

Instituto de Economia da UFRJ
Grupo de Indústria e Competitividade

**MATRIZ INSUMO-PRODUTO DO ESTADO DO RIO
GRANDE DO SUL, 2019**

Nota Metodológica

Rio de Janeiro
julho de 2024

Instituto de Economia da UFRJ

Grupo de Indústria e Competitividade

Avenida Pasteur, 250, sala 114, Palácio Universitário, Campus da Praia Vermelha

Urca, Rio de Janeiro, RJ

Como citar:

Freitas, F. N. P. de. et al. *Matriz insumo-produto do estado do Rio Grande do Sul, 2019*. Nota metodológica. Rio de Janeiro: IE-UFRJ, 2024. Disponível em:

https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/GIC/GICDATA/Base%20de%20dados%20projeto%20MIP_R_S_2019.zip

APRESENTAÇÃO

A matriz insumo-produto do estado do Rio Grande do Sul (MIP-RS) para o ano de 2019 foi elaborada no âmbito do projeto de pesquisa “Matriz de Avaliação da Estrutura Produtiva do Rio Grande do Sul, 2019”, realizado por meio de convênio de cooperação técnica firmado entre a Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul (SEFAZ-RS) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com a interveniência administrativa da Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (Coppetec) e recursos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). O projeto teve duração de julho de 2022 a julho de 2024.

Do ponto de vista técnico, a construção da MIP-RS foi viabilizada a partir do trabalho de pesquisadores vinculados ao Grupo de Indústria e Competitividade do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GIC/IE-UFRJ), em parceria com servidores do Departamento de Economia e Estatística (DEE), vinculado à Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (SPGG) do estado do RS, e da Subsecretaria de Receita do Estado do RS.

A equipe do GIC/IE-UFRJ envolvida no projeto e na elaboração deste documento compreendeu:

Coordenação Geral:

Fabio Neves Peracio de Freitas

Equipe de Pesquisadores:

Patieene Passoni
Roberto Olinto Ramos
Frederico Sérgio Cunha
Guilherme Haluska
Felipe Moraes Cornélio
Marcelo Tonon
Isabela Duarte Kelly

Gerente do Projeto:

Carolina Dias

Sumário

1. ESTRUTURA E ESTIMAÇÃO DAS TABELAS DE RECURSOS E USOS (TRU)	7
1.1. Metodologia de Estimação das TRU/RS	7
1.1.1. Produção das Atividades	7
1.1.2. Importações	9
1.1.3. Quadro de Oferta de Bens e Serviços	12
1.1.4. Consumo Intermediário	13
1.1.5. Demanda Final	14
1.1.6. Componentes do Valor Adicionado	17
2. ESTRUTURA E ESTIMAÇÃO DAS TABELAS DE PASSAGEM	18
2.1. Tabela de Destino de Impostos sobre Produtos (ISP)	19
2.2. Tabelas de Destino das Margens de Comércio e Transporte	20
2.3. Tabelas de Demanda de Produtos Importados do Resto do Mundo e do Resto do Brasil	20
2.4. Tabela de Demanda da Produção do Rio Grande do Sul a Preços Básicos	21
2.5. Procedimentos para a Estimação das Tabelas de Passagem	22
2.6. Primeiro Estágio da Estimação das TP	24
2.7. Segundo Estágio da Estimação das TP	29
3. CONSTRUÇÃO DA VERSÃO BÁSICA DO MODELO INSUMO-PRODUTO (I-P)	32
3.1. Matrizes de Coeficientes Técnicos de Insumos	36
3.2. Tecnologia da Atividade e a Matriz de Participação de Mercado (<i>Market-Share</i>)	37
3.3. A Matriz de Coeficientes Técnicos Intersetoriais	38
3.4. Solução do Modelo I-P e a Matriz de Impacto Intersetorial de Leontief	39

INTRODUÇÃO

A base de dados que compõe a matriz insumo-produto do estado do Rio Grande do Sul (MIP-RS) para o ano de 2019 é formada pela Tabela de Recursos e Usos (TRU) e a Matriz Insumo-Produto (MIP) abaixo listadas, disponibilizadas em arquivos Excel no nível de agregação de 12 produtos e 12 atividades (TRU e MIP), 16 produtos e 16 atividades (TRU e MIP), 124 produtos e 65 atividades (TRU) e 117 produtos e 52 atividades (MIP).

a) Tabelas de Recursos e Usos (TRU)

- i. Tabela de Recursos
- ii. Tabela de Usos totais a preços de consumidor

b) Desagregação dos Usos totais a preços de consumidor.

- i. Tabela de demanda pela produção do Rio Grande do Sul a preços básicos.
- ii. Tabela de demanda de produtos importados do resto do mundo;
- iii. Tabela de demanda de produtos importados de outras unidades da federação (UF);
- iv. Tabela de destino dos impostos sobre produtos;
- v. Tabela de destino das margens de comércio;
- vi. Tabela de destino das margens de transporte;

c) Versão básica do Modelo Insumo-Produto:

- i. Matriz de coeficientes técnicos de insumos produzidos no RS (locais);
- ii. Matriz de coeficientes técnicos de insumos importados de outras UF;
- iii. Matriz de coeficientes técnicos de insumos importados do resto do mundo;
- iv. Matriz de participação de mercado (Market Share);
- v. Matriz de coeficientes técnicos intersetoriais
- vi. Matriz de impacto intersetorial de Leontief.

As matrizes de coeficientes técnicos de insumos são disponibilizadas nos níveis de agregação de 12 produtos e atividades, 16 produtos e atividades, e 117 produtos e 52 atividades. Já as matrizes de participação de mercado são apresentadas nas dimensões de 12 atividades por 12 produtos, 16 atividades por 16 produtos e 52 atividades por 117 produtos. Finalmente, as matrizes de intersetoriais de

coeficientes técnicos (locais) e de impacto são disponibilizadas nos níveis de agregação de 12, 16 e 52 atividades.

Este documento apresenta a metodologia adotada para a construção da base de dados descrita acima. A construção das TRU foi realizada no nível de agregação de 124 produtos e 65 atividades. Para a estimação das Tabelas de Passagem o nível de agregação foi modificado para 117 produtos e 52 atividades, nível que é compatível com a TRU e a MIP do Brasil. As TRU e as Tabelas de Passagem nos níveis de agregação de 12 e 16 produtos e atividades foram obtidas por meio da agregação das informações estimadas em nível mais desagregado. Finalmente, a estimação das matrizes que compõem a base de dados da versão básica do modelo insumo-produto segue o mesmo procedimento para qualquer dos níveis de agregação.

O presente documento está organizado da seguinte maneira. Inicialmente, são apresentados conceitos e classificações típicas do Sistema de Contas Nacionais e Regionais utilizados na construção e apresentação da base de dados. Na segunda seção, são apresentados a estrutura e os procedimentos para a estimação das Tabelas de Recursos e Usos (TRU). A terceira seção apresenta a estrutura das Tabelas de Passagem e a metodologia utilizada na sua estimação. A quarta e última seção, apresenta os procedimentos utilizados para a obtenção das matrizes que são utilizadas para a construção da versão básica do modelo Insumo-Produto (I-P). No anexo são apresentadas as classificações de produtos e atividades com 124 (Tabela A.1) e 117 (Tabela A.2), 16 (Tabela A.3) e 12 (Tabela A.4) produtos e 65 (Tabela A.5) e 52 (Tabela A.6), 16 (Tabela A.7) e 12 (Tabela A.8) atividades utilizadas na estimação direta das TRU, das Tabelas de Passagem e da base de dados da Matriz Insumo-Produto.

1. ESTRUTURA E ESTIMAÇÃO DAS TABELAS DE RECURSOS E USOS (TRU)

1.1. Metodologia de Estimação das TRU/RS

Nesta seção são apresentadas as fontes de informação, as hipóteses e os procedimentos de estimação das TRU/RS com base nas classificações de atividades e produtos adotadas (ver Anexo) e de maneira coerente com a estrutura das operações econômicas e variáveis das TRU.

1.1.1. Produção das Atividades

A Produção das Atividades foi estimada na forma de uma tabela de produção para o estado do RS, desenvolvida a partir de dados obtidos de extrações das tabelas do Sistema de Contas Regionais (SCR) do Brasil disponibilizadas pelo Departamento de Economia e Estatística (DEE). As informações do SCR tomam por base as pesquisas econômicas de empresas do IBGE (PIA, PAC, PAS e PAIC), a produção das famílias (PNAD), e os dados de Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação com base em informações dos balanços contábeis das empresas do setor. Para a elaboração da tabela de produção, os dados do SCR foram agrupados de acordo com a classificação para as TRU/RS no nível de 65 atividades e 124 produtos adotada no projeto (ver Anexos).

Para as atividades da Agropecuária, a base de dados do SCR consiste na evolução dos valores tabulados do Censo Agropecuário de 2006 (extrapolado até 2019) classificados em atividades e produtos, considerando-se todos os produtos produzidos pela atividade (principais e secundários).

Já para as atividades cuja fonte principal de informações são as pesquisas de empresas anuais do IBGE, os dados para a tabela de produção foram estimados com base no SCR do estado do RS, disponíveis na base de dados do DEE. No caso específico das Indústrias de Transformação e Extrativa Mineral, foi utilizada a PIA-Empresa do IBGE, que contém informações das empresas que operam nessa unidade da federação.

Por outro lado, na estimação do valor da produção das atividades de Geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão

de resíduos e descontaminação também foram utilizadas informações extraídas da base do SCR que, por sua vez, têm como fonte os balanços contábeis das empresas classificadas nesta atividade.

Extrações da base de informações do SCR também foram usadas na estimação do valor da produção das Administrações Públicas. No caso do governo federal as informações contidas no SCR são provenientes de diversas fontes: o Balanço Geral da União e o Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), da Secretaria do Tesouro Nacional, do Ministério da Fazenda, e levantamentos especiais de dados contábeis do FGTS, PIS, PASEP, Sistema S (SENAI, SESI, SESC etc.) e conselhos profissionais. As informações do SCR sobre os governos estaduais e municipais são obtidas por meio da pesquisa Estatísticas Econômicas das Administrações Públicas do IBGE. Para os governos municipais, além desta última pesquisa são utilizadas as informações do sistema Finanças do Brasil (FINBRA), da Secretaria do Tesouro Nacional, e do Sistema de Informações de Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS), do Ministério da Saúde.

A estimação da produção das famílias não tem uma fonte de dados direta. Sendo assim, foi necessário usar os microdados da PNAD Contínua, adotando a mesma metodologia utilizada no SCN e no SCR. Com efeito, considera-se da PNAD-C como categoria associada a famílias a posição de ocupação “Conta Própria” e “Empregadores”. Essa estimativa pressupõe que a função de produção (estrutura produtiva) das empresas pequenas (amostra das pesquisas anuais por empresa do IBGE) é uma proxy para a estrutura produtiva das famílias produtoras. As remunerações obtidas na PNAD-C é uma aproximação do valor adicionado das famílias e, por terem EOB igual a zero, a partir deste valor adicionado são estimados o valor de produção e o consumo intermediário com base em estruturas de informação obtidas das pesquisas anuais por empresa, tomando como referência as informações das empresas de pequeno porte, ou seja, empresas¹ que estão no extrato amostral do IBGE.

Com efeito, a estimação da produção das famílias incluiu a classificação da PNAD alinhada à TRU/RS, estimada para o ano 2019, sendo que, optamos em construir uma série da PNAD_C a partir de 2012. A decisão foi utilizar a série para aplicar ao trabalho, de forma a dar mais robustez em função do nível de confiança da PNAD_C cai muito quando utilizada por atividade, por UF e posição na ocupação.² A amostra selecionada representava cerca de 80% das informações da PNAD por atividade.

¹ Empresas com menos de 30 empregado no caso da indústria e menos de 20 no caso dos serviços.

² No caso da indústria de transformação, foi considerado que este procedimento é adequado apenas para algumas atividades.

As variáveis disponíveis incluíram o valor adicionado (VA) estimado a partir da PNAD e a razão entre o consumo intermediário e o valor da produção (CI/VP) obtida a partir das informações acerca destas variáveis para as empresas de pequeno porte contidas nas pesquisas anuais por empresa. Estas informações são combinadas para se produzir uma estimativa para o valor da produção das famílias alocadas nas diferentes atividades com base na seguinte fórmula:

$$VP = \left(\frac{1}{1 - \left(\frac{CI}{VBP} \right)_{\text{empresa da amostra da Pesq. anuais de emp.}}} \right) VA_{PNAD}$$

1.1.2. Importações

Importações do Resto do Mundo

Os dados de importação do Resto Mundo foram obtidos a partir do Sistema de Comércio Exterior (SISCOMEX), filtrando as informações para o Rio Grande do Sul e Brasil. Existem duas informações de comércio exterior por UF, uma por porto de embarque e desembarque e/ou por domicílio fiscal da mercadoria. A informação usada foi a de domicílio fiscal da mercadoria.

