

**DANILO RIBEIRO DE AGUIAR**

**IMPACTOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO SOBRE O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL. UM ESTUDO DOS EFEITOS DA RENÚNCIA FISCAL E IMPACTOS SOBRE O EMPREGO E POLÍTICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. André Luís Squarize Chagas

**SÃO PAULO**

**2022**

**DANILO RIBEIRO DE AGUIAR**

**IMPACTOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO SOBRE O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL. UM ESTUDO DOS EFEITOS DA RENÚNCIA FISCAL E IMPACTOS SOBRE O EMPREGO E POLÍTICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA**

**Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.**

**Orientador: Prof. Dr. André Luís Squarize Chagas**

**SÃO PAULO**

**2022**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro de Aguiar, Danilo

IMPACTOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO SOBRE O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL. UM ESTUDO DOS EFEITOS DA RENÚNCIA FISCAL E IMPACTOS SOBRE O EMPREGO E POLITICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA – São Paulo, 2022.

Nº de páginas: 48

Área de concentração: Economia – Insumo Produto.

Orientador: Prof. Dr. André Luís Squarize Chagas.

Monografia – Departamento de Economia – Faculdade de Economia Administração, Contabilidade e Atuária – Universidade de São Paulo

1.Desoneração Folha de Pagamento; 2. Insumo Produto; 3. Matriz de Leontief

A Deus e aos meus pais.

Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os colegas e amigos que me ajudaram nos momentos de dificuldade, especialmente a minha família e aos professores.

“Por trás da maioria dos argumentos contra o livre mercado está a falta de fé na própria liberdade.”  
Milton Friedman

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>IX</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1 A QUESTÃO TRIBUTÁRIA E A DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTOS	11
1.2 OBJETIVO	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>16</b>
2.1 ASPECTOS ECONÔMICOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTOS	16
2.1.1 Histórico sobre a desoneração no Brasil	18
2.1.2 Levantamento da legislação referente a desoneração para o setor da construção	19
2.1.3 Verificação da alíquota e base de cálculo existente na legislação	20
<b>3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA</b>	<b>23</b>
3.1 VALORES OBSERVADOS NA PESQUISA ANUAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PAIC)	23
3.1.1 DEFLACIONAMENTO DO VALOR MÉDIO PARA APLICAÇÃO DOS CHOQUES NA MATRIZ DE LEONTIEF	24
3.2 MATRIZES DE INSUMO PRODUTO E SEUS MULTIPLICADORES (2010 – 2018)	26
3.2.1 Cálculo das Médias	26
3.2.2 Obtendo a Matriz de Coeficientes Técnicos (Inversa de Leontief)	27
3.2.3 Multiplicadores	27
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>30</b>
4.1.1 ANÁLISE DE IMPACTOS NA DEMANDA FINAL (CONSUMO DAS FAMÍLIAS)	30
4.1.2 APLICAÇÃO DOS CHOQUES E CÁLCULO DOS MULTIPLICADORES	32
4.1.2.1 MULTIPLICADORES OBTIDOS PARA OS PERÍODOS ONERADO E DESONERADO	32
4.1.2.1.1 Multiplicadores de Emprego	32
4.1.2.1.2 Multiplicadores de Produção	34
4.1.2.1.3 Multiplicadores de Renda	34

4.1.3	IMPACTOS E RESULTADOS AGREGADOS DE ACORDO COM A UNIDADE PADRÃO DO CONSUMO DAS FAMÍLIAS	35
4.1.4	IMPACTOS E RESULTADOS AGREGADOS DE ACORDO COM A UNIDADE PADRÃO DE GASTOS DO GOVERNO	36
4.2	ÍNDICES DE LIGAÇÃO E CAMPO DE INFLUÊNCIA	37
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>44</b>
5.1.1	PROPOSTAS DE DISCUSSÃO	44
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO 1 - SCRIPT NA LINGUAGEM R ELABORADO</b>	<b>52</b>



## RESUMO

IMPACTOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO SOBRE O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL. UM ESTUDO DOS EFEITOS DA RENÚNCIA FISCAL E IMPACTOS SOBRE O EMPREGO E POLÍTICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA

A partir de simulações sobre a matriz de insumo produto para os anos de 2010 a 2018 procura-se obter resultados sobre o efeito da política de desoneração da folha de pagamento sobre o setor da construção civil. Gerando dados contrafactuais a fim de contribuir ao debate sobre o trade-off de estímulo à produção em detrimento da imediata redução da captação de recursos para o Serviço de Seguridade Social por meio do INSS (imposto). Dado o setor da construção ser intensivo em mão-de-obra pode-se observar aspectos diretos na redução da taxa de desemprego e consequente redução de gastos em políticas assistenciais de auxílio a renda.

**Descritores:** Matriz de Insumo Produto; Índices de Ligação; Setores Chave; Multiplicadores de emprego.

## **ABSTRACT**

IMPACTS OF THE PAYROLL EXEMPTION ON THE CIVIL CONSTRUCTION INDUSTRY. A STUDY OF THE EFFECTS OF TAX WAIVER AND IMPACTS ON EMPLOYMENT AND INCOME DISTRIBUTION POLICIES

Based on simulations on the input-output matrix for the years 2010 at 2018, we sought to obtain results such as the effect of the payroll tax exemption policy on the Construction Industry. Generating counterfactual data in order to contribute to the debate on the trade-off of stimulating production at the expense of the immediate reduction in fundraising for the Social Security Service through the INSS (tax). Since the Construction Industry is labor intensive, direct aspects can be observed in the reduction of the unemployment rate and the consequent reduction in spending on assistance policies to support income.

**Key words:** Employment multiplier , Input-Output matrices, linkages indices, key sectors.

## 1 INTRODUÇÃO

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 A QUESTÃO TRIBUTÁRIA E A DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTOS

A questão tributária no Brasil é tema de relevante interesse para o setor produtivo, dado que impostos acabam por gerar desestímulos à produção e consequentes impactos, principalmente, na geração de empregos e no bem-estar das famílias. Nesta pesquisa procura-se abordar a tributação do INSS (Imposto Nacional sobre a Seguridade Social) incidente sobre o setor da Construção Civil no que se refere a efetividade da política instituída pelo Governo Federal de Desoneração da Folha de Pagamentos (DFP), que beneficia, além do setor da Construção, os setores de Transporte, Calçados, Couro e Tecnologia da Informação, dentre outros.

À época da adoção da medida da DFP houve outras formas de incentivo a produção e redução dos custos produtivos, sendo a DFP como parte de um conjunto de ações do Programa Brasil Maior (PBM) lançado em 2011. Cada medida desse programa apresenta seus prós e contras, num contexto em que se pretendia gerar um estímulo produtivo e controle inflacionário sem aumento da apreciação do real frente o dólar, devido ao diferencial entre a Selic e os juros externos, Cagnin et al (2013).

A ideia central da política de DFP consiste em reduzir o custo produtivo de bens intensivos em mão de obra com vistas a aumentar a competitividade da indústria nacional bem como incentivar as exportações e reduzir o volume de importações com fins ao abastecimento da produção para bens finais, i.e., o setor de bens secundários, o que possibilitaria um aumento no valor agregado da economia e aumento consequente do PIB.

Embora a política DFP ter-se mostrado pouco efetiva, com base na literatura recente sobre o tema, apresenta características legais bem rígidas e específicas do ponto de vista da sua aprovação e implementação institucionais, como a da tramitação legislativa nas casas do congresso nacional e sujeitas a vetos do poder executivo.

Como alternativa a política de DFP, em 2012, o governo federal adotou medidas tais como o Pacotes de Compras Governamentais e de investimentos públicos massivos de modo a garantir um ânimo à economia, para Cagnin et al (2013). Dentre as

medidas de investimentos públicos estava encontrava-se outras como o bolsa família e a Política de Sustentação do Investimento (PSI).<sup>1</sup>

Tem-se também outras políticas de incentivo a produção, em meio aos pacotes anticíclicos lançados pós crise de 2009, como a de redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) surtiram efeitos negativos de arrecadação em cidades produtoras, em um primeiro momento, e por outro lado promoveram aumento contributivo para outras formas de tributação como o ICMS, segundo Souza et al (2015).

Políticas de DFP foram inspiradas em países europeus que adotaram medidas após a crise de competitividade externa que ocorreu após anos de 2008-2009, para Silva et al (2015). A DFP surge como alternativa à conhecida medida de política externa de depreciação cambial, dado que na zona do euro todos os países adotam a mesma moeda. Ainda segundo Silva et al (2015) as medidas de DFP podem também ser denominadas como políticas de “desvalorização fiscal”.

Como alternativa a renúncia do montante da DFP, no modelo europeu, adotou-se fontes alternativas de recursos tributários como a criação do imposto sobre valor agregado IVA, Silva et al (2015).

De modo similar em 2021 com a discussão da retirada da DFP, pelo governo, foi proposta a criação de impostos sobre transações financeiras (ITF) ou até mesmo um aumento do IVA com alíquotas variadas a depender do setor, com intuito de mitigar a renúncia de recursos que a DFP representa às contas previdenciárias.

Nota-se em pesquisa bibliográfica um consenso de que a política de DFP não trouxe os efeitos esperados de aumento na geração de emprego e redução da competitividade no âmbito macroeconômico, porém favoreceu de modo pontual empresas sujeitas a adesão ao benefício fiscal.

Nesse sentido com o objetivo de contribuir para o debate sobre a questão de manutenção, ou não, da política de Desoneração procura-se utilizar neste trabalho matrizes de insumo produto referentes aos anos de 2010 a 2018. Anos esses significativos para efeito de observação dos choques sobre a política de tributação.

---

<sup>1</sup> A PSI promovida pelo então governo, gerou crédito a custos baixos para milhares de empresas visando a promoção da produção nacional, sendo que de sua implantação à dezembro de 2012 apresentou empréstimos com taxas de juros negativas para aquisição de máquinas e equipamentos, em Cagnin et al (2013).

Situando eventos significativos ocorridos no período tem-se o ano de 2011 que se trata do ano em que a desoneração passa a ser aplicada, no mês de novembro, momento este em que o setor da Construção Civil não estava entre os CNAEs abrangidos pela lei. Já no ano de 2013 observa-se que o CNAE da Construção Civil foi incluído na política de DFP, a partir do mês de abril, desta forma pode-se captar os primeiros efeitos da renúncia fiscal. Por fim no ano de 2018, último do intervalo de tempo considerado, pretende-se captar efeitos de longo prazo da DFP para o setor. De modo geral entende-se que o presente estudo se limita a observação da política da DFP no âmbito agregado para o Brasil, não cobrindo os efeitos de arrecadação nos estados, como o ICMS, bem como a restrição da pesquisa ao nível agregado, por não abranger aspectos pormenorizados intrasetoriais como a criação de empresas de pequeno porte e adesão a programas de simplificação tributária como o SIMPLES nacional.

## 1.2 OBJETIVO

Como objetivo para o presente estudo tem-se:

- a identificação na MIP média dos anos de 2010 a 2013 a visualização das relações intersetoriais em um cenário sem desoneração. No qual obtem-se os multiplicadores para emprego, renda e produção;
- Na MIP média dos anos de 2014 a 2018 observar as relações intersetoriais de dependência verificando os multiplicadores de emprego, renda e produção dentro da perspectiva factual da desoneração da folha de pagamentos;
- Simular choques segundo a unidade padrão dos gastos das famílias utilizando valores médios não arrecadados no período desonerado;
- Simular choques segundo a unidade padrão do consumo do governo utilizando valores médios não arrecadados no período desonerado;

Uma vez que analisam-se apenas choques na demanda dos modelos através do sistema de Leontief pode-se avaliar diferentes cenários econômicos e seus respectivos geradores de emprego e multiplicadores de renda e produção.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ASPECTOS ECONÔMICOS DA DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTOS

Há estudos que procuram capturar os efeitos de política fiscal com efeitos de redução da carga tributária sobre o setor produtivo envolvendo diversos tipos de tributo. Souza et al. (2015) discutiram, por exemplo, o efeito da desoneração sobre municípios mineiros de pequeno porte dado o incentivo em decorrência da crise de 2009. Observou-se um aumento na arrecadação de impostos como ICMS após a desoneração do IPI sobre os municípios. O efeito de aumento de arrecadação frente a uma diminuição da carga tributária é também observado no caso do próprio INSS sobre o setor produtivo.

Em Porsse e Carvalho, (2019) observam-se os efeitos de políticas anticíclicas implantadas a partir da crise de 2009 no Brasil e em especial o caso do INSS na política de desoneração e posterior “reoneração” parcial de alguns setores produtivos. Os autores constataam que o impacto da desoneração gera um crescimento do PIB superior a situação com o ônus aplicado ao setor produtivo. Sabe-se que a pauta sobre desonerações para os mais variados setores da economia está em discussão há tempos. Considera-se também a existência de uma defasagem significativa entre o crescimento populacional, e consequente aumento da população economicamente ativa, e o da oferta de empregos formais na economia.

Como um dos pontos principais defendidos para a adoção da DFP é a geração de empregos por meio da redução de custos frente menores encargos trabalhistas tem-se em Garcia, Sachsida e Carvalho (2018) a perspectiva de que os custos em si de trabalho não são claros e definidos de forma consensual na literatura, o que dificulta a mensuração dos efeitos que políticas de desoneração sobre salários podem alcançar.

Enquanto há uma discussão sobre o efeito macroeconômico positivo na melhoria de indicadores de emprego nota-se na realidade um aumento do déficit previdenciário e distorções tributárias.

Para Garcia, Sachsida e Carvalho (2018) as empresas aptas ao regime de tributação desonerado estão sujeitas a uma decisão constante de optar entre incorrer em

custos fixos e quase-variáveis (treinamentos, processo de contratação etc) ou apenas em custos variáveis (horas extras, por exemplo) dos empregados já contratados. Sendo que segundo os autores, o maior custo para questões trabalhistas se dá pelo que chamam de “passivo jurídico oculto”. Deste modo a proposta de DFP se dá com intenções “ingênuas”, nos termos dos autores, de aumento da formalização do emprego no Brasil, que apresenta custos ao trabalho formal significativos.

A CLT acrescenta custos diretos sobre a mão de obra que podem chegar a 102% do valor de face dos salários, para Garcia, Sachida e Carvalho (2018) o custo de contratação marginal é muito elevado algo que se complica ainda mais com a pouca flexibilidade dos contratos de trabalho. Fato este impeditivo para uma maior competitividade no mercado interno e conseqüente melhoria da competição internacional do país.

Para Castro (2018) um dos fatores que vem prejudicando a economia nacional é a redução da capacidade de produção de bens intermediários para a consecução dos bens finais, o que leva a redução do crescimento de valor agregado. Com a DFP objetiva-se uma redução dos custos de modo a propiciar um aumento da competitividade interna com os produtos importados e conseqüentemente a redução do consumo de bens importados e aumento da participação no comércio exterior.

Embora as intenções de redução do custo do trabalho sejam reais os custos e resultados por meio da adoção da DFP são consideravelmente questionáveis na literatura recente, para Sato e Omoto (2021) a questão da DFP é abordada sob a perspectiva do impacto gerado às contas da Seguridade Social. Neste sentido destacam que há nítida redução das receitas em função da adoção do regime diferenciado de tributação o que gera certa insegurança quanto a manutenção deste regime e estabilidade das contas previdenciárias.

De acordo com Silva et al (2015) a lei de DFP preve frente a renúncia fiscal que esta representa uma compensação a ser compensada pelo Fundo do Regime Geral da Previdência Social, dispositivo este que foi regulamentado por Portaria Conjunta RFB/STN/INSS/MPS. Sendo que a RFB deve informar mensalmente os valores não arrecados dado o regime previdenciário da DFP.

A desoneração, por outro lado, apresenta aspectos positivos no sentido em que outras medidas de incentivo a produção são consideradas. Alterações na política

cambial com intento de melhoria das exportações brasileiras podem ao mesmo tempo que beneficiam causarem danos ao mercado no longo prazo, considerando ainda a quantidade de insumos importados dos quais a indústria nacional depende para realização do produto final.

Outro aspecto que a DFP pode contribuir de forma favorável é a medida em que possibilita a simplificação da arrecadação para empresas suscetíveis a se beneficiarem desta política. Do ponto de vista microeconômico reduz as distorções que os impostos causam ao mercado de trabalho.

Para Silva et al (2015), que avaliaram medidas como essa no contexto da União Europeia, a DFP trata-se de uma política de desvalorização fiscal em substituição a depreciação cambial e pode beneficiar o mercado interno na medida que favorece a competitividade em relação aos produtos importados. Os autores ainda consideram que em uma conjuntura em que se busca reformas tributárias estruturantes a DFP pode ajudar no sentido de tornar o processo da reforma mais amigável.

Para avaliação dos efeitos de tributação e decisão governamental o instrumental metodológico comumente utilizado é o de Equilíbrio Geral Computável (EGC). Para Souza, Cardoso e Domingues (2016) este método de análise é o mais adequado uma vez que permite observar de forma discriminada o modo com que cada setor se comporta frente renúncias fiscais ou tributações diferenciadas por meio de estática comparativa.

### 2.1.1 Histórico sobre a desoneração no Brasil

Por meio da lei federal de aplicação nacional n.º 12.546 e da Medida Provisória N.º 540/2011 criou-se um mecanismo de desoneração sobre a folha de pagamentos para inicialmente 4 setores da economia. Após esse marco inicial houve ampliação da política com a inclusão de mais setores, dentre eles do da Construção Civil. A partir de 2008/2009 houve uma série de ações emanadas do Governo Federal no sentido de mitigar os efeitos da crise. Neste espaço criou-se oportunidades na discussão de desonerações sobre salários principalmente.

