,6667	0,6721	0,5116	0,6892	0,5811	0,4071	0,6564	0,6002
Dupla deflação									
	00p00			01p00			02p00		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
S1	0,5556	0,3333	0,3279	0,5476	0,3243	0,4103	0,6271	0,3636	0,4057
S2	0,4444	0,6667	0,6721	0,4524	0,6757	0,5897	0,3729	0,6364	0,5943

Fonte: Elaboração própria.

Ao pré-multiplicar a matriz de participações de mercado pelos coeficientes técnicos, é possível expressar os coeficientes técnicos na dimensão atividade por atividade (2x2), tal como expresso na Tabela E.14:

Tabela E.14. Coeficientes técnicos na dimensão setor por setor para os períodos 00, 01 e 02 a preços correntes, unidades totais, unidades de volume e para a dupla deflação

Preços correntes						
	00p00		01p01		02p02	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
S1	0,2189	0,1572	0,2384	0,2475	0,2473	0,3172
S2	0,3447	0,3025	0,3401	0,4149	0,3102	0,4779
Unidades totais						
	00p00		01p00		02p00	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
S1	0,2189	0,1572	0,2384	0,2475	0,2473	0,3172
S2	0,3447	0,3025	0,3401	0,4149	0,3102	0,4779

(Continua)

(Continuação)

Unidades em volume						
	00p00		01p00		02p00	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
S1	0,2189	0,1572	0,2243	0,2301	0,1804	0,2298
S2	0,3447	0,3025	0,3224	0,4164	0,2194	0,3976
Dupla deflação						
	00p00		01p00		02p00	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
S1	0,2189	0,1572	0,2344	0,2439	0,2080	0,2723
S2	0,3447	0,3025	0,3343	0,4090	0,2603	0,4127

Fonte: Elaboração própria.

Como mencionado para a diferença dos coeficientes técnicos na dimensão produto por atividade na seção 4.5.3 da tese, nesse ponto também se observa a existência de uma diferença entre os coeficientes técnicos a preços correntes/preços constantes e o método de dupla deflação, como pode ser visto na Tabela E.15.

Tabela E.15. Coeficientes técnicos de forma de diferença em total e volume, absoluto e proporcional (na soma da coluna), 02p00

	Diferença absoluta			Diferença proporcional		
	S1	S2	Soma	S1	S2	Soma
S1	0,0028	-0,0021	0,0007	1,31%	-0,76%	0,15%
S2	0,0040	-0,0055	-0,0016	1,49%	-1,35%	-0,23%
Soma	0,0067	-0,0076	-0,0009	1,41%	-1,12%	-0,07%

Fonte: Elaboração própria.

Essa diferença mostra que há uma subestimativa dos multiplicadores da produção de S1 e S2 demandados por S2.

E.3 Aplicação empírica: índices de preços específicos para células para a economia brasileira

Uma vez que as matrizes de insumo-produto (MIP) a preços do ano anterior são utilizadas para calcular os deflatores específicos para proceder à deflação, o primeiro ponto é verificar se as tabelas de uso a preços de consumidor e da matriz de produção publicadas nas tabelas de recursos e usos (TRU) têm índices de preços válidos. Nesse processo de aplicação empírica dos índices de preços, existem quatro situações matemáticas possíveis para os números índices, considerando que o numerador e o denominador podem assumir valores diferentes de zero ou nulos:

- **Caso 1: índice de preços diferente de zero** – quando o numerador e o denominador têm valores diferentes de zero, então $(p^t q^t)_{ij} \neq 0$ e $(p^{t-1} q^t)_{ij} \neq 0$. Nesse caso, o índice de preços existe e é diferente de zero, então $\lambda_{ij}^{t,t-1} \neq 0$.
- **Caso 2: índice de preços igual a um** – quando ambos os valores são zero, logo, $(p^t q^t)_{ij} = 0$ e $(p^{t-1} q^t)_{ij} = 0$. Isso, na verdade, representa que não há informações válidas para essa combinação de produto e atividade/demanda final. Nesse caso, define-se $\lambda_{ij}^{t,t-1} = 1$.
- **Caso 3: índice de preços é indeterminado** – quando o numerador é diferente de zero $(p^t q^t)_{ij} \neq 0$ e o denominador é zero, $(p^{t-1} q^t)_{ij} = 0$. Nesse caso, não é possível calcular o índice de preços devido à indeterminação do índice pela divisão por zero.

- **Caso 4: índice de preços é zero** – quando o numerador tem valor nulo $(p^t q^t)_{ij} = 0$ e o denominador é diferente de zero, $(p^{t-1} q^t)_{ij} \neq 0$. Nesse caso, o índice de preços é zero, no entanto, há uma perda de informação de cada célula valorada a preços do ano anterior.

Para os dois últimos casos, os índices de preços não teriam sentido econômico. A origem desses problemas em geral está relacionada à forma de publicação dos dados pelo IBGE. Por exemplo, como há arredondamento de valores inferiores a R\$ 500 mil, eles são expressos como zero, apesar de existirem. Isso pode explicar o que acontece com o denominador do caso 3 e com o numerador do caso 4. Outra possível razão para essa discrepância é a forma como são estimadas as tabelas a preços do ano anterior,⁹⁰ que podem gerar resultados não compatíveis entre par de anos. O número de erros para os casos 3 e 4 são apresentados na Tabela E.16.

Tabela E.16. Número de casos 3 e 4 para as tabelas de uso a preços de consumidor e para a matriz de produção (2000-2015)

Anos	Tabela de uso		Tabela de produção	
	Caso 3	Caso 4	Caso 3	Caso 4
2001p2000	0	0	1	6
2002p2001	2	0	1	7
2003p2002	0	0	4	15
2004p2003	0	0	1	7
2005p2004	0	0	0	2
2006p2005	0	0	2	3

(Continua)

⁹⁰ Por exemplo, tomemos a tabela de uso a preços de consumidor para os anos de 2001 e 2002. Para o produto “Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos”, que é comprado pela atividade “Saúde privada”, o valor em 2001 ($p^{2001} q^{2001} = 0$) e 2002 ($p^{2002} q^{2002} = 0$) é zero. Porém, o valor de $p^{2001} q^{2002} = 309$ (R\$ 1.000.000). Para esse caso, o resultado seria um índice de preço implícito igual a zero, porém, não teria significado econômico.

(Continuação)

Anos	Tabela de uso		Tabela de produção	
	Caso 3	Caso 4	Caso 3	Caso 4
2007p2006	1	0	1	0
2008p2007	0	0	2	4
2009p2008	1	0	12	248
2010p2009	2	23	76	0
2011p2010	0	1	39	49
2012p2011	0	1	8	0
2013p2012	0	1	3	46
2014p2013	0	0	7	202
2015p2014	0	0	6	5
Total	6	26	163	594

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Com o objetivo de superar essa limitação, é proposto um reajuste nas TRU (tabelas de usos a preços de consumidor e da matriz de produção) publicadas pelo IBGE. Considerou-se que a informação “mais precisa” é a obtida a preços correntes, portanto, o ajuste é realizado nas TRU utilizando a estrutura a preços correntes. Para esse ajuste, estimamos um *markdown* (ϑ_{ij}^t) de cada célula da tabela de uso a preços de consumidor e da matriz de produção a preços correntes, que consiste na relação produto i e j atividades ou componentes da demanda final em relação ao total produzido por cada atividade (para o caso da matriz de produção) ou demandado por cada atividade/componente da demanda final (para o caso da tabela de usos):

$$\vartheta_{ij}^t = \frac{(p^t q^t)_{ij}}{\sum_j (p^t q^t)_{ij}} \quad (\text{E.1})$$

com $0 < \vartheta_{ij}^t < 1$.

Assim, para as células das matrizes que se apresentam sob as condições dos casos 3 e 4, é estimado um novo valor, aplicando o

markdown sobre o total de cada atividade/componente da demanda final para cada tabela presente nas TRU a preços do ano anterior, tal como:

$$(p^{t-1}q^t)_{ij}^{ajust} = \vartheta_{ij}^t \times \sum_j (p^{t-1}q^t)_{ij} \quad (E.2)$$

Dessa forma, o valor estimado por (E.2) substitui o valor zero no denominador quando o índice de preços for indeterminado (caso 3). Por outro lado, na presença do caso 4, atribui-se $(p^{t-1}q^t)_{ij} = 0$. Ao realizar esse ajuste, as tabelas de uso a preços de consumidor e a matriz de produção perdem sua consistência nos totais de coluna e linha. Para devolvê-la, aplicamos o método GRAS, proposto por Temurshoev, Miller e Bouwmeester (2013), para balancear as tabelas. Como restrições da matriz ajustada, consideram-se os totais para linhas e colunas publicadas nas TRU originais pelo IBGE.

As MIP a preços do ano anterior foram reestimadas usando as TRU modificadas, conforme explicado neste apêndice. Depois disso, os deflatores para cada célula foram calculados para todas as tabelas presente nas MIP: V, UT_t^{pc}, TU^n, TU^m e UT_t^{pb}

Referências

TEMURSHOEV, U.; MILLER, R. E.; BOUWMEESTER, M. C. A Note on the GRAS Method. *Economic Systems Research*, Abington, v. 25, n. 3, p. 361-367, 2013.

Apêndice F. Tradutor 11 atividades

Tabela F.1. Tabela de correspondência de 11 atividades para 42 atividades

11 atividades	42 atividades ¹
Agricultura, pesca e relacionados	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca
	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração
	Outros da indústria extrativa
Commodities industriais	Refino de petróleo e coquerias
	Fabricação de biocombustíveis
	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos
	Fabricação de aço e derivados
	Metalurgia de metais não ferrosos
	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
Commodities agrícolas	Fabricação de produtos do fumo
	Fabricação de produtos de madeira
	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
Indústria tradicional	Alimentos e bebidas
	Fabricação de produtos têxteis
	Confecção de artefatos de vestuário e acessórios
	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
	Impressão e reprodução de gravações
	Perfumaria, higiene e limpeza
	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos
	Artigos de borracha e plástico
	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas ²

(Continua)

(Continuação)

11 atividades	42 atividades ¹
Indústria inovativa	Produtos farmacêuticos
	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas ²
	Eletrodomésticos e material eletrônico
	Automóveis, camionetas, caminhões e ônibus
	Peças e acessórios para veículos automotores
	Outros equipamentos de transporte
Serviços industriais de utilidade pública (Siup)	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana
Construção	Construção civil
Comércio, acomodação e alimentação	Comércio
	Serviços de alojamento e alimentação
Transporte, armazenamento e comunicação	Transporte, armazenagem e correio
	Serviços de informação
Intermediação financeira, seguro e serviços imobiliários	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados
	Atividades imobiliárias e aluguéis
Serviços comunitários, sociais e pessoais	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção
	Administração pública, defesa e seguridade social
	Educação pública
	Educação privada
	Saúde pública
	Saúde privada

Fonte: Elaboração própria.