Os dados para estimação das importações foram extraídos do SISCOMEX por NCM e valor FOB em Dólar americano. O valor em Dólar foi transformado em Reais de 2019 pela média do dólar médio mensal entre compra e venda do Banco Central do Brasil. Após o *download* dos dados e a conversão dos valores monetários, os dados foram agrupados de acordo com a classificação de produtos usada na construção das TRU/RS. Para tanto, foram usados em sequência dois tradutores de classificação de produtos, primeiro o tradutor de classificação NCM para a classificação de produtos do SCN e depois o tradutor desta última classificação para a classificação de produtos das TRU/RS. Na sequência, fez-se a crítica dos dados para verificar se a tradução estava dentro de um padrão compatível. Por fim, estimaram-se os resultados da TRU/RS.

Importações do Resto do Brasil (demais UFs)

As importações do resto do Brasil consistem nas operações de mercadorias que tenham como destinatário o Rio Grande do Sul e emitente as demais unidades da federação (UFs), valoradas a preço do consumidor. As informações sobre importações de outras UFs são disponibilizadas pelas respectivas Secretarias de Fazenda estaduais, com base em registros das Operações Interestaduais de Entrada e Saída de produtos e serviços para/do estado obtidos nas Notas Fiscais Eletrônicas (NFEs).

O acesso aos dados das NFEs exigiu a realização de reuniões da equipe do projeto com membros da SEFAZ-RS e da Receita do estado do RS, com o objetivo de explicar o projeto e suas necessidades de dados. Em seguida, foi negociado e formalizado à SEFAZ um pedido de tabulação dos dados das NFEs de acordo com a TRU.

Para as estimativas, foram utilizadas duas bases de dados de registros administrativos da SEFAZ-RS decorrentes das NFEs: i) a primeira contendo as notas fiscais registradas com número do Código Fiscal de Operações e Prestações (CFOPs) cujo primeiro dígito é 6, nas quais o Rio Grande do Sul é o emitente e o destinatário é alguma das outras 26 UFs; e ii) uma segunda base contendo as notas fiscais cujo primeiro dígito do CFOP é 6, nas quais o Rio Grande do Sul é o destinatário e o emitente é alguma das outras 26 UFs.

Os dados utilizados contêm as seguintes informações: UF do emitente, UF do destinatário, NCM e CFOP.

Primeiramente, foi necessário fazer uma correspondência entre NCM e produto no nível de trabalho da matriz do RS (“produto RS”, daqui em diante). Em segundo lugar, cada NCM foi classificada também de acordo com sua categoria de uso (bem de consumo - BC, bem intermediário - BI, ou bem de capital - BK). Vale ressaltar que, para a elaboração da Tabela de Recursos e Usos (TRU) e para o equilíbrio dos produtos, não é estritamente necessário incluir a categoria de uso dos produtos (BI, BK e BC). Entretanto, para a elaboração da Matriz de Insumo Produto (MIP), é preciso determinar a origem (doméstica ou importada) de cada um dos usos. Portanto, o pedido de tabulação dos dados das NFEs formalizado à SEFAZ foi feito com o detalhamento de categoria de uso.

O passo seguinte consistiu em atribuir uma classificação dupla a cada CFOP. Essa classificação visou determinar se um CFOP se trata de uma operação de devolução (variável sim/não) ou se um CFOP se trata de uma operação de compra e venda “convencional” ou se é uma operação que deve ser excluída. Tal classificação se faz necessária pois é preciso excluir os valores cujos CFOPs não

consistem em simples operações de compra e venda. A contabilização desses CFOPs poderia gerar dupla contagem de produtos em alguns casos, ou mesmo lançamentos que se referem a simples remessas de mercadorias para armazéns, depósitos etc.

Os casos em que o destinatário é o Rio Grande do Sul consistem em operações de entrada no estado. As entradas no estado feitas por meio de CFOPs que não são classificados como devolução são classificadas como importações, enquanto as entradas que ocorrem na forma de devoluções são consideradas devoluções de produtos que haviam sido exportados anteriormente e, portanto, são classificadas como exportações com sinal negativo.

Aplicando a mesma lógica, os casos em que o emitente é o Rio Grande do Sul consistem em operações de saída do estado. As saídas do estado feitas por meio de CFOPs que não são classificados como devolução são classificadas como exportações, enquanto as saídas que ocorrem na forma de devoluções são consideradas devoluções de produtos que haviam sido importados anteriormente e, portanto, são classificadas como importações com sinal negativo.

O esquema descrito acima pode ser representado por intermédio da Figura 4 a seguir:

Figura 1 - Classificação das Operações das Notas Fiscais entre Importações e Exportações de/para Outras UFs

		Emitente = RS	Destinatário = RS
Devolução	Não	Exportação	Importação
	Sim	Importação (-)	Exportação (-)

Fonte: Elaboração própria.

Aplicados esses procedimentos e tratamentos, fez-se o cálculo das importações e exportações. Ao final, agregaram-se as NCMs no nível de “produto RS” e fez-se o detalhamento de categoria de uso.

Ressalte-se que esses mesmos procedimentos e fontes de dados foram aplicados na estimação das Exportações.

1.1.3. Quadro de Oferta de Bens e Serviços

Depois de estimada o total da oferta a preços básicos obtido a partir da soma do total do valor da produção por produto e do total das importações por produto, foi estimada o total da oferta a preços de consumidor. Para tanto, foi necessário obter-se uma estimativa para cada produto dos impostos sobre produtos líquidos de subsídios e das margens de comércio e transporte (i.e, dos elementos transversais). Esta passagem é necessária para que seja possível o cruzamento das informações de oferta captadas pela Tabela de Recursos com informações da demanda que são estimadas na Tabela de Usos a preços de consumidor. Essa transformação permite que se analise a identidade entre oferta e demanda usando o mesmo critério de valoração, imprescindível no equilíbrio entre oferta e demanda na TRU. Além disso, as informações acerca dos elementos transversais também são requeridas para a construção das Tabelas de Passagem que permitem que tenhamos informações sobre a demanda (usos) a preços básicos, o que é necessário para a construção da MIP.

Do lado da oferta, os elementos transversais compreendem os impostos sobre produto e outros impostos líquidos de subsídios, e as margens de comércio e transporte por produto. Os impostos sobre produto incluem o imposto de importação, o IPI e o ICMS, estimados a partir de informações provenientes do SCR, SCN e SEFAZ-RS para o total a base, e de informações analíticas produzidas pela equipe do projeto, para cada produto. Para cada produto e tipo de imposto³ sobre produtos foi estimada uma alíquota média que foi aplicada sobre o valor do total da oferta a preços básicos de cada produto para se obter o valor de cada impostos por produto. A partir desta estimativa inicial foi obtido o valor total para cada tipo de imposto. Na sequência, foram calculadas as parcelas dos valores estimados dos impostos por produto no total do valor dos impostos para cada tipo de imposto. Finalmente, a soma de cada imposto sobre produtos líquidos de subsídios estimado pelo método acima, foi comparado com os impostos publicados pelo SCR e a diferença foi distribuída proporcionalmente a cada produto. Assim procedendo, garantiu-se a coerência dos resultados estimados com os valores totais dos impostos sobre produtos presentes na base do SCR para o estado do RS em 2019 e, portanto, assegurou-se a coerência com o PIB do ERS em 2019, tal como ele foi divulgado no SCR do IBGE. Para as margens de comércio e transporte foi adotado um procedimento similar ao anterior tendo como referência alíquotas de margem provenientes das TRU do SCN e do SCR do estado do RS.

³ No caso específica da energia elétrica a estimativa do valor do ICMS foi feita com base nos balanços contábeis das empresas distribuidoras de energia elétrica que operam no estado do RS.

1.1.4. Consumo Intermediário

O consumo Intermediário (CI) capta a demanda (intermediária) pelos diferentes produtos que são consumidos no processo produtivo ao longo de um ano. Os bens e serviços utilizados como consumo intermediário são valorados a preços de consumidor (incluem margens de comercialização e transporte e os impostos sobre produtos).

Para estimação do consumo intermediário de produtos por parte das atividades, foi elaborada uma Matriz de Consumo Intermediário (MCI) a partir da base de dados do SCR (DEE), SCN, SEFAZ-RS e de levantamentos realizados pela equipe do projeto. O trabalho realizado para as atividades econômicas com fonte nas pesquisas econômicas consistiu em classificar os itens de despesas, já que é esta a informação disponível na base do SCR. Entretanto, somente foi possível classificar os itens de despesas quando o valor total desse item é diretamente observado. Por exemplo, a despesa com energia elétrica foi diretamente alocada no produto correspondente, e para grupos de produtos agregados em mais de uma variável, usou-se parâmetros do SCN e que se adequem a especificidade da economia do estado.

Além das empresas, as famílias também são unidades produtivas. A estimativa da MCI referente ao consumo intermediário das unidades familiares foi obtida a partir da classificação da MCI, adotando a estruturas das pequenas empresas nas pesquisas anuais do IBGE, disponível no SCR, ou seja, foram consideradas somente as menores empresas do estrato amostral. A hipótese adotada foi a de que a estrutura de consumo intermediário das famílias do estado do RS é similar à das empresas de pequeno porte que atuam no estado.

No caso das atividades cuja fonte de informação básica são os balanços contábeis das empresas (i.e, Eletricidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação), o valor do consumo intermediário do SCR foi distribuído entre produtos das TRU/RS com base em uma estrutura estimada, construída a partir da leitura dos balanços das empresas que foram consideradas na estimativa do SCR.

Para as atividades da Agropecuária, em que os valores são obtidos a partir da evolução dos valores do Censo Agropecuário de 2006 (extrapolado para 2019), a estimativa da MCI consistiu em traduzir os valores das contas regionais do estado do RS em atividade e produtos propostos para as TRU/RS, da mesma forma como foi feito para a tabela de produção.

Para os itens de despesa para os quais as informações disponíveis no SCR são limitadas, estas informações foram complementadas com informações advindas do SCN do Brasil.

Uma outra fonte de dados para o cálculo do Consumo Intermediário foi uma estimativa de Consumo Intermediário aparente. Para essa estimativa, os dados de Importações do resto do mundo e do resto do Brasil, de exportações para o resto do mundo e para o resto do Brasil, e de produção foram classificados de acordo com suas categorias de uso, quais sejam, i) bens de consumo, ii) bens intermediários, e iii) bens de capital. Em seguida, os valores de cada produto foram desagregados de acordo com essas categorias de uso. Os dados de importações e exportações foram classificados segundo a classificação de categoria de uso das NCMs. Já os dados de produção a nível de classe da CNAE foram rateados entre as categorias de uso de acordo com as categorias de uso dos códigos da PRODLIST que compõem cada classe da CNAE. Ao considerar, para cada produto, apenas os valores referentes a bens intermediários, obteve-se uma estimativa inicial de Consumo Intermediário aparente para cada produto, através da soma da produção e das importações, subtraídas das exportações.

Esse cálculo de Consumo Intermediário aparente foi confrontado com a estimativa do Consumo Intermediário das atividades, e durante os trabalhos de equilíbrio entre oferta e demanda dos produtos, as estruturas dessas atividades foram constantemente avaliadas e algumas correções foram necessárias usando alguns parâmetros da TRU Brasil.

1.1.5. Demanda Final

A demanda final por produto compreende a soma das exportações, do consumo da administração pública, do consumo das instituições sem fins lucrativos a serviços das famílias e empresas (ISFLSF), do consumo das famílias, da formação bruta de capital fixo e da variação de estoques.

Exportações

Os dados de exportação incluem as exportações para o Resto do Mundo e Resto do Brasil. Os procedimentos de estimação e as fontes de dados são os mesmos adotados na obtenção e no tratamento dos dados de importação descritos anteriormente.