A Desoneração da Folha de Pagamentos denomina a ação de retirada de certa parcela de impostos federais incidentes sobre os salários, com alguma 5

contrapartida, não necessariamente proporcional, sobre a receita bruta das empresas. Conforme prescreve a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei complementar n. 101/2000) para toda renúncia de receita deve haver contrapartida por meio de medidas compensatórias no período a que abrange a renúncia fiscal. Desta forma estima-se o impacto que tais políticas vêm ocasionando sobre o erário público dado a potencial contribuição não arrecada para o período de concessão e aos setores abrangidos.

Dentre o histórico da desoneração sobre o setor da construção em especial, houve período de obrigatoriedade na escolha deste meio tributário. Em 2015, no entanto, houve a possibilidade de opção pelo regime diferenciado de tributação. Dada a particularidade dos empreendimentos da Indústria da Construção Civil, a opção pelo regime desonerado de tributação pode se dar por Empresa, por Empreitada Total ou por Empreitada Parcial.

No ano de 2015 além de facultar a opção pela Contribuição Patronal sobre a Receita Bruta (CPRB) às empresas houve uma reoneração da alíquota incidente sobre a CPRB, tendo em vista os prejuízos acumulados na conta previdenciária, como poder ser visto em Silva et al (2015).

Atualmente a lei se encontra vigente, a extensão para o setor da Construção Civil continua em vigor e se estende, conforme projeto da câmara dos Deputados, até 2026.

### 2.1.2 Levantamento da legislação referente a desoneração para o setor da construção

A lei 12.546/2011, em vigor, estabelece no Art. 7º o prazo de aplicação da base de cálculo diferenciada, no caso sobre a receita bruta das empresas, i.e., a Contribuição Patronal sobre a Receita Bruta (CPRB), para determinados setores da economia. Os CNAEs da indústria da construção civil incluídos são: 412, 432, 433 e 439 e 421, 422, 429 e 431 da CNAE 2.0. tais referências abrangem o setor de construção civil em sua totalidade com exceção das incorporações de empreendimentos imobiliários (CNAE 411).

Na tabela a seguir lista-se o CNAE com sua respectiva descrição.

Quadro 01: CNAES contemplados pela política de DFP.

Não Contemplados	Contemplados
411 – Incorporação de empreendimentos imobiliários	
	412 – Construção de Edifícios
	42 -Obras de Infraestrutura:
	421 – Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais
	422 – Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos
	429 – Construção de outras obras de infraestrutura
	43 – SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO
	431 – Demolição e preparação do terreno
	432 – Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções
	433 – Obras de acabamento
	439 – Outros serviços especializados para Construção

Fonte: IBGE, elaboração própria.

### 2.1.3 Verificação da alíquota e base de cálculo existente na legislação

Obteve-se os valores da alíquota e base de cálculo para o Setor da Construção a partir da leitura dos textos legais disponíveis no portal do governo federal, de modo a ir retroagindo para os anos de interesse a fim de verificar o ano e sua respectiva base de cálculo e alíquotas.

Ainda na lei 12.546/2011 observa-se no artigo 7º informação de que deverá ser retido 3,5% do valor bruto das faturas de prestação ou nota fiscal. Sendo este o texto em vigor à época de elaboração desta pesquisa, referente ao mês de junho de 2022.

Retroagindo nos textos vetados da lei pode-se observar qual seria o valor da alíquota vigente anteriormente, deste modo obteve-se no seguinte quadro resumo:

Quadro 02: Alterações dos setores beneficiados com a CPRB

ANO/MÊS	ALÍQUOTA SOBRE A RECEITA BRUTA
2012	Art. 7º Até 31 de dezembro de 2014, contribuirão sobre o valor da receita bruta, excluídas as vendas canceladas e os descontos incondicionais concedidos, em substituição às contribuições previstas nos incisos I e III do art. 22 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, à alíquota de 2% (dois por cento):
2012/12	IV - As empresas do setor de construção civil, enquadradas nos grupos 412, 432, 433 e 439 da CNAE 2.0. (Incluído pela Medida Provisória nº 601, de 2012) (Vigência) (Vigência encerrada)
2013/04	IX - as empresas de construção de obras de infraestrutura, enquadradas nos grupos 421, 422, 429 e 431 da CNAE 2.0; <a href="#">(Redação dada pela Medida Provisória nº 612, de 2013)</a> <a href="#">(Vigência) (Vigência encerrada) (Revogado pela Lei nº 12.844, de 2013)</a>
2013/07	Com a lei 12.844/2013 – os efeitos antes causados das medidas provisórias 601 e 612 são estabelecidos.

Fonte: Portal da Legislação ([www4.planalto.gov.br](http://www4.planalto.gov.br)), elaboração própria.

Pode-se observar que a partir do mês de abril de 2013 o setor da Construção civil por meio dos CNAEs descritos no texto da lei, foram contemplados com o regime da desoneração.

Efetuada a definição do momento de enquadramento na tributação diferenciada realiza-se o levantamento das alíquotas que vigoraram no período de 2013 a 2018.

Gerando o seguinte quadro:

Quadro 03: Alíquotas da CPRB por ano de aplicação e base de cálculo.

Período	Alíquota e Base de Cálculo
Até 31/03/2013	Contribuição de 20% sobre a folha de salários. (Regime antigo sem CPRB).
A partir de 01/04/2013	Contribuição de 2% sobre a receita bruta em substituição à contribuição de 20% sobre pagamentos.
A partir de 18/06/2014	A contribuição se dá com a alíquota de 3,5% sobre o valor da RB. Conforme lei 12.995/2014.
A partir de 31/08/2015	A forma de contribuição para o INSS fica facultativa, podendo ser feita com ou sem a

	desoneração, propriamente, i.e., 2% sobre a RB ou 20% sobre Remunerações.
--	---

Fonte: Portal da Legislação ([www4.planalto.gov.br](http://www4.planalto.gov.br)), elaboração própria.

### **3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA**

## 1 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

### 2.2 VALORES OBSERVADOS NA PESQUISA ANUAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PAIC)

A partir dos dados da pesquisa anual da indústria da construção civil disponibilizados pelo IBGE, pode-se observar dois fatores relevantes:

- 1) Dentro do regime de tributação possível, empresas de construção com faturamentos considerados reduzidos como micro e pequenas empresas para o período da pesquisa, já contavam com uma possibilidade diferenciada o denominado SIMPLES Nacional, onde a tributação sobre a folha de pagamento já se configura menos onerosa.
- 2) Conforme avaliação das arrecadações anuais para a previdência das empresas não enquadradas no regime do SIMPLES nacional nota-se uma redução significativa na arrecadação previdenciária a partir de 2014, ano este coincidente com a política de desoneração da folha de pagamentos.

Juntando os valores anuais da tabela PAIC obtem-se para o período de 2010 a 2018 a tabela constante no anexo 1. Onde se observa uma redução na contribuição para a previdência social relativa ao montante de salários, tanto para empresas optantes como a não optantes pelo SIMPLES Nacional.

Desta forma para efeito da análise dos choques de demanda final, consideram-se os valores não repassados a previdência social para avaliação de cenários em que tais valores pudessem ser repassados a agentes da demanda final, no caso o consumo das famílias, por meio de programa de transferência de renda.

Como valor referencial considerare-se a média dos anos de 2010 a 2013, como período de controle para aferição da taxaço normal, anterior a política de desoneração.

Tabela 01: Contribuição Previdenciária das empresas do setor da construção civil por ano de arrecadação e parcela não arrecadada.

ANO	SALÁRIOS E OUTRAS FONTES	CONTRIBUIÇÕES PARA A PREVIDÊNCIA SOCIAL (EMPREGADOR)	RAZÃO CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIA SOCIAL/SALÁRIOS	PERCENTUAL NÃO ARRECADADO A PARTIR DE 2014	MONTANTE NÃO ARRECADADO
2010	42.030	9.498	22,60%	-	-
2011	49.735	11.050	22,22%	-	-
2012	60.890	13.419	22,04%	-	-
2013	68.393	14.995	21,93%	-	-
2014	74.022	11.545	15,60%	6,60%	4.887,39
2015	68.388	9.877	14,44%	7,76%	5.305,66
2016	57.321	9.677	16,88%	5,32%	3.048,53
2017	53.497	9.002	16,83%	5,37%	2.874,24
2018	53.292	8.842	16,59%	5,61%	2.988,69

Valores em (R\$ 1.000.000). Fonte: PAIC IBGE (2019), elaboração própria.

O valor da taxa média de arrecadação sobre os salários para os anos de 2010 a 2013 foi de 22,20%, ao que procede-se de modo linear para os anos de 2014 a 2018. Com isto pode-se efetuar choques na demanda final das matrizes de insumo produto para os anos de 2014 e 2018 de modo a comparar multiplicadores de emprego e renda com a Matriz de insumo produto de 2011 a 2013, anos anteriores a política de desoneração.

### 2.2.1 DEFLACIONAMENTO DO VALOR MÉDIO PARA APLICAÇÃO DOS CHOQUES NA MATRIZ DE LEONTIEF

Com os valores obtidos na tabela PAIC para cada ano, pode-se aplicar o deflator de modo a comparar valores dentro de uma mesma base de comparação.

Colocando todos os valores na base de 2018 tem-se os seguintes resultados:

Tabela 02: Deflacionamento do montante médio não arrecadado para os anos sem a política de DFP.

ANO PESQUISADO	PERCENTUAL NÃO ARRECADADO A PARTIR DE 2014	MONTANTE NÃO ARRECADADO	ÍNDICE IPCA (dez. 1993 = 100)	ÍNDICE BASE 2018

2010	-	-	3195,89	-0,37
2011	-	-	3403,73	-0,33
2012	-	-	3602,46	-0,29
2013	-	-	3815,39	-0,25
2014	6,60%	4.887,39	4059,86	-0,20
2015	7,76%	5.305,66	4.493,17	-0,12
2016	5,32%	3.048,53	4.775,70	-0,06
2017	5,37%	2.874,24	4.916,46	-0,04
2018	5,61%	2.988,69	5.100,61	0,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PAIC IBGE

Tabela indicando o percentual e montante não arrecadado, na coluna índice base 2018 foi realizado deflacionamento da série do IPCA para mensuração do choque no período.

Tabela 03: Estimação do choque a partir do deflacionamento do valor médio não arrecadado para o ano de 2018.

ANO PESQUISADO	MONTANTE NÃO ARRECADADO	ÍNDICE BASE 2018	VALORES BASE (R\$) 2018	VALOR DO CHOQUE MÉDIO (R\$) (BASE 2018)
2010	-	-0,37		2.152,29
2011	-	-0,33		2.292,26
2012	-	-0,29		2.426,09
2013	-	-0,25		2.569,49
2014	4.887,00	-0,20	3.889,84	2.734,13
2015	5.305,00	-0,12	4.673,22	3.025,94
2016	3.048,00	-0,06	2.853,84	3.216,21
2017	2.874,00	-0,04	2.770,24	3.311,01
2018	2.988,00	0,00	2.988,00	3.435,03
		MÉDIA	<b>3.435,03</b>	

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PAIC IBGE. Valores em R\$ 1.000.000,00.

Nesta tabela representam-se os valores convertidos (deflacionados) de acordo com o ano base de 2018 a partir dos valores não arrecadados de cada ano da matriz.

Assim pode-se observar na coluna de choque médio uma aproximação do valor não arrecadado para o respectivo ano.

Como se esta utilizando duas matrizes médias referentes ao período de 2010 a 2013 e 2014 a 2018 adotam-se os valores do choque médio para os anos limites, i.e., 2013 e 2018.

Assim ao realizar-se os choques para as matrizes de insumo produto tem-se valores mais condizentes com os valores da época e em conformidade com a interdependência intersetorial existente nas tabelas.

### 2.3 MATRIZES DE INSUMO PRODUTO E SEUS MULTIPLICADORES (2010 – 2018)

Com o objetivo de capturar os efeitos do período em que o Setor da Construção Civil não possuía a possibilidade de desoneração sobre a folha de pagamentos, como também em contraposição verificar o período em que o Setor passou a ter essa possibilidade, realizam-se os cálculos dos multiplicadores a partir das matrizes médias de cada período.

O uso das matrizes médias se mostra efetivo para efeito de comparações uma vez que reduz eventuais efeitos conjunturais dos dois períodos considerados. Para o período sem a desoneração leva-se em conta 4 anos (2010 – 2013), já para o período com a desoneração, 5 anos (2014-2018).

Para o cálculo das matrizes inversas de Leontief utilizam-se as médias dos valores das matrizes de “Usos SxS” de cada período. Matrizes essas de dimensão 68 linhas e 68 colunas para os setores no nível mais desagregado da economia do Brasil. Nela combinam-se os setores demandantes e demandados por meio dos seus fluxos de produção de bens e serviços.

Realiza-se o cálculo dos multiplicadores para cada período após a obtenção das médias das tabelas de Usos SxS disponibilizada no site do NEREUS.

#### 2.3.1 Cálculo das Médias

A partir das matrizes dos anos de 2010 a 2013 (período Não Desonerado - **ND**) e de 2014 a 2018 (período Desonerado - **D**) calculam-se as médias por meio dos coeficientes obtidos das relações intersetoriais e de agregados de cada matriz de usos.

Os coeficientes técnicos resultam da razão entre o que o setor oferta a cada um dos setores demandantes com relação ao total produzido pelo setor. De posse desses coeficientes pode-se realizar comparações entre Matrizes de Insumo Produto de anos distintos.

Os coeficientes calculados são os de emprego, renda, valor adicionado e de impostos indiretos. O primeiro como resultado da razão entre a quantidade de fator trabalho do setor e a produção nacional do mesmo, de modo análogo os demais coeficientes são obtidos por frações com mesmo denominador comum, a Produção Nacional.

Para a composição do coeficiente de impostos indiretos considerou-se a soma dos impostos incidentes sobre o setor IPI, ICMS e Outros Impostos Indiretos Líquidos divididos sobre a produção nacional.

Desta forma realiza-se o cálculo das matrizes de coeficientes técnicos para cada ano, a fim de evitar a agregação de valores monetários em bases distintas, de modo a comparar apenas os coeficientes técnicos de interdependência setorial, e de agregados da matriz de insumo produto.

### 2.3.2 Obtendo a Matriz de Coeficientes Técnicos (Inversa de Leontief)

Com os dados retirados de modo separado das matrizes de interesse realiza-se os procedimentos de inversão para obtenção das matrizes a fim de calcular os efeitos multiplicadores da economia para os dois períodos.

Obtem-se desta forma para o modelo aberto, no qual o consumo das famílias permanece como elemento da demanda final da economia, e para o modelo fechado, quando o vetor de consumo das famílias passa a integrar de forma “endogenizada” ao sistema de Leontief.

Utilizando o software livre de aplicações estatísticas, R, efetuam-se por meio computacional o cálculo das matrizes de coeficientes técnicos bem como a realização dos gráficos e diagramas de campo de influência.

### 2.3.3 Multiplicadores

Com a definição das matrizes de Leontief obtém-se os multiplicadores de emprego, renda e produção para cada setor da economia. Neste trabalho destaca-se o setor da construção civil frente aos demais setores.

Nos multiplicadores de emprego tem-se quatro colunas calculadas, cada uma relativa ao tipo de matriz considerada para o período analisado.

Os multiplicadores do tipo I, também denominados geradores de emprego, consideram a matriz de Leontief aberta, quando o consumo das famílias permanece externo ao modelo, como componente da demanda final.

Para os geradores de emprego, correlacionam-se a quantidade de emprego criada na economia do setor para cada R\$ 1,00 investido no componente de demanda final. No caso deste estudo, como as matrizes estão em R\$ 1.000.000,00 os multiplicadores de emprego se apresentam nessa escala de variação de incentivo no setor, i.e., indicam, portanto, o total de contratações para cada um milhão de reais investidos.

Nos multiplicadores de emprego do Tipo I, considera-se o gerador de emprego conjuntamente com o coeficiente de intensidade de emprego da matriz. Este, por sua vez, é obtido pela razão entre a quantidade de empregados no setor pela respectiva produção agregada do setor. Assim os multiplicadores de emprego do tipo I permitem aferir a quantidade de empregos diretos e indiretos na economia para cada unidade contratada de emprego pelo setor.

Para se capturar os efeitos induzidos na economia a partir de impactos na demanda final utiliza-se a matriz de Leontief fechada, neste caso o consumo das famílias passa a ser endógeno a matriz, gerando assim os multiplicadores de Tipo II.

## **4 RESULTADOS**

### 3 RESULTADOS

#### 3.1.1 ANÁLISE DE IMPACTOS NA DEMANDA FINAL (CONSUMO DAS FAMÍLIAS)

Com os valores obtidos a partir do deflacionamento constante na tabela 03, na qual se encontram os valores para choques calculados pelo IPCA para cada ano. Pode-se realizar estudos de impacto na matriz de insumo produto a fim de verificar como a interdependência setorial presente na matriz dinamiza os estímulos da demanda final.

A partir da média dos valores não arrecadados nos anos de 2014 a 2018 realizam-se choques na demanda final simulando a partir de diversos padrões de consumo das famílias.

Primeiramente realiza-se os choques a partir do padrão de consumo representado nas matrizes médias para os períodos com e sem desoneração (D e ND respectivamente).