Notas: ¹ Esse tradutor é construído a partir dos tradutores presentes no Apêndice C; ² Como não é possível desagregar a atividade “Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas” devido à compatibilização necessária pelas mudanças do Sistema de Contas Nacionais, classificou-se uma parcela como sendo para a indústria tradicional e o restante para a indústria inovativa. Baseado no ano de 2010, observa-se que 19,82% dessa atividade no nível 42 corresponde a “Móveis e produtos de indústrias diversas”, e o restante a “Máquinas e equipamentos”. Logo, 19,82% foram atribuídos ao grupo da indústria tradicional, e os demais à indústria inovativa.

Apêndice G. Decomposição estrutural do valor bruto de produção

Neste apêndice, são detalhadas algumas definições para o segundo nível de decomposição estrutural apresentado na seção 4.8.2 da tese e apresenta-se a decomposição para o valor bruto da produção (VBP) caso não fossem considerados os preços relativos.

G.1 Crescimento do valor bruto de produção em termos de volume

Retomando a equação (53), o crescimento do VBP em termos de volume é desagregado nas contribuições dos coeficientes técnicos domésticos ($\tilde{A}_d$), da demanda interna final $\tilde{f}_d$, dos preços relativos totais ($\tilde{x}^p$) e dos estoques ($\tilde{s}$):

$$\frac{\Delta x^v}{x_0} = \frac{\tilde{A}_d}{x_0} + \frac{\tilde{f}_d}{x_0} + \frac{\tilde{x}^p}{x_0} + \frac{\tilde{s}}{x_0} \quad (G.1)$$

com:

$$\tilde{A}_d = \frac{1}{2} \left[\tilde{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} \Delta A_d (\hat{x}_1^p + \hat{x}_0^p) \right] \right] \tilde{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d1} + \tilde{f}_{d0}) \quad (G.2)$$

$$\tilde{f}_d = \frac{1}{2} (\tilde{Z}_1 + \tilde{Z}_0) \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \Delta f_d \right] \quad (G.3)$$

$$\begin{aligned} \tilde{x}^p = & \frac{1}{2} \left[\tilde{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} (A_{d1} + A_{d0}) \Delta \hat{x}^p \right] \right] \tilde{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d1} + \tilde{f}_{d0}) \quad (G.4) \\ & + \frac{1}{2} \left[\tilde{Z}_1 \left[\frac{1}{2} \Delta (\hat{x}^{p-1}) (A_{d1}^* + A_{d0}^*) \right] \tilde{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d1} + \tilde{f}_{d0}) \\ & + \frac{1}{2} (\tilde{Z}_1 + \tilde{Z}_0) \left[\frac{1}{2} \Delta (\hat{x}^{p-1}) (f_{d1} + f_{d0}) \right] \end{aligned}$$

$$\tilde{s} = \frac{1}{2} \Delta(\hat{x}^{p-1})(s_{d1} + s_{d0}) + \frac{1}{2}(\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \Delta s_d \quad (G.5)$$

G.1.1 Contribuição em volume (v)

Conforme a equação (65), a contribuição das variáveis em volume para as variações do VBP em volume é expressa por:

$$v = \underbrace{\left[\begin{array}{c} \text{variação em volume} \\ \text{dos coeficientes} \\ \text{técnicos} \\ \text{importados} \end{array} \right] - \left(\tilde{A}_{m1}^v - \tilde{A}_{m0}^v \right) \underbrace{\left[\begin{array}{c} \text{Variação do volume} \\ \text{da demanda final} \\ \text{importada} \end{array} \right]}_{\text{padrão de comércio}}}_{\text{padrão de comércio}} + \underbrace{\left(\tilde{A} - \left(\tilde{A}_{m0}^v - \tilde{A}_{m1}^v \right) \right)}_{\text{variação em volume dos coeficientes técnicos totais}} + \underbrace{\left(\tilde{c}^v - \tilde{k}^v - \tilde{g}^v - \tilde{e}^v \right)}_{\text{variação do volume da demanda final total}} + \underbrace{\Delta D^v}_{\text{variação do volume da matriz de market share}} \quad (G.6)$$

Seus elementos são descritos a seguir.

G.1.1.1 Coeficientes técnicos domésticos

Expressamos as mudanças na matriz de coeficientes domésticos ($\tilde{A}_d^v$) pela diferença dos coeficientes totais ($\tilde{A}^v$) e importados ($\tilde{A}_m^v$):

$$\tilde{A}_d^v = \tilde{A}^v - \tilde{A}_m^v \quad (G.7)$$

Note que a equação acima é expressa em termos de A_d^v, A^v, A_m^v . No Sistema de Contas Nacionais (SCN) expresso na dimensão produto por atividade, ele é resultado da variação em B_d^v, B^v, B_m^v , como visto a seguir:

$$\bar{A}^v = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} ((B_{m1}^p + B_{m0}^p) \odot \Delta B^v) \right) \right] (\bar{x}_1^p + \bar{x}_0^p) \right] \bar{Z}_0 \right] (\bar{i}_{d1} + \bar{i}_{d0}) \quad (G.8)$$

$$\bar{A}_m^v = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} ((B_{m1}^p + B_{m0}^p) \odot \Delta B_m^v) \right) \right] (\bar{x}_1^p + \bar{x}_0^p) \right] \bar{Z}_0 \right] (\bar{i}_{d1} + \bar{i}_{d0}) \quad (G.9)$$

Ao desagregar $\bar{A}_m^v$ para obter a contribuição das importações competitivas (padrão de comércio) e das que são induzidas pela mudança tecnológica, tem-se:

$$\bar{A}_m^v = \underbrace{\bar{A}_{m1}^v - \bar{A}_{m0}^v}_{\text{padrão de comércio}} - \underbrace{(\bar{A}_{m0}^v - \bar{A}_{m0}^v)}_{\text{mudança tecnológica}} \quad (G.10)$$

com:

$$\bar{A}_{m1}^v = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} ((B_{m1}^p + B_{m0}^p) \odot B_{m1}^v) \right) \right] (\bar{x}_1^p + \bar{x}_0^p) \right] \bar{Z}_0 \right] (\bar{i}_{d1} + \bar{i}_{d0}) \quad (G.11)$$

$$\bar{A}_{m0}^v = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} ((B_{m1}^p + B_{m0}^p) \odot B_{m0}^v) \right) \right] (\bar{x}_1^p + \bar{x}_0^p) \right] \bar{Z}_0 \right] (\bar{i}_{d1} + \bar{i}_{d0}) \quad (G.12)$$

G.1.1.2 Demanda final

A contribuição da demanda doméstica final é formada pela soma das contribuições de cada componente da demanda desagregada em consumo, que inclui consumo privado (c) e público (g), formação bruta de capital fixo (k) e demanda externa (e).

$$\check{f}_d^v = \check{c}_d^v + \check{k}_d^v + \check{g}_d^v + \check{e}_d^v \quad (G.13)$$

Na desagregação da fonte de demanda, definimos a demanda doméstica para um componente genérico h da demanda final como a

diferença entre a demanda final total e importada. Dessa forma, obtém-se a contribuição para o crescimento do VBP em volume da demanda doméstica ($\check{\mathbf{h}}_d^v$) pela diferença da contribuição da demanda total ($\check{\mathbf{h}}^v$) e a demanda importada ($\check{\mathbf{h}}_m^v$):

$$\check{\mathbf{f}}_d^v = \check{\mathbf{c}}_d^v + \check{\mathbf{k}}_d^v + \check{\mathbf{g}}_d^v + \check{\mathbf{e}}_d^v \quad (\text{G.14})$$

É importante ressaltar que $\check{\mathbf{h}}_d^v$, $\check{\mathbf{h}}^v$, $\check{\mathbf{h}}_m^v$ estão a nível setorial, mas as mudanças nessas variáveis representam a variação a nível dos produtos. Isso é possível porque a matriz de *market share* é utilizada para expressar a demanda final no nível do produto para o nível da atividade. Logo, $\check{\mathbf{h}}^v$ e $\check{\mathbf{h}}_m^v$ são calculadas a partir de:

$$\check{\mathbf{h}}^v = \frac{1}{2}(\check{\mathbf{Z}}_1 + \check{\mathbf{Z}}_0) \left[\frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}_1^{p-1} + \hat{\mathbf{x}}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} \left[(\mathbf{D}_1 + \mathbf{D}_0) \left(\frac{1}{2} \left((\hat{\mathbf{h}}_{q_1}^p + \hat{\mathbf{h}}_{q_0}^p) \Delta \mathbf{h}_q^v \right) \right) \right] \right] \right] \quad (\text{G.15})$$

$$\check{\mathbf{h}}_m^v = \frac{1}{2}(\check{\mathbf{Z}}_1 + \check{\mathbf{Z}}_0) \left[\frac{1}{2}(\hat{\mathbf{x}}_1^{p-1} + \hat{\mathbf{x}}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} \left[(\mathbf{D}_1 + \mathbf{D}_0) \left(\frac{1}{2} \left((\hat{\mathbf{h}}_{qm_1}^p + \hat{\mathbf{h}}_{qm_0}^p) \Delta \mathbf{h}_{mq}^v \right) \right) \right] \right] \right] \quad (\text{G.16})$$

G.1.1.3 Matriz de *market share*

A contribuição da matriz de *market share* contempla as variações ponderadas pelos coeficientes técnicos domésticos (e suas desagregações) e pela demanda final doméstica (e suas desagregações), já que é utilizada para transformar os dados na dimensão do produto para as atividades. Como essa matriz não tem significado econômico importante, optou-se por não desagregar a variação associada aos elementos domésticos entre os efeitos totais e importados.

$$\begin{aligned} \bar{D}^v = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} ((D_1^p + D_0^p) \odot \Delta D^v) (B_{d_1} + B_{d_0}) \right] (\hat{x}_1^p + \hat{x}_0^p) \right] \bar{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d_1} + \tilde{f}_{d_0}) \right. \\ \left. + \frac{1}{2} (\bar{Z}_1 + \bar{Z}_0) \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} ((D_1^p + D_0^p) \odot \Delta D^v) (f_{dq_1} + f_{dq_0}) \right] \right] \right] \right] \end{aligned} \quad (G.17)$$

G.1.2 Contribuição dos preços relativos (ρ)

A contribuição dos preços relativos para as variações do VBP em volume é composta pelos seguintes elementos:

$$\rho = \underbrace{(\bar{A}^p - \bar{A}_m^p)}_{\substack{\text{mudança dos preços} \\ \text{relativos da} \\ \text{demanda} \\ \text{intermediária}}} + \underbrace{\tilde{c}_d^p + \tilde{k}_d^p + \tilde{g}_d^p + \tilde{e}_d^p}_{\substack{\text{mudança dos preços} \\ \text{relativos da} \\ \text{demanda final}}} + \underbrace{\tilde{x}^p}_{\substack{\text{mudança} \\ \text{dos preços} \\ \text{relativos} \\ \text{setoriais}}} + \underbrace{\bar{D}^p}_{\substack{\text{mudança} \\ \text{dos preços} \\ \text{relativos da} \\ \text{market share}}} \quad (G.18)$$

A seguir, define-se cada um desses elementos.