Consumo das Administração Pública

O consumo de administração pública (também chamado de APU) corresponde ao consumo do governo nos diferentes níveis - União, Estados e Municípios. Trata-se do valor da produção de serviços não mercantis, especificamente Saúde, Educação e Outros produtos, fornecidos, de forma coletiva ou individual, pelas administrações publicadas Federal, Estadual e Municipal, de forma gratuita ou por valor economicamente insignificante. A estimação do consumo da administração pública foi baseada diretamente em dados obtidos na base do SCR (DEE).

Consumo de ISFLSF

A estimativa do consumo das ISFLSF usou informações provenientes do SCN do Brasil de 2018 e 2019 e da TRU/RS estimada pelo IBGE para o ano de 2018 para todas as UFs.⁴ A Tabela de Usos de 2018 para o estado do RS compilada pelo IBGE para 12 produtos e 12 atividades estima o consumo da ISFLSF para o estado do RS no ano de 2018. Para o mesmo ano temos a Tabela de Usos do Brasil compilada pelo IBGE com o valor do consumo das ISFLSF também para o nível de 12 produtos e 12 atividades. Assim, foi calculada a proporção do consumo das ISFLSF do RJ em relação ao valor da mesma variável no Brasil. Por outro lado, a Tabela de Usos do Brasil para o ano de 2019 no nível de 68 atividades e 128 produtos identifica 4 produtos absorvidos pelo consumo das ISFLSF (i.e., Condomínios e serviços para edifícios; Saúde privada; Serviços de artes, cultura, esporte e recreação; e Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos). Os mesmos quatro produtos estão presentes na classificação de produtos das TRU/RS estimada pelo projeto. Sendo assim, a proporção calculada anteriormente foi multiplicada pelo valor do consumo dos quatro produtos pelas ISFLSF no Brasil para obtermos uma estimativa para o valor do consumo dos quatro produtos pelas ISFLSF no estado do RS no ano de 2019. A soma do consumo dos quatro produtos fornece então uma estimativa para o total do consumo das ISFLSF presente nas TRU/RS.

Consumo das Famílias

Já o consumo das famílias corresponde ao consumo final das famílias do ERS por produtos. A estimação tem como fontes de informação a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), PNAD, SCN, SCR

⁴https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Regionais/2018_Tabelas_de_Recursos_e_Usos_por_UF/TRUR_2018_Completas_20220803_1430.xlsx.

e o cruzamento com outras fontes de informação ao longo do processo de balanceamento entre oferta e demanda por produtos. O vetor de consumo das famílias tem duas estimações iniciais para serem comparadas para auxiliar na etapa de equilíbrio entre a oferta e demanda.

A primeira dessas estimativas consiste num cálculo de um vetor de Consumo Final aparente. Essa estimativa foi feita com a mesma metodologia utilizada para calcular o Consumo Intermediário aparente, que foi descrita acima. Para isso, os dados de Importações do resto do mundo e do resto do Brasil, de Exportações para o resto do mundo e para o resto do Brasil, e de produção foram desagregados de acordo com suas categorias de uso. Ao considerar, para cada produto, os dados de produção, importações e exportações apenas dos bens de consumo, obteve-se uma estimativa inicial de Consumo Final aparente para cada produto, através da soma da produção e das importações, subtraídas das exportações. Essa metodologia foi utilizada apenas para os bens, que são produtos cujo Consumo Final consiste em Consumo das Famílias. Para o cálculo do Consumo Final da Administração Pública e das Instituições sem Fins de Lucro a Serviço das Famílias, foram utilizadas outras metodologias, conforme descrito acima.

A segunda estimativa de Consumo das Famílias foi obtida a partir de uma leitura direta dos microdados da POF de 2017-2018 divulgada pelo IBGE, que forneceu uma estrutura para a estimação para alguns produtos, de um vetor de consumo das famílias para o estado do RS. O resultado final foi uma combinação destas duas estimativas em meio ao processo de equilíbrio das TRU.

Formação Bruta de Capital Fixo

A formação bruta de capital fixo (FBCF) corresponde à informação dos produtos classificados como investimento, por meio da classificação por categorias de usos, dentro dos conceitos do SCN, por produto. Assim como no caso do Consumo Intermediário e do Consumo das Famílias, a estimativa inicial da Formação Bruta de Capital Fixo foi obtida por intermédio de um cálculo de Formação Bruta de Capital Fixo aparente, somando a produção e as importações, descontadas as exportações, apenas para os casos em que os produtos foram classificados como bens de capital. O ajustamento final foi realizado nos equilíbrios entre oferta-demanda complementados por estudos específicos em outras fontes de dados realizados por membros da equipe. As fontes de dados utilizadas incluíram Sistemas de Comércio Exterior (SISCOMEX), SEFAZ-RS, SCN e SCR.

Dentre os produtos agropecuários cujo destino é a FBCF, estão as mudas, as matrizes e os reprodutores de animais, as galinhas poedeiras e ainda ovos para incubação e as vacas leiteiras, além das construções realizadas no âmbito das empresas agropecuárias obtidas com informações do Censo agropecuário. Apenas para as mudas foi possível identificar os valores diretamente a partir da leitura da base do SCR, enquanto para os demais produtos foi necessário observar algumas relações para que os valores do SCR pudessem ser desmembrados em seus diversos destinos. Para os suínos, ovinos e bovinos, observou-se a participação das matrizes, reprodutores sobre o total de cabeças; para as galinhas, observou-se a participação do número de galinhas poedeiras sobre o total; e para os ovos considerou-se a participação do número de ovos para incubação sobre a produção total de ovos.

Além disso, o valor da produção da Construção, Pesquisa e Desenvolvimento (público e privado) e os produtos industriais cuja categoria de uso é FBCF (Máquinas e equipamentos) foram alocados como FBCF.

Variação de Estoques

Dada a impossibilidade de se registrar todo o movimento dos estoques durante um ano, adotou-se o mesmo procedimento utilizado no Sistema de Contas Nacionais do Brasil. A variação real dos estoques (desconsiderando os ganhos de detenção) foi calculada pela diferença entre o estoque final e o estoque inicial, valorados ao preço médio do ano, ou seja: o valor do estoque final deflacionado e o valor do estoque inicial inflacionado são levados para o ponto médio do ano.

1.1.6. Componentes do Valor Adicionado

Para o nível de 65 atividades em que as TRU/RS foram estimadas, não foi possível a construção da tabela com os componentes do valor adicionado. Contudo, para os níveis de agregação com 12 e 16 atividades foi possível estimar esta tabela tal como ela foi apresentada no Quadro 3C. Para estes níveis as informações contidas na base do SCR (DEE) permitiram a construção diretamente a partir desta base de dados sem a necessidade de procedimentos de estimação adicionais.

2. ESTRUTURA E ESTIMAÇÃO DAS TABELAS DE PASSAGEM

A construção da base de dados da MIP a partir das TRU requer que sejam estimadas as chamadas tabelas de passagem (TP). Nas TRU, a tabela de usos é valorada a preços de consumidor e representa as fontes de demanda pela oferta total dos produtos, isto é, a demanda pela oferta composta pela produção no estado do RS, pela importação do Resto do Brasil e pela importação do Resto do Mundo. As TP fornecem informações para que a demanda pela oferta total (da produção do estado do RS, da importação com origem no Resto do Brasil e importação com origem no Resto Mundo) passe a ser valorada a preços básicos por meio da dedução do valor dos impostos sobre produtos e das margens de comércio e transporte de cada operação de demanda pelos produtos.

Para a elaboração da MIP-RS foram estimadas seis tabelas de passagem: tabela de demanda pela produção do estado do Rio Grande do Sul a preços básicos, as tabelas de demanda de produtos importados de outras UFs e do Resto do Mundo, as tabelas de destino dos impostos sobre produtos, e a tabela de destino das margens de comércio e transporte. Estas são organizadas da mesma forma que a tabela de usos a preços de consumidor da TRU (veja uma versão estilizada da organização dessas tabelas na Figura 5 adiante), porém com um número diferente de produtos e atividades. Como nesta última, o primeiro bloco de informações (equivalente ao bloco B_1 das TRU) das tabelas de passagem diz respeito às operações de bens e serviços associadas à demanda intermediária de produtos por parte das unidades de produção ligadas às distintas atividades econômicas. Já segundo bloco (equivalente ao bloco B_2 das TRU) encerra as informações acerca da demanda final pelos produtos (i.e., exportações para o Resto do Mundo e para o Resto do Brasil, consumo da administração pública, consumo das instituições sem fins de lucro que servem as famílias, consumo das famílias, formação bruta de capital fixo e variação de estoques).

Figura 2 - Organização das Informações nas Tabelas de Passagem

Produto <i>i</i>	Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 000 R\$)				Demanda final (valores correntes em 1 000 000 R\$)							Demanda total
	Atividade 1	...	Atividade <i>n</i>	Total	Exportação		Consumo da administração pública	Consumo das ISFLSF	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
					Exportação de bens e serviços para o resto do mundo	Exportação de bens e serviços para as demais unidades da federação						
Produto 1												
...												
Produto <i>m</i>												
Total												

Fonte: Elaboração própria.

A seguir será apresentado o conteúdo das tabelas de passagem.

2.1. Tabela de Destino de Impostos sobre Produtos (ISP)

As informações disponíveis permitiram um tratamento dos impostos sobre produtos mais detalhado na estimação da tabela de recursos, com a abertura para diferentes tipos de ISP (ICMS, IPI, Imposto sobre importações e outros impostos sobre produtos menos subsídios) e com o valor desses impostos incorporados no valor da oferta de cada produto. Todavia, no caso da demanda, as informações disponíveis não foram suficientes para permitir a estimação de uma tabela de destino de impostos sobre produtos para cada tipo de imposto e com a distinção entre os impostos incidentes sobre produtos produzidos localmente e os importados. Para podermos usar as informações do Brasil para o valor médio dos ISP incorporados no valor da demanda a preço de consumidor de cada produto e para cada tipo de uso (intermediário ou final), decidiu-se trabalhar com a destinação do total (do RS, de outras UFs e do resto do mundo) dos impostos sobre produtos líquidos de subsídios.

Na parte da tabela referente à demanda intermediária, há o valor dos ISP embutidos no valor dos produtos usados como insumos nos processos produtivos de cada atividade. Os totais para cada atividade (o total da coluna) representam o valor dos ISP incorporados no valor do seu consumo intermediário, enquanto o total do produto (o total da linha) dá o valor dos ISP que compõe o valor do total da demanda intermediária de cada produto valorada a preços de consumidor. Já no bloco referente à demanda final, há o valor dos ISP incorporado no valor da demanda final por cada produto a preços de consumidor. Os totais para a cada componente da demanda final apresentam o valor dos ISP que compõe o valor da demanda final por componente a preços de consumidor. Na penúltima coluna da

tabela, há o total do valor dos ISP incorporados na demanda final para cada produto. Finalmente, a última coluna da tabela apresenta o valor dos ISP incorporados no valor da demanda total (i.e., a demanda intermediária mais a demanda final) para cada produto. Esta coluna corresponde à coluna da tabela de recursos referente ao total de impostos (sobre produtos) líquidos de subsídios.

2.2. Tabelas de Destino das Margens de Comércio e Transporte

As margens de comércio e transporte estão associadas aos custos de distribuição dos produtos para que estejam disponíveis para seu uso (intermediário ou final) na economia. Dada a disponibilidade de informações para o estado do RS não foi possível distinguir as margens pela origem (local, no Resto do Brasil e no Resto do Mundo) dos produtos que compõem a oferta total para o estado do RS. Sendo assim, foram estimadas apenas uma tabela para margens de comércio e uma para as margens de transporte.