A média simples dos valores não arrecadados na economia para o período de 2014 a 2018 é de R\$ 3,3 bilhões. No entanto, para aplicação de choques em períodos distintos necessitam-se aplicar um deflator para cada período.

Após a aplicação do deflator aplicam-se os choques de modo ponderado pelo vetor padrão de consumo da matriz média referentes ao período ND e D.

Para o período ND o vetor de demanda final referente ao consumo das famílias a partir do padrão de consumo obtido pela matriz média se dá pela tabela de impactos do período ND de 2010 a 2013.

Realizou-se, portanto, a média dos valores deflacionados tendo como base o valor do IPCA para o ano de 2018. Os índices apresentam-se negativos uma vez que representam o quanto o valor presente (2018) representaria nos anos em que se aplica o choque.

O ano de 2013 por não estar inteiramente coberto pela política da DFP considerou-se como ND, assim a média para o período D se apresenta inteiramente sob o regime alternativo de tributação.

Tabela 04: Média por Período considerado (Não Desonerado e Desonerado)

	ANO PESQUISADO	VALOR DO CHOQUE MÉDIO (R\$) (BASE 2018)	Média Por período
Não Desonerado (ND)	2010	2.152,29	2.360,03
	2011	2.292,26	
	2012	2.426,09	
	2013	2.569,49	
Desonerado (D)	2014	2.734,13	3.144,47
	2015	3.025,94	
	2016	3.216,21	
	2017	3.311,01	
	2018	3.435,03	

Fonte: Elaboração própria. Valores em R\$1.000.000,00

A partir dos valores obtidos na tabela 04 realizou-se os impactos considerando o padrão de consumo das famílias da referida matriz de Leontief obtida a partir da médias dos coeficientes técnicos da Matriz de Insumo Produto (MIP) do respectivo período.

### 3.1.2 APLICAÇÃO DOS CHOQUES E CÁLCULO DOS MULTIPLICADORES

#### 3.1.2.1 MULTIPLICADORES OBTIDOS PARA OS PERÍODOS ONERADO E DESONERADO

Tabela 05: Multiplicadores obtidos para os períodos desonerado e não desonerado

SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL			
Agregado	Multiplicador	Não Desonerado (ND)	Desonerado (D)
Emprego	ME	58,22548	47,90653
	MEI	1,666359	1,58472
	MET	126,01422	101,21976
	MEII	3,60641	3,34829
Produção	MP	1,848763	1,859354
	MPT	4,711532	5,095625
	MPTT	3,937347	4,237722
Renda	MR	0,8651458	0,8836376
	MRI	2,007083	2,064272
	MRT	2,0327947	2,2816606
	MRII	4,715955	5,330204

Fonte: Elaboração Própria.

As matrizes foram calculadas na escala de milhões de reais, o que é relevante para destacar que os multiplicadores listados na tabela tratam-se de alterações para cada R\$ 1,0 milhão de impacto na demanda final. Cada multiplicador apresenta sua particularidade representando aspectos sobre cada uma das áreas listadas na tabela 05.

##### 3.1.2.1.1 Multiplicadores de Emprego

Os multiplicadores de Emprego são calculados a partir do coeficiente de emprego (Coeficiente de Intensidade, **CI**), como exemplo do setor da construção tem-se a razão entre a quantidade de trabalhadores da construção civil para cada matriz de insumo produto (MIP) e os valor total da produção de cada ano. A este coeficiente realizou-se a média para os dois períodos estudados, ao que se obteve o coeficiente médio para cada intervalo temporal.

De posse de tais coeficientes procede-se com a diagonalização dos mesmos e se pre-multiplica pela matriz inversa de Leontief. Com este procedimento obtem-se a matriz de Emprego (E), onde cada elemento da matriz denota a composição estrutural do emprego, distribuído para cada setor, Vale e Perobelli (2020).

Os multiplicadores de emprego Simples (**ME**), também denominados geradores tratam-se do somatório das colunas que representam cada setor, assim para o setor da construção civil obteve-se os valores da tabela 5.

Importante destacar que para cada R\$ 1,0 milhão de impacto da demanda final tem-se para a matriz desonerada a geração de 59 empregos, enquanto para o período desonerado 48.

Os demais multiplicadores de emprego são os de tipo I, tipo II e truncados. Cada um representando o seguinte:

- I) Multiplicadores de Emprego Tipo I (MEI): Reflete de modo diverso do ME o quanto uma unidade de emprego criada na economia, no setor respectivo, representa na criação de empregos. Obtém-se este multiplicador por meio do produto do ME pelo respectivo coeficiente de intensidade (CI).
- II) Multiplicador Truncado (MET): se trata de um multiplicador análogo ao Gerador de Emprego (ME) com o único diferencial de considerar ao invés da matriz aberta, a matriz fechada, i.e., com o vetor de consumo das famílias endógeno ao sistema. Este multiplicador nos permite observar os efeitos induzidos na geração de emprego para, no caso apresentado, cada R\$ 1,0 milhão.
- III) Multiplicador Tipo II (MEII): apresenta a quantidade de emprego gerada direta e indiretamente a partir do MET, com isso sabe-se a geração total de empregos para o setor, pois capta-se os efeitos induzidos da economia a partir de variações na demanda final.

O período desonerado apresenta menores multiplicadores de emprego com relação ao ND, conforme tabela 5. O que pode estar associado a algum efeito no volume de contratações e substituições técnicas na economia do setor.

### 3.1.2.1.2 Multiplicadores de Produção

Para Multiplicadores de Produção além do simples (MP) tem-se o de Produção Total (MPT) e de Produção Total Truncado (MPTT). Tais multiplicadores representados em reais (R\$) representam o quanto que uma unidade monetária R\$ 1,00 pode gerar aumentos na produção.

O MP trata-se então dos efeitos diretos que cada R\$ 1,00 impactado na economia do setor gera de produção. Observa-se na tabela que diferentemente dos multiplicadores de emprego houve aumento dos MPs. O que pode ser devido a efeitos não captados pelo deflacionamento dos choques como o de aumento da produtividade do setor. Aumentando o fator capital envolvido no processo de construção civil.

Os demais MPs podem ser entendidos da seguinte forma:

- I) Multiplicador de Produção Total (MPT): representa além dos efeitos diretos do MP os efeitos induzido, no consumo das famílias, obtido a partir da matriz de coeficientes com o vetor de consumo das famílias endogeneizado.
- II) Multiplicador de Produção Total Truncado (MPTT): apresenta o efeito que R\$1,00 gera sobre os setores da economia, apenas sobre os produtivos, Vale e Perobelli (2020).
- III)

### 3.1.2.1.3 Multiplicadores de Renda

Os multiplicadores de Renda (MR) são obtidos de modo análogo aos anteriores, nos quais consideram-se os coeficientes de renda (CR) a partir da razão entre a remuneração do trabalho e o valor da produção setorial.

O multiplicador simples de renda (MR), ou Gerador de Renda, trata-se do valor em reais que uma unidade monetária impactada no setor representa para a economia de modo direto, sem considerar o efeito induzido.

No caso do presente estudo observa-se um aumento deste multiplicador no período mais recente, Desonerado, o que pode ser devido a aumentos salariais devido a aumento produtivo, bem como, conforme Garcia, Sachsida e Carvalho (2018) pode ser resultado da opção por aumento na consecução de horas extras, a fim de se evitar o passivo jurídico oculto e gastos irrecuperáveis envolvidos em novas contratações.

Os multiplicadores de Renda podem ainda ser do Tipo I, Truncado e Tipo II, sendo o primeiro caracterizado pelo quanto de renda adicional por unidade de renda gerada diretamente na economia, i.e., capta os efeitos induzidos da geração de uma unidade adicional de renda. Já o MRT pode captar os efeitos diretos de geração de renda para cada unidade de renda impactada no setor para o modelo fechado, por meio deste multiplicador – de modo análogo aos anteriores já apresentados – pode-se obter o MRII que mede além dos efeitos diretos os indiretos por meio do modelo fechado para cada real adicionado ao setor. Todos os multiplicadores com exceção ao de emprego estão em termos monetários.

### 3.1.3 IMPACTOS E RESULTADOS AGREGADOS DE ACORDO COM A UNIDADE PADRÃO DO CONSUMO DAS FAMÍLIAS

Considerando a unidade padrão de consumo das famílias para as matrizes médias dos dois períodos, realizou-se com os dados da tabela 4 os impactos na demanda final a fim de se observar o montante de geração de emprego e renda para cada período é gerado.

Nota-se assim que para um choque de R\$ 2,3 bilhões na demanda final, para o período desonerado, há uma geração de 133.579 empregos com valor adicionado de R\$ 6,7 bilhões. Destacando desta forma que para o período ND, no qual o CNAE do Setor da Construção Civil não pertencia ao grupo de setores beneficiados, a arrecadação hipotética do valor médio não arrecado para o período de 2014 a 2018 geraria tais indicadores.

Tais indicadores referentes ao período ND demonstram os valores que o impacto de uma política de distribuição de renda, segundo a unidade padrão de consumo das famílias, geraria para o setor da construção e no agregado para os demais setores.

Pode-se observar, por outro lado, que o período de desoneração resultou em maiores valores para um potencial de distribuição de recursos às famílias, i.e., com uma distribuição de acordo com a unidade padrão de gastos familiares, embora resulte para a economia a geração de 126.740 postos de trabalho, número este inferior ao período não desonerado, obteria-se uma arrecadação para o próprio

governo de R\$ 550 milhões em impostos, além de considerável montante de valor adicionado para economia, R\$ 7,9 bilhões.

A tabela 06 que demonstra valores de modo comparativo foi obtida a partir da realização do impacto na demanda final constante na coluna “Demanda Final”.

Tabela 06: Impactos por Período Desonerado (D) e Não Desonerado (ND) conforme unidade padrão de consumo das famílias.

IMPACTOS PERÍODO UNIDADE PADRÃO DE CONSUMO DAS FAMÍLIAS						
PERÍODO	Demanda Final (choque em R\$ milhões)	Produção (em R\$ milhões)	Emprego (em unidades/ valor total do choque (R\$))*	Renda (em R\$ milhões)	Valor Adicionado (em R\$ milhões)	Impostos Indiretos (em R\$ milhões)
D	3.144	5.652	126.740	3.323	7.972	550

Fonte: Elaboração própria. Valores em R\$ milhões.

\*Emprego, unidades adicionais de emprego relativas ao montante do choque para os períodos.

### 3.1.4 IMPACTOS E RESULTADOS AGREGADOS DE ACORDO COM A UNIDADE PADRÃO DE GASTOS DO GOVERNO

A unidade padrão de gastos do governo foi obtida por meio da divisão do valor demandado pelo governo para cada setor da economia pelo total de gastos governamentais.

Tabela 07: Impactos período não desonerado – Gastos do governo

IMPACTOS PERÍODO UNIDADE PADRÃO DE GASTOS DO GOVERNO						
PERÍODO	Demanda Final (choque em R\$ milhões)	Produção (em R\$ milhões)	Emprego (unidades geradas considerando o total do choque)*	Renda (em R\$ milhões)	Valor Adicionado (em R\$ milhões)	Impostos Indiretos (em R\$ milhões)
ND	2.306	3.993	138.092	3.265	6.392	387
D	3.144	5.917	125.484	2.807	6.934	543

--	--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria. Valores em R\$ milhões.

\*Emprego, unidades adicionais de emprego relativas ao montante do choque para os períodos.

De modo análogo ao choque realizado segundo a unidade padrão de consumo das famílias, realizou-se o produto do montante não arrecadado no período desonerado, conforme tabela 04, com a finalidade de se observar os efeitos agregados sobre a economia.

A tabela 08 resume os principais elementos a serem considerados. Nota-se que a geração de empregos no período ND seria consideravelmente maior com a aplicação do montante não arrecadado no período D. No entanto, sabe-se que neste caso o choque representa um aumento do produto, uma vez que no período de ND houve arrecadação do imposto.

O destaque se dá no período D para o caso da arrecadação converter-se em gastos em conformidade à unidade padrão média do período. Notamos considerável geração de novos postos de trabalho, 125.484, aumento do valor da produção, renda e retorno ao próprio governo por meio dos impostos indiretos.

Os valores observados se dão em conformidade com os multiplicadores observados, destacando-se o montante de renúncia fiscal e as possíveis aplicações no caso de um retorno a arrecadação na forma do período ND e *coeteris paribus* seus resultados.

### 3.2 ÍNDICES DE LIGAÇÃO E CAMPO DE INFLUÊNCIA

Um setor pode ser considerado chave na economia a partir das relações de dispersão observadas nos fluxos intersetoriais da matriz de Leontief. Com isso ao se realizar políticas de públicas de investimento, subsídios ou incentivos pode-se mensurar o alcance na geração de emprego e renda na economia como um todo.

Os índices de Rasmussen-Hirschman nos permitem aferir o poder de dispersão, índice de ligação (*linkages*) para trás, bem como a sensibilidade da dispersão, índice de ligação (*linkages*) para frente de um setor. No caso das ligações para trás pode-

se entender o quanto o setor analisado demanda de outros setores da economia para a realização de sua produção, daí o poder de dispersão do setor. De modo análogo os índices de ligação para frente mensuram o quanto o setor é demandado pelos demais setores da economia.

Um setor é considerado chave ao apresentar altos índices de ligação tanto para trás como para frente.

Procede-se aqui com o cálculo dos *linkages* para os setores da economia para as matrizes de Leontief para os períodos médios **ND** e **D**.

Obteve-se os seguintes resultados quanto aos índices de ligação do setor da construção civil:

#### Índices de Ligação do Setor da Construção Civil

Ano	BL	FL	FLG
2010 - 2013	1,0288	0,9488787	0,6537129
2014 - 2018	1,0299	0,9235521	0,6682711

Fonte: Elaboração própria.

Com a desoneração não se podem notar mudanças significativas quanto a interligação setorial, o que era esperado, uma vez que a política de desoneração apresenta um incentivo a contratação de mão de obra, não implicando necessariamente em uma alteração da estrutura produtiva.

Por outro lado, pode-se notar que o setor da construção apresenta fortes índices de ligação para trás, i.e., seu poder de dispersão é superior à sua sensibilidade de dispersão. Trata-se de um setor que demanda mais setores do que é em si demandado.

Os indicadores calculados nos índices acima trata-se do *Backward Linkage (BL)* índice de ligação para trás, *Foward Linkage (FL)*, índice de ligação para frente e o *FLG*, que trata do índice de ligação para frente segundo o modelo de matriz de Gohsh, o qual considera a matriz pelo lado da oferta.

A seguir apresentam-se os gráficos dos índices de ligação onde se observa que os setores chaves localizam-se no primeiro quadrante, quando os índices FL e BL são

superiores a 1. No caso destacam-se nominalmente no gráfico apenas o setor da construção civil, localizado no 4 quadrante, com grande poder de dispersão.