G.1.2.1 Preços relativos setoriais

A contribuição da variação dos preços relativos setoriais ($\hat{x}^p$) para o VBP em volume é dada por:

$$\begin{aligned} \hat{x}^p = \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{p-1} + \hat{x}_0^{p-1}) \left[\frac{1}{2} (A_{d_1} + A_{d_0}) \Delta \hat{x}^p \right] \bar{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d_1} + \tilde{f}_{d_0}) \right. \\ \left. + \frac{1}{2} \left[\bar{Z}_1 \left[\frac{1}{2} \Delta (\hat{x}^{p-1}) (A_{d_1}^* + A_{d_0}^*) \right] \bar{Z}_0 \right] (\tilde{f}_{d_1} + \tilde{f}_{d_0}) \right. \\ \left. + \frac{1}{2} (\bar{Z}_1 + \bar{Z}_0) \left[\frac{1}{2} \Delta (\hat{x}^{p-1}) (f_{d_1} + f_{d_0}) \right] \right] \end{aligned} \quad (G.19)$$

G.1.2.2 Preços relativos dos coeficientes de insumos domésticos ($\check{A}_d^P$)

A contribuição das variações dos preços relativos presentes em A_d para a variação do VBP em volume é obtida a partir da variação de B_d^P transformada pela matriz de *market share*. Se obtém $\check{A}_d^P$ a partir da diferença das contribuições das mudanças nos preços relativos dos coeficientes técnicos totais ($\check{A}^P$) e importados ($\check{A}_m^P$):

$$\check{A}_d^P = \check{A}^P - \check{A}_m^P \quad (G.20)$$

$$\check{X}^P = \frac{1}{2} \left[Z_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{P-1} + \hat{x}_0^{P-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[(D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} (\Delta B^P \odot (B^v_1 + B^v_0)) \right) \right] (\hat{x}_1^P + \hat{x}_0^P) \right] \right] Z_0 \right] (\check{t}_{d1} + \check{t}_{d0}) \quad (G.21)$$

$$\check{X}_m^P = \frac{1}{2} \left[Z_1 \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{P-1} + \hat{x}_0^{P-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[(D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} (\Delta B_m^P \odot (B_m^v_1 + B_m^v_0)) \right) \right] (\hat{x}_1^P + \hat{x}_0^P) \right] \right] Z_0 \right] (\check{t}_{d1} + \check{t}_{d0}) \quad (G.22)$$

G.1.2.3 Preços relativos da demanda final

A mudança de preço relativo da demanda final ($\check{f}_d^P$) representa a soma das mudanças de preço relativo dos componentes de demanda ($\check{c}_d^P, \check{k}_d^P, \check{g}_d^P, \check{e}_d^P$), como em:

$$\check{f}_d^P = \check{c}_d^P + \check{k}_d^P + \check{g}_d^P + \check{e}_d^P \quad (G.23)$$

Como não há aqui o objetivo de analisar as variações dos preços relativos da demanda final, optou-se por não desagregar as informações dos componentes da demanda final doméstica entre total e importado. Portanto, a contribuição da variação dos preços de componente genérico da demanda final ($\check{h}_d^P$) para a variação do VBP em volume é dada por:

$$\check{h}_d^P = \frac{1}{2} (\check{Z}_1 + \check{Z}_0) \left[\frac{1}{2} (\hat{x}_1^{P-1} + \hat{x}_0^{P-1}) \left[\frac{1}{2} \left[(D_1 + D_0) \left(\frac{1}{2} (\Delta \check{h}_{dq}^P (h_{dq1}^v + h_{dq0}^v)) \right) \right] \right] \right] \right] \quad (G.24)$$

G.1.2.4 Preços da matriz de *market share*

Corresponde às mudanças na matriz de *market share* em relação a preços, ponderados pela demanda intermediária e final.

$$\bar{p}^p = \frac{1}{2} \left[Z_1 \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} ((\Delta D^p \odot (D_1^p + D_0^p)) (B_{d_1} + B_{d_0})) \right] (\bar{x}_1^p + \bar{x}_0^p) \right] Z_0 \right] (\bar{f}_{d_1} + \bar{f}_{d_0}) \quad (G.25)$$

$$+ \frac{1}{2} (Z_1 + Z_0) \left[\frac{1}{2} (\bar{x}_1^{p-1} + \bar{x}_0^{p-1}) \right] \left[\frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} (\Delta D^p \odot (D_1^p + D_0^p)) (f_{dq_1} + f_{dq_0}) \right] \right]$$

G.2 Decomposição estrutural para o valor bruto da produção em unidades totais

Partindo das equações no modelo insumo-produto apresentadas na seção 4.1 da tese, a solução do modelo é:

$$x = (I - A_d)^{-1} f_d = Z f_d \quad (G.26)$$

Decompondo a variação do VBP, tem-se:

$$\Delta x = \Delta(Z f_d) \quad (G.27)$$

Aplicando a média das decomposições polares, tem-se:

$$\Delta x = (1/2) \Delta Z (f_d^1 + f_d^0) + (1/2) (Z^1 + Z^0) \Delta f_d \quad (G.28)$$

Decompondo ΔZ para evidenciar as variações entre os coeficientes técnicos domésticos (A_d), seguindo a sugestão de Miller e Blair (2009), tem-se:

$$\Delta Z = Z^1 (\Delta A_d) Z^0 \quad (G.29)$$

Como $A_d = A - A_m$, a equação anterior pode ser reescrita como:

$$\Delta Z = Z^1(\Delta A)Z^0 - Z^1(\Delta A_m)Z^0 \quad (G.30)$$

Porém, sabe-se que $A = DB$ e $A_m = DB_m$, onde D é a matriz de *market share*. Logo,

$$\begin{aligned} \Delta Z = Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\Delta B + (1/2)\Delta D \odot (B^1 + B^0) \right) Z^0 \\ - Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\Delta A_m + (1/2)\Delta D \odot (B_m^1 + B_m^0) \right) Z^0 \end{aligned} \quad (G.31)$$

Para considerar o efeito induzido das importações, considera-se $\check{B}_m$ que B_m cresce a uma mesma taxa que B :

$$t_{ij} = \frac{b_{ij1}}{b_{ij0}} - 1 \quad (G.32)$$

em que t_{ij} representa o crescimento nos requerimentos técnicos relacionado ao insumo produzido pelo produto i utilizado pela atividade j entre o período final (1) e inicial (0). Logo, em posse de t_{ij} , calcula-se a matriz auxiliar de coeficientes técnicos importados ($\check{B}_{m0}$) multiplicando cada elemento do coeficiente tecnológico importado no período inicial (b_{mij0}) por $1 + t_{ij}$, tal como:

$$\check{b}_{mij0} = \frac{b_{ij1}}{b_{ij0}} \times b_{mij0} \quad (G.33)$$

em que $\check{B}_{m0} = [\check{b}_{mij0}]$ e $B_{m0} = [b_{mij0}]$.

A diferença entre $\check{B}_{m0}$ e B_{m0} mostra apenas a variação dos insumos importados que mudaram por causa da técnica de produção. Adicionando e subtraindo o termo $Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\check{B}_{m0} \right) Z^0$ de (G.31), tem-se:

$$\begin{aligned}
\Delta Z = Z^1 & \left((1/2)(D^1 + D^0)\Delta B + (1/2)\Delta D \odot (B^1 + B^0) \right) Z^0 \\
& - Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\Delta B_m + (1/2)\Delta D \odot (B_m^1 + B_m^0) \right) Z^0 \\
& + Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\check{B}_{m_0} \right) Z^0 \\
& - Z^1 \left((1/2)(D^1 + D^0)\check{B}_{m_0} \right) Z^0
\end{aligned} \tag{G.34}$$

Já para demanda final, sabe-se que $f_d = f - f_m$, em que f é o vetor de demanda final total por atividade e f_m é o vetor de demanda final importada por atividade. Como este último é obtido a partir do vetor a nível do produto e da multiplicação de *market share*, tem-se que $f_d = Df_d^q$, $f = Df^q$ e $f_m = Df_m^q$, em que f_d^q , f^q e f_m^q são, respectivamente, os vetores de demanda por produto doméstica, total e importada. Logo,

$$\Delta f_d = (1/2)\Delta D(f_d^1 + f_d^0) + (1/2)(D^1 + D^0)\Delta f_d \tag{G.35}$$

sendo que:

$$\Delta f_d = \Delta f - \Delta f_m \tag{G.36}$$

com:

$$\Delta f = (1/2)\Delta D(f^1 + f^0) + (1/2)(D^1 + D^0)\Delta f \tag{G.37}$$

$$\Delta f_m = (1/2)\Delta D(f_m^1 + f_m^0) + (1/2)(D^1 + D^0)\Delta f_m \tag{G.38}$$

Considera-se que f e f_m são as demandas finais quando excluída a variação de estoques. Dessa forma, para manter a aditividade, tem-se:

$$\Delta s_d = (1/2)\Delta D(s_d^1 + s_d^0) + (1/2)(D^1 + D^0)\Delta s_d \tag{G.39}$$

Para cada componente da demanda o cálculo é análogo, apenas substituindo-se os vetores da demanda por cada um dos vetores do consumo, da formação bruta de capital fixo, das exportações e da variação de estoques. Substituindo (G.34), (G.36), (G.37), (G.38) e (G.39) em (G.28), tem-se:

$$\begin{aligned} \Delta \mathbf{x} = & (1/2) \left[\mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{B} + (1/2) \Delta \mathbf{D} \odot (\mathbf{B}^1 + \mathbf{B}^0) \right) \mathbf{Z}^0 \right. \\ & - \mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{B}_m + (1/2) \Delta \mathbf{D} \odot (\mathbf{B}_m^1 + \mathbf{B}_m^0) \right) \mathbf{Z}^0 \\ & + \mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \widetilde{\mathbf{B}}_{m_0} \right) \mathbf{Z}^0 \\ & \left. - \mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \widetilde{\mathbf{B}}_{m_0} \right) \mathbf{Z}^0 \right] (\mathbf{f}_d^1 + \mathbf{f}_d^0) \\ & + (1/2)(\mathbf{Z}^1 + \mathbf{Z}^0) \left[(1/2) \Delta \mathbf{D} (\mathbf{f}^1 + \mathbf{f}^0) + (1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{f} \right. \\ & \quad \left. - (1/2) \Delta \mathbf{D} (\mathbf{f}_m^1 + \mathbf{f}_m^0) + (1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{f}_m \right] + \\ & + (1/2)(\mathbf{Z}^1 + \mathbf{Z}^0) \left[(1/2) \Delta \mathbf{D} (\mathbf{s}_d^1 + \mathbf{s}_d^0) + (1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{s}_d \right] \end{aligned} \quad (\text{G.40})$$