A interpretação do significado das informações presentes nas tabelas de margens de distribuição é similar à da tabela de destino de ISP. O bloco referente à demanda intermediária capta o valor das margens que compõe o valor da demanda de insumos a preços de consumidor com este último definido para cada produto e atividade e seus respectivos totais. O bloco referente à demanda final capta, por sua vez, a informação acerca do valor das margens de distribuição embutido no valor da demanda final de um produto a preços de consumidor. Essa informação está disponível para cada produto e componente da demanda final, bem como para os seus respectivos totais. A demanda total, nesse caso, corresponde às colunas da tabela de recursos com o total de margens de comércio e transporte excluindo-se o valor negativo do saldo das margens associados aos produtos que representam estas margens.⁵

2.3. Tabelas de Demanda de Produtos Importados do Resto do Mundo e do Resto do Brasil

Após a dedução dos valores dos impostos sobre produtos e das margens de distribuição dos valores de demanda total a preços de consumidor, obtêm-se os valores da demanda total a preços básicos. Essa última é composta da demanda pela produção do estado do RS, pela demanda de produtos importados do Resto do Brasil e pela demanda de produtos importados do Resto do Mundo. Nas tabelas de demanda

⁵ Trata-se do mesmo procedimento usado pelo IBGE na apresentação das tabelas de destino de margens de distribuição na base de dados da matriz insumo-produto do Brasil.

de produtos importados do Resto Mundo e do Brasil, há no bloco da demanda intermediária os valores dos insumos importados do Resto do Mundo e do Resto do Brasil utilizados nos processos de produção das atividades econômicas realizados por unidades de produção localizadas no estado do RS. Nos totais das colunas referentes a cada uma das atividades, encontra-se o valor do total do consumo intermediário de produtos importados destas atividades. Já o total das linhas fornece a informação sobre o total da demanda intermediária de cada produto importado por parte do conjunto das unidades de produção localizadas nessa unidade da federação. O bloco de demanda final capta a demanda por cada um dos produtos associada aos distintos componentes da demanda final. O total das colunas representa o valor total dos produtos importados do Resto do Mundo e do Brasil absorvidos pelos diferentes componentes da demanda final. A penúltima coluna fornece a informação acerca do valor do total da demanda final por cada um dos produtos. Por fim, a última coluna demanda total de produtos importados seja para uso intermediário seja para uso final. No caso da tabela de demanda por produtos importados do Resto do Mundo, essa última coluna corresponde à coluna da tabela de recursos referente ao total da importação de bens e serviços do Resto Mundo. Já no caso da tabela de demanda por produtos importados do Resto do Brasil, a última coluna corresponde à coluna da tabela de recursos referente à importação de bens e serviços de outras UFs (Resto do Brasil).

2.4. Tabela de Demanda da Produção do Rio Grande do Sul a Preços Básicos

Resta ainda falar da tabela de demanda da produção do Rio Grande do Sul a preços básicos. No bloco de demanda intermediária desta tabela, há a demanda por insumos produzidos no estado do RS utilizados pelas atividades econômicas em seus processos produtivos realizados por unidades de produção localizadas nesse estado. O total dessa demanda por atividade (total das colunas) é o total do consumo intermediário da atividade de produtos produzidos no estado do Rio Grande do Sul, valorado a preços básicos. Por outro lado, o total das linhas fornece informação sobre o total da demanda intermediária por produtos produzidos nesse estado, também valorado a preços básicos.

O bloco de demanda final apresenta informação sobre a demanda de cada um dos produtos produzidos no estado do RS absorvidos pelos distintos componentes da demanda final. O total das colunas nessa parte da Tabela representa o total desta demanda para cada componente da demanda final e o total das linhas capta o total da demanda para uso final de cada produto produzido nesse estado. A coluna da demanda total (última coluna da Tabela) representa a soma das demandas intermediária e final

de cada produto produzido no estado do RS. Os valores nessa coluna devem ser iguais aos valores correspondentes na coluna total do produto da tabela de produção incluída, por sua vez, na tabela de recursos.

É importante salientar que as informações contidas no bloco da demanda intermediária da tabela de demanda da produção do estado do Rio Grande do Sul são fundamentais para a construção da MIP. De fato, como veremos em mais detalhes adiante, combinada com a matriz de participação de mercado calculada a partir da tabela de produção, essas informações são usadas diretamente na derivação da matriz de coeficientes técnicos intersetoriais. Dessa última, por sua vez, é derivada a matriz de impacto intersetorial de Leontief que fornece as informações básicas para a análise de impactos a partir do modelo insumo-produto.

2.5.Procedimentos para a Estimação das Tabelas de Passagem

As tabelas de passagem estão relacionadas com a tabela de usos a preços de consumidor presente nas TRU a partir da seguinte identidade, com as tabelas representadas em forma matricial:

$$\mathbf{TU} = \mathbf{TU}_{RS} + \mathbf{TU}_{RB} + \mathbf{TU}_{RM} + \mathbf{IP} + \mathbf{MC} + \mathbf{MT} \quad (1)$$

Em (1), \mathbf{TU} é a tabela de usos a preços de consumidor, \mathbf{IP} é a tabela de destino dos impostos sobre produtos; \mathbf{MC} é a tabela de destino das margens de comércio; \mathbf{MT} é a tabela de destino das margens de transporte; \mathbf{TU}_{RB} é a tabela de demanda (ou de usos) de produtos importados de outras uf (ou do resto do brasil); \mathbf{TU}_{RM} é a tabela de demanda (ou de usos) de produtos importados do resto do mundo; e \mathbf{TU}_{RS} é a tabela de demanda (ou de usos) pela produção do Rio Grande do Sul a preços básicos.

A identidade anterior implica que, para cada produto, existem as seguintes relações que são essenciais para a construção do conjunto de tabelas de passagem. Com efeito, para cada produto, em cada tabela de destino, temos que o total da oferta é igual ao total de demanda, de modo que:

$$\begin{aligned} \sum_j [\mathbf{TU}_{RS}]_{ij} &= tu_i^{RS} ; \sum_j [\mathbf{TU}_{RB}]_{ij} = tu_i^{RB} ; \sum_j [\mathbf{TU}_{RM}]_{ij} = tu_i^{RM} \\ \sum_j [\mathbf{IP}]_{ij} &= ip_i ; \sum_j [\mathbf{MC}]_{ij} = mc_i ; \sum_j [\mathbf{MT}]_{ij} = mt_i \end{aligned} \quad (2)$$

Em (2), $[\cdot]_{ij}$ é o elemento na linha i e coluna j da tabela de passagem correspondente e $\sum_i [\cdot]_{ij}$ é a soma das operações de demanda envolvendo o produto i , excluindo-se os subtotais referentes aos totais das demandas intermediária e final e a última linha referente ao total das colunas (vide Figura 5). No caso das tabelas TU_{RS} , TU_{RB} e TU_{RM} , tais somas representam a demanda total pelos produtos com origem, respectivamente, no estado do Rio Grande do Sul, em outras UFs e no Resto do Mundo. Os valores das demandas totais têm que ser iguais aos valores da oferta desses produtos conforme sua origem tal como representada na tabela de recursos (Tabela 1 da TRU) e representado aqui pelos escalares tu_i^{RS} , tu_i^{RB} , tu_i^{RM} . Já no caso das tabelas IP , MC e MT , as referidas somas representam o valor total de impostos sobre produtos, margens de comércio e margens de transporte incorporados nas operações de demanda envolvendo o produto i . Esses valores têm que ser iguais aos valores de impostos sobre produtos, margens de comércio e margens de transporte embutidos no valor a preços de consumidor da oferta total do produto i , isto é, ip_i , mc_i e mt_i , que também estão disponíveis na oferta.

Por outro lado, da identidade mencionada anteriormente, para cada operação de demanda (intermediária ou final) envolvendo um produto, o valor da demanda a preços de consumidor é igual à soma dos valores dos impostos sobre produtos, margens de distribuição, da demanda de importações e da demanda pela produção do estado do RS, que é obtida na Tabela 2 da TRU, da demanda total a preços de consumidor. Isto é, para cada célula das tabelas de destino e da tabela de usos a preços de consumidor, tem-se que:

$$[TU]_{ij} = [TU_{RS}]_{ij} + [TU_{RB}]_{ij} + [TU_{RM}]_{ij} + [IP]_{ij} + [MC]_{ij} + [MT]_{ij} \quad (3)$$

Tendo em vista as duas relações apresentadas anteriormente, as informações contidas nas TRU e nas tabelas de passagem podem ser organizadas para cada um dos m produtos conforme a Figura 6 a seguir.

Figura 3 - Organização das Informações das Tabelas de Passagem por Produto

Produto <i>i</i>	Demanda intermediária				Demanda final							Demanda total
	Atividade 1	...	Atividade <i>n</i>	Total Demanda Intermediária	Exportação		Consumo da administração pública	Consumo das ISFLSF	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
					Exportação de bens e serviços para o resto do mundo	Exportação de bens e serviços para as demais unidades da federação						
Demanda pela produção do RS												
Demanda pelas Importações do RB												
Demanda pelas Importações do RM												
Destino das Margens de comércio												
Destino das Margens de transporte												
Destino dos impostos sobre produtos												
Tabela de usos a preços de consumidor												

Fonte: Elaboração própria.

Assim, cada linha da Figura 6 acima corresponde à linha correspondente ao produto *i* em cada uma das tabelas de passagem e na tabela de usos a preços de consumidor. Durante o processo de estimação, foram utilizadas para a estimação das tabelas de passagem as informações presentes na TRU, nas NFEs, mas também na MIP do Brasil. Por essa razão, foi preciso elaborar uma tabela de correspondência entre o nível de desagregação da TRU do RS e da MIP do Brasil. O nível comum encontrado corresponde a 117 produtos e 52 atividades. Logo, antes de começar o processo de estimação, a TRU e a MIP-BR foram agregadas para esse nível.

Ao final do processo de estimação das tabelas de passagem, a soma ao longo das linhas da Figura 6 deve respeitar as identidades (2), enquanto a soma ao longo das suas colunas deve respeitar a identidade (3). Essas restrições orientaram todo o processo de estimação das tabelas de passagem que foi levada a cabo em dois estágios para que se pudesse aproveitar da melhor maneira possível as informações específicas do estado do RS disponíveis para elaboração da MIP-RS. Segue a descrição de cada um desses estágios de estimação.

2.6. Primeiro Estágio da Estimação das TP

Com efeito, o primeiro estágio da estimação foi realizado sem um detalhamento para a demanda intermediária das atividades e contou apenas com a demanda intermediária total juntamente com os componentes da demanda final. Dessa maneira, a tabela de partida e de equilíbrio para cada produto *i* utilizada tinha a organização apresentada na Figura 7.

Figura 4 - Organização da Planilha de Equilíbrio por Produto na Primeira Etapa da Estimação das Tabelas de Passagem

Produto <i>i</i>	Consumo Intermediário	Demanda final							Demanda total
	Total	Exportação		Consumo da administração pública	Consumo das ISFLSF	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
		Exportação de bens e serviços para o resto do mundo	Exportação de bens e serviços para as demais unidades da federação						
Demanda pela produção do RS									
Demanda pelas Importações do RB									
Demanda pelas Importações do RM									
Destino das Margens de comércio									
Destino das Margens de transporte									
Destino dos impostos sobre produtos									
Tabela de usos a preços de consumidor									

Fonte: Elaboração própria.

O processo central da estimação consiste em distribuir os valores da tabela de usos a preços de consumidor conforme (3). Para tanto, são calculadas proporções de cada um dos elementos em relação ao total dos usos a preços de consumidor, às quais se dá o nome de *mark-down*. A ideia é que o total presente no lado esquerdo de (3) fosse expresso na forma de proporção dos componentes do lado esquerdo, e que total dessas proporções fossem igual a 1 ou 100%.

Para a obtenção destes valores foram usadas como fontes de informações dados das NFES. Esses dados provêm da segunda base de dados enviada pela SEFAZ-RS, cujo objetivo era obter informações de usos por atividade e produto, identificando também a origem do produto – isto é, se é de origem doméstica, se é importado de outra UF ou se é importado do resto do mundo. Os dados foram enviados por NCM e depois agregados para a classificação utilizada e as informações das atividades por CNAE foram agregadas para o nível comum.

Por se tratar de informações referentes às compras das empresas, esses dados não incluem informações do setor institucional das famílias, e referem-se apenas ao Consumo Intermediários e à Formação Bruta de Capital Fixo. A partir das informações dessa base, foi possível calcular, para a maioria dos produtos exclusive os serviços, a) o Consumo Intermediário com detalhamento de atividade, produto, e origem do produto (RS, RB ou RM); e b) a Formação Bruta de Capital Fixo por produto e por origem.

Também foram feitas estimativas iniciais do percentual de origem para as exportações destinadas ao resto do mundo e ao resto do Brasil. Nesse processo, foram identificados casos em que, para um determinado produto e categoria de uso, a produção era inferior às exportações. Portanto, pode-se

afirmar que essa estimativa inicial subestima os percentuais de origem importada das exportações. No entanto, muitos desses rateios foram ajustados posteriormente durante o processo de revisão, sempre que se identificou a necessidade de aumentar os percentuais de origem importada.

Por fim, vale ressaltar que, embora tenha sido possível calcular uma estrutura de rateio do Consumo Intermediário por produto, atividade e origem, não foi viável utilizar os rateios do Consumo Intermediário a um nível desagregado por atividades. A análise crítica dessas informações revelou que as estruturas de rateio eram muito diferentes entre as atividades para um mesmo produto.