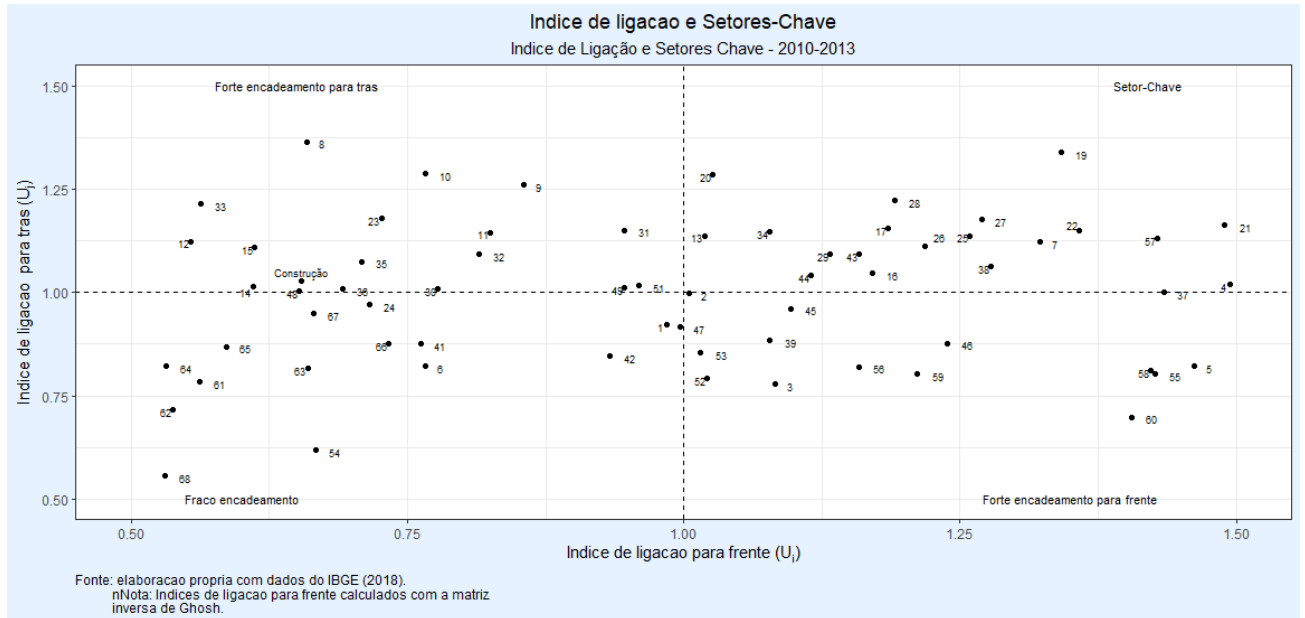


Figura 01: Índices de Ligação e Setores-Chave período de 2010 a 2013

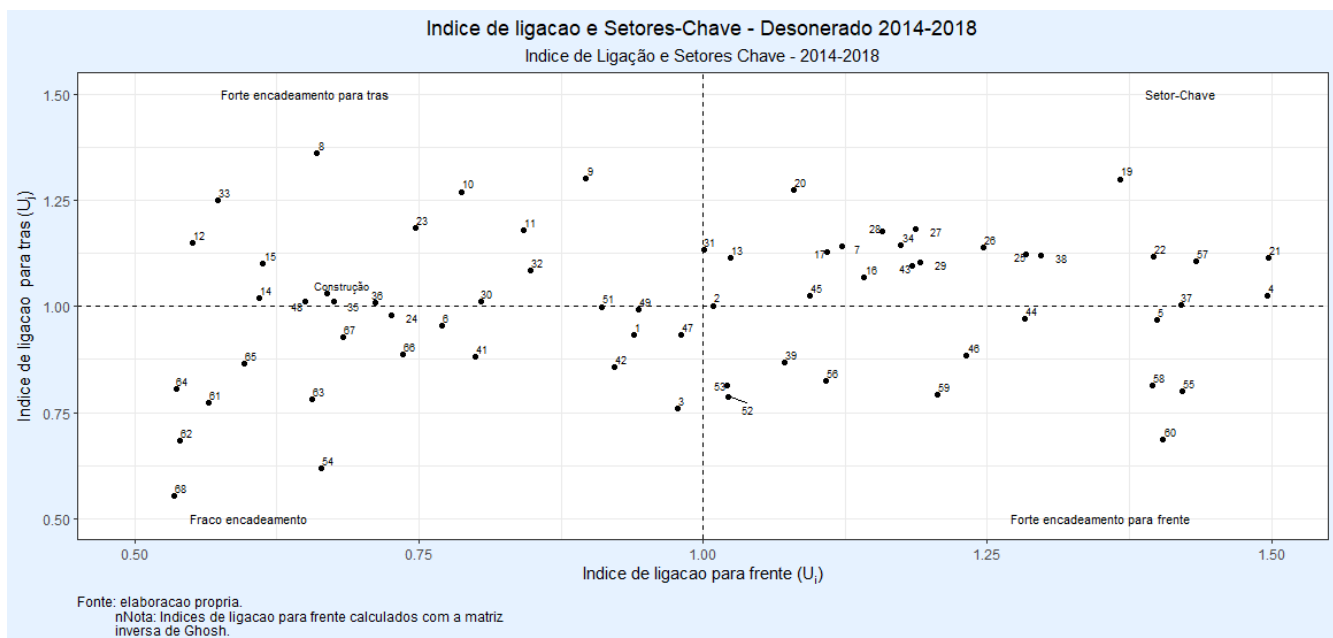


Figura 02: Índices de Ligação e Setores Chave, período de 2014 a 2018.

Outra forma de visualização dos índices de ligação de modo mais dinâmico e prático são os campos de influência. Nestes diagramas aplica-se um pequeno incremento na demanda final dos setores e avalia-se o quanto tal fator influencia toda a matriz de Leontief. A mensuração se dá pela intensidade da coloração monocromática que as ligações assumem. Desta forma tem-se para os períodos médios estudados os seguintes diagramas:

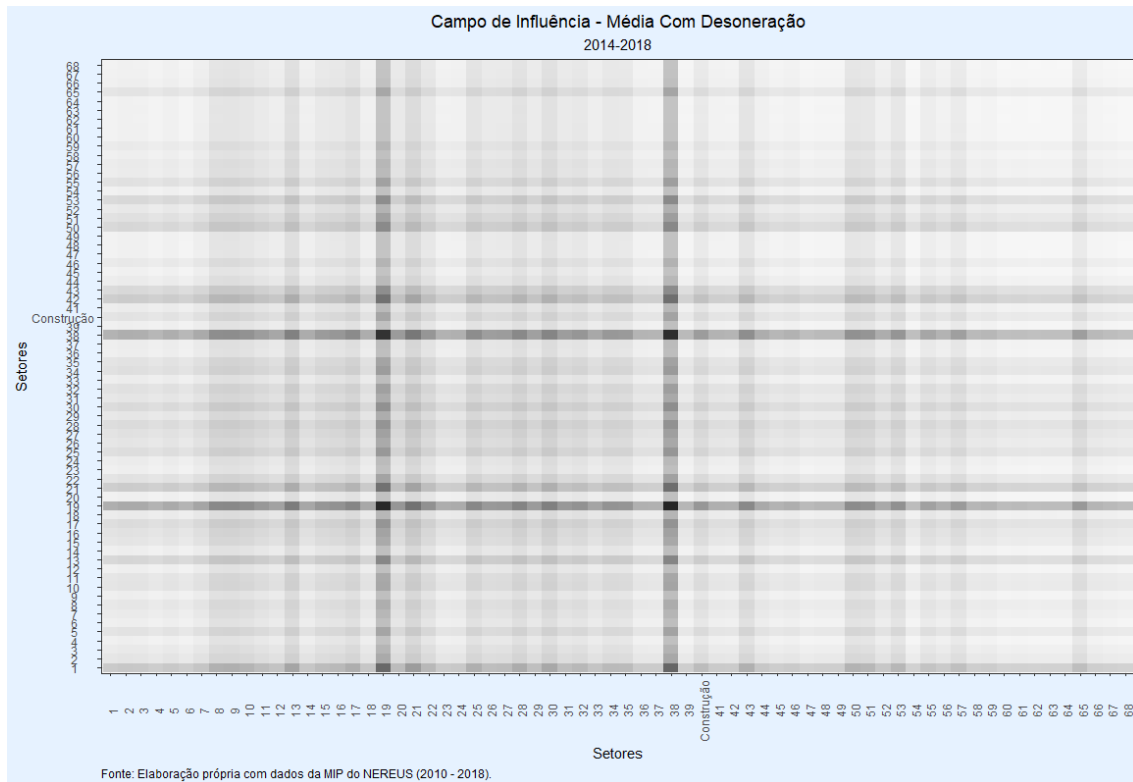


Figura 03: Campo de influência período de 2014 à 2018.

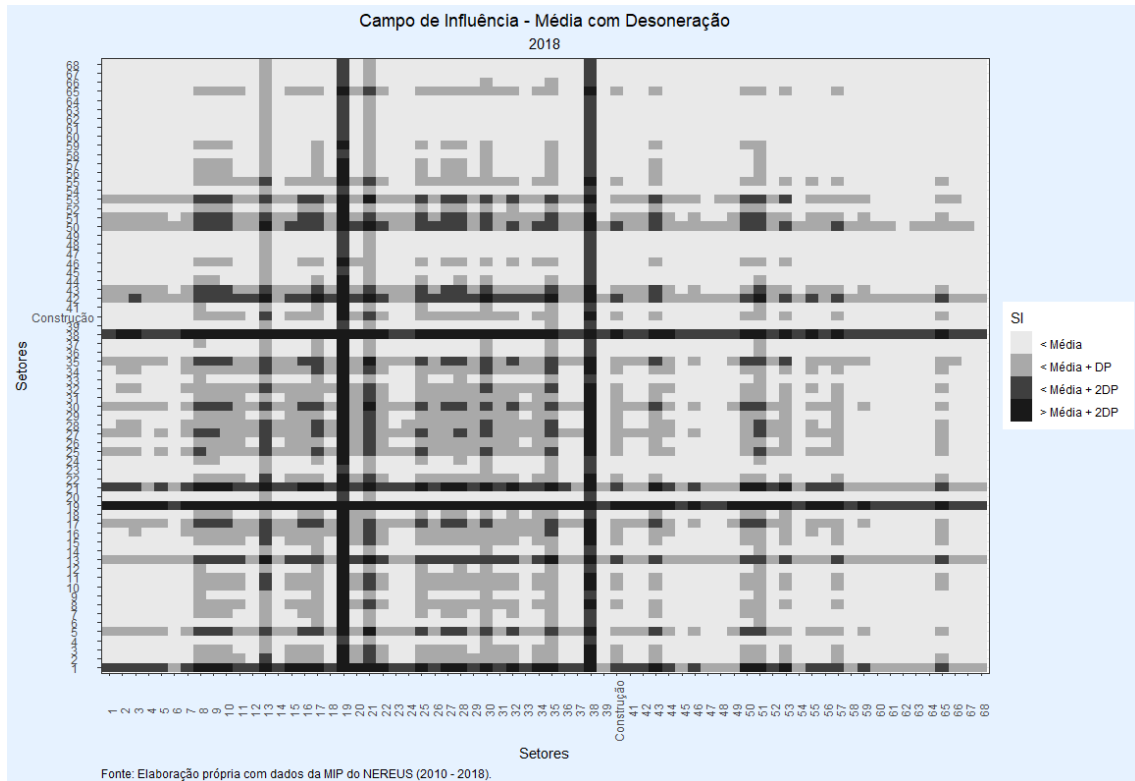


Figura 04: Campo de influência período de 2014 a 2018, com destaque de desvio da média.

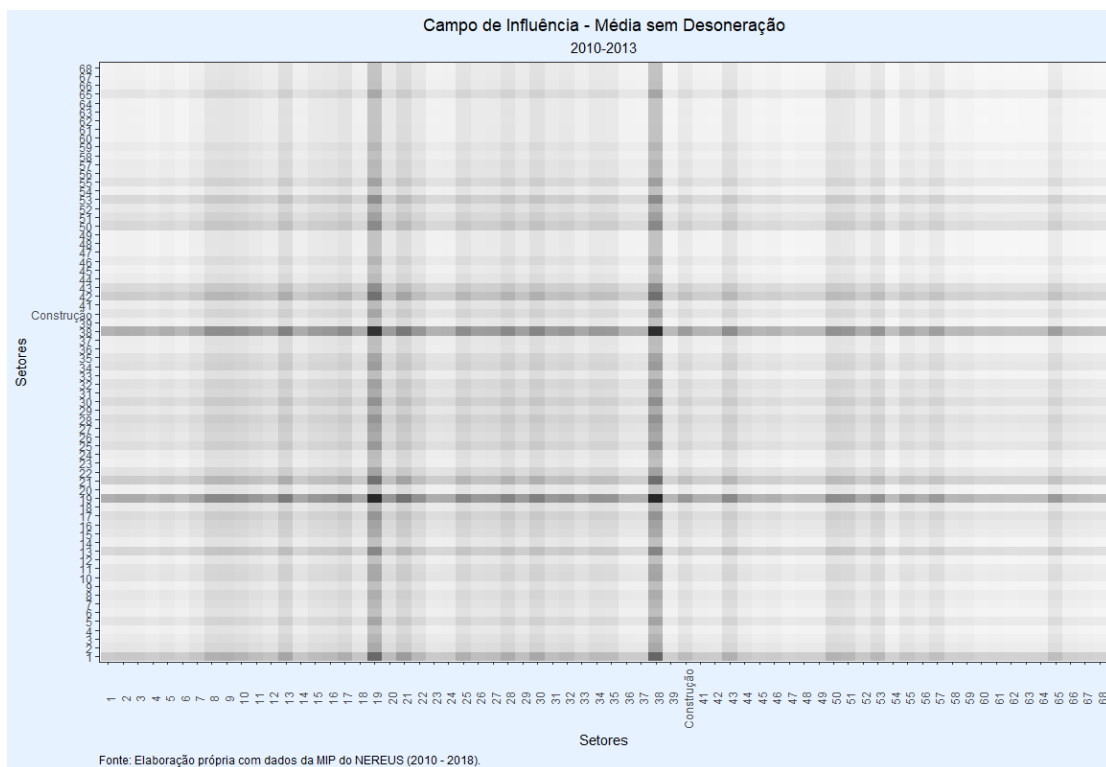


Figura 05: Campo de influência período de 2010 a 2013.

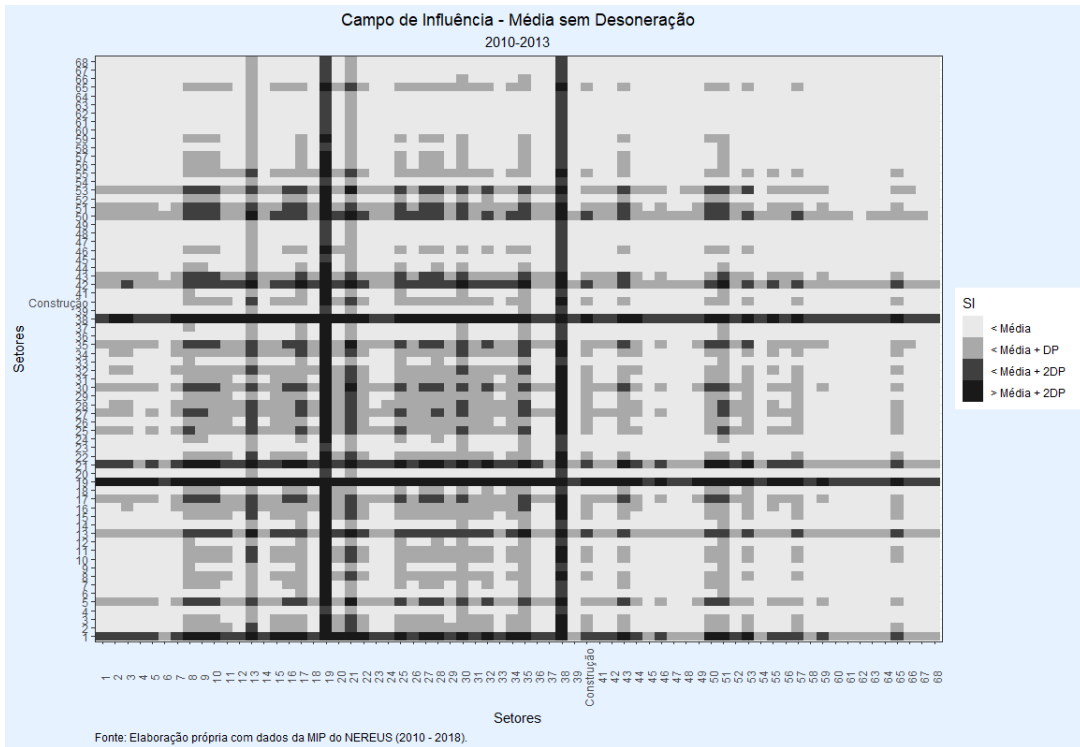


Figura 04: Campo de influência período de 2010 a 2013, com destaque de desvio da média.

## **5 DISCUSSÃO**

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1.1 PROPOSTAS DE DISCUSSÃO

A Desoneração da Folha de Pagamentos (DFP) dada a complexidade tributária no Brasil trata-se de um tema não consensual e que apresenta potencial de melhorias e estudos na direção de simplificação tributária na contratação de mão de obra, principalmente para setores intensivos como o da Construção. A DFP pode ser abordada do ponto de vista do seu real impacto no crescimento das exportações no período, embora o setor da Construção não apresente valores significativos para o mercado externo, pelo fato de seus produtos destinarem-se principalmente ao mercado interno. Para os demais setores esse dado se mostra relevante tendo em vista ser este um dos objetivos promotores da DFP.

O custo Brasil de produção é significativo e o custo de contratação de empregados formais se apresenta além de oneroso, complexo, dado a quantidade de passivos jurídicos ocultos envolvidos nas atividades laborais. No entanto com a simplificação da legislação trabalhista e redução das incertezas jurídicas a política de DFP pode ser compensada por meio de outros tributos de modo a reduzir o peso na contratação e formalização do trabalho, com impostos que incidem de modo progressivo e que permitam a sustentabilidade das contas previdenciárias. Para Porsse e Carvalho (2016) o processo de desoneração apresentou resultados positivos no PIB em simulações para um período base de 2013-2025, em comparação a um cenário de reoneração da folha, no qual haveria retração do PIB, que concluem ocorrer pelo fato de haver distorções no processo de aumento dos custos do trabalho, nesse sentido a retomada para um cenário inicial.

No presente estudo utiliza-se a metodologia de insumo produto por ser adequada em estudos de estática comparativa e na verificação de respostas a estímulos e choques em setores e/ou na demanda final. Além disso apresenta flexibilidade e é ideal para estudos de desenvolvimento econômico, Vale e Perobelli (2020). Com a matriz de interdependência setorial tem-se acesso a estrutura produtiva do país. Esta por sua vez, perdura no curto prazo, dado que alterações tecnológicas raramente ocorrem de forma abrupta. Para este estudo, portanto, esta metodologia se demonstra precisa no sentido de avaliar os efeitos multiplicadores em cenários

distintos nos quais incidiam ou não a DFP, por meio dos choques na demanda final, tanto nas constas das famílias como nas do Governo.

Embora se verifique que os efeitos da desoneração do setor da construção civil não tenham sido significativos do ponto de vista do aumento da geração de emprego, para futuros estudos, pretende-se verificar qual a matriz detalhada do setor da construção no Brasil a ponto de entender se há um processo de transformação da indústria na substituição de mão de obra por capital e conseqüentemente avaliar quais medidas de incentivo podem ser mais impactantes na geração de emprego e renda, uma vez que este setor apresenta índices de ligação para trás, poder de dispersão, consideráveis.