Definindo $\widetilde{\mathbf{A}}, \widetilde{\mathbf{A}}_m, \widetilde{\mathbf{A}}_{m_0}, \widetilde{\mathbf{f}} \text{ e } \widetilde{\mathbf{f}}_m$ como as contribuições dos coeficientes técnicos totais, coeficientes técnicos importados, da matriz auxiliar de importações, da demanda final total e da demanda final importada, respectivamente, temos:

$$\widetilde{\mathbf{A}} = (1/2) \left[\mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{B} \right) \mathbf{Z}^0 \right] (\mathbf{f}_d^1 + \mathbf{f}_d^0) \quad (\text{G.41})$$

$$\widetilde{\mathbf{A}}_m = (1/2) \left[\mathbf{Z}^1 \left((1/2)(\mathbf{D}^1 + \mathbf{D}^0) \Delta \mathbf{B}_m \right) \mathbf{Z}^0 \right] (\mathbf{f}_d^1 + \mathbf{f}_d^0) \quad (\text{G.42})$$

$$\widetilde{\mathbf{D}}_A = (1/2) \left[\mathbf{Z}^1 \left((1/2) \Delta \mathbf{D} \odot (\mathbf{B}^1 + \mathbf{B}^0) \right) \mathbf{Z}^0 \right] (\mathbf{f}_d^1 + \mathbf{f}_d^0) \quad (\text{G.43})$$

$$\widetilde{\mathbf{D}}_{A_m} = (1/2) \left[\mathbf{Z}^1 \left((1/2) \Delta \mathbf{D} \odot (\mathbf{B}_m^1 + \mathbf{B}_m^0) \right) \mathbf{Z}^0 \right] (\mathbf{f}_d^1 + \mathbf{f}_d^0) \quad (\text{G.44})$$

$$\tilde{f} = (1/2)(Z^1 + Z^0)[(1/2)(D^1 + D^0)\Delta f] \quad (G.45)$$

$$\tilde{f}_m = (1/2)(Z^1 + Z^0)[(1/2)(D^1 + D^0)\Delta f_m] \quad (G.46)$$

$$\tilde{D}_f = (1/2)(Z^1 + Z^0)[(1/2)\Delta D(f^1 + f^0)] \quad (G.47)$$

$$\tilde{D}_{f_m} = (1/2)(Z^1 + Z^0)[(1/2)\Delta D(f_m^1 + f_m^0)] \quad (G.48)$$

$$\tilde{s}_d = (1/2)(Z^1 + Z^0)[(1/2)\Delta D(s_d^1 + s_d^0) + (1/2)(D^1 + D^0)\Delta s_d] \quad (G.49)$$

Logo, ao rearranjar os termos para considerar as fontes de mudança do VBP, tem-se:

$$\Delta x = \underbrace{\begin{bmatrix} \text{variação dos coeficientes técnicos importados} & \text{variação demanda final importada} \\ -(\tilde{A}_m - \tilde{A}_{m_0}) & -\tilde{f}_m \end{bmatrix}}_{\text{padrão de comércio}} + \underbrace{\left(\tilde{A} - (\tilde{A}_{m_0} - \tilde{A}_m) \right)}_{\text{variação dos coeficientes técnicos totais}} + \underbrace{\tilde{f}}_{\text{variação da demanda final total}} + \underbrace{\tilde{D}_A + \tilde{D}_{A_m} + \tilde{D}_f + \tilde{D}_{f_m}}_{\text{variação associada à matriz de market share}} + \underbrace{\tilde{s}_d}_{\text{variação dos estoques}} \quad (G.50)$$

Lembrando que os componentes da demanda final podem ser abertos por cada um dos vetores, de maneira análoga às contribuições apresentadas para a demanda final.

Referências

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

Apêndice H. Indicadores de encadeamento

Os indicadores de síntese do tipo Hirschman-Rasmussen calculados a partir da matriz de impacto (matriz inversa de Leontief) são os encadeamentos para trás (*backward linkages*) e para frente (*forward linkage*), doravante denominados BL e FL.

Os BL são calculados tradicionalmente utilizando a matriz de impacto a partir da matriz inversa de Leontief. Esta é definida como $\mathbf{Z} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_d)^{-1}$, em que $\mathbf{A}_d$ representa os coeficientes técnicos de produção domésticos e $\mathbf{I}$ é uma matriz identidade com a mesma dimensão de $\mathbf{A}_d$. No entanto, também é possível adotar a matriz inversa de Leontief calculada tomando como base os insumos totais ($\mathbf{A}$, nacionais mais importados). A matriz inversa de Leontief total ($\mathbf{Z}_T$) é calculada como:

$$\mathbf{Z}_T = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \quad (\text{H.1})$$

onde $\mathbf{A} = \mathbf{A}_d + \mathbf{A}_m$ e $\mathbf{A}_m$ representam os coeficientes técnicos dos insumos importados utilizados para a produção de uma unidade adicional de produto.

Os BL são obtidos a partir da matriz de impacto da seguinte forma:

$$\mathbf{bl} = \mathbf{i}'\Psi \quad (\text{H.2})$$

onde Ψ é uma matriz de impacto genérica (podendo ser $\mathbf{Z}$ e $\mathbf{Z}_T$) e $\mathbf{i}$ é um vetor unitário (operador de soma denota a soma das linhas). Segundo Rasmussen (1956), esse indicador aponta uma estimativa do aumento direto e indireto da produção de uma atividade quando o produto cresce uma unidade. Já o BL calculado a partir da matriz inversa de Leontief total representaria o efeito potencial da expansão da necessidade de insumos se a demanda doméstica fosse capaz de atender toda a deman-

da intermediária. Por trás dessa análise está a hipótese de que as importações no modelo insumo-produto são consideradas competitivas, ou seja, têm substituição perfeita.

Os componentes do vetor **bl** são os indicadores BL de um setor de atividade j , ou seja:

$$bl_j = \mathbf{i}'\Psi\mathbf{e}_j = \sum_i \psi_{ij} \quad (\text{H.3})$$

onde $\mathbf{e}_j$ é **bl_j**, o vetor cujo j -ésimo componente é igual a um e os demais componentes têm valor nulo. Assim, o indicador representa o impacto de uma variação unitária na demanda final pela produção de um setor j em todos os demais. Esse indicador permite visualizar o quanto um setor é dependente do resto da economia, permitindo medir os vínculos retroativos necessários para produzir uma unidade adicional de seu produto.

Já os indicadores FL (**fl** como vetor) são dados por:

$$\mathbf{fl} = \Psi\mathbf{i} \quad (\text{H.4})$$

Na matriz inversa de Leontief doméstica, como FL é a soma das colunas da matriz de impacto, mostra-se o quanto uma atividade deve produzir para satisfazer um aumento na demanda doméstica final de todos os setores da economia. Nesse sentido, fl_i indica o quão sensível é o setor i às variações da demanda da economia e revela seu grau de dependência:

$$fl_i = \mathbf{e}_i'\Psi\mathbf{i} = \sum_j \psi_{ij} \quad (\text{H.5})$$

Os dois indicadores básicos BL e FL são sensíveis ao número de atividades presentes na matriz, portanto, não permitem a comparação entre matrizes de dimensões diferentes. Uma solução para isso é calcular a média BL e FL dividindo os indicadores básicos pelo número de setores (n):

$$\bar{b}l_j = \left(\frac{1}{n}\right) bl_j \quad (\text{H.6})$$

$$\bar{f}l_i = \left(\frac{1}{n}\right) fl_i \quad (\text{H.7})$$

Apesar de os resultados serem apresentados no capítulo 5 da tese considerando os indicadores médios, como a análise é realizada levando em conta o mesmo número de setores, não há problema na comparação entre eles.

Referências

RASMUSSEN, P. N. *Studies in inter-sectoral relations*. Amsterdam: North-Holland, 1956.

Apêndice I. Decomposição do crescimento da produtividade do trabalho

Este apêndice apresenta a metodologia para calcular a Decomposição Exatamente Aditiva Generalizada (DEAG) utilizada na computação do crescimento da produtividade do trabalho, apresentada na seção 5.5 da tese. A apresentação da DEAG se baseará em Diewert (2015), e outras aplicações para a economia brasileira podem ser vistas em Fevereiro e Freitas (2015) e Kupfer e Miguez (2018). Utilizou-se a decomposição proposta em Diewert (2015) por ser um avanço na decomposição de Tang e Wang (2004) da produtividade, tendo como objetivo isolar as variações da produtividade considerando a mudança dos preços relativos setoriais e da participação do trabalho entre os setores.

Primeiramente, define-se a produtividade do trabalho da atividade j (Γ_{j_t}) como parcela do valor adicionado setorial real (unidades de volume) ($Y_{j_t}^v$) pela quantidade de trabalho em cada setor, conforme segue (L_{j_t}):

$$\Gamma_{j_t} = \frac{Y_{j_t}^v}{L_{j_t}} \quad (\text{I.1})$$

onde t indica o ano para o qual será calculada a produtividade e $j = 1, 2, \dots, J$ o número de setores.

Para calcular a produtividade total da economia em um contexto em que a produtividade de cada setor é medida em unidades de volume, é necessário ponderar o valor adicionado pelos preços relativos setoriais. O preço relativo do valor adicionado é a relação entre o índice de preços setoriais ($y_{j_t}^p$) e o deflator total (y_t^p). Dessa forma, a produtividade agregada (Γ_t) é:

$$\Gamma_t = \sum_{j=1}^J \frac{y_{jt}^p y_{jt}^v}{y_t^p l_t} \quad (I.2)$$

onde L_t é a quantidade total de trabalho (horas trabalhadas ou ocupações) de toda a economia.