Uma vez obtidos os rateios, por produto, do Consumo Intermediário, Formação Bruta de Capital Fixo, Exportações para o resto do mundo e Exportações para o resto do Brasil, essas informações foram combinadas para calcular, de forma residual, os rateios para o consumo final de cada produto. Todos esses cálculos também foram submetidos a um processo de revisão, e eventualmente, os rateios iniciais foram ajustados quando necessário.

No entanto, como mencionado anteriormente, as informações das NFEs não estão disponíveis para todos os produtos da TRU, de forma que se criaram dois grupos. O primeiro são os grupos cuja demanda total foi rateada em consumo intermediário total e nos componentes da demanda, sendo denominados de **Produtos com Rateio**, que representam majormente bens. Os demais produtos (geralmente serviços) que não apresentavam informações suficientes, foram chamados de **Produtos sem Rateio**. A seguir vamos detalhar como foram calculadas as tabelas de partidas para cada um dos dois grupos.

Para o caso dos produtos com rateio, a partir das NFEs, foram calculadas as proporções para cada um dos componentes da demanda final a parcela da demanda total que tinha sua origem no estado do RS, nas importações das outras UFs e do resto do mundo. No entanto, esses rateios estavam valorados a preços de consumidor, e não a preços básicos (o necessário para calcular as tabelas de passagem). Para transformar essa informação a preços básicos, foi utilizado a razão ou *mark-down* médio do Rio Grande do Sul, que representa a proporção da oferta a preços básicos dividido pela oferta a preços de consumidor obtidos para cada dos produtos. Depois de vários testes utilizando os rateios, optou-se por utilizar apenas o *mark-down* calculado para as importações do resto do mundo foi utilizado como ponto de partida para a estimação das tabelas de passagem, por questões da consistência e de convergência da estimação.

Os demais *mark-down* para as tabelas de usos do estado do RS, dos importados das outras UFs, das margens de comércio e transporte e impostos, que somados devem ser iguais a 100% para a distribuição completa dos usos a preços de consumidor. Esses *mark-down* foram obtidos a partir das tabelas de destino para o Brasil. Nesse caso, para uma tabela de passagem do Brasil, para um produto i e uma dada operação de demanda j , o coeficiente de *mark-down* em questão é calculado como $[.]_{ij}^{BR} / [TU]_{ij}^{BR}$. As fontes de informações para a construção desse segundo tipo de coeficiente de *mark-down* são as tabelas de passagem presentes na base de dados da MIP brasileira. Para o projeto, foram utilizadas as informações da atualização da MIP brasileira de 2015 (compilada pelo IBGE) para o ano de 2019 com base em informações estruturais da MIP de 2015 (i.é, os coeficientes de *mark-down*) combinadas com informações parciais advindas das TRU do Brasil compilada pelo IBGE para o ano de 2019⁶.

O *mark-down* calculado para Brasil para os usos domésticos a preços básicos para ser aplicado ao ERS foi separado em duas partes, uma representando os usos do RS a preços básicos e outra para as importações de outras UFs. O critério de separação foi a proporção entre esses dois componentes nos dados da própria TRU do estado do RS (recursos). A Figura 8 mostra de maneira esquemática a origem dos *mark-down*.

⁶ Alves-Passoni, P.; Freitas, F. Estimção de matrizes insumo-produto anuais para o Brasil no sistema de contas nacionais: referência 2010. *Política e Planejamento Econômico*, v. 53, n. 1, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/13265>. A base de dados pode ser baixada em: <https://www.ie.ufrj.br/gic-gicdata>.

Figura 5 – Origem das informações dos *mark-down* para os produtos com rateio

Produto <i>i</i>	Consumo intermediário	Demanda final							Demanda total
	Total	Exportação		Consumo da administração pública	Consumo das ISFLSF	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
		Exportação de bens e serviços para o resto do mundo	Exportação de bens e serviços para as demais unidades da federação						
Demanda pela produção do RS									
Demanda pelas Importações do RB									
Demanda pelas Importações do RM									
Destino das Margens de comércio									
Destino das Margens de transporte									
Destino dos impostos sobre produtos									
Tabela de usos a preços de consumidor									

Distribuição do Markdown da produção do BR entre RS e demais UFs

Markdown BR (de cada uso específico) Distribuído

TRU - Usos

TRU - Recursos

Notas Fiscais

Markdown BR Absorção Interna

Oferta/Demanda Total a Preços de Consumidor

Fonte: Elaboração própria.

Por sua vez, para cada coluna (componente da demanda total) foi atribuído o equivalente para os dados do Brasil, com exceção das “exportações de bens e serviços para as demais unidades da federação”, o qual não há paralelo direto. Neste caso foi adotado o *mark-down* da absorção interna, em que se calcula a média dos componentes da demanda final (consumo da administração pública, das ISFLSF e das famílias, formação bruta de capital fixo e variação de estoques), com exceção das exportações.

Por sua vez, as tabelas de partida para os **Produtos sem Rateio**, não há informações das notas fiscais para apresentar alguma informação para os *mark-down*. Nesse caso, foi adotada estratégia semelhante à usada no caso anterior, em que o *mark-down* dos usos a preços básicos do Brasil foi separado em usos a preços básicos do Rio Grande do Sul e importações de outras UFs – de acordo com a proporção entre esses dois valores na TRU do RS. Para os demais, o *mark-down* foi extraído diretamente os valores do BR, tendo em vista que o *mark-down* dos usos a preços básicos do BR não teve seu valor modificado, mas apenas separado em dois componentes. A Figura 9 demonstra a origem dessas informações:

Figura 6 – Origem das informações dos *mark-down* para os produtos sem rateio

Figura 3 Origem das importações dos materiais para os produtos sem fator

Produto <i>i</i>	Consumo Intermediário	Demanda final							Demanda total
	Total	Exportação		Consumo da administração pública	Consumo das ISFLSF	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	
		Exportação de bens e serviços para o resto do mundo	Exportação de bens e serviços para as demais unidades da federação						
Demanda pela produção do RS									
Demanda pelas Importações do RB									
Demanda pelas Importações do RM									
Destino das Margens de comércio									
Destino das Margens de transporte									
Destino dos impostos sobre produtos									
Tabela de usos a preços de consumidor									

Markdown BR

TRU - Usos

TRU - Recursos

Distribuição do Markdown da produção do BR entre RS e demais UFs

Markdown BR Absorção Interna

Oferta/Demanda Total a Preços Básicos

Fonte: Elaboração própria.

Assim, a primeira estimativa do valor de um elemento da tabela de destino usando esse tipo de coeficiente é obtida multiplicando-se cada *mark-down* pelo valor da tabela de uso a preços do consumidor correspondente. Os valores iniciais introduzidos na planilha representada pela Figura 8 e 9 conforme os procedimentos descritos anteriormente não respeitam as restrições estabelecidas pelas identidades (2) e (3). Assim, para que tais identidades sejam respeitadas, foi adotado o método RAS de balanceamento bi-proporcional de matrizes. O algoritmo associado a esse método promove a multiplicação alternada de linhas e colunas da matriz desequilibrada por fatores de ajustamento até que as identidades em questão sejam respeitadas⁷.

2.7.Segundo Estágio da Estimação das TP

Ao final do primeiro estágio da estimação das tabelas de destino, a coluna da Figura 8 e 9 para cada produto com o resultado da demanda intermediária total é levada para o segundo estágio de estimação. Esse resultado passa a ser usado como uma restrição da soma nas linhas na estimação da parte das transações intermediárias das tabelas de passagem. Assim, a planilha de equilíbrio para cada produto *i* utilizada nesse segundo estágio da estimação das tabelas de destino está organizada conforme a Figura 10 adiante.

⁷ Mais especificamente, foi utilizada a versão generalizada do método RAS (o GRAS) que permite o seu uso no caso de valores negativos sem que seja necessária a retirada destes últimos e sua posterior reposição para garantir a convergência do algoritmo. Utiliza-se aqui a versão do método GRAS proposto por TEMURSHOEV, U.; MILLER, R. E.; BOUWMEESTER, M. C. A Note on the GRAS Method. *Economic Systems Research*, v. 25, n. 3, p. 361-367, 2013.

Figura 7 - Organização da Planilha de Equilíbrio por Produto no Segundo Estágio da Estimação das Tabelas de Destino

Produto /	Consumo Intermediário			
	Atividade 1	...	Atividade n	Total
Demanda pela produção do RS				
Demanda pelas Importações do RB				
Demanda pelas Importações do RM				
Destino das Margens de comércio				
Destino das Margens de transporte				
Destino dos impostos sobre produtos				
Tabela de usos a preços de consumidor				

TRU - Usos a preços de consumidor

GRAS (1º Estágio)

Distribuição do Markdown da produção

Markdown BR Distribuído

Oferta/Demanda Total a Preços de Consumidor

Fonte: Elaboração própria.

Tal como no caso da Figura 8 e 9, a última linha da Figura 10 vem da linha correspondente ao produto *i* na tabela de usos a preços de consumidor com o consumo intermediário de cada uma das atividades do produto *i*. A última coluna, por sua vez, encerra a informação obtida no estágio anterior acerca da decomposição do valor da demanda intermediária total nos componentes referentes às tabelas de passagem.

A estimação dos valores no interior da Figura 10 ocorreu tal como na Figura 9, para as demais células foram usados os coeficientes de *mark-down* por operação de demanda (por célula) obtidos a partir das tabelas de passagem da matriz de 2015 atualizadas para o ano de 2019 para o Brasil. Para se obter o valor inicial de uma célula da planilha representada pela Figura 10, esse coeficiente foi multiplicado pelo valor do consumo intermediário total a preços de consumidor da atividade correspondente, proveniente da tabela de usos totais a preços de consumidor da TRU.

Tal como aconteceu no primeiro estágio, a planilha preenchida com esses valores iniciais não respeita as restrições segundo as quais as somas desses valores ao longo das linhas e das colunas devem ser iguais aos valores fixos da última coluna (i.e, a demanda intermediária total obtida no primeiro estágio) e da última linha (i.e, o valor do consumo intermediário de cada atividade a preços de

consumidor presente da tabela de usos a preços de consumidor) respectivamente. Sendo assim, o método GRAS foi utilizado para balancear a matriz referente à Figura 8, fazendo com que as restrições em questão fossem atendidas

Com as planilhas de equilíbrio representadas pelas Figuras 8, 9 e 10 finalizadas, as tabelas de passagem podem ser montadas a partir dessas informações conforme a organização apresentada na Figura 5 e respeitando as identidades (2) e (3) discutidas anteriormente. Cada linha das seis tabelas de passagem estimadas correspondente a um produto i tem origem nas planilhas de equilíbrio referentes ao mesmo produto i .

3. CONSTRUÇÃO DA VERSÃO BÁSICA DO MODELO INSUMO-PRODUTO (I-P)

A versão básica do modelo I-P utilizada na análise de impactos é obtida a partir das informações presentes na base de dados das TRU e das Tabelas de Passagem. No que segue, apresentaremos os procedimentos para obtenção das matrizes utilizadas na construção do modelo I-P básico. Para tanto, inicialmente se apresenta uma representação simbólica da base de dados usada na montagem do referido modelo.

Figura 8 – Representação da Base de Dados Usada na Obtenção das Matrizes que Compõem a Versão Básica do Modelo I-P

	Produtos Locais	Atividades	Demanda Final	Totais
Produtos Locais		U_{RS}	E_{RS}	q
Produtos Importados RB		U_{RB}	E_{RB}	m_{RB}
Produtos Importados RM		U_{RM}	E_{RM}	m_{RM}
Margens de transporte		MT_U	MT_E	mt
Margens de comércio		MC_U	MC_E	mc
Impostos sobre Produtos		IP_U	IP_E	ip
Atividades	v			x
Valor Adicionado		y'		y
Totais	q'	x'	g'	

Fonte: Elaboração própria.