Com a reforma trabalhista de 2019 diversos aspectos onerosos e incertos nas relações trabalhistas foram minimizados o que pode facilitar propiciar uma análise mais acurada dos efeitos da DFP e seus multiplicadores, o que pode ser abordado em pesquisas futuras sobre o tema.

## 6 CONCLUSÕES

### 5 CONCLUSÕES

Pode-se observar com a realização de choques na demanda final do consumo das famílias que políticas de distribuição de renda, ainda que distribuídas em conformidade com a unidade padrão de gasto já existente na economia, proporcionam aumentos significativos nos multiplicadores de emprego, renda e produção.

Observando o setor da construção civil e a significativa redução de arrecadação, por parte de impostos destinados a previdência social, verifica-se que houve em certa medida aumento da produtividade e renda do setor por meio do cálculo de seus multiplicadores.

Pondera-se que impactos sobre os gastos do governo surtiriam menos efeitos sobre o nível de emprego em comparação a políticas de distribuição de renda, embora os valores absolutos em novos postos criados nos dois cenários apresentem-se praticamente equiparados.

## REFERÊNCIAS

- César Guimarães de Souza, A., João Pinheiro Jéssica Carolina de Castro Zinato, F., João Pinheiro Larissa De Paolis da Silva, F., Silva Moraes, L., 2015. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DESONERAÇÃO TRIBUTÁRIA SOBRE AS RECEITAS DOS MUNICÍPIOS MINEIROS DE PEQUENO PORTE. Disponível em : < [http://www.anepcp.org.br/acp/anaisenepcp/20161128180611\\_st\\_04\\_jessica\\_carolina\\_de\\_castro\\_zinato.pdf](http://www.anepcp.org.br/acp/anaisenepcp/20161128180611_st_04_jessica_carolina_de_castro_zinato.pdf)>
- de Souza, K.B., Cardoso, D.F., Domingues, E.P., 2016. Medidas recentes de desoneração tributária no Brasil: Uma análise de equilíbrio geral computável. *Revista Brasileira de Economia* 70, 99–125. <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20160006>
- Guilhoto, J.J.M., Sesso, U.A.F., 2010. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E REGIONAL Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005, *Economia & Tecnologia-Ano*.
- Guilhoto, J.J.M., Sesso, U.A.F., 2005. ESTIMAÇÃO DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO A PARTIR DE DADOS PRELIMINARES DAS CONTAS NACIONAIS.
- Marco Antônio Freitas de Hollanda Cavalcanti, Napoleão Luiz Costa da Silva, 2010. *Impactos de Políticas de Desoneração do Setor Produtivo*. São Paulo.
- Porsse, A.A., Carvalho, T.S., 2019. Análise do impacto das políticas de (des)oneração da folha de pagamento na economia Brasileira. *Revista Brasileira de Economia* 73, 77–95. <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20190004>
- Takasago, M., de Lourdes, M., Mollo, R., Guilhoto, J.J.M., 2017. O DEBATE DESENVOLVIMENTISTA NO BRASIL: DISCUTINDO RESULTADOS DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-1004925> >
- Silva, Alessandro Costa da, Fernandes, Artur Monteiro de Prado, Gama, Felipe Nogueira da, Quaresma, Marcus Vinicius Martins, 2015. DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO ANÁLISE E MODELO ALTERNATIVO. Disponível em: < <https://www.gov.br/receitafederal%29/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/trabalhos-academicos/desoneracao-da-folha-de-pagamentos-analise-e-modelo-alternativo.pdf> >

- Castro, Gustavo Henrique Leite de, 2018. ENSAIOS SOBRE A POLÍTICA DE DESONERAÇÃO DA FOLHA DE PAGAMENTO. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/336563254\\_ENSAIOS\\_SOBRE\\_A\\_POLITICA\\_DE\\_DESONERACAO\\_DA\\_FOLHA\\_DE\\_PAGAMENTO?enrichId=rgreq-27655150f66bbc9e2aeb3d49be52c3ed-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNjU2MzI1NDtBUzo4MTQyNTU2NzA1Nzk yMDFAMTU3MTE0NTA4ODcyMg%3D%3D&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/336563254_ENSAIOS_SOBRE_A_POLITICA_DE_DESONERACAO_DA_FOLHA_DE_PAGAMENTO?enrichId=rgreq-27655150f66bbc9e2aeb3d49be52c3ed-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNjU2MzI1NDtBUzo4MTQyNTU2NzA1Nzk yMDFAMTU3MTE0NTA4ODcyMg%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf)>
- Cagnin, Rafael Fagundes, Prates, Daniela Magalhães, Freitas, M. C. P. de, Novais, L. Fernando, 2013. A GESTÃO MACROECONÔMICA DO GOVERNO DILMA. Disponível em: <  
<https://www.scielo.br/j/nec/a/XgGBDmYLB RD4Q35F9rBGLJR/?lang=pt>>
- Sato, João Vitor Tsuyoshi, Omoto, Katia Harumi, 2021. DESONERAÇÕES DA FOLHA DE SALÁRIOS E SEU IMPACTO NA ARRECADAÇÃO DA PREVIDÊNCIA. Disponível em:  
<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/38392>>
- Vale, Vinícius A., Perobelli, Fernando S., 2020. Análise de Insumo-Produto: teoria e aplicações no R. Disponível em: < [https://viniciusavale.com/Livro-IP-R/Vale\\_Perobelli\\_2020\\_Livro\\_IP\\_R.pdf](https://viniciusavale.com/Livro-IP-R/Vale_Perobelli_2020_Livro_IP_R.pdf)>

**ANEXO 1**

## ANEXO 1 - SCRIPT NA LINGUAGEM R ELABORADO

Script na linguagem R, desenvolvido a partir de material disponibilizado por Vale e Perobelli 2020.

```
{
# Instalação de pacotes

#Este pacote permite um detalhamento maior das bibliotecas
install.packages("devtools")
install.packages("Rtools")
install.packages("openxlsx")
install.packages("flextable")
install.packages("knitr")
install.packages("kableExtra")
install.packages("dplyr")
install.packages("ggplot2")
install.packages("scales")
install.packages("ggrepel")
install.packages("tibble")
install.packages("gridExtra")

install.packages("readxl")
install.packages("tidyverse")
install.packages("flextable", type = "binary")
install.packages("stringi",
  dependencies = TRUE,
  INSTALL_opts = c('--no-lock'))
install.packages("stringr",
  dependencies = TRUE,
  INSTALL_opts = c('--no-lock'))
install.packages("tidyverse")
# package installations are only needed the first time you use it
install.packages("magrittr")
# alternative installation of the %>%
install.packages("dplyr", dependencies = TRUE)

} # Instalação de pacotes
{
#Ativação dos Pacotes

library(tidyverse)
library(openxlsx)
library(knitr)
library(flextable)
library(kableExtra)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(scales)
library(ggrepel)
library(tibble)
library(gridExtra)

#pacote adicional para retirada de intervalos especificos do excel
library(readxl)
library(openxlsx)

} # Ativação dos Pacotes

{
# Descricao

# Matrizes de Insumo-Produto (MIP) 2010 a 2018 do Brasil disponibilizada
# pelo NEREUS com abertura para 67 atividades (setores).
# Link para download da base de dados:
# http://www.usp.br/nereus/?dados=sistema-de-matrizes-de
#-insumo-produto-brasil-2010-2017
```

```

} # Descricao

{
# Atualizar a cada arquivo

#NOME DO ARQUIVO NA VARIÁVEL ARQ
#Fonte nos Gráficos
fonte = "Elaboração própria com dados da MIP do NEREUS (2010-2018)." #Ano
jahro = "2010-2013" # Período sem desoneração
jahrdo = "2014-2018" # Período com desoneração
#Nome do Rodapé
rodape = "Fonte: Elaboração própria com dados
da MIP do NEREUS (2010 -2018)."
```

```

} # Atualizar a cada arquivo

{
# Importação das Tabelas e dados do Excel
{
# Matrizes referentes ao período anterior a desoneração
arq10="MIP-BR-CN10-68S-20101.xlsx"
arq11="MIP-BR-CN10-68S-20111.xlsx"
arq12="MIP-BR-CN10-68S-20121.xlsx"
arq13="MIP-BR-CN10-68S-20131.xlsx"

M10<-read.xlsx(arq10, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z10 = apply(as.matrix(M10[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M11<-read.xlsx(arq11, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z11 = apply(as.matrix(M11[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M12<-read.xlsx(arq12, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z12 = apply(as.matrix(M12[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M13<-read.xlsx(arq13, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z13 = apply(as.matrix(M13[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

} # Matrizes referentes ao período anterior a desoneração
{
# Matrizes referentes ao período de desoneração
arq14="MIP-BR-CN10-68S-2014.xlsx"
arq15="MIP-BR-CN10-68S-2015.xlsx"
arq16="MIP-BR-CN10-68S-2016.xlsx"
arq17="MIP-BR-CN10-68S-2017.xlsx"
arq18="MIP-BR-CN10-68S-2018.xlsx"

M14<-read.xlsx(arq14, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z14 = apply(as.matrix(M14[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M15<-read.xlsx(arq15, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z15 = apply(as.matrix(M15[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M16<-read.xlsx(arq16, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z16 = apply(as.matrix(M16[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M17<-read.xlsx(arq17, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário
z17 = apply(as.matrix(M17[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

M18<-read.xlsx(arq18, sheet = "Usos SxS", colNames = FALSE)
# Consumo intermediário

```

```

z18 = apply(as.matrix(M18[5:72 , 4:71]), 2, as.numeric)

} # Matrizes referentes ao período de desoneração
} # Importação das Tabelas e dados do Excel
{
# Separação dos vetores das Tabelas importadas e Mudança de Classe
{
# Agregados matriz 2010
# Demanda Final
y10 = apply(as.matrix(M10[5:72, 79]), 2, as.numeric)
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x10 = apply(as.matrix(M10[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Matriz 2010 no NEREUS APRESENTA ALGUMAS LINHAS DIFERENTES DAS DEMAIS
#NO CASO APENAS PARA 2010 HÁ DIVERGÊNCIAS COM RELAÇÃO AOS OUTROS ANOS
# Valor adicionado transposta
v10 = t(apply(as.matrix(M10[94, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn10 = t(apply(as.matrix(M10[75, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp10 = t(apply(as.matrix(M10[98, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp10 = vp10 - pn10
# Remuneração
r10 = t(apply(as.matrix(M10[85 , 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e10 = t(apply(as.matrix(M10[99, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c10 = apply(as.matrix(M10[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g10 = apply(as.matrix(M10[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl10 = apply(as.matrix(M10[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2010
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2010
z10 = data.matrix(z10) # Consumo intermediário
y10 = data.matrix(y10) # Demanda final
x10 = data.matrix(x10) # Valor Bruto da Produção
x10 = as.vector(x10) # Valor Bruto da Produção
v10 = data.matrix(v10) # Valor adicionado
r10 = data.matrix(r10) # Remunerações
e10 = data.matrix(e10) # Pessoal ocupado
c10 = data.matrix(c10) # Consumo das famílias
sp10 = data.matrix(sp10) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2010

{
# Agregados matriz 2011
y11 = apply(as.matrix(M11[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x11 = apply(as.matrix(M11[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v11 = t(apply(as.matrix(M11[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn11 = t(apply(as.matrix(M11[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp11 = t(apply(as.matrix(M11[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp11 = vp11 - pn11
# Remuneração
r11 = t(apply(as.matrix(M11[83 , 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e11 = t(apply(as.matrix(M11[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c11 = apply(as.matrix(M11[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g11 = apply(as.matrix(M11[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL

```

```

isfl11 = apply(as.matrix(M11[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2011
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2011
z11 = data.matrix(z11) # Consumo intermediário
y11 = data.matrix(y11) # Demanda final
x11 = data.matrix(x11) # Valor Bruto da Produção
x11 = as.vector(x11) # Valor Bruto da Produção
v11 = data.matrix(v11) # Valor adicionado
r11 = data.matrix(r11) # Remunerações
e11 = data.matrix(e11) # Pessoal ocupado
c11 = data.matrix(c11) # Consumo das famílias
sp11 = data.matrix(sp11) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2011

{
# Agregados matriz 2012
y12 = apply(as.matrix(M12[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x12 = apply(as.matrix(M12[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v12 = t(apply(as.matrix(M12[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn12 = t(apply(as.matrix(M12[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp12 = t(apply(as.matrix(M12[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp12 = vp12 - pn12
# Remuneração
r12 = t(apply(as.matrix(M12[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e12 = t(apply(as.matrix(M12[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c12 = apply(as.matrix(M12[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g12 = apply(as.matrix(M12[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl12 = apply(as.matrix(M12[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2012
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2012
z12 = data.matrix(z12) # Consumo intermediário
y12 = data.matrix(y12) # Demanda final
x12 = data.matrix(x12) # Valor Bruto da Produção
x12 = as.vector(x12) # Valor Bruto da Produção
v12 = data.matrix(v12) # Valor adicionado
r12 = data.matrix(r12) # Remunerações
e12 = data.matrix(e12) # Pessoal ocupado
c12 = data.matrix(c12) # Consumo das famílias
sp12 = data.matrix(sp12) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2012

{
# Agregados matriz 2013
y13 = apply(as.matrix(M13[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x13 = apply(as.matrix(M13[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v13 = t(apply(as.matrix(M13[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn13 = t(apply(as.matrix(M13[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp13 = t(apply(as.matrix(M13[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp13 = vp13 - pn13
# Remuneração
r13 = t(apply(as.matrix(M13[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e13 = t(apply(as.matrix(M13[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c13 = apply(as.matrix(M13[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g13 = apply(as.matrix(M13[5:72, 73]), 2, as.numeric)

```

```

# Consumo Instituições SFL
isfl13 = apply(as.matrix(M13[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2013
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2013
z13 = data.matrix(z13) # Consumo intermediário
y13 = data.matrix(y13) # Demanda final
x13 = data.matrix(x13) # Valor Bruto da Produção
x13 = as.vector(x13) # Valor Bruto da Produção
v13 = data.matrix(v13) # Valor adicionado
r13 = data.matrix(r13) # Remunerações
e13 = data.matrix(e13) # Pessoal ocupado
c13 = data.matrix(c13) # Consumo das famílias
sp13 = data.matrix(sp13) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2013

{
# Agregados matriz 2014
y14 = apply(as.matrix(M14[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x14 = apply(as.matrix(M14[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v14 = t(apply(as.matrix(M14[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn14 = t(apply(as.matrix(M14[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp14 = t(apply(as.matrix(M14[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp14 = vp14 - pn14
# Remuneração
r14 = t(apply(as.matrix(M14[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e14 = t(apply(as.matrix(M14[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c14 = apply(as.matrix(M14[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g14 = apply(as.matrix(M14[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl14 = apply(as.matrix(M14[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2014
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2014
z14 = data.matrix(z14) # Consumo intermediário
y14 = data.matrix(y14) # Demanda final
x14 = data.matrix(x14) # Valor Bruto da Produção
x14 = as.vector(x14) # Valor Bruto da Produção
v14 = data.matrix(v14) # Valor adicionado
r14 = data.matrix(r14) # Remunerações
e14 = data.matrix(e14) # Pessoal ocupado
c14 = data.matrix(c14) # Consumo das famílias
sp14 = data.matrix(sp14) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2014

{
# Agregados matriz 2015
y15 = apply(as.matrix(M15[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x15 = apply(as.matrix(M15[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v15 = t(apply(as.matrix(M15[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn15 = t(apply(as.matrix(M15[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp15 = t(apply(as.matrix(M15[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp15 = vp15 - pn15
# Remuneração
r15 = t(apply(as.matrix(M15[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e15 = t(apply(as.matrix(M15[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c15 = apply(as.matrix(M15[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo

```

```

g15 = apply(as.matrix(M15[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl15 = apply(as.matrix(M15[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2015
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2015
z15 = data.matrix(z15) # Consumo intermediário
y15 = data.matrix(y15) # Demanda final
x15 = data.matrix(x15) # Valor Bruto da Produção
x15 = as.vector(x15) # Valor Bruto da Produção
v15 = data.matrix(v15) # Valor adicionado
r15 = data.matrix(r15) # Remunerações
e15 = data.matrix(e15) # Pessoal ocupado
c15 = data.matrix(c15) # Consumo das famílias
sp15 = data.matrix(sp15) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2015

{
# Agregados matriz 2016
y16 = apply(as.matrix(M16[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x16 = apply(as.matrix(M16[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v16 = t(apply(as.matrix(M16[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn16 = t(apply(as.matrix(M16[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp16 = t(apply(as.matrix(M16[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp16 = vp16 - pn16
# Remuneração
r16 = t(apply(as.matrix(M16[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e16 = t(apply(as.matrix(M16[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c16 = apply(as.matrix(M16[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g16 = apply(as.matrix(M16[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl16 = apply(as.matrix(M16[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2016
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2016
z16 = data.matrix(z16) # Consumo intermediário
y16 = data.matrix(y16) # Demanda final
x16 = data.matrix(x16) # Valor Bruto da Produção
x16 = as.vector(x16) # Valor Bruto da Produção
v16 = data.matrix(v16) # Valor adicionado
r16 = data.matrix(r16) # Remunerações
e16 = data.matrix(e16) # Pessoal ocupado
c16 = data.matrix(c16) # Consumo das famílias
sp16 = data.matrix(sp16) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2016

{
# Agregados matriz 2017
y17 = apply(as.matrix(M17[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x17 = apply(as.matrix(M17[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v17 = t(apply(as.matrix(M17[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn17 = t(apply(as.matrix(M17[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp17 = t(apply(as.matrix(M17[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp17 = vp17 - pn17
# Remuneração
r17 = t(apply(as.matrix(M17[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e17 = t(apply(as.matrix(M17[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c17 = apply(as.matrix(M17[5:72, 72]), 2, as.numeric)