Definindo o valor adicionado preço relativo (y_j^p) da seguinte forma:

$$y_j^p \equiv \frac{y_{jt}^p}{y_t^p} \quad (I.3)$$

A produtividade agregada pode ser reescrita como:

$$\Gamma_t = \sum_{j=1}^J y_j^p \frac{y_{jt}^v}{l_t} \quad (I.4)$$

O total do trabalho para a economia é a soma da mão de obra em cada setor, tal como:

$$l_t = \sum_{j=1}^J l_{jt} \quad (I.5)$$

Definindo como o $s_{l_{jt}}$ parcela da mão de obra usada pela atividade j no período t , tem-se:

$$s_{l_{jt}} = \frac{l_{jt}}{l_t} \quad (I.6)$$

Para expressar a produtividade total do trabalho em função da produtividade setorial, se reescreve (I.2) como:

$$\Gamma_t = \sum_{j=1}^J y_j^p \frac{l_{jt}}{l_t} \frac{y_{jt}^v}{l_{jt}} \quad (I.7)$$

Substituindo (I.6) em (I.7) e definindo $\Gamma_{j_t} = \frac{y_{j_t}^v}{l_{j_t}}$ como a produtividade setorial em termos reais, tem-se:

$$\Gamma_t = \sum_{j=1}^J y_j^p \frac{l_{j_t} y_{j_t}^v}{l_t l_{j_t}} \quad (\text{I.8})$$

Dando continuidade, Diewert (2015) define $s_{y_{j_t}}$ como a participação do valor adicionado da atividade j no valor adicionado total de um período (y_t), conforme a seguinte equação:

$$s_{y_{j_t}} = \frac{Y_{j_t}^p y_{j_t}^v}{\sum_{j=1}^J y_t^p y_t^v} = \frac{y_{j_t}^p y_{j_t}^v}{\sum_{j=1}^J y_t^p y_t^v} \quad (\text{I.9})$$

lembrando que $y_j^p \equiv \frac{y_{j_t}^p}{y_t^p}$ e $y_t^p \equiv \frac{y_t^p}{y_t^p} \equiv 1$.

Logo, é possível escrever a produtividade total como:

$$\Gamma_t = y_{j_t}^p s_{l_{j_t}} \Gamma_{j_t} = y_{j_t}^p \left(\frac{l_{j_t}}{l_t} \right) \left(\frac{y_{j_t}^v}{l_{j_t}} \right) = y_{j_t}^p \frac{y_{j_t}^v}{l_t} \quad (\text{I.10})$$

Logo, o crescimento agregado da produtividade do trabalho (mais 1) entre o período inicial 0 e o período final 1, $\frac{\Gamma_1}{\Gamma_0}$, é igual a:

$$\frac{\Gamma_1}{\Gamma_0} = \frac{\sum_{j=1}^J y_{j_1}^p s_{l_{j_1}} \Gamma_{j_1}}{\sum_{j=1}^J y_{j_0}^p s_{l_{j_0}} \Gamma_{j_0}} \quad (\text{I.11})$$

Reorganizando (I.11), tem-se:

$$\frac{\Gamma_1}{\Gamma_0} = \frac{\sum_{j=1}^J \left(\frac{y_{j1}^p}{y_{j0}^p} \right) \left(\frac{s_{l_{j1}}}{s_{l_{j0}}} \right) \left(\frac{\Gamma_{j1}}{\Gamma_{j0}} \right) \left(\frac{y_{j0}^p y_{j0}^v}{l_0} \right)}{\sum_{j=1}^J \left(\frac{y_0^p y_0^v}{l_0} \right)} \quad (\text{I.12})$$

Usando (I.10) em (I.12), obtém-se:

$$\frac{\Gamma_1}{\Gamma_0} = \sum_{j=1}^J \left(\frac{y_{j1}^p}{y_{j0}^p} \right) \left(\frac{s_{l_{j1}}}{s_{l_{j0}}} \right) \left(\frac{\Gamma_{j1}}{\Gamma_{j0}} \right) s_{y_{j0}} \quad (\text{I.13})$$

Antes de realizar a decomposição, Diewert (2015) define as taxas de crescimento da produtividade do trabalho agregada (G_t^Γ), da produtividade do trabalho setorial (γ_j), dos preços reais do produto setorial (ρ_j) e da participação do insumo trabalho setorial (σ_j) para os períodos 0 e 1 como:

$$G_t^\Gamma \equiv \left(\frac{\Gamma_1}{\Gamma_0} \right) - 1 \quad (\text{I.14})$$

$$\gamma_j \equiv \left(\frac{\Gamma_{j1}}{\Gamma_{j0}} \right) - 1 \quad (\text{I.15})$$

$$\rho_j \equiv \left(\frac{y_{j1}^p}{y_{j0}^p} \right) - 1 \quad (\text{I.16})$$

$$\sigma_j \equiv \left(\frac{s_{l_{j1}}}{s_{l_{j0}}} \right) - 1 \quad (\text{I.17})$$

Substituindo as equações acima em (I.13), é possível expressar o crescimento da produtividade como:

$$G_t^F = \sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \{[1 + \gamma_j][1 + \rho_j][1 + \sigma_j] - 1\} \quad (I.18)$$

Ao realizar as devidas multiplicações, chega-se ao seguinte resultado:

$$G_t^F = \sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \{\gamma_j + \rho_j + \sigma_j + \gamma_j \rho_j + \gamma_j \sigma_j + \rho_j \sigma_j + \gamma_j \rho_j \sigma_j\} \quad (I.19)$$

Reorganizando as equações acima e isolando os efeitos, Diewert (2015) propõe a seguinte estrutura de decomposição para a produtividade do trabalho:

$$G_t^F = \overbrace{\sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \gamma_j}^{\text{efeito direto}} + \overbrace{\sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \rho_j}^{\text{efeito preço}} + \overbrace{\sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \sigma_j}^{\text{efeito da composição do trabalho}} \quad (I.20)$$

$$+ \underbrace{\left(\sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \gamma_j \rho_j + \sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \gamma_j \sigma_j + \sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \rho_j \sigma_j + \sum_{j=1}^J s_{y_{j0}} \gamma_j \rho_j \sigma_j \right)}_{\text{efeito interativo}}$$

O efeito direto representa o crescimento da produtividade do trabalho da atividade, considerando que os preços relativos e a composição do trabalho permanecem inalterados. Esse último consiste no impacto das mudanças na estrutura de uso da mão de obra para a produtividade. O efeito preço corresponde à variação do preço real do produto da indústria em relação ao total da economia, quando a composição do trabalho e a produtividade real do trabalho setorial permanecem constantes. Por fim, o efeito interativo é o dos termos de interação para garantir a consistência total da decomposição, e por isso não tem significado econômico. É importante notar que os efeitos do preço e da

composição do trabalho não têm significado na análise dos setores isolados, pois são resultado da mudança de proporções e preços relativos entre todas as atividades.

Referências

DIEWERT, W. E. Decompositions of productivity growth into sectoral effects. *Journal of Productivity Analysis*, New York, v. 43, n. 3, p. 367-387, 2015.

FEVEREIRO, J.; FREITAS, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural: uma comparação entre diferentes métodos de decomposição a partir da experiência brasileira entre 2000-2011. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA, 8., 2015, Uberlândia. *Anais [...]*. Uberlândia: [S. n.], 2015.

KUPFER, D.; MIGUEZ, T. Productivity slowdown in Brazil 2000-2013: general performance and sectoral contributions. In: DAS, D. (ed.). *Productivity dynamics in emerging and industrialized countries*. Nova Deli: Routledge, 2018. p. 398-434.

TANG, J.; WANG, W. Sources of aggregate labour productivity growth in Canada and the United States. *Canadian Journal of Economics*, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 421-444, 2004.

Apêndice J. Participação do valor bruto da produção setorial desagregado

Tabela J.1. Participação do valor bruto da produção setorial em unidades totais para 42 setores (períodos selecionados)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca	4.32	5.50	4.70	4.13	4.40
GIC_A02	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1.17	1.63	2.14	1.78	2.19
GIC_A03	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração	0.34	0.44	0.65	0.86	0.72
GIC_A04	Outros da indústria extrativa	0.32	0.33	0.41	0.37	0.32
GIC_A05	Alimentos e bebidas	6.08	6.72	6.29	5.89	5.99
GIC_A06	Fabricação de produtos do fumo	0.21	0.22	0.20	0.20	0.16
GIC_A07	Fabricação de produtos têxteis	0.97	0.92	0.67	0.61	0.49
GIC_A08	Confecção de artefatos de vestuário e acessórios	1.01	0.74	0.76	0.73	0.63
GIC_A09	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.62	0.64	0.47	0.44	0.42
GIC_A10	Fabricação de produtos de madeira	0.41	0.46	0.35	0.32	0.29
GIC_A11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1.02	1.04	0.84	0.85	0.74
GIC_A12	Impressão e reprodução de gravações	0.41	0.34	0.30	0.26	0.21
GIC_A13	Refino de petróleo e coquerias	3.32	4.05	3.95	3.44	3.69
GIC_A14	Fabricação de biocombustíveis	0.32	0.41	0.37	0.37	0.36

(Continua)

(Continuação)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1.78	2.20	1.95	1.35	1.37
GIC_A16	Produtos farmacêuticos	0.70	0.64	0.62	0.62	0.57
GIC_A17	Perfumaria, higiene e limpeza	0.50	0.45	0.42	0.40	0.39
GIC_A18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	0.80	0.83	0.77	0.71	0.66
GIC_A19	Artigos de borracha e plástico	1.21	1.21	1.13	1.10	1.04
GIC_A20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	0.95	1.01	0.94	0.97	0.95
GIC_A21	Fabricação de aço e derivados	1.14	1.52	1.92	1.39	1.09
GIC_A22	Metalurgia de metais não ferrosos	0.59	0.67	0.66	0.57	0.52
GIC_A23	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1.04	1.11	1.32	1.15	0.96
GIC_A24	Máquinas, equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas	4.15	4.03	4.16	3.87	3.61
GIC_A25	Eletrodomésticos e material eletrônico	0.75	0.77	0.94	0.89	0.72
GIC_A26	Automóveis, camionetas caminhões e ônibus	1.63	1.77	2.35	2.38	1.75
GIC_A27	Peças e acessórios para veículos automotores	0.89	1.08	1.23	1.23	0.81
GIC_A28	Outros equipamentos de transporte	0.45	0.57	0.66	0.50	0.49
GIC_A29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	3.06	3.14	2.86	2.97	2.75
GIC_A30	Construção civil	6.88	5.45	5.55	6.78	6.70
GIC_A31	Comércio	7.46	7.72	9.15	9.80	10.75

(Continua)