A primeira linha da Figura 11 representa as informações advindas da tabela de passagem referente à demanda pela produção do estado do Rio Grande do Sul (i.e, produção local), valorada a preços básicos. Por sua vez, U_{RS} é a matriz ($m \times n$) que representa o bloco dessa última tabela referente à demanda intermediária (ou consumo intermediário) dos m produtos pelas n atividades econômicas. Já E_{RS} é a matriz ($m \times k$) representando a demanda final pelos m produtos associada aos k componentes da demanda final, e q é o vetor ($m \times 1$) com o total do valor da produção dos m produtos produzidos no

estado do RS. Com base na identidade (2) e nas informações anteriores, pode-se obter a seguinte relação que, mais adiante, será o ponto de partida da derivação das relações básicas do modelo I-P:

$$\mathbf{q} = \mathbf{U}_{RS}\mathbf{i} + \mathbf{E}_{RS}\mathbf{i} = \mathbf{U}_{RS}\mathbf{i} + \mathbf{e}_{RS} \quad (4)$$

Em (4), \mathbf{i} é um vetor unitário (i.e, com todos os elementos unitários) de dimensão apropriada para a multiplicação matricial (i.e, no caso, teria a dimensão $n \times 1$ na primeira multiplicação e $k \times 1$ na segunda)⁸; $\mathbf{U}_{RS}\mathbf{i}$ é o vetor ($m \times 1$) com o total da demanda intermediária por produto; e $\mathbf{e}_{RS} = \mathbf{E}_{RS}\mathbf{i}$ é o vetor ($m \times 1$) com o total da demanda final por produto. A oferta de produtos produzidos no ERS é igual demanda total (intermediária mais final) por essa oferta.

A segunda e terceira linhas da Figura 11 captam as informações presentes nas tabelas de passagem com a demanda de produtos importados do Resto do Brasil (outras UF) e do Resto do Mundo. A demanda intermediária pelos m produtos importados pelas n atividades com origem no resto do Brasil e do resto do mundo são representadas, respectivamente, pelas matrizes ($m \times n$) \mathbf{U}_{RB} e \mathbf{U}_{RM} . Já a demanda final dos m produtos importados associada aos k componentes da demanda final com origem no Resto do Brasil e do Resto do Mundo é representada, respectivamente, pelas matrizes ($m \times k$) \mathbf{E}_{RB} e \mathbf{E}_{RM} . Finalmente, os vetores ($m \times 1$) \mathbf{m}_{RB} e \mathbf{m}_{RM} representam, respectivamente, o valor total das importações por produto do Resto do Brasil e do Resto do Mundo. Pelas identidades (2), a oferta e demanda de produtos importados do Resto do Brasil e do Resto do Mundo são iguais, isto é:

$$\mathbf{m}_{RB} = \mathbf{U}_{RB}\mathbf{i} + \mathbf{E}_{RB}\mathbf{i} = \mathbf{U}_{RB}\mathbf{i} + \mathbf{e}_{RB} \quad (5)$$

$$\mathbf{m}_{RM} = \mathbf{U}_{RM}\mathbf{i} + \mathbf{E}_{RM}\mathbf{i} = \mathbf{U}_{RM}\mathbf{i} + \mathbf{e}_{RM} \quad (6)$$

Em (5) e (6), $\mathbf{U}_{RB}\mathbf{i}$ e $\mathbf{U}_{RM}\mathbf{i}$ são os vetores ($m \times 1$) com total da demanda intermediária de produtos importados do resto do Brasil e do resto mundo respectivamente e $\mathbf{e}_{RB} = \mathbf{E}_{RB}\mathbf{i}$ e $\mathbf{e}_{RM} = \mathbf{E}_{RM}\mathbf{i}$ são os vetores ($m \times 1$) com total da demanda final de produtos importados do Resto do Brasil e do Resto do Mundo respectivamente.

Passando para a quarta, quinta e sexta linhas da Figura 11, tem-se a representação das informações contidas nas tabelas de passagem referentes a passagem da valoração a preços de consumidor para a valoração a preços básicos. Assim, as matrizes ($m \times n$) \mathbf{MT}_U , \mathbf{MC}_U e \mathbf{IP}_U

⁸ A pós-multiplicação de uma matriz ou vetor (linha) pelo vetor \mathbf{i} com dimensão apropriada corresponde ao somatório dos elementos da matriz ao longo de cada uma de suas linhas ou dos elementos do vetor (linha).

representam, respectivamente, os valores de margens de transporte, margens de comércio e impostos sobre produtos incorporados nos valores da demanda intermediária dos m produtos pelas n atividades. Por sua vez, as matrizes $(m \times k)$ $\mathbf{MT_E}$, $\mathbf{MC_E}$ e $\mathbf{IP_E}$ representam, respectivamente, os valores de margens de transporte, margens de comércio e impostos sobre produtos incorporados nos valores da demanda final dos m produtos associados aos k componentes da demanda final. Já os vetores $(m \times 1)$ \mathbf{mt} , \mathbf{mc} e \mathbf{ip} representam, respectivamente, o total do valor das margens de transporte, margens de comércio e impostos sobre produtos (líquidos de subsídios) incorporados no valor da oferta total (local e importada) por produto. Também partindo da identidade (2), pode-se estabelecer a relação de igualdade das margens e impostos sobre produtos incorporados nas ofertas e demandas de produtos, de modo que:

$$\mathbf{mt} = \mathbf{MT_U i} + \mathbf{MT_E i} \quad (7)$$

$$\mathbf{mc} = \mathbf{MC_U i} + \mathbf{MC_E i} \quad (8)$$

$$\mathbf{ip} = \mathbf{IP_U i} + \mathbf{IP_E i} \quad (9)$$

Em (7), (8) e (9), $\mathbf{MT_U i}$, $\mathbf{MC_U i}$ e $\mathbf{IP_U i}$ são vetores $(m \times 1)$ com, respectivamente, os valores das margens de transporte, margens de comércio e impostos sobre produtos incorporados no total da demanda intermediária por produto e $\mathbf{MT_E i}$, $\mathbf{MC_E i}$ e $\mathbf{IP_E i}$ são vetores $(m \times 1)$ com, respectivamente, os valores das margens de transporte, margens de comércio e impostos sobre produtos incorporados no total da demanda final por produto.

A sétima linha da Figura 11 traz, em primeiro lugar, a matriz $(n \times m)$ \mathbf{V} . Essa matriz é uma representação no formato com n as atividades nas linhas e os m produtos nas colunas, das informações contidas na tabela de produção que, como foi visto anteriormente, faz parte da Tabela de Recursos⁹. Sendo assim, ela representa as informações sobre o valor da produção, a preços básicos, dos m produtos produzidos pelas n atividades. Em segundo lugar, o vetor $(n \times 1)$ \mathbf{x} é o vetor com o valor da produção total por atividade e, portanto, cada elemento deste vetor corresponde a soma dos elementos nas linhas da matriz \mathbf{V} , isto é:

$$\mathbf{x} = \mathbf{V i} \quad (10)$$

⁹ Ou seja, a tabela de produção pode ser representada como a matriz $(m \times n)$ transposta $\mathbf{V'}$, onde o sobrescrito “'” indica a operação de transposição (troca ordenada da posição de linhas e colunas de uma matriz ou vetor).

A penúltima linha da Figura 11 apresenta informações sobre o valor adicionado gerado pelas atividades econômicas do ERS. No vetor $(1 \times n) \mathbf{y}'$ cada um dos seus elementos representa o valor adicionado por uma das n atividades econômicas, enquanto o escalar y representa o total do valor adicionado gerado pelo conjunto das atividades econômicas localizadas no estado do RS, sendo, portanto, equivalente à soma de todos os elementos contidos no vetor \mathbf{y}' .

Finalmente, a última linha da Figura 11 contém os totais referentes às informações contidas na primeira, segunda e terceira colunas dessa figura. Assim, o vetor \mathbf{q} de total do valor da produção por produto aparece novamente, agora como um vetor linha $(1 \times m) \mathbf{q}'$ cujos elementos correspondem à soma ao longo de cada uma das colunas da matriz \mathbf{V} , isto é:

$$\mathbf{q}' = \mathbf{i}'\mathbf{V} \quad (11)$$

Por outro lado, o vetor \mathbf{x} do total do valor da produção por atividade também reaparece como um vetor linha $(1 \times n) \mathbf{x}'$ na última linha da Figura 11, porém, agora, como parte da identidade que relaciona o valor da produção de uma atividade à soma do seu valor adicionado e do valor total do seu consumo intermediário a preços de consumidor. De fato, tal identidade pode ser representada como segue:

$$\mathbf{x}' = \mathbf{y}' + \mathbf{i}'(\mathbf{U}_{RS} + \mathbf{U}_{RB} + \mathbf{U}_{RM} + \mathbf{MT}_U + \mathbf{MC}_U + \mathbf{IP}_U) = \mathbf{y}' + \mathbf{i}'\mathbf{U} \quad (12)$$

Em (12), \mathbf{U} , obtida com base na identidade (3), é a matriz $(m \times n)$ de demanda intermediária ou consumo intermediário a preços de consumidor (o primeiro bloco da Tabela de Usos a preços de consumidor) e, portanto, $\mathbf{i}'\mathbf{U}$ é o vetor $(1 \times n)$ com o total do consumo intermediário a preços de consumidor por atividade. Por fim, temos o vetor $(1 \times k) \mathbf{g}'$ com o valor do total da demanda final a preços de consumidor para cada um dos seus componentes. Usando as informações presentes na quarta coluna da Figura 11, o vetor em questão pode ser expresso como:

$$\mathbf{g}' = \mathbf{i}'(\mathbf{E}_{RS} + \mathbf{E}_{RB} + \mathbf{E}_{RM} + \mathbf{MT}_E + \mathbf{MC}_E + \mathbf{IP}_E) = \mathbf{i}'\mathbf{E} \quad (13)$$

No vetor acima, \mathbf{E} , obtida com base na identidade (3), é a matriz $(m \times k)$ cujos elementos representam a demanda final a preços de consumidor pelos m produtos associada aos k componentes da demanda final (o segundo bloco da Tabela de Usos a preços de consumidor).

Para concluir a apresentação da Figura 11, podemos representar a identidade básica entre a oferta e demanda totais a preços de consumidor subjacente às TRU como se segue:

$$\mathbf{q} + \mathbf{m}_{RB} + \mathbf{m}_{RM} + \mathbf{mt} + \mathbf{mc} + \mathbf{ip} = \mathbf{Ui} + \mathbf{Ei} \quad (14)$$

Tem-se que $\mathbf{q} + \mathbf{m}_{RB} + \mathbf{m}_{RM} + \mathbf{mt} + \mathbf{mc} + \mathbf{ip}$ é o vetor $(m \times 1)$ com a oferta total (i.é, de produtos locais e importados) por produto a preços de consumidor; \mathbf{Ui} é o vetor $(m \times 1)$ com a demanda intermediária total (i.é, de produtos locais e importados) por produto a preços de consumidor; \mathbf{Ei} é o vetor $(m \times 1)$ com a demanda final total (i.é, de produtos locais e importados) por produto a preços de consumidor e, portanto, o vetor $(m \times 1)$; enquanto $\mathbf{Ui} + \mathbf{Ei}$ representa a demanda total (i.é, de produtos locais e importados) por produto a preços de consumidor. Sendo assim, o lado esquerdo da identidade apresenta as relações básicas subjacentes à Tabela de Recursos e o lado direito aquelas presentes na Tabela de Usos a preços de consumidor.

3.1. Matrizes de Coeficientes Técnicos de Insumos

O primeiro passo para a construção da versão básica do modelo I-P é a obtenção das matrizes de coeficientes de insumos locais e importados. Essas matrizes são obtidas a partir do bloco de transações intermediárias da tabela de demanda de produtos importados de outras UF (\mathbf{U}_{RB}), da tabela de demanda de produtos importados do resto do mundo (\mathbf{U}_{RM}) e da tabela de demanda pela produção do estado do RS a preços básicos (\mathbf{U}_{RS}). Para tanto, basta dividir o consumo intermediário de cada um dos insumos (locais, importados do resto do Brasil ou importados do resto do mundo) usados por uma atividade em seu processo produtivo pelo total do valor da produção da atividade em questão, ou seja:

$$\mathbf{B}_{RS} = \mathbf{U}_{RS} \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (15)$$

$$\mathbf{B}_{RR} = \mathbf{U}_{RR} \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (16)$$

$$\mathbf{B}_{RM} = \mathbf{U}_{RM} \hat{\mathbf{x}}^{-1} \quad (17)$$

Nas equações acima, \mathbf{B}_{RS} , \mathbf{B}_{RB} e \mathbf{B}_{RM} são as matrizes $(m \times n)$ com os coeficientes técnicos de insumos locais, importados do resto do Brasil e importados do resto do mundo respectivamente e $\hat{\mathbf{x}}^{-1}$ é

a matriz inversa de $\hat{\mathbf{x}}$, uma matriz diagonal ($n \times n$) cujos elementos na diagonal principal são os valores da produção de cada atividade, de modo que¹⁰:

$$\hat{\mathbf{x}}^{-1} = \begin{bmatrix} 1/x_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & 1/x_n \end{bmatrix} \quad (18)$$

O coeficiente técnico de um insumo, assim definido, nos diz qual é o valor do insumo (local ou importado) requerido para a produção de uma unidade de valor da produção da atividade. A preços relativos constantes, os coeficientes podem ser interpretados como a quantidade (em volume) de insumos requeridos para produzir uma unidade de produção (em volume) por parte de uma atividade.