```

```

# Consumo do Governo
g17 = apply(as.matrix(M17[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl17 = apply(as.matrix(M17[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2017
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2017
z17 = data.matrix(z17) # Consumo intermediário
y17 = data.matrix(y17) # Demanda final
x17 = data.matrix(x17) # Valor Bruto da Produção
x17 = as.vector(x17) # Valor Bruto da Produção
v17 = data.matrix(v17) # Valor adicionado
r17 = data.matrix(r17) # Remunerações
e17 = data.matrix(e17) # Pessoal ocupado
c17 = data.matrix(c17) # Consumo das famílias
sp17 = data.matrix(sp17) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2017

{
# Agregados matriz 2018
y18 = apply(as.matrix(M18[5:72, 79]), 2, as.numeric) # Demanda Final
# Valor Bruto da Produção (Demanda Total)
x18 = apply(as.matrix(M18[5:72, 80]), 2, as.numeric)
# Valor adicionado transposta
v18 = t(apply(as.matrix(M18[92, 4:71]), 2, as.numeric))
# Produção Nacional
pn18 = t(apply(as.matrix(M18[73, 4:71]), 2, as.numeric))
# Valor da produção VP para subtrair da produção nacional
vp18 = t(apply(as.matrix(M18[96, 4:71]), 2, as.numeric))
# Obtendo o Setor de Pagamentos
sp18 = vp18 - pn18
# Remuneração
r18 = t(apply(as.matrix(M18[83, 4:71]), 2, as.numeric))
# Fator Trabalho (Ocupações)
e18 = t(apply(as.matrix(M18[97, 4:71]), 2, as.numeric))
# Consumo das Famílias
c18 = apply(as.matrix(M18[5:72, 72]), 2, as.numeric)
# Consumo do Governo
g18 = apply(as.matrix(M18[5:72, 73]), 2, as.numeric)
# Consumo Instituições SFL
isfl18 = apply(as.matrix(M18[5:72, 75]), 2, as.numeric)
} # Agregados matriz 2018
{
# Mudar classe dos objetos matriz 2018
z18 = data.matrix(z18) # Consumo intermediário
y18 = data.matrix(y18) # Demanda final
x18 = data.matrix(x18) # Valor Bruto da Produção
x18 = as.vector(x18) # Valor Bruto da Produção
v18 = data.matrix(v18) # Valor adicionado
r18 = data.matrix(r18) # Remunerações
e18 = data.matrix(e18) # Pessoal ocupado
c18 = data.matrix(c18) # Consumo das famílias
sp18 = data.matrix(sp18) # Setor de Pagamentos
} # Mudar classe dos objetos matriz 2018

{
# Vetores de impostos

{
#impostos nacionais Não Desonerado

{
ipi10=apply(as.matrix(M10[80, 4:71]),2,as.numeric)
icms10 = apply(as.matrix(M10[78, 4:71]),2,as.numeric)
iimport10 = apply(as.matrix(M10[77, 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil10 = apply(as.matrix(M10[82, 4:71]),2,as.numeric)
impNac10 = ipi10 + icms10 + outrosiil10 #Coluna
}
}
}

```

```

ipi11=apply(as.matrix(M11[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms11 = apply(as.matrix(M11[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport11 = apply(as.matrix(M11[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil11 = apply(as.matrix(M11[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac11 = ipi11 + icms11 + outrosiil11
}

{
ipi12=apply(as.matrix(M12[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms12 = apply(as.matrix(M12[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport12 = apply(as.matrix(M12[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil12 = apply(as.matrix(M12[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac12 = ipi12 + icms12 + outrosiil12
}

{
ipi13=apply(as.matrix(M13[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms13 = apply(as.matrix(M13[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport13 = apply(as.matrix(M13[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil13 = apply(as.matrix(M13[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac13 = ipi13 + icms13 + outrosiil13
}

}#impostos nacionais Não Desonerado

{
# impostos nacionais Desonerado

{
ipi14=apply(as.matrix(M14[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms14 = apply(as.matrix(M14[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport14 = apply(as.matrix(M14[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil14 = apply(as.matrix(M14[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac14 = ipi14 + icms14 + outrosiil14
}

{
ipi15=apply(as.matrix(M15[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms15 = apply(as.matrix(M15[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport15 = apply(as.matrix(M15[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil15 = apply(as.matrix(M15[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac15 = ipi15 + icms15 + outrosiil15
}

{
ipi16=apply(as.matrix(M16[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms16 = apply(as.matrix(M16[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport16 = apply(as.matrix(M16[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil16 = apply(as.matrix(M16[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac16 = ipi16 + icms16 + outrosiil16
}

{
ipi17=apply(as.matrix(M17[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms17 = apply(as.matrix(M17[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport17 = apply(as.matrix(M17[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil17 = apply(as.matrix(M17[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac17 = ipi17 + icms17 + outrosiil17
}

{
ipi18=apply(as.matrix(M18[78 , 4:71]),2,as.numeric)
icms18 = apply(as.matrix(M18[76 , 4:71]),2,as.numeric)
iimport18 = apply(as.matrix(M18[75 , 4:71]),2,as.numeric)
outrosiil18 = apply(as.matrix(M18[80 , 4:71]),2,as.numeric)
impNac18 = ipi18 + icms18 + outrosiil18
}

```

```

    }
  } # impostos nacionais Desonerado

} # Vetores de impostos

} # Separação dos vetores das Tabelas importadas e Mudança de Classe

# Métodos de Cálculo das Matrizes Médias =====
{
  # Insumo Produto pela Média dos Coeficientes Técnicos
  {
    # Média Matrizes de Coeficientes Técnicos
    { #Matriz de coeficientes Técnicos para todos os anos

      A10m = z10 %%% diag(1 / x10)
      A11m = z11 %%% diag(1 / x11)
      A12m = z12 %%% diag(1 / x12)
      A13m = z13 %%% diag(1 / x13)
      A14m = z14 %%% diag(1 / x14)
      A15m = z15 %%% diag(1 / x15)
      A16m = z16 %%% diag(1 / x16)
      A17m = z17 %%% diag(1 / x17)
      A18m = z18 %%% diag(1 / x18)

    } # Matriz de coeficientes Técnicos para todos os anos
    {
      # Média das matrizes dos coeficientes
      List_new<-list(A10m,A11m,A12m,A13m)
      #view(List_new)
      MediaOnerada = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
      #view(MediaOnerada)

      List_Do<-list(A14m,A15m,A16m,A17m,A18m)
      #view(List_Do)
      MediaDesonerada = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
      #view(MediaDesonerada)

      Ado1 = MediaDesonerada
      Ao1 = MediaOnerada

    } # Média das matrizes dos coeficientes
  } # Média Matrizes de Coeficientes Técnicos
  {
    # Coeficientes e Médias Onerado e Desonerado
    {
      # Coeficientes de consumo e trabalho(renda) para todos os anos

      hc10 = c10 / sum(r10) # Coeficientes de consumo
      hr10 = r10 / x10 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
      # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
      if (nrow(hr10)==1) hr10 <- t(hr10)

      hc11 = c11 / sum(r11) # Coeficientes de consumo
      hr11 = r11 / x11 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
      # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
      if (nrow(hr11)==1) hr11 <- t(hr11)

      hc12 = c12 / sum(r12) # Coeficientes de consumo
      hr12 = r12 / x12 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
      # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
      if (nrow(hr12)==1) hr12 <- t(hr12)

      hc13 = c13 / sum(r13) # Coeficientes de consumo
    }
  }
}

```

```

hr13 = r13 / x13 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr13)==1) hr13 <- t(hr13)

hr14 = c14 / sum(r14) # Coeficientes de consumo
hr14 = r14 / x14 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr14)==1) hr14 <- t(hr14)

hr15 = c15 / sum(r15) # Coeficientes de consumo
hr15 = r15 / x15 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr15)==1) hr15 <- t(hr15)

hr16 = c16 / sum(r16) # Coeficientes de consumo
hr16 = r16 / x16 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr16)==1) hr16 <- t(hr16)

hr17 = c17 / sum(r17) # Coeficientes de consumo
hr17 = r17 / x17 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr17)==1) hr17 <- t(hr17)

hr18 = c18 / sum(r18) # Coeficientes de consumo
hr18 = r18 / x18 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr18)==1) hr18 <- t(hr18)

} # Coeficientes de consumo e trabalho(renda) para todos os anos
{
# Média dos coeficientes de remuneração e trabalho (Onerado e desonerado)
# Médias Matrizes de Usos
List_new<-list(hc10,hc11,hc12,hc13)
#view(List_new)
Mhco = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
#view(MediaOnerada)

# Médias Matrizes de Usos
List_new<-list(hr10,hr11,hr12,hr13)
#view(List_new)
Mhro = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
#view(MediaOnerada)

List_Do<-list(hc14,hc15,hc16,hc17,hc18)
#view(List_Do)
Mhcdo = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
#view(MediaDesonerada)

List_Do<-list(hr14,hr15,hr16,hr17,hr18)
#view(List_Do)
Mhrdo = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
#view(MediaDesonerada)
} # Média dos coeficientes de remuneração e trabalho (Onerado e desonerado)
} # Coeficientes e Médias Onerado e Desonerado
{
# Insumo Produto Onerado e Desonerado pela média dos coeficientes
{
# Modelo aberto Onerado
n = length(x10) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
Bo1 = solve(I - Ao1) # Matriz inversa de Leontief
#View(B10) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto Onerado
{
# Modelo aberto Desonerado
n = length(x10) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
Bdo1 = solve(I - Ado1) # Matriz inversa de Leontief
#View(B10) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto Desonerado

```

```

{
# Modelo Fechado Onerado
# Criacao da matriz A do modelo fechado
if (nrow(Mhro)!=1) Mhro<- t(Mhro)
AFo1 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
AFo1 = rbind(cbind(Ao1, Mhco), cbind(Mhro, 0))
IFo1 = diag(n + 1)
BFo1 = solve(IFo1 - AFo1)
} # Modelo Fechado Onerado
{
# Modelo Fechado Desonerado
# Criacao da matriz A do modelo fechado
if (nrow(Mhrdo)!=1) Mhrdo<- t(Mhrdo)
AFdo1 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
AFdo1 = rbind(cbind(Ado1, Mhcdo), cbind(Mhrdo, 0))
IFdo1 = diag(n + 1)
BFdo1 = solve(IFdo1 - AFdo1)
} # Modelo Fechado Desonerado
} # Inversa de Leontief pelas médias de coeficientes

} # Insumo Produto pela Média dos Coeficientes Técnicos

{
# Insumo-Produto pela Média das Matrizes de Leontief
{
# Calculando as Matrizes de Leontief (2010 - 2018) - MODELO ABERTO
{
# Modelo aberto
A10 = z10 %*% diag(1 / x10) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A10) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x10) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B10 = solve(I - A10) # Matriz inversa de Leontief
#View(B10) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2010
{
# Modelo aberto
A11 = z11 %*% diag(1 / x11) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A11) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x11) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B11 = solve(I - A11) # Matriz inversa de Leontief
#View(B11) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2011
{
# Modelo aberto
A12 = z12 %*% diag(1 / x12) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A12) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x12) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B12 = solve(I - A12) # Matriz inversa de Leontief
#View(B12) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2012
{
# Modelo aberto
A13 = z13 %*% diag(1 / x13) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A13) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x13) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B13 = solve(I - A13) # Matriz inversa de Leontief
#View(B13) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2013
{
# Modelo aberto
A14 = z14 %*% diag(1 / x14) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A14) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x14) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade

```

```

B14 = solve(I - A14) # Matriz inversa de Leontief
#View(B14) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2014
{
# Modelo aberto
A15 = z15 %*% diag(1 / x15) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A15) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x15) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B15 = solve(I - A15) # Matriz inversa de Leontief
#View(B15) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2015
{
# Modelo aberto
A16 = z16 %*% diag(1 / x16) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A16) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x16) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B16 = solve(I - A16) # Matriz inversa de Leontief
#View(B16) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2016
{
# Modelo aberto
A17 = z17 %*% diag(1 / x17) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A17) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x17) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B17 = solve(I - A17) # Matriz inversa de Leontief
#View(B17) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2017
{
# Modelo aberto
A18 = z18 %*% diag(1 / x18) # Matriz de coeficientes técnicos
#View(A18) # Matriz de coeficientes técnicos
n = length(x18) # Número de setores
I = diag(n) # Matriz identidade
#View(I) # Matriz identidade
B18 = solve(I - A18) # Matriz inversa de Leontief
#View(B18) # Matriz inversa de Leontief
} # Modelo aberto 2018

} # Calculando as Matrizes de Leontief (2010 - 2018) - MODELO ABERTO
{
#Modelo Fechado e Matriz de Gohsh (2010 - 2018)
{
# Modelo fechado 2010
hc10 = c10 / sum(r10) # Coeficientes de consumo
hc10 = as.vector(hc10)
hr10 = r10 / x10 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr10)!=1) hr10 <- t(hr10)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF10 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF10 = rbind(cbind(A10, hc10), cbind(hr10, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF10)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF10 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF10)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF10 = solve(IF10 - AF10)
#View(BF10)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2010
{
# Modelo pelo lado da oferta

```

```

# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F10 = diag(1 / x10) %*% z10
#View(F10)
# Matriz inversa de Ghosh
G10 = solve(I - F10)
# Matriz inversa de Ghosh
View(G10)

} # Modelo pelo lado da oferta 2010
{
# Modelo fechado 2011
hc11 = c11 / sum(r11) # Coeficientes de consumo
hr11 = r11 / x11 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr11)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr11)!=1) hr11 <- t(hr11)

# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF11 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF11 = rbind(cbind(A11, hc11), cbind(hr11, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF11)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF11 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF11)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF11 = solve(IF11 - AF11)
#View(BF11)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2011
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F11 = diag(1 / x11) %*% z11
#View(F11)
# Matriz inversa de Ghosh
G11 = solve(I - F11)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G11)

} # Modelo pelo lado da oferta 2011
{
# Modelo fechado 2012
hc12 = c12 / sum(r12) # Coeficientes de consumo
hr12 = r12 / x12 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr12)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr12)!=1) hr12 <- t(hr12)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF12 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF12 = rbind(cbind(A12, hc12), cbind(hr12, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF12 = diag(n + 1)
BF12 = solve(IF12 - AF12)

} # Modelo fechado 2012
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F12 = diag(1 / x12) %*% z12
#View(F12)
# Matriz inversa de Ghosh
G12 = solve(I - F12)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G12)

} # Modelo pelo lado da oferta 2012

```

```

{
# Modelo fechado 2013
hc13 = c13 / sum(r13) # Coeficientes de consumo
hr13 = r13 / x13 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#view(x13)
#View(hr13)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr13)!=1) hr13 <- t(hr13)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF13 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF13 = rbind(cbind(A13, hc13), cbind(hr13, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF13)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF13 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF13)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF13 = solve(IF13 - AF13)
#View(BF13)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2013
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F13 = diag(1 / x13) %*% z13
#View(F13)
# Matriz inversa de Ghosh
G13 = solve(I - F13)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G13)
} # Modelo pelo lado da oferta 2013
{
# Modelo fechado 2014
hc14 = c14 / sum(r14) # Coeficientes de consumo
hr14 = r14 / x14 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr14)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr14)!=1) hr14 <- t(hr14)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF14 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF14 = rbind(cbind(A14, hc14), cbind(hr14, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF14)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF14 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF14)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF14 = solve(IF14 - AF14)
#View(BF14)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2014
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F14 = diag(1 / x14) %*% z14
#View(F14)
# Matriz inversa de Ghosh
G14 = solve(I - F14)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G14)
} # Modelo pelo lado da oferta 2014
{
# Modelo fechado 2015

```

```

hc15 = c15 / sum(r15) # Coeficientes de consumo
hr15 = r15 / x15 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr15)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr15)!=1) hr15 <- t(hr15)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF15 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF15 = rbind(cbind(A15, hc15), cbind(hr15, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF15)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF15 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF15)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF15 = solve(IF15 - AF15)
#View(BF15)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2015
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F15 = diag(1 / x15) %*% z15
#View(F15)
# Matriz inversa de Ghosh
G15 = solve(I - F15)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G15)
} # Modelo pelo lado da oferta 2015
{
# Modelo fechado 2016
hc16 = c16 / sum(r16) # Coeficientes de consumo
hr16 = r16 / x16 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr16)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr16)!=1) hr16 <- t(hr16)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF16 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF16 = rbind(cbind(A16, hc16), cbind(hr16, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF16)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF16 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF16)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF16 = solve(IF16 - AF16)
#View(BF16)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2016
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F16 = diag(1 / x16) %*% z16
#View(F16)
# Matriz inversa de Ghosh
G16 = solve(I - F16)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G16)
} # Modelo pelo lado da oferta 2016
{
# Modelo fechado 2017
hc17 = c17 / sum(r17) # Coeficientes de consumo
hr17 = r17 / x17 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr17)