(Continuação)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A32	Transporte, armazenagem e correio	4.34	4.43	4.69	4.78	4.95
GIC_A33	Serviços de alojamento e alimentação	2.10	1.88	1.91	2.13	2.47
GIC_A34	Serviços de informação	4.16	4.01	4.04	3.81	3.47
GIC_A35	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados	5.22	5.12	4.88	5.50	5.12
GIC_A36	Atividades imobiliárias e aluguéis	6.59	5.33	4.42	4.49	5.12
GIC_A37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção	9.11	8.08	8.09	8.45	8.69
GIC_A38	Administração pública, defesa e seguridade social	7.14	7.00	7.01	7.34	6.83
GIC_A39	Educação pública	2.35	2.14	2.25	2.41	2.87
GIC_A40	Educação privada	1.12	1.07	0.85	0.86	1.01
GIC_A41	Saúde pública	1.30	1.33	1.41	1.57	1.69
GIC_A42	Saúde privada	2.06	1.94	1.72	1.73	2.04
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Tabela J.2. Participação do valor bruto da produção setorial em unidades totais para 42 setores (períodos selecionados)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A01	Agricultura, silvicultura, exploração florestal e pecuária e pesca	3.93	4.54	4.28	4.13	4.35
GIC_A02	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1.48	1.79	1.67	1.78	1.77
GIC_A03	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e aglomeração	0.71	0.72	0.89	0.86	0.85

(Continua)

(Continuação)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A04	Outros da indústria extrativa	0.42	0.41	0.40	0.37	0.38
GIC_A05	Alimentos e bebidas	6.41	6.57	6.09	5.89	5.36
GIC_A06	Fabricação de produtos do fumo	0.26	0.27	0.24	0.20	0.17
GIC_A07	Fabricação de produtos têxteis	0.82	0.71	0.70	0.61	0.45
GIC_A08	Confecção de artefatos de vestuário e acessórios	1.19	0.94	0.80	0.73	0.65
GIC_A09	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.71	0.65	0.49	0.44	0.37
GIC_A10	Fabricação de produtos de madeira	0.51	0.49	0.34	0.32	0.31
GIC_A11	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.87	0.89	0.87	0.85	0.82
GIC_A12	Impressão e reprodução de gravações	0.31	0.30	0.28	0.26	0.22
GIC_A13	Refino de petróleo e coquerias	3.81	3.86	3.57	3.44	3.90
GIC_A14	Fabricação de biocombustíveis	0.28	0.33	0.38	0.37	0.39
GIC_A15	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1.78	1.83	1.36	1.35	1.25
GIC_A16	Produtos farmacêuticos	0.60	0.55	0.60	0.62	0.62
GIC_A17	Perfumaria, higiene e limpeza	0.43	0.41	0.40	0.40	0.41
GIC_A18	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	0.86	0.70	0.74	0.71	0.67
GIC_A19	Artigos de borracha e plástico	1.29	1.20	1.13	1.10	0.96
GIC_A20	Cimento e outros produtos de minerais não metálicos	1.10	0.97	1.00	0.97	0.95
GIC_A21	Fabricação de aço e derivados	1.76	1.80	1.57	1.39	1.20

(Continua)

(Continuação)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A22	Metalurgia de metais não ferrosos	0.65	0.65	0.59	0.57	0.52
GIC_A23	Produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos	1.14	1.15	1.15	1.15	1.06
GIC_A24	Máquinas e equipamentos e móveis e produtos de indústrias diversas	4.11	3.79	4.18	3.87	3.94
GIC_A25	Eletrodomésticos e material eletrônico	0.84	0.89	0.97	0.89	0.77
GIC_A26	Automóveis, camionetas caminhões e ônibus	1.61	1.61	2.24	2.38	1.81
GIC_A27	Peças e acessórios para veículos automotores	1.23	1.14	1.28	1.23	0.89
GIC_A28	Outros equipamentos de transporte	0.29	0.38	0.54	0.50	0.54
GIC_A29	Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana	2.96	2.90	2.92	2.97	3.14
GIC_A30	Construção civil	6.94	6.15	6.21	6.78	6.90
GIC_A31	Comércio	9.30	8.78	9.51	9.80	10.03
GIC_A32	Transporte, armazenagem e correio	4.78	4.76	4.79	4.78	5.01
GIC_A33	Serviços de alojamento e alimentação	2.03	2.07	2.11	2.13	2.25
GIC_A34	Serviços de informação	3.44	3.82	3.87	3.81	4.34
GIC_A35	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados	4.09	3.92	4.89	5.50	5.56
GIC_A36	Atividades imobiliárias e aluguéis	4.39	4.77	4.57	4.49	4.75
GIC_A37	Serviços prestados às empresas e às famílias e serviços de manutenção	8.62	8.33	8.35	8.45	8.67
GIC_A38	Administração pública, defesa e seguridade social	7.23	7.44	7.19	7.34	7.41
GIC_A39	Educação pública	3.12	3.20	2.59	2.41	2.12

(Continua)

(Continuação)

Código	Descrição 42 atividades	2000	2003	2008	2010	2014
GIC_A40	Educação privada	0.90	0.98	0.88	0.86	0.96
GIC_A41	Saúde pública	1.34	1.51	1.48	1.57	1.63
GIC_A42	Saúde privada	1.96	1.93	1.79	1.73	1.69
Total		100.49	100.11	99.91	100.00	100.04

Fonte: Elaboração própria com base em dados estimados a partir do SCN/IBGE.

Apêndice K. Resultados da análise de decomposição estrutural

Tabela K.1. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2000–2014)

Atividades	Volume																Preços relativos		Variação do VBP total				
	Contribuição em volume										Contribuição de preços relativos												
	Padrão de comércio					Mudança tecnológica		Demanda final			Market share			Estoque									
	Final					Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal	Total	Preços relativos	Demanda intermediária	Demanda final	Market share	Total					
	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal	Subtotal																		
	Agropecuária	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,16	0,00	0,15	0,03	-0,02	0,00	0,00		0,00	0,01	0,17	-0,03
Commodities industriais	-0,12	-0,02	-0,01	-0,04	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,19	0,10	0,15	0,44	0,01	0,30	-0,15	0,15	-0,01	0,00	-0,01	0,30	0,14	0,44
Commodities agrícolas	-0,03	-0,02	0,00	-0,02	-0,05	-0,02	0,00	-0,02	0,00	0,11	0,01	0,07	0,20	-0,01	0,12	-0,06	0,04	0,04	-0,01	0,01	0,13	0,06	0,19
Indústria tradicional	-0,05	-0,04	-0,01	-0,05	-0,10	-0,02	0,00	-0,01	0,09	0,04	0,01	0,15	0,00	0,03	-0,01	0,02	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,03	0,01	0,04
Indústria inovativa	-0,06	-0,06	-0,06	0,00	-0,12	-0,17	0,00	0,00	0,20	0,16	0,04	0,40	-0,01	0,21	0,04	0,05	-0,06	0,00	0,02	0,00	0,23	-0,04	0,19
Suap	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,02	0,00	0,02	0,07	0,01	0,01	0,09	0,01	0,11	0,04	-0,02	-0,02	0,00	-0,01	0,00	0,10	-0,03	0,07
Comércio, alojamento e alimentação	-0,04	-0,03	-0,01	-0,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	0,01	0,22	-0,01	0,20	0,01	0,01	-0,02	0,00	0,00	0,20	-0,01	0,19
Transporte, armazenagem e comunicação	-0,05	-0,02	-0,01	-0,03	-0,08	0,04	0,00	0,03	0,23	0,09	0,06	0,38	0,00	0,33	0,09	-0,01	-0,06	0,00	0,01	0,00	0,41	0,20	0,62
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	-0,02	-0,01	0,00	-0,01	0,47	0,02	0,03	0,53	0,00	0,50	0,27	-0,08	-0,20	0,00	-0,01	0,00	0,49	-0,27	0,22
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-0,06	-0,02	-0,01	-0,03	-0,09	0,04	0,00	0,03	0,57	0,07	0,07	0,71	0,01	0,66	-0,07	0,00	0,08	-0,01	-0,01	0,00	0,65	0,06	0,71
Total	-0,42	-0,24	-0,12	0,00	-0,35	0,05	-0,01	0,05	2,41	0,78	0,57	3,75	0,02	3,04	-0,04	0,25	-0,16	-0,03	0,01	3,06	-0,01	3,05	

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.2. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2000-2003)

Atividades	Volume														
	Contribuição em volume							Contribuição de preços relativos							
	Padrão de comércio			Mudança tecnológica				Demanda final				Preços relativos			
	Final			Intermediária	Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal	Market share	Total	Estoque	Total
	Cons*	FBCF	Exp												
Agropecuária	0,00	0,10	0,00	0,00	0,10	0,00	0,11	-0,02	0,00	-0,01	0,01	0,17	0,17	-0,06	0,31
Commodities industriais	0,13	0,02	0,00	0,00	0,02	0,15	0,03	-0,01	0,02	-0,06	0,34	0,23	0,09	-0,70	0,30
Commodities agrícolas	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19	-0,02	0,01	-0,01	-0,07	0,27	0,19	0,00	-0,01	0,17
Indústria tradicional	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05	-0,05	0,01	-0,04	-0,11	-0,02	0,07	-0,06	0,00	-0,15	-0,05
Indústria inovativa	-0,05	-0,02	0,01	0,00	-0,01	-0,06	-0,03	0,02	-0,01	-0,02	0,10	0,01	-0,01	-0,06	0,22
Suip	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,03	0,02	0,01	-0,05	0,07
Construção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,15	0,00	-0,14	-0,02	0,23	-0,39
Comércio, alojamento e alimentação	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	-0,01	-0,03	0,01	-0,02	-0,07	0,07	-0,01	0,01	-0,15	0,15
Transporte, armazenagem e comunicação	-0,08	-0,02	-0,02	0,00	-0,03	-0,11	0,04	0,00	0,04	0,12	0,03	0,07	0,23	0,02	0,10
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,10	0,02	-0,09	0,26	-0,01	0,05	0,31	0,01	-0,30
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-0,05	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,06	-0,09	0,01	-0,09	0,40	0,01	0,06	0,48	0,02	-0,19
Total	-0,33	0,08	0,00	0,00	0,08	-0,25	-0,28	0,08	-0,20	0,45	-0,27	1,23	1,41	1,07	1,42

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.4. Contribuição anual do volume e preços relativos para a variação do valor bruto da produção do Brasil (2010-2014)