3.2. Tecnologia da Atividade e a Matriz de Participação de Mercado (*Market-Share*)

O próximo passo na construção do modelo I-P é a obtenção da matriz de participação de mercado. A motivação para tanto é a seguinte. Da equação para a matriz de coeficientes técnicos de insumos produzidos no estado do RS tem-se que $\mathbf{U}_{RS} = \mathbf{B}_{RS}\hat{\mathbf{x}}$. Introduzindo esse último resultado na equação (4) obtém-se o seguinte:

$$\mathbf{q} = \mathbf{B}_{RS}\hat{\mathbf{x}}\mathbf{i} + \mathbf{e}_{RS} \quad (19)$$

E, dado que $\mathbf{x} = \hat{\mathbf{x}}\mathbf{i}$, chega-se à seguinte expressão:

$$\mathbf{q} = \mathbf{B}_{RS}\mathbf{x} + \mathbf{e}_{RS} \quad (20)$$

Para resolver a equação (20), para o valor da produção é necessário levar em conta a relação entre vetores de valor da produção por produto (\mathbf{q}) e por atividade (\mathbf{x}). A relação entre valor da produção por produto e por atividade necessária pode ser obtida com base nas informações presentes na tabela de produção, isto é, com base na matriz \mathbf{V} . Com efeito, para lidar com o fato de a tabela de produção registrar a existência de produção secundária e seguindo o IBGE, nós adota-se o pressuposto da tecnologia da atividade segundo o qual, diante da existência de produção secundária, todos os produtos produzidos por uma atividade seriam produzidos com a mesma tecnologia. O pressuposto da tecnologia da atividade requer a utilização da chamada matriz de participação de mercado (matriz de *market-share*). Essa última matriz pode ser calculada da seguinte maneira:

¹⁰ O símbolo “ $\hat{\cdot}$ ” sobre um vetor designa a operação de transformação do vetor em uma matriz diagonal cujos elementos na diagonal principal são os elementos do vetor. Já o sobrescrito “ $^{-1}$ ” designa a operação de inversão de uma matriz.

$$\mathbf{D} = \mathbf{V}\hat{\mathbf{q}}^{-1} \quad (21)$$

Em cada coluna da matriz ($n \times m$) \mathbf{D} , há elementos que representam a parcela de cada atividade na produção de um produto. Dessa maneira, a soma dos elementos ao longo de cada uma das colunas de \mathbf{D} tem que ser igual a 1, isto é $\mathbf{i}'\mathbf{D} = \mathbf{i}'$.

Agora, podemos usar a matriz de participação de mercado para estabelecer uma relação entre os valores da produção por produto e por atividade. Com efeito, sabemos que:

$$\mathbf{D} = \mathbf{V}\hat{\mathbf{q}}^{-1} \Rightarrow \mathbf{V} = \mathbf{D}\hat{\mathbf{q}} \Rightarrow \mathbf{V}\mathbf{i} = \mathbf{D}\hat{\mathbf{q}}\mathbf{i} \quad (22)$$

Todavia, como $\mathbf{x} = \mathbf{V}\mathbf{i}$ e $\mathbf{q} = \hat{\mathbf{q}}\mathbf{i}$, então chegamos à equação que relaciona os valores da produção por produto e por atividade:

$$\mathbf{x} = \mathbf{D}\mathbf{q} \quad (23)$$

3.3. A Matriz de Coeficientes Técnicos Intersetoriais

De posse da relação entre \mathbf{x} e \mathbf{q} expressa pela equação (23) e usando a equação (20) tem-se que

$$\mathbf{x} = \mathbf{D}(\mathbf{B}_{\text{RS}}\mathbf{x} + \mathbf{e}_{\text{RS}}) = \mathbf{D}\mathbf{B}_{\text{RS}}\mathbf{x} + \mathbf{D}\mathbf{e}_{\text{RS}} \quad (24)$$

A pré-multiplicação da matriz de coeficientes técnicos de insumos locais \mathbf{B}_{RS} com dimensão $m \times n$ pela matriz de participação de mercado \mathbf{D} com dimensão $n \times m$ tem como resultado a matriz de coeficientes técnicos intersetoriais \mathbf{A} com dimensão $n \times n$, ou seja:

$$\mathbf{A} = \mathbf{D}\mathbf{B}_{\text{RS}} \quad (25)$$

Os elementos da matriz quadrada \mathbf{A} são os coeficientes técnicos a_{ij} que representam o valor dos insumos produzidos pela atividade i no estado do RS requerido para se produzir uma unidade de valor da produção da atividade j no estado do RS. A denominação intersetorial usada para caracterizar essa matriz advém do fato de ela expressar relações entre atividades ou setores. Como se mostra logo em seguida, essa matriz tem um papel central no modelo I-P.

Já a pré-multiplicação do vetor ($m \times 1$) de demanda final por produto local \mathbf{e}_{RI} pela matriz de participação de mercado \mathbf{D} com dimensão $n \times m$ resulta no vetor de demanda final por produção local das atividades \mathbf{f} com dimensão $n \times m$, ou seja:

$$\mathbf{f} = \mathbf{D}\mathbf{e}_{RS} \quad (26)$$

Note que os elementos do vetor \mathbf{f} são os valores da demanda final pela produção local de cada atividade, enquanto os elementos do vetor \mathbf{e}_{RS} são valores da demanda final por cada um dos produtos produzidos localmente (i.e, no estado do RS).

Portanto, usando as equações (25) e (26) podemos obter uma relação entre o valor da produção por atividade no estado e a demanda (intermediária e final) por esta produção conforme:

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{f} \quad (27)$$

Em (10), $\mathbf{A}\mathbf{x}$ e \mathbf{f} são os vetores ($n \times 1$) com o total da demanda intermediária e final pela produção local de cada atividade, respectivamente.

3.4. Solução do Modelo I-P e a Matriz de Impacto Intersetorial de Leontief

A solução do modelo I-P consiste em resolver a equação (27) para o vetor de valor da produção por atividade. Assim precedendo obtemos a seguinte expressão para determinar o valor da produção por atividade em função do vetor de demanda final pela produção por atividade:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{f} = \mathbf{L}\mathbf{f} \quad (28)$$

Em (11), $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é a matriz ($n \times n$) de impacto intersetorial de Leontief e \mathbf{I} é a matriz identidade¹¹ com dimensão adequada para as operações matriciais em que estiver envolvida (no caso aqui uma matriz com dimensão $n \times n$).

A matriz de impacto \mathbf{L} capta os requerimentos diretos e indiretos de valor da produção das atividades para atender a demanda final pela produção destas atividades. Assim, o valor da produção das atividades para atender *diretamente* a demanda final pela produção das atividades é dado por $\mathbf{x}^{(0)} = \mathbf{I}\mathbf{f} = \mathbf{f}$. Contudo, para produzir $\mathbf{x}^{(0)}$ é necessária a produção de insumos pelas atividades no montante de $\mathbf{x}^{(1)} = \mathbf{A}\mathbf{x}^{(0)} = \mathbf{A}\mathbf{f}$, que, por sua vez, requer que sejam produzidos insumos pelas atividades no valor de $\mathbf{x}^{(2)} = \mathbf{A}\mathbf{x}^{(1)} = \mathbf{A}\mathbf{A}\mathbf{f} = \mathbf{A}^2\mathbf{f}$ e assim por diante. Portanto, dadas as propriedades da matriz \mathbf{A} , temos que $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} = \mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \dots$ e, portanto, de (28) se obtém o seguinte:

¹¹ A matriz quadrada \mathbf{I} tem em sua diagonal principal elementos unitários e fora desta diagonal todos os elementos são zeros.

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} + \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \dots) \mathbf{f} = \mathbf{f} + \mathbf{A}\mathbf{f} + \mathbf{A}^2\mathbf{f} + \mathbf{A}^3\mathbf{f} + \dots \quad (29)$$

Na equação acima, $\mathbf{I}\mathbf{f} = \mathbf{f}$ são os requerimentos diretos de produção e $\mathbf{A}\mathbf{f} + \mathbf{A}^2\mathbf{f} + \mathbf{A}^3\mathbf{f} + \dots$ os requerimentos indiretos. Como corolário, o valor da produção das atividades é um múltiplo da demanda final pela sua produção e, portanto, uma variação nesta última gera uma variação maior no valor da produção das atividades. De fato, de (28) obtém-se que:

$$\Delta \mathbf{x} = \mathbf{L}\Delta \mathbf{f} = \Delta \mathbf{f} + \mathbf{A}\Delta \mathbf{f} + \mathbf{A}^2\Delta \mathbf{f} + \mathbf{A}^3\Delta \mathbf{f} + \dots \quad (30)$$

Neste contexto, $\Delta \mathbf{f}$ capta o impacto direto de uma mudança na demanda final pela produção das atividades e $\mathbf{A}\Delta \mathbf{f} + \mathbf{A}^2\Delta \mathbf{f} + \mathbf{A}^3\Delta \mathbf{f} + \dots$ capta o impacto indireto dessa mudança.

Portanto, a matriz \mathbf{L} permite tratar dos impactos diretos e indiretos (intersetoriais) de mudanças na demanda final pela produção das atividades. A existência de interdependência entre as atividades capturada pela matriz \mathbf{A} e, dessa maneira, dos impactos indiretos captados pela matriz \mathbf{L} faz com que essa última possa ser interpretada como um multiplicador. Esse último é denominado na literatura de multiplicador de Leontief em homenagem ao pesquisador que desenvolveu o modelo I-P12. Trata-se de uma importante ferramenta de pesquisa empírica e de avaliação de políticas públicas ao permitir a análise dos impactos indiretos associados à interdependência produtiva entre as atividades econômicas.

¹² Leontief recebeu o Prêmio Nobel de economia em 1973 por conta das contribuições associadas ao modelo I-P.

ANEXO

TABELA A.1 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS – NÍVEL 124 PRODUTOS

Código do produto	Descrição do produto
01011	Arroz em casca
01012	Milho em grão
01013	Trigo em grão e outros cereais
01021	Fumo
01031	Soja em grão
01041	Outros prods. lavoura temp. e serv. relacionados
01051	Outros produtos lavoura permanente
02011	Bovinos
02012	Leite de vaca e de outros animais
02013	Suínos
02014	Aves
02015	Ovos de galinha e de outras aves
03011	Lenha - silvicultura
03012	Outros da exploração florestal e silvicultura
03013	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
04011	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
04021	Carvão mineral
04022	Minério de ferro
04023	Minerais metálicos não-ferrosos
04024	Outros minerais não-metálicos
05011	Carne de reses, suínos e aves, e outros prod. de carne
05012	Pescado industrializado
05021	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
05022	Outros produtos do laticínio
05031	Óleos e gorduras vegetais e animais
05041	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz
05042	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho
05043	Rações balanceadas para animais
05051	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
05052	Café beneficiado
05053	Açúcar
05054	Outros produtos alimentares
05061	Bebidas
05071	Produtos do fumo
05081	Produtos têxteis
05091	Artigos do vestuário e acessórios
05101	Calçados
05102	Couros e peles curtidos e artefatos de couro
05111	Produtos de madeira, exclusive móveis
05121	Celulose
05122	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel
05131	Serviços de impressão e reprodução
05141	Combustíveis para aviação
05142	Gasoálcool
05143	Naftas para petroquímica
05144	Óleo combustível
05145	Diesel - biodiesel
05146	Outros produtos do refino do petróleo
05151	Etanol e outros biocombustíveis