```

```

# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr17)!=1) hr17 <- t(hr17)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF17 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF17 = rbind(cbind(A17, hc17), cbind(hr17, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF17)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF17 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF17)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF17 = solve(IF17 - AF17)
#View(BF17)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2017
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F17 = diag(1 / x17) %*% z17
#View(F17)
# Matriz inversa de Ghosh
G17 = solve(I - F17)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G17)
} # Modelo pelo lado da oferta 2017
{
# Modelo fechado 2018
hc18 = c18 / sum(r18) # Coeficientes de consumo
hr18 = r18 / x18 # Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda)
#View(hr18)
# Coeficientes de remuneracao do trabalho (renda) transposto
if (nrow(hr18)!=1) hr18 <- t(hr18)
# Criacao da matriz A do modelo fechado
AF18 = matrix(NA, ncol = n + 1, nrow = n + 1)
# Matriz de coeficientes técnicos
AF18 = rbind(cbind(A18, hc18), cbind(hr18, 0))
# Matriz de coeficientes técnicos
#View(AF18)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
IF18 = diag(n + 1)
# Matriz identidade (n+1)x(n+1)
#View(IF18)
# Matriz inversa de Leontief no modelo fechado
BF18 = solve(IF18 - AF18)
#View(BF18)
# Matriz inversa de Leontief
# Visualizacao de elementos especificos da matriz B
#BF[1, 1]
} # Modelo fechado 2018
{
# Modelo pelo lado da oferta
# Matriz de coeficientes técnicos pelo lado da oferta
F18 = diag(1 / x18) %*% z18
#View(F18)
# Matriz inversa de Ghosh
G18 = solve(I - F18)
# Matriz inversa de Ghosh
#View(G18)
} # Modelo pelo lado da oferta 2018
} # Modelo Fechado e Matriz de Gohsh (2010 - 2018)
{
# Médias Matrices de Leontief Modelo Aberto Onerado e Desonerado
List_new<-list(B10,B11,B12,B13)
view(List_new)
MediaOnerada = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
#view(MediaOnerada)

```

```

List_Do<-list(B14,B15,B16,B17,B18)
view(List_Do)
MediaDesonerada = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
#view(MediaDesonerada)

Bdo = MediaDesonerada
Bo = MediaOnerada

} # Médias Matrizes de Leontief Modelo Aberto Onerado e Desonerado
{
# Médias Matrizes de Leontief Modelo Aberto Onerado e Desonerado
List_new<-list(BF10,BF11,BF12,BF13)
view(List_new)
MediaOneradaF = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
#view(MediaOnerada)

List_Do<-list(BF14,BF15,BF16,BF17,BF18)
view(List_Do)
MediaDesoneradaF = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
#view(MediaDesonerada)

BFdo = MediaDesoneradaF
BFo = MediaOneradaF

} # Médias Matrizes de Leontief Modelo Fechado
{
# Médias Matrizes de Leontief Modelo Fechado Lado da Oferta
List_new<-list(G10,G11,G12,G13)
view(List_new)
MediaOneradaG = Reduce("+",List_new)/length(List_new)
#view(MediaOnerada)

List_Do<-list(G14,G15,G16,G17,G18)
view(List_Do)
MediaDesoneradaG = Reduce("+",List_Do)/length(List_Do)
#view(MediaDesonerada)

BGdo = MediaDesoneradaG
BGo = MediaOneradaG

} # Médias Matrizes de Leontief Modelo Fechado Lado da Oferta
} # Insumo-Produto pela Média das Matrizes de Leontief

# Análise de Impacto =====
{
# ANÁLISE DE IMPACTO UTILIZANDO AS MATRIZES DE LEONTIEF
{

# coeficientes e suas médias

{
# Vetor de coeficientes de consumo das famílias
c10c = (c10/colSums(c10))
c11c = (c11/colSums(c11))
c12c = (c12/colSums(c12))
c13c = (c13/colSums(c13))
c14c = (c14/colSums(c14))
c15c = (c15/colSums(c15))
c16c = (c16/colSums(c16))
c17c = (c17/colSums(c17))
c18c = (c18/colSums(c18))

} # Vetor de coeficientes de consumo das famílias
{
# Média dos vetores para o período O e DO

list_cmo = list(c10c,c11c,c12c,c13c)

```

```

cmo = Reduce("+", list_cmo)/length(list_cmo)

list_cmdo = list(c14c,c15c,c16c,c17c,c18c)
cmdo = Reduce("+", list_cmdo)/length(list_cmdo)

} # Média dos vetores para o período O e DO
{
# Vetor de coeficientes de consumo das Instituições SFL
isfl10c = (isfl10/colSums(isfl10))
isfl11c = (isfl11/colSums(isfl11))
isfl12c = (isfl12/colSums(isfl12))
isfl13c = (isfl13/colSums(isfl13))
isfl14c = (isfl14/colSums(isfl14))
isfl15c = (isfl15/colSums(isfl15))
isfl16c = (isfl16/colSums(isfl16))
isfl17c = (isfl17/colSums(isfl17))
isfl18c = (isfl18/colSums(isfl18))

} # Vetor de coeficientes de consumo das Instituições SFL
{
# Média dos vetores para o período O e DO

list_isflmo = list(isfl10c,isfl11c,isfl12c,isfl13c)
isflmo = Reduce("+", list_isflmo)/length(list_isflmo)

list_isflmdo = list(isfl14c,isfl15c,isfl16c,isfl17c,isfl18c)
isflmdo = Reduce("+", list_isflmdo)/length(list_isflmdo)

} # Média dos vetores para o período O e DO
{
# Coeficientes de Emprego
cemp10 = e10/pn10 #Linha
cemp10[!is.finite(cemp10)]<-0

cemp11 = e11/pn11 #Linha
cemp11[!is.finite(cemp11)]<-0
cemp12 = e12/pn12 #Linha
cemp12[!is.finite(cemp12)]<-0
cemp13 = e13/pn13 #Linha
cemp13[!is.finite(cemp13)]<-0
cemp14 = e14/pn14 #Linha
cemp14[!is.finite(cemp14)]<-0
cemp15 = e15/pn15 #Linha
cemp15[!is.finite(cemp15)]<-0
cemp16 = e16/pn16 #Linha
cemp16[!is.finite(cemp16)]<-0
cemp17 = e17/pn17 #Linha
cemp17[!is.finite(cemp17)]<-0
cemp18 = e18/pn18 #Linha
cemp18[!is.finite(cemp18)]<-0
} # Coeficientes de Emprego
{
# Média Desonerada e Onerada.

list_cempo = list(cemp10, cemp11,cemp13)
cempo = Reduce("+", list_cempo)/length(list_cempo) # Linha

list_cempdo = list(cemp14,cemp15,cemp16, cemp17, cemp18)
cempdo = Reduce("+", list_cempdo)/length(list_cempdo) # linha

} # Média Desonerada e Onerada.
{
# Coeficiente de Renda
cr10 = r10/pn10 #Linha
cr10[!is.finite(cr10)]<-0
cr11 = r11/pn11 #Linha
cr11[!is.finite(cr11)]<-0
cr12 = r12/pn12 #Linha
cr12[!is.finite(cr12)]<-0
cr13 = r13/pn13 #Linha
cr13[!is.finite(cr13)]<-0
cr14 = r14/pn14 #Linha
cr14[!is.finite(cr14)]<-0

```

```

cr15 = r15/pn15 #Linha
cr15[!is.finite(cr15)]<-0
cr16 = r16/pn16 #Linha
cr16[!is.finite(cr16)]<-0
cr17 = r17/pn17 #Linha
cr17[!is.finite(cr17)]<-0
cr18 = r18/pn18 #Linha
cr18[!is.finite(cr18)]<-0
} # Coeficientes de Renda
{
# Média Desonerada e Onerada.
list_cro = list(cr10,cr11,cr12,cr13)
cro = Reduce("+", list_cro)/length(list_cro) # Linha

list_crdo = list(cr14, cr15, cr16, cr17, cr18)
crdo = Reduce("+", list_crdo)/length(list_crdo) # linha

} # Média Desonerada e Onerada.
{
# Coeficiente de Valor adicionado
cv10 = v10/pn10 #Linha
cv10[!is.finite(cv10)]<-0
cv11 = v11/pn11 #Linha
cv11[!is.finite(cv11)]<-0
cv12 = v12/pn12 #Linha
cv12[!is.finite(cv12)]<-0
cv13 = v13/pn13 #Linha
cv13[!is.finite(cv13)]<-0
cv14 = v14/pn14 #Linha
cv14[!is.finite(cv14)]<-0
cv15 = v15/pn15 #Linha
cv15[!is.finite(cv15)]<-0
cv16 = v16/pn16 #Linha
cv16[!is.finite(cv16)]<-0
cv17 = v17/pn17 #Linha
cv17[!is.finite(cv17)]<-0
cv18 = v18/pn18 #Linha
cv18[!is.finite(cv18)]<-0
} # Coeficiente de Valor adicionado
{
# Média Desonerada e Onerada.
list_cvo = list(cv10,cv11,cv12,cv13)
cvo = Reduce("+", list_cvo)/length(list_cvo) # Linha

list_cvdo = list(cv14, cv15, cv16, cv17, cv18)
cvdo = Reduce("+", list_cvdo)/length(list_cvdo) # linha

} # Média Desonerada e Onerada.
{
# Coeficiente de Impostos Nacionais
ci10 = impNac10/pn10 #Linha
ci10[!is.finite(ci10)]<-0
ci11 = impNac11/pn11 #Linha
ci11[!is.finite(ci11)]<-0
ci12 = impNac12/pn12 #Linha
ci12[!is.finite(ci12)]<-0
ci13 = impNac13/pn13 #Linha
ci13[!is.finite(ci13)]<-0
ci14 = impNac14/pn14 #Linha
ci14[!is.finite(ci14)]<-0
ci15 = impNac15/pn15 #Linha
ci15[!is.finite(ci15)]<-0
ci16 = impNac16/pn16 #Linha
ci16[!is.finite(ci16)]<-0
ci17 = impNac17/pn17 #Linha
ci17[!is.finite(ci17)]<-0
ci18 = impNac18/pn18 #Linha
ci18[!is.finite(ci18)]<-0

} # Coeficiente de Impostos Nacionais
{
# Média Desonerada e Onerada
list_cio = list(ci10,ci11,ci12,ci13)

```

```

cio = Reduce("+", list_cio)/length(list_cio) # Linha

list_cid = list(ci14, ci15, ci16, ci17, ci18)
cid = Reduce("+", list_cid)/length(list_cid) # linha

} # Média Desonerada e Onerada
{
  # Vetor de coeficientes de consumo do governo
  g10c = (g10/colSums(g10))
  g11c = (g11/colSums(g11))
  g12c = (g12/colSums(g12))
  g13c = (g13/colSums(g13))
  g14c = (g14/colSums(g14))
  g15c = (g15/colSums(g15))
  g16c = (g16/colSums(g16))
  g17c = (g17/colSums(g17))
  g18c = (g18/colSums(g18))

} # Vetor de coeficientes de consumo do governo
{
  # Média dos vetores para o período O e DO

  list_gmo = list(g10c,g11c,g12c,g13c)
  gmo = Reduce("+", list_gmo)/length(list_gmo)

  list_gmdo = list(g14c,g15c,g16c,g17c,g18c)
  gmdo = Reduce("+", list_gmdo)/length(list_gmdo)

} # Média dos vetores para o período O e DO

} # coeficientes e suas médias
{
  # Atribuindo os valores de Impacto para os dois períodos
  Impactd = 3144 # Desonerado
  Impacto = 2306 # Onerado

} # Atribuindo os valores de Impacto para os dois períodos
{
  # MODELO ABERTO
  {
    # Impacto com a unidade padrão de Consumo das famílias
    {
      # Impacto período com Desoneração
      DYd = cmdo*Impactd
      DYd = as.matrix(DYd)
      DXd = Bdo1%*DYd # Produção
      DXd = as.matrix(DXd)
      cempdo = as.matrix(cempdo)
      crdo = as.matrix(crdo)
      cvdo = as.matrix(cvdo)

      if(nrow(cempdo)==1) cempdo=t(cempdo)
      cempdo = as.matrix(cempdo)
      DEd = DXd*cempdo

      if(nrow(crdo)==1) crdo=t(crdo)
      crdo = as.matrix(crdo)
      DRd = DXd*crdo

      if(nrow(cvdo)==1) cvdo = t(cvdo)
      cvdo = as.matrix(cvdo)
      DVd = DXd*cvdo

      if(nrow(cid)==1) cid = t(cid)
      cid = as.matrix(cid)
      Did = DXd*cid
    } # Impacto período com Desoneração
    {
      # Totais Desonerados

      DEd = as.matrix(DEd)
      DRd = as.matrix(DRd)
    }
  }
}

```

```

DVd = as.matrix(DVd)
DYd = as.matrix(DYd)
Did = as.matrix(Did)
DXd = as.matrix(DXd)

Yd = round(colSums(DYd), 2)
Pd = round(colSums(DXd), 2)
Ed = round(colSums(DEd), 2)
Rd = round(colSums(DRd), 2)
Vd = round(colSums(DVd), 2)
Id = round(colSums(Did), 2)
} # Totais Desonerados
{
# Impacto período sem Desoneração
DYo = cmo*Impacto
DYo = as.matrix(DYo)
DXo = Bo1%*DYo # Produção
DXo = as.matrix(DXo)

if(nrow(cempo)==1) cempo=t(cempo)
cempo = as.matrix(cempo)
view(cempo)
DEo = DXo*cempo
view(DEo)

if(nrow(cro)==1) cro=t(cro)
cro = as.matrix(cro)
DRo = DXo*cro

if(nrow(cvo)==1) cvo = t(cvo)
cvo = as.matrix(cvo)
DVo = DXo*cvo

if(nrow(cio)==1) cio = t(cio)
cio = as.matrix(cio)
Dio = DXo*cio
} # Impacto período sem Desoneração
{
# Totais Não Desonerados
DEo = as.matrix(DEo)
DRo = as.matrix(DRo)
DVo = as.matrix(DVo)
DYo = as.matrix(DYo)
Dio = as.matrix(Dio)
DXo = as.matrix(DXo)

Yo = format(round(colSums(DYo), 2), nsmall = 2)

Po = round(colSums(DXo), 2)
Eo = round(colSums(DEo), 2)
Ro = round(colSums(DRo), 2)
Vo = round(colSums(DVo), 2)
Io = round(colSums(Dio), 2)
} # Totais Não Desonerados
} # Impacto com a unidade padrão de Consumo das famílias
{
# Impacto com a unidade padrão de Gastos do Governo
{
# Impacto período com Desoneração
DYgd = gmdo*Impactd
DYgd = as.matrix(DYgd)
if(nrow(DYgd)==1) DYgd=t(DYgd)
DXgd = Bdo1%*DYgd # Produção
DXgd = as.matrix(DXgd)
cempdo = as.matrix(cempdo)
crdo = as.matrix(crdo)
cvdo = as.matrix(cvdo)

if(nrow(cempdo)==1) cempdo=t(cempdo)
cempdo = as.matrix(cempdo)
DEgd = DXgd*cempdo

```

```

if(nrow(crdo)==1) crdo=t(crdo)
crdo = as.matrix(crdo)
DRgd = DXgd*crdo

if(nrow(cvdo)==1) cvdo = t(cvdo)
cvdo = as.matrix(cvdo)
DVgd = DXgd*cvdo

if(nrow(cid)==1) cid = t(cid)
cid = as.matrix(cid)
Digd = DXgd*cid
} # Impacto período com Desoneração
{
# Totais Desonerados

DEgd = as.matrix(DEgd)
DRgd = as.matrix(DRgd)
DVgd = as.matrix(DVgd)
DYgd = as.matrix(DYgd)
Digd = as.matrix(Digd)
DXgd = as.matrix(DXgd)

Ygd = round(colSums(DYgd), 2)
Pgd = round(colSums(DXgd), 2)
Egd = round(colSums(DEgd), 2)
Rgd = round(colSums(DRgd), 2)
Vgd = round(colSums(DVgd), 2)
Igd = round(colSums(Digd), 2)
} # Totais Desonerados
{
# Impacto período sem Desoneração
DYgo = gmo*Impacto
DYgo = as.matrix(DYgo)
if(nrow(DYgo)==1) DYgo=t(DYgo)
DXgo = Bo1%*DYgo # Produção
DXgo = as.matrix(DXgo)

if(nrow(cempo)==1) cempo=t(cempo)
cempo = as.matrix(cempo)
DEgo = DXgo*cempo

if(nrow(cro)==1) cro=t(cro)
cro = as.matrix(cro)
DRgo = DXgo*cro

if(nrow(cvo)==1) cvo = t(cvo)
cvo = as.matrix(cvo)
DVgo = DXgo*cvo

if(nrow(cio)==1) cio = t(cio)
cio = as.matrix(cio)
Digo = DXgo*cio
} # Impacto período sem Desoneração
{
# Totais Não Desonerados
DEgo = as.matrix(DEgo)
DRgo = as.matrix(DRgo)
DVgo = as.matrix(DVgo)
DYgo = as.matrix(DYgo)
Digo = as.matrix(Digo)
DXgo = as.matrix(DXgo)

Ygo = round(colSums(DYgo), 2)
Pgo = round(colSums(DXgo), 2)
Ego = round(colSums(DEgo), 2)
Rgo = round(colSums(DRgo), 2)
Vgo = round(colSums(DVgo), 2)
Igo = round(colSums(Digo), 2)
} # Totais Não Desonerados
} # Impacto com a unidade padrão de Gastos do Governo
} # MODELO ABERTO