Atividades	Volume													
	Contribuição em volume							Contribuição de preços relativos						
	Padrão de comércio				Mudança tecnológica			Demanda final				Market share		
	Final				Total	Importações	Doméstica	Subtotal	Exp	FBCF	Cons*	Total	Market share	Total
	Intermediária	Cons*	FBCF	Exp										
Agropecuária	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,01	0,08	0,00	0,06	0,14	0,00	0,14	0,01
Commodities industriais	-0,02	-0,01	0,00	0,00	-0,03	0,14	0,10	0,28	0,06	0,03	0,37	-0,01	0,43	0,03
Commodities agrícolas	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,10	0,01	0,01	0,11	-0,03	0,07	-0,14
Indústria tradicional	-0,01	-0,02	0,00	0,00	-0,03	0,03	0,02	0,10	0,03	-0,02	0,12	-0,01	0,09	-0,01
Indústria inovativa	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,02	0,06	0,03	0,16	0,04	-0,03	0,17	-0,01	0,17	0,14
Sup	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	0,07	0,01	0,00	0,08	0,01	0,13	0,10
Construção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	0,01	0,21	-0,01	0,19	0,05
Comércio, alojamento e alimentação	-0,02	-0,03	0,00	0,00	-0,03	0,05	-0,01	0,39	0,04	0,02	0,45	0,01	0,45	-0,24
Transporte, armazenagem e comunicação	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,12	-0,01	0,11	0,08	0,00	0,34	-0,01	0,43	0,22
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,07	-0,01	0,06	0,29	0,01	0,30	-0,01	0,35	0,02
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-0,01	-0,01	0,00	0,00	-0,02	0,14	-0,02	0,12	0,45	0,03	0,50	0,02	0,62	-0,18
Total	-0,09	-0,11	0,00	0,00	-0,20	0,66	-0,14	0,52	2,19	0,11	2,79	-0,05	3,06	-0,04

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.5. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2000-2014)

Atividades	Volume																			Variação do VBP total				
	Contribuição em volume										Contribuição de preços relativos													
	Padrão de comércio					Mudança tecnológica			Demanda final				Market share		Total		Estoque		Total					
	Final				Intermediária	Subtotal	Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal	Market share	Total	Preços relativos	Demanda intermediária	Demanda final	Market share	Total				
	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal																				
Agropecuária	-0,12	-0,24	-0,02	0,00	-0,26	-0,38	0,00	0,00	-0,01	2,37	0,24	2,73	5,34	-0,01	4,95	0,86	-0,64	0,08	-0,14	0,15	0,33	5,43	-0,88	4,55
Commodities industriais	-3,81	-0,81	-0,44	0,00	-1,25	-5,06	0,24	-0,08	0,16	6,37	3,16	4,86	14,39	0,43	9,92	-5,00	4,78	-0,21	0,08	-0,36	0,19	9,74	4,70	14,44
Commodities agrícolas	-0,97	-0,63	-0,08	0,00	-0,71	-1,67	-0,61	0,03	-0,57	3,75	0,39	2,26	6,40	-0,21	3,95	-2,05	1,29	1,38	-0,42	0,21	0,01	4,17	1,98	6,15
Indústria tradicional	-1,54	-1,23	-0,40	0,00	-1,64	-3,18	-0,51	0,03	-0,48	3,10	1,46	0,21	4,77	-0,01	1,11	-0,27	0,56	-0,04	-0,18	0,07	-0,28	0,89	0,26	1,15
Indústria inovativa	-1,85	-1,91	-1,87	0,00	-3,78	-5,63	-0,11	0,02	-0,09	6,65	5,16	1,17	12,97	-0,43	6,82	1,32	1,50	-1,96	-0,06	0,81	0,03	7,67	-1,40	6,27
Sup	-0,22	-0,12	-0,06	0,00	-0,18	-0,40	0,71	-0,03	0,67	2,31	0,36	0,37	3,05	0,19	3,51	1,17	-0,68	-0,64	-0,02	-0,18	-0,02	3,31	-1,15	2,16
Construção	-0,13	-0,02	-0,01	0,00	-0,03	-0,16	-0,03	0,00	-0,03	0,47	6,35	0,24	7,06	-0,17	6,69	0,33	0,41	-0,80	0,07	0,00	0,00	6,69	-0,34	6,35
Comércio, alojamento e alimentação	-1,18	-1,05	-0,27	0,00	-1,32	-2,50	0,05	0,01	0,06	12,03	2,45	1,47	15,94	0,12	13,62	-7,05	3,80	2,92	0,23	-0,10	0,04	13,56	6,66	20,22
Transporte, armazenagem e comunicação	-1,61	-0,72	-0,35	0,00	-1,07	-2,68	1,16	-0,05	1,11	7,53	2,91	1,91	12,35	0,02	10,80	2,83	-0,28	-1,98	-0,10	0,47	-0,02	11,25	-2,99	8,26
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,34	-0,25	-0,11	0,00	-0,36	-0,70	-0,25	-0,01	-0,27	15,50	0,80	1,05	17,36	0,13	16,53	8,82	-2,54	-6,58	-0,02	-0,31	-0,03	16,18	-8,97	7,22
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-2,11	-0,71	-0,23	0,00	-0,95	-3,06	1,15	-0,08	1,07	18,82	2,17	2,23	23,23	0,48	21,72	-2,39	0,02	2,54	-0,48	-0,31	-0,03	21,39	1,84	23,23
Total	-13,88	-7,70	-3,84	0,00	-11,53	-25,41	1,79	-0,17	1,62	78,90	25,44	18,50	122,84	0,55	99,60	-1,43	8,20	-5,28	-1,03	0,45	0,23	100,28	-0,28	100,00

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.6. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2000-2003)

Atividades	Contribuição em volume															Variação do VBP total								
	Volume															Total	Estoque	Preços relativos						
	Contribuição de volume					Contribuição de preços relativos																		
	Padrão de comércio			Mudança tecnológica		Demanda final			Total	Market share	Demanda intermediária	Demanda final	Market share	Total										
	Intermediária	Final	Subtotal	Total	Importações	Doméstica	Cons*	FCBF							Exp				Subtotal					
Agropecuária	0,24	7,08	0,04	0,00	7,11	7,36	-1,13	0,23	-0,90	-0,59	0,44	11,74	11,59	0,08	18,12	-11,37	8,28	-1,24	0,14	-4,18	7,38	21,32	11,24	32,56
Commodities industriais	8,87	1,16	0,14	0,00	1,30	10,17	1,92	-0,36	1,56	-4,25	-2,88	23,44	16,32	6,15	34,20	-48,44	26,94	10,65	-3,50	-14,36	0,71	20,56	47,85	68,41
Commodities agrícolas	-13,05	-0,11	0,02	0,00	-0,10	-13,15	-1,39	0,49	-0,90	-5,04	-0,37	18,46	13,05	0,08	-0,91	-13,01	19,36	9,28	-0,92	14,70	-1,84	11,95	12,94	24,90
Indústria tradicional	-3,52	0,13	0,09	0,00	0,22	-3,30	-3,74	1,00	-2,75	-7,47	-1,66	5,18	-3,95	-0,07	-10,08	-7,98	11,81	2,11	-0,91	5,02	-6,23	-11,29	7,93	-3,36
Indústria inovativa	-3,41	-1,40	0,74	0,00	-0,66	-4,07	-2,36	1,67	-0,69	-1,61	-4,32	6,95	1,02	-0,99	-4,73	-12,59	14,06	10,90	-0,48	11,89	-3,99	3,17	12,38	15,54
Siup	-0,88	0,20	0,01	0,00	0,21	-0,67	0,30	0,01	0,31	-0,55	-0,30	2,06	1,21	0,40	1,25	-3,49	4,82	-0,13	-0,30	0,89	-0,50	1,63	3,33	4,97
Construção	-0,04	-0,01	-0,02	0,00	-0,02	-0,06	0,15	-0,01	0,14	0,55	-10,34	-0,23	-10,02	-1,67	-11,60	15,91	0,87	-16,50	0,14	0,43	-0,07	-11,24	-15,85	-27,09
Comércio, alojamento e alimentação	-1,29	0,42	0,05	0,00	0,48	-0,82	-2,13	0,39	-1,74	-4,68	-1,44	5,13	-0,98	0,86	-2,68	-10,30	13,05	0,89	0,20	3,84	-0,75	0,42	10,12	10,54
Transporte, armazenagem e comunicação	-5,48	-1,07	-1,13	0,00	-2,21	-7,69	2,75	0,17	2,92	8,62	2,02	5,06	15,70	1,10	12,03	10,63	-3,24	0,21	-0,59	7,02	-1,09	17,95	-10,82	7,13
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,97	0,07	-0,02	0,00	0,06	-0,92	-7,29	1,11	-6,18	18,41	-0,56	3,36	21,22	0,42	14,54	38,57	6,19	-39,83	-1,28	3,65	-0,61	17,58	-38,19	-20,61
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-3,58	-0,63	-0,08	0,00	-0,71	-4,30	-6,58	0,65	-5,93	27,78	0,80	4,43	33,01	1,37	24,15	39,31	-3,37	-31,46	-1,07	3,41	-1,10	26,47	-39,46	-12,99
Total	-23,11	5,85	-0,18	0,00	5,67	-17,44	-19,50	5,37	-14,14	31,18	-18,61	85,59	98,16	7,72	74,29	-2,75	98,76	-55,11	-8,57	32,33	-8,09	98,53	1,47	100,00

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.7. Participação das contribuições no crescimento total do valor bruto da produção (2003-2008)