05161	Produtos químicos inorgânicos
05162	Adubos e fertilizantes
05171	Produtos químicos orgânicos
05181	Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas
05191	Defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários
05192	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
05193	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
05194	Produtos químicos diversos
05201	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
05211	Artigos de borracha
05212	Artigos de plástico
05221	Cimento
05222	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes
05223	Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos
05231	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
05232	Ferro-gusa e ferroligas
05233	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
05234	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
05241	Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos
05251	Máquinas para escritório e equip. de informática
05252	Componentes eletrônicos
05253	Material eletrônico e equip. de comunicações
05254	Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos
05261	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
05262	Eletrodomésticos
05271	Tratores e outras máquinas agrícolas
05281	Máquinas para a extração mineral e a construção
05282	Outras máquinas e equipamentos mecânicos
05291	Automóveis, camionetas e utilitários
05301	Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques
05311	Peças e acessórios para veículos automotores
05321	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte
05331	Móveis
05341	Produtos de indústrias diversas
05351	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
06011	Eletricidade, gás e outras utilidades
06021	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos
07011	Edificações
07012	Obras de infraestrutura
07013	Serviços especializados para construção
08011	Comércio e reparação de veículos
08021	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
09011	Transporte terrestre de carga
09012	Transporte terrestre de passageiros
09021	Transporte aquaviário
09031	Transporte aéreo
09041	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes
09042	Correio e outros serviços de entrega
10011	Serviços de alojamento em hotéis e similares
10021	Serviços de alimentação
11011	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados
11021	Livros, jornais e revistas

11022	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão
11023	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
12011	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
13011	Aluguel imputado
13012	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
14011	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria
14012	Pesquisa e desenvolvimento
14013	Serviços de arquitetura e engenharia
14014	Publicidade e outros serviços técnicos
14021	Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual
14022	Serviços de vigilância, segurança e investigação
14023	Condomínios e serviços para edifícios
14024	Outros serviços administrativos
15011	Serviços coletivos da administração pública, de previdência e assistência social
15012	Educação pública
15013	Saúde pública
16011	Educação privada
16012	Saúde privada
17011	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação
17012	Serviços pessoais
17013	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
17014	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
18011	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 2 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS – NÍVEL 117 PRODUTOS

Código do produto	Descrição do produto
PR001	Arroz, trigo e outros cereais
PR002	Milho em grão
PR003	Soja em grão
PR004	Outros prods. lavoura temp. e serv. relacionados
PR005	Outros produtos lavoura permanente
PR006	Bovinos
PR007	Leite de vaca e de outros animais
PR008	Suínos
PR009	Aves e ovos
PR010	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
PR011	Pesca e aquicultura (peixe, crustáceos e moluscos)
PR012	Petróleo, gás natural e serviços de apoio
PR013	Carvão mineral
PR014	Minerais não-metálicos
PR015	Minério de ferro
PR016	Minerais metálicos não-ferrosos
PR017	Carne de reses, suínos e aves, e outros prod. de carne
PR018	Pescado industrializado
PR019	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
PR020	Outros produtos do laticínio
PR021	Óleos e gorduras vegetais e animais
PR022	Arroz beneficiado e produtos derivados do arroz
PR023	Produtos derivados do trigo, mandioca ou milho
PR024	Rações balanceadas para animais
PR025	Conservas de frutas, legumes, outros vegetais e sucos de frutas
PR026	Café beneficiado
PR027	Outros produtos alimentares
PR028	Açúcar
PR029	Bebidas
PR030	Produtos do fumo
PR031	Produtos têxteis
PR032	Artigos do vestuário e acessórios
PR033	Calçados e artefatos de couro
PR034	Produtos de madeira, exclusive móveis
PR035	Celulose
PR036	Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel
PR037	Serviços de impressão e reprodução
PR038	Combustíveis para aviação
PR039	Gasoálcool
PR040	Naftas para petroquímica
PR041	Óleo combustível
PR042	Diesel - biodiesel
PR043	Outros produtos do refino do petróleo
PR044	Etanol e outros biocombustíveis
PR045	Produtos químicos inorgânicos
PR046	Adubos e fertilizantes
PR047	Produtos químicos orgânicos
PR048	Resinas, elastômeros e fibras artif. e sintéticas
PR049	Defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários

PR050	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
PR051	Produtos químicos diversos
PR052	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
PR053	Produtos farmacêuticos
PR054	Artigos de borracha
PR055	Artigos de plástico
PR056	Cimento
PR057	Artefatos de cimento, gesso e semelhantes
PR058	Vidros, cerâmicos e outros prod. de minerais não-metálicos
PR059	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
PR060	Ferro-gusa e ferroligas
PR061	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
PR062	Peças fundidas de aço e de metais não ferrosos
PR063	Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos
PR064	Máquinas para escritório e equip. de informática
PR065	Componentes eletrônicos
PR066	Material eletrônico e equip. de comunicações
PR067	Equip. de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos
PR068	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
PR069	Eletrodomésticos
PR070	Tratores e outras máquinas agrícolas
PR071	Máquinas para a extração mineral e a construção
PR072	Outras máquinas e equipamentos mecânicos
PR073	Automóveis, camionetas e utilitários
PR074	Caminhões e ônibus, incl. cabines, carrocerias e reboques
PR075	Peças e acessórios para veículos automotores
PR076	Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte
PR077	Móveis
PR078	Produtos de indústrias diversas
PR079	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
PR080	Eletricidade, gás e outras utilidades
PR081	Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos
PR082	Edificações
PR083	Obras de infraestrutura
PR084	Serviços especializados para construção
PR085	Comércio por atacado e varejo
PR086	Transporte de carga (terrestre e aquaviário)
PR087	Transporte terrestre de passageiros
PR088	Transporte aéreo
PR089	Armazenamento e serviços auxiliares aos transportes
PR090	Correio e outros serviços de entrega
PR091	Serviços de alojamento em hotéis e similares
PR092	Serviços de alimentação
PR093	Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados
PR094	Livros, jornais e revistas
PR095	Serviços cinematográficos, música, rádio e televisão
PR096	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
PR097	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
PR098	Aluguel imputado
PR099	Aluguel efetivo e serviços imobiliários
PR100	Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria
PR101	Pesquisa e desenvolvimento

PR102	Serviços de arquitetura e engenharia
PR103	Publicidade e outros serviços técnicos
PR104	Aluguéis não-imob. e gestão de ativos de propriedade intelectual
PR105	Serviços de vigilância, segurança e investigação
PR106	Condomínios e serviços para edifícios
PR107	Outros serviços administrativos
PR108	Serviços coletivos da administração pública, de previdência e assistência social
PR109	Educação pública
PR110	Saúde pública
PR111	Educação privada
PR112	Saúde privada
PR113	Serviços de artes, cultura, esporte e recreação
PR114	Serviços pessoais
PR115	Organizações patronais, sindicais e outros serviços associativos
PR116	Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos
PR117	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 3 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS – NÍVEL 16 PRODUTOS

Código do produto	Descrição do produto
019	Agropecuária
059	Indústrias extrativas
109	Indústrias de transformação
359	Eleticidade e gás, água, esgoto e gestão de resíduos
419	Construção
459	Comércio
499	Transporte, armazenagem e correio
559	Alojamento e alimentação
589	Informação e comunicação
649	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
680	Atividades imobiliárias
699	Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares
849	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
859	Educação e saúde privadas
909	Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços
970	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 4 – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS – NÍVEL 12 PRODUTOS

Código do produto	Descrição do produto
01	Agropecuária
02	Indústrias extrativas
03	Indústrias de transformação
04	Eleticidade e gás, água, esgoto, atividades de gestão de resíduos
05	Construção
06	Comércio
07	Transporte, armazenagem e correio

08	Informação e comunicação
09	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
10	Atividades imobiliárias
11	Outras atividades de serviços
12	Administração, defesa, saúde e educação públicas e seguridade social

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 5 – CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES – NÍVEL 65 ATIVIDADES

Código da Atividade	Descrição da Atividade
0101	Cultivo de cereais
0102	Cultivo de Fumo
0103	Cultivo de Soja
0104	Cultivo de outros das lavouras temp, n.e. e serviços rel. a agricultura
0105	Cultivo de outros produtos da lavoura permanente
0201	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
0301	Silvicultura, extração vegetal e serviços relacionados; Pesca e aquicultura
0401	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
0402	Extração de outros produtos minerais
0501	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
0502	Laticínios
0503	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais
0504	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais
0505	Fabricação de outros produtos alimentares
0506	Fabricação de bebidas
0507	Fabricação de produtos do fumo
0508	Fabricação de produtos têxteis
0509	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
0510	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
0511	Fabricação de produtos da madeira
0512	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
0513	Impressão e reprodução de gravações
0514	Refino de petróleo e coquerias
0515	Fabricação de biocombustíveis
0516	Fabricação de químicos inorgânicos
0517	Fabricação de químicos orgânicos
0518	Resinas e elastômeros
0519	Fabricação de outros produtos químicos
0520	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
0521	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
0522	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
0523	Metalurgia
0524	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
0525	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
0526	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
0527	Máquinas agrícolas
0528	Outras máquinas e equipamentos
0529	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários
0530	Fabr. de caminhões, ônibus, carrocerias e reboques
0531	Fab. de peças e acess. para veículos automotores
0532	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
0533	Fabricação de móveis
0534	Fabricação de produtos diversos
0535	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
0601	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
0602	Água, esgoto e gestão de resíduos
0701	Construção
0801	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
0802	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores

0901	Transporte terrestre
0902	Transporte aquaviário
0903	Transporte aéreo
0904	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
1001	Alojamento
1002	Alimentação
1101	Serviços de telecomunicações
1102	Outros serviços de informação
1201	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
1301	Atividades imobiliárias
1401	Atividades profissionais, científicas e técnicas
1402	Atividades administrativas e serviços complementares
1501	Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicas, defesa, seguridade social
1601	Educação privada
1701	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
1801	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 6 – CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES – NÍVEL 52 ATIVIDADES

Código da Atividade	Descrição da Atividade
AT01	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
AT02	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
AT03	Produção florestal; pesca e aquicultura
AT04	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
AT05	Extração de outros produtos minerais
AT06	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
AT07	Fabricação e refino de açúcar e outros produtos alimentares
AT08	Fabricação de bebidas
AT09	Fabricação de produtos do fumo
AT10	Fabricação de produtos têxteis
AT11	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
AT12	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
AT13	Fabricação de produtos da madeira
AT14	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
AT15	Impressão e reprodução de gravações
AT16	Refino de petróleo e coquerias
AT17	Fabricação de biocombustíveis
AT18	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
AT19	Fabricação de outros produtos químicos
AT20	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
AT21	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
AT22	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
AT23	Metalurgia
AT24	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
AT25	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
AT26	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
AT27	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
AT28	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças
AT29	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
AT30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
AT31	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
AT32	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
AT33	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
AT34	Água, esgoto e gestão de resíduos
AT35	Construção
AT36	Comércio por atacado e a varejo
AT37	Transporte terrestre
AT38	Transporte aquaviário
AT39	Transporte aéreo
AT40	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
AT41	Alojamento
AT42	Alimentação
AT43	Serviços de telecomunicações
AT44	Outros serviços de informação
AT45	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
AT46	Atividades imobiliárias
AT47	Atividades profissionais, científicas e técnicas
AT48	Atividades administrativas e serviços complementares
AT49	Administração, educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento públicas, defesa, seguridade

	social
AT50	Educação e saúde privadas
AT51	Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços
AT52	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 7 – CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES – NÍVEL 16 ATIVIDADES

Código da Atividade	Descrição da Atividade
AT01	Agropecuária
AT02	Indústrias extrativas
AT03	Indústrias de transformação
AT04	Eletricidade e gás, água, esgoto e gestão de resíduos
AT05	Construção
AT06	Comércio
AT07	Transporte, armazenagem e correio
AT08	Alojamento e alimentação
AT09	Informação e comunicação
AT10	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
AT11	Atividades imobiliárias
AT12	Atividades profissionais, científicas e técnicas, administrativas e serviços complementares
AT13	Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social
AT14	Educação e saúde privadas
AT15	Artes, cultura, esporte e recreação e outras atividades de serviços
AT16	Serviços domésticos

Fonte: Elaboração própria.

TABELA A. 8 – CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES – NÍVEL 12 ATIVIDADES

Código da Atividade	Descrição da Atividade
AT01	Agropecuária
AT02	Indústrias extrativas
AT03	Indústrias de transformação
AT04	Eletricidade e gás, água, esgoto e gestão de resíduos
AT05	Construção
AT06	Comércio
AT07	Transporte, armazenagem e correio
AT08	Informação e comunicação
AT09	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
AT10	Atividades imobiliárias
AT11	Outras atividades de serviços
AT12	Administração, defesa, saúde e educação públicas e seguridade social

Fonte: Elaboração própria.