Atividades	Volume															Variação do VBP total								
	Contribuição em volume										Contribuição de preços relativos													
	Padrão de comércio				Mudança tecnológica		Demanda final				Market share													
	Intermediária	Final			Subtotal	Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal	Total	Preços relativos	Demanda intermediária		Market share	Total	Estoques	Total				
		Cons*	FBCF	Exp																				
Agropecuária	-0,04	-0,25	-0,03	0,00	-0,28	-0,32	0,25	0,00	0,25	2,52	0,29	1,41	4,22	0,01	4,16	2,25	-1,69	-0,80	-0,14	-0,39	3,74	-2,24	1,49	
Commodities industriais	-7,53	-0,78	-0,72	0,00	-1,50	-9,03	-0,86	0,10	-0,76	5,87	4,45	5,91	16,22	-0,30	6,13	-9,69	11,05	-0,67	0,21	0,88	1,58	9,42	18,02	
Commodities agrícolas	-0,01	-0,42	-0,10	0,00	-0,53	-0,54	-0,82	0,00	-0,82	4,30	0,54	1,90	6,74	0,19	5,58	0,37	-0,01	-1,48	-0,43	-1,55	0,97	-0,37	4,62	
Indústria tradicional	-1,16	-0,95	-0,54	0,00	-1,48	-2,64	-0,12	-0,03	-0,15	3,70	2,10	0,86	6,66	0,23	4,09	1,49	-0,94	-1,49	-0,27	-1,21	1,59	-1,49	2,98	
Indústria inovativa	-1,44	-1,52	-2,63	0,00	-4,16	-5,60	-0,42	0,00	-0,41	7,27	9,07	4,33	20,66	-0,01	14,64	1,83	0,51	-4,07	0,19	-1,53	2,17	-1,87	13,41	
Slup	-0,27	-0,09	-0,08	0,00	-0,17	-0,44	0,36	-0,01	0,35	2,23	0,50	0,46	3,20	0,02	3,12	1,36	-1,16	-0,38	-0,02	-0,20	0,16	-1,34	1,74	
Construção	-0,11	-0,01	-0,01	0,00	-0,03	-0,14	0,16	0,00	0,15	0,35	4,94	0,25	5,55	0,16	5,72	-0,17	0,42	-0,28	0,03	0,00	0,02	0,16	5,91	
Comércio, alojamento e alimentação	-0,95	-0,54	-0,36	0,00	-0,89	-1,84	0,05	0,00	0,05	10,34	3,37	1,94	15,66	-0,16	13,71	-3,48	2,92	-0,49	0,24	-0,80	0,57	13,48	3,41	16,89
Transporte, armazenagem e comunicação	-1,44	-0,53	-0,28	0,00	-0,81	-2,25	0,11	-0,03	0,08	5,14	2,78	4,27	12,19	-0,03	9,99	-0,95	2,44	-2,85	-0,15	-1,50	0,46	8,95	0,92	9,86
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	-0,01	-0,16	-0,14	0,00	-0,31	-0,32	-0,02	-0,07	-0,08	12,34	0,96	1,53	14,83	0,19	14,62	9,31	-3,88	-6,26	0,06	-0,76	0,20	14,05	-9,33	4,72
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	-1,61	-0,32	-0,26	0,00	-0,58	-2,19	0,82	-0,08	0,73	13,81	2,26	3,32	19,38	-0,07	17,86	-3,27	0,44	1,83	-0,09	-1,10	0,40	17,16	3,19	20,35
Total	-14,59	-5,58	-5,16	0,00	-10,74	-25,32	-0,48	-0,12	-0,60	67,88	31,25	26,18	125,31	0,23	99,62	-0,96	10,10	-16,92	-0,39	-8,17	8,09	99,54	0,46	100,00

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo..

Tabela K.9. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2000-2014)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica			Demanda Final				Estoques	Market share	VBP	
	Intermediária	Final			Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal				
Agropecuária	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,03	-0,02	-0,05	0,08	0,00	0,08	0,16	0,00	0,01	0,14
Commodities industriais	0,18	-0,01	-0,01	0,00	0,16	0,10	-0,25	-0,15	0,16	0,09	0,15	0,41	0,02	0,01	0,44
Commodities agrícolas	0,03	-0,01	0,00	0,00	0,03	-0,01	-0,03	-0,04	0,16	0,01	0,06	0,22	-0,02	0,00	0,19
Indústria tradicional	0,05	-0,02	-0,01	0,00	0,03	-0,04	-0,06	-0,10	0,08	0,04	0,00	0,12	-0,01	-0,01	0,04
Indústria inovativa	0,13	-0,02	-0,03	0,00	0,07	-0,03	-0,12	-0,14	0,12	0,15	0,00	0,28	-0,01	0,00	0,19
Siup	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	-0,01	-0,02	-0,03	0,05	0,01	0,01	0,07	0,00	0,00	0,07
Construção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,17	0,00	0,19	0,00	0,00	0,19
Comércio, alojamento e alimentação	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,03	0,08	-0,06	0,03	0,43	0,08	0,03	0,55	0,01	0,00	0,62
Transporte, armazenagem e comunicação	0,05	-0,01	-0,01	0,00	0,04	-0,02	-0,06	-0,08	0,18	0,07	0,04	0,29	0,00	0,00	0,25
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,12	-0,05	-0,17	0,27	0,02	0,02	0,32	0,00	0,00	0,22
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,03	-0,01	-0,07	-0,08	0,66	0,06	0,04	0,76	0,00	0,00	0,71
Total	0,67	-0,10	-0,07	0,00	0,50	-0,06	-0,74	-0,80	2,21	0,73	0,43	3,36	-0,01	0,01	3,05

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.10. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2000-2003)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica			Demanda final				Market share	Estoques	VBP		
	Intermediária	Final			Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal					
		Subtotal	Exp	Subtotal												
Agropecuária	0,13	0,01	0,00	0,00	0,01	0,13	0,11	-0,13	-0,02	0,02	0,01	0,21	0,25	0,00	0,11	0,47
Commodities industriais	1,18	0,01	0,00	0,00	0,01	1,19	0,50	-1,14	-0,64	-0,03	-0,10	0,52	0,39	0,04	0,01	0,98
Commodities agrícolas	0,17	0,01	0,00	0,00	0,01	0,18	0,08	-0,17	-0,09	-0,02	-0,01	0,34	0,31	-0,01	-0,03	0,36
Indústria tradicional	0,34	0,01	0,00	0,00	0,01	0,35	0,09	-0,35	-0,26	-0,16	-0,03	0,15	-0,04	-0,01	-0,09	-0,05
Indústria inovativa	0,68	0,02	0,01	0,00	0,03	0,70	0,12	-0,66	-0,53	-0,06	0,00	0,19	0,14	-0,02	-0,06	0,22
Siup	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,06	-0,12	-0,05	-0,02	-0,01	0,05	0,02	0,00	-0,01	0,07
Construção	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	-0,02	-0,01	0,00	-0,38	0,00	-0,38	-0,02	0,00	-0,39
Comércio, alojamento e alimentação	0,25	0,01	0,00	0,00	0,01	0,26	0,13	-0,24	-0,11	-0,12	-0,01	0,12	-0,01	0,02	-0,01	0,15
Transporte, armazenagem e comunicação	0,24	0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,23	-0,05	-0,28	-0,33	0,07	-0,01	0,15	0,21	0,01	-0,02	0,10
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	-0,06	-0,30	-0,36	-0,33	-0,02	0,08	-0,26	-0,01	-0,01	-0,30
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	-0,16	-0,32	-0,47	-0,07	-0,03	0,12	0,01	0,00	-0,02	-0,19
Total	3,74	0,06	0,00	0,00	0,06	3,80	0,83	-3,71	-2,87	-0,71	-0,58	1,93	0,64	-0,01	-0,12	1,44

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.11. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2003-2008)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica			Demanda final				Estoques	VBP		
	Intermediária	Final			Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal				
Agropecuária	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,08	-0,06	-0,14	0,11	0,01	0,03	0,15	-0,01	0,00	0,07
Commodities industriais	0,56	-0,02	-0,02	0,00	0,53	0,30	-0,74	-0,45	0,22	0,21	0,24	0,67	0,00	0,07	0,82
Commodities agrícolas	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11	-0,06	-0,09	-0,15	0,20	0,02	0,00	0,22	-0,01	0,04	0,21
Indústria tradicional	0,19	-0,02	-0,01	0,00	0,16	-0,12	-0,18	-0,30	0,16	0,09	-0,04	0,20	0,00	0,07	0,14
Indústria inovativa	0,41	-0,04	-0,07	0,00	0,31	-0,13	-0,34	-0,47	0,22	0,42	0,03	0,67	0,01	0,10	0,61
Siup	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,06	-0,06	-0,12	0,09	0,02	0,01	0,12	0,00	0,01	0,08
Construção	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	-0,01	0,01	0,02	0,22	0,00	0,24	0,01	0,00	0,27
Comércio, alojamento e alimentação	0,15	-0,01	-0,01	0,00	0,13	0,08	-0,14	-0,06	0,48	0,17	0,02	0,67	0,00	0,03	0,77
Transporte, armazenagem e comunicação	0,20	-0,01	0,00	0,00	0,19	0,04	-0,19	-0,15	0,22	0,14	0,05	0,40	-0,01	0,02	0,45
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,17	0,00	0,00	0,00	0,16	-0,22	-0,12	-0,34	0,31	0,05	0,02	0,38	0,01	0,01	0,22
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,22	0,00	-0,01	0,00	0,21	-0,03	-0,21	-0,24	0,78	0,11	0,05	0,95	-0,01	0,02	0,93
Total	2,17	-0,10	-0,12	0,00	1,94	-0,25	-2,16	-2,41	2,82	1,45	0,41	4,67	-0,01	0,37	4,57

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

Tabela K.12. Contribuição anual para a variação do valor bruto da produção para o Brasil, decomposição tradicional (2010-2014)

Atividades	Padrão de comércio				Mudança tecnológica			Demanda final				Market share	Estoques	VBP	
	Intermediária	Final			Total	Importações	Doméstica	Cons*	FBCF	Exp	Subtotal				
Agropecuária	0,05	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,04	0,00	-0,05	-0,06	0,10	-0,01	0,10	0,19	0,00	0,17
Commodities industriais	0,70	-0,01	-0,01	0,00	-0,02	0,68	0,17	-0,87	-0,69	0,18	0,02	0,05	0,25	0,00	0,26
Commodities agrícolas	0,07	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,06	0,01	-0,09	-0,08	0,20	0,00	0,03	0,23	-0,03	0,15
Indústria tradicional	0,16	-0,02	0,00	0,00	-0,03	0,13	0,03	-0,21	-0,18	0,07	0,01	0,01	0,09	-0,01	-0,01
Indústria inovativa	0,30	-0,02	-0,02	0,00	-0,04	0,26	0,01	-0,36	-0,35	0,04	-0,03	-0,01	0,00	-0,04	-0,19
Siup	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	-0,02	-0,06	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01
Construção	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	-0,02	0,01	0,14	0,01	0,16	0,00	0,14
Comércio, alojamento e alimentação	0,14	-0,03	0,00	0,00	-0,03	0,11	0,09	-0,18	-0,09	0,53	0,03	0,03	0,59	-0,01	0,62
Transporte, armazenagem e comunicação	0,16	-0,01	0,00	0,00	-0,02	0,14	0,03	-0,20	-0,17	0,13	0,05	0,02	0,21	-0,01	0,16
Intermediação financeira, seguros e serviços imobiliários	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	-0,01	-0,11	-0,12	0,32	0,01	0,01	0,34	0,00	0,30
Serviços comunitários, sociais e pessoais (inclui serviços governamentais)	0,23	-0,02	0,00	0,00	-0,02	0,21	0,13	-0,29	-0,17	0,62	0,02	0,03	0,67	-0,01	0,72
Total	1,96	-0,13	-0,04	0,00	-0,18	1,78	0,44	-2,44	-2,00	2,21	0,24	0,30	2,75	-0,17	2,33

Fonte: Elaboração própria com base no SCN/IBGE.

Notas: FBCF: formação bruta de capital fixo; VBP: valor bruto de produção; Cons*: consumo das famílias e do governo.

ISBN: 978-65-87493-04-6



EDITADO PELO DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO
DO GABINETE DA PRESIDÊNCIA

RIO DE JANEIRO – 2023

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO,
INDÚSTRIA, COMÉRCIO
E SERVIÇOS