```

```

{
# Gerando as tabelas

{
# Tabela Desonerado Agregado

ImpactoAgre = cbind("Agregado Desonerado",Yd, Pd,Ed, Rd, Vd, Id)
ImpactoAgre = as.data.frame(ImpactoAgre)
colnames(ImpactoAgre) = c("","Demanda Final",
"Produção", "Emprego", "Renda",
"Valor Adicionado", "Impostos Indiretos")
ImpactoAgre$Yd = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Yd))
ImpactoAgre$Pd = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Pd))
ImpactoAgre$Ed = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Ed))
ImpactoAgre$Rd = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Rd))
ImpactoAgre$Vd = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Vd))
ImpactoAgre$Id = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Id))

ImpactoAgre

kable(ImpactoAgre, caption = "IMPACTOS PERÍODO DESONERADO (2014 - 2018)", align = "lcccccc") %>%
kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
footnote(general = paste(fonte,"Elaboração própria."),
general_title = "Fonte:",
footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))
} # Tabela Desonerado Agregado - Consumo das Famílias

{
# Tabela Não Desonerado Agregado

ImpactoAgre = cbind("Agregado Não Desonerado",Yo, Po,Eo, Ro, Vo, Io)
ImpactoAgre = as.data.frame(ImpactoAgre)
colnames(ImpactoAgre) = c("","Demanda Final",
"Produção", "Emprego", "Renda",
"Valor Adicionado", "Impostos Indiretos")
ImpactoAgre$Yo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Yo))
ImpactoAgre$Po = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Po))
ImpactoAgre$Eo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Eo))
ImpactoAgre$Ro = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Ro))
ImpactoAgre$Vo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Vo))
ImpactoAgre$Io = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Io))

ImpactoAgre

kable(ImpactoAgre, caption = "IMPACTOS PERÍODO
NÃO DESONERADO (2010 - 2013)", align = "lcccccc") %>%
kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
footnote(general = paste(fonte,"Elaboração própria."),
general_title = "Fonte:",
footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))
} # Tabela Não Desonerado Agregado - Consumo das Famílias.

{
# Tabela Desonerado Agregado - Gastos do Governo

ImpactoAgreg = cbind("Agregado Desonerado",Ygd, Pgd,Egd, Rgd, Vgd, Igd)
ImpactoAgreg = as.data.frame(ImpactoAgreg)
colnames(ImpactoAgreg) = c("","Demanda Final",
"Produção", "Emprego", "Renda",
"Valor Adicionado", "Impostos Indiretos")
ImpactoAgreg$Ygd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Ygd))
ImpactoAgreg$Pgd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Pgd))
ImpactoAgreg$Egd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Egd))
ImpactoAgreg$Rgd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Rgd))
ImpactoAgreg$Vgd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Vgd))
ImpactoAgreg$Igd = as.numeric(as.character(ImpactoAgreg$Igd))

ImpactoAgreg

kable(ImpactoAgreg, caption = "IMPACTOS PERÍODO
DESONERADO (2014 - 2018) - Governo", align = "lcccccc") %>%

```

```

kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
footnote(general = paste(fonte,"Elaboração própria."),
         general_title = "Fonte:",
         footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))
} # Tabela Desonerado Agregado - Gastos do Governo

{
# Tabela Não Desonerado Agregado - Gastos do Governo

ImpactoAgre = cbind("Agregado Não Desonerado",Ygo, Pgo,Ego, Rgo, Vgo, Igo)
ImpactoAgre = as.data.frame(ImpactoAgre)
colnames(ImpactoAgre) = c("","Demanda Final",
                        "Produção", "Emprego", "Renda",
                        "Valor Adicionado", "Impostos Indiretos")
ImpactoAgre$Ygo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Ygo))
ImpactoAgre$Pgo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Pgo))
ImpactoAgre$Ego = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Ego))
ImpactoAgre$Rgo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Rgo))
ImpactoAgre$Vgo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Vgo))
ImpactoAgre$Igo = as.numeric(as.character(ImpactoAgre$Igo))

ImpactoAgre

kable(ImpactoAgre, caption = "IMPACTOS PERÍODO NÃO DESONERADO (2010 - 2013) - Governo", align = "lcccccc")
%>%
kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
footnote(general = paste(fonte,"Elaboração própria."),
         general_title = "Fonte:",
         footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))
} # Tabela Não Desonerado Agregado - Gastos do Governo.

} # Gerando as tabelas

} # ANÁLISE DE IMPACTO UTILIZANDO AS MATRIZES DE LEONTIEF

# Multiplicadores e Índices =====
{
# Multiplicadores

{

#Multiplicadores de Produção Onerado

MPo = colSums(Bo1) # Multiplicadores Simples de Produção
#View(MPo) # Multiplicadores Simples de Produção
MPTo = colSums(BFo1[, 1:n]) # Multiplicadores Totais de Produção
#View(MPTo) # Multiplicadores Totais de Produção
MPTTo = colSums(BFo1[1:n, 1:n]) # Multiplicadores Totais de Produção Truncados
#View(MPTTo) # Multiplicadores Totais de Produção Truncados

# Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores
Setores=read.xlsx("set.xlsx", sheet = "set1", colNames = FALSE)
view(Setores)
MultProdo = cbind(Setores, MPo, MPTo, MPTTo)
MultProdo = as.data.frame(MultProdo)
colnames(MultProdo) = c("Setores", "MPo", "MPTo", "MPTTo")

MultProdo$MPo = as.numeric(as.character(MultProdo$MPo))
MultProdo$MPTo = as.numeric(as.character(MultProdo$MPTo))
MultProdo$MPTTo = as.numeric(as.character(MultProdo$MPTTo))

MultProdo # Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)

# Tabela com os multiplicadores
kable(MultProdo, caption = "Multiplicadores de Produção Não Desonerado", align = "lccc") %>%
kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
footnote(general = fonte,
         general_title = "Fonte:",
         footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

```

```

# Multiplicador Total de Produção do Setor 1:
format(round(sum(BFo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo fechado
format(round(sum(Bo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo aberto
format(round(sum(BFo1[, 1]) - sum(Bo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Induzido
format(round(sum(Ao1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Direto
format(round(sum(Bo1[, 1]) - sum(Ao1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Indireto

# Multiplicador Total de Produção Truncado do Setor 1:
format(round(sum(BFo1[1:n, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo fechado
format(round(sum(Bo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo aberto
format(round(sum(BFo1[1:n, 1]) - sum(Bo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Induzido
format(round(sum(Ao1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Direto
format(round(sum(Bo1[, 1]) - sum(Ao1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Indireto

# Multiplicadores de produção Desonerado

MPdo = colSums(Bdo1) # Multiplicadores Simples de Produção
View(MPdo) # Multiplicadores Simples de Produção
MPTdo = colSums(BFdo1[, 1:n]) # Multiplicadores Totais de Produção
View(MPTdo) # Multiplicadores Totais de Produção
MPTTdo = colSums(BFdo1[1:n, 1:n]) # Multiplicadores Totais de Produção Truncados
View(MPTTdo) # Multiplicadores Totais de Produção Truncados

# Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores - Altera posteriormente o Gráfico
MultProddo = cbind(Setores, MPdo, MPTdo, MPTTdo)
MultProddo = as.data.frame(MultProddo)
colnames(MultProddo) = c("Setores", "MPdo", "MPTdo", "MPTTdo")
class(colnames(MultProddo))

MultProddo$MPdo = as.numeric(as.character(MultProddo$MPdo))
MultProddo$MPTdo = as.numeric(as.character(MultProddo$MPTdo))
MultProddo$MPTTdo = as.numeric(as.character(MultProddo$MPTTdo))

MultProddo # Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)

# Tabela com os multiplicadores
kable(MultProddo, caption = "Multiplicadores de Produção Desonerado", align = "lccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = fonte,
           general_title = "Fonte:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

# Multiplicador Total de Produção do Setor 1:
format(round(sum(BFdo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo fechado
format(round(sum(Bdo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo aberto
format(round(sum(BFdo1[, 1]) - sum(Bdo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Induzido
format(round(sum(Ado1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Direto
format(round(sum(Bdo1[, 1]) - sum(Ado1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Indireto

# Multiplicador Total de Produção Truncado do Setor 1:
format(round(sum(BFdo1[1:n, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo fechado
format(round(sum(Bdo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Total no modelo aberto
format(round(sum(BFdo1[1:n, 1]) - sum(Bdo1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Induzido
format(round(sum(Ado1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Direto
format(round(sum(Bdo1[, 1]) - sum(Ado1[, 1]), digits = 4), nsmall = 4) # Efeito Indireto

} # Multiplicadores de produção
{
# Multiplicadores de emprego

cempo = as.vector(cempo)
Cehato = diag(cempo) # Matriz com os coeficientes de emprego
Eo = Cehato %*% Bo1 # Matriz geradora de empregos

MEo = colSums(Eo) # Multiplicadores Simples de Emprego
View(MEo) # Multiplicadores Simples de Emprego
MElo = MEo / cempo # Multiplicadores de Emprego (Tipo I)
MElo[is.finite(MElo)]<-0
View(MElo) # Multiplicadores de Emprego (Tipo I)

```

```

EFo = Cehato %*% BFo1[1:n, 1:n] # Matriz geradora de empregos com modelo fechado

METo = colSums(EFo) # Multiplicadores Totais de Emprego (truncados)
View(METo) # Multiplicadores Totais de Emprego (truncados)
MEIlo = METo / cempo # Multiplicadores de Emprego (Tipo II)
MEIlo[!is.finite(MEIlo)]<-0

View(MEIlo) # Multiplicadores de Emprego (Tipo II)

# Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores
MultEmpo = cbind(Setores, MEo, MEIo, METo, MEIlo)
MultEmpo = as.data.frame(MultEmpo)
colnames(MultEmpo) = c("Setores", "MEo", "MEIo", "METo", "MEIlo")

MultEmpo$MEo = as.numeric(as.character(MultEmpo$MEo))
MultEmpo$MEIo = as.numeric(as.character(MultEmpo$MEIo))
MultEmpo$METo = as.numeric(as.character(MultEmpo$METo))
MultEmpo$MEIlo = as.numeric(as.character(MultEmpo$MEIlo))

MultEmpo # Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)

# Tabela com os multiplicadores
kable(MultEmpo, caption = "Multiplicadores de Emprego Sem Desoneração", align = "lcccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = fonte,
           general_title = "Fonte:",
           alphabet = "ME e MET por 1.000.000 R$.",
           alphabet_title = "Nota:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

# Multiplicadores de emprego com Desoneração
{
  cempdo = as.vector(cempdo)# Coeficientes de emprego
  Cehatdo = diag(cempdo) # Matriz com os coeficientes de emprego
  Edo = Cehatdo %*% Bdo1 # Matriz geradora de empregos

  MEdo = colSums(Edo) # Multiplicadores Simples de Emprego
  View(MEdo) # Multiplicadores Simples de Emprego
  MEIdo = MEdo / cempdo # Multiplicadores de Emprego (Tipo I)
  View(MEIdo) # Multiplicadores de Emprego (Tipo I)

  EFdo = Cehatdo %*% BFdo1[1:n, 1:n] # Matriz geradora de empregos com modelo fechado

  METdo = colSums(EFdo) # Multiplicadores Totais de Emprego (truncados)
  View(METdo) # Multiplicadores Totais de Emprego (truncados)
  MEIIdo = METdo / cempdo # Multiplicadores de Emprego (Tipo II)
  View(MEIIdo) # Multiplicadores de Emprego (Tipo II)

  # Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores
  MultEmpdo = cbind(Setores, MEdo, MEIdo, METdo, MEIIdo)
  MultEmpdo = as.data.frame(MultEmpdo)
  colnames(MultEmpdo) = c("Setores", "ME", "MEI", "MET", "MEII")

  MultEmpdo$MEdo = as.numeric(as.character(MultEmpdo$MEdo))
  MultEmpdo$MEIdo = as.numeric(as.character(MultEmpdo$MEIdo))
  MultEmpdo$METdo = as.numeric(as.character(MultEmpdo$METdo))
  MultEmpdo$MEIIdo = as.numeric(as.character(MultEmpdo$MEIIdo))

  MultEmpdo # Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)
}
# Tabela com os multiplicadores
kable(MultEmpdo, caption = "Multiplicadores de Emprego com Desoneração", align = "lcccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = fonte,
           general_title = "Fonte:",
           alphabet = "ME e MET por 1.000.000 R$.",
           alphabet_title = "Nota:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

```

```

} # Multiplicadores de emprego
{
  # Multiplicadores de renda

#####SEM DESONERAÇÃO#####

cro = as.vector(cro) # Coeficientes de renda
Crhato = diag(cro) # Matriz com os coeficientes de renda
Ro = Crhato %*% Bo1 # Matriz geradora de renda

MRo = colSums(Ro) # Multiplicadores Simples de Renda
View(MRo) # Multiplicadores Simples de Renda
MRlo = MRo / cro # Multiplicadores de Renda (Tipo I)
View(MRlo) # Multiplicadores de Renda (Tipo I)

RFo = Crhato %*% BFo1[1:n, 1:n] # Matriz geradora de renda com modelo fechado

MRTo = colSums(RFo) # Multiplicadores Totais de Renda (truncados)
View(MRTo) # Multiplicadores Totais de Renda (truncados)
MRllo = MRTo / cro # Multiplicadores de Renda (Tipo II)
View(MRllo) # Multiplicadores de Renda (Tipo II)

# Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores
MultReno = cbind(Setores, MRo, MRlo, MRTo, MRllo)
MultReno = as.data.frame(MultReno)
colnames(MultReno) = c("Setores", "MRo", "MRlo", "MRTo", "MRllo")

MultReno$MRo = as.numeric(as.character(MultReno$MRo))
MultReno$MRlo = as.numeric(as.character(MultReno$MRlo))
MultReno$MRTo = as.numeric(as.character(MultReno$MRTo))
MultReno$MRllo = as.numeric(as.character(MultReno$MRllo))

MultReno # Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)

# Tabela com os multiplicadores
kable(MultReno, caption = "Multiplicadores de Renda Sem Desoneração (2010-2013)", align = "lcccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = fonte,
           general_title = "Fonte:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

#####
#####MULTIPLICADORES DE RENDA COM DESONERAÇÃO#####

crdo = as.vector(crdo) # Coeficientes de renda
Crhatdo = diag(crdo) # Matriz com os coeficientes de renda
Rdo = Crhatdo %*% Bdo1 # Matriz geradora de renda

MRdo = colSums(Rdo) # Multiplicadores Simples de Renda
View(MRdo) # Multiplicadores Simples de Renda
MRldo = MRdo / crdo # Multiplicadores de Renda (Tipo I)
View(MRldo) # Multiplicadores de Renda (Tipo I)

RFdo = Crhatdo %*% BFdo1[1:n, 1:n] # Matriz geradora de renda com modelo fechado

MRTdo = colSums(RFdo) # Multiplicadores Totais de Renda (truncados)
View(MRTdo) # Multiplicadores Totais de Renda (truncados)
MRlldo = MRTdo / crdo # Multiplicadores de Renda (Tipo II)
View(MRlldo) # Multiplicadores de Renda (Tipo II)

# Tabela de dados (data frame) com os multiplicadores
MultRendo = cbind(Setores, MRdo, MRldo, MRTdo, MRlldo)
MultRendo = as.data.frame(MultRendo)
colnames(MultRendo) = c("Setores", "MR", "MRI", "MRT", "MRII")

MultRendo$MRdo = as.numeric(as.character(MultRendo$MRdo))
MultRendo$MRldo = as.numeric(as.character(MultRendo$MRldo))
MultRendo$MRTdo = as.numeric(as.character(MultRendo$MRTdo))
MultRendo$MRlldo = as.numeric(as.character(MultRendo$MRlldo))

```

```

MultRendo #Visualização do objeto (data.frame com os multiplicadores)

# Tabela com os multiplicadores
kable(MultRendo, caption = "Multiplicadores de Renda Desonerado (2014-2018)", align = "lcccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = fonte,
           general_title = "Fonte:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

} # Multiplicadores de renda
} # Multiplicadores
{
# Indices de Ligacao
{
# Indices de Ligacao HR - Onerado

SC = colSums(Bo1) # Soma dos elementos de B nas colunas
SL = rowSums(Bo1) # Soma dos elementos de B nas linhas
MC = SC / n # Valor médio dos elementos nas colunas
ML = SL / n # Valor médio dos elementos nas linhas
Bstar = sum(Bo1) / n ** 2 # Valor médio dos elementos de B

BL = MC / Bstar # Indices de Ligacao para trás (BL)
FL = ML / Bstar # Indices de Ligacao para frente (FL)

# Alternativa em um único passo
BL = colMeans(Bo1) / mean(Bo1) # Indices de Ligacao para trás (BL)
FL = rowMeans(Bo1) / mean(Bo1) # Indices de Ligacao para frente (FL)

SLG = rowSums(BGo) # Soma dos elementos de G nas linhas
view(BGo)
MLG = SLG / n # Valor médio dos elementos nas linhas
Gstar = sum(BGo) / n ** 2 # Valor médio dos elementos de G
FLG = MLG / Gstar # Indices de Ligacao para frente
#(FLG) com modelo pelo lado da oferta
BL
FL
view(FLG)
# Tabela de dados (data frame) com os Indices
IndLig = cbind(Setores, BL, FL, FLG)
IndLig = as.data.frame(IndLig)
colnames(IndLig) = c("Setores", "BL", "FL", "FLG")

IndLig$BL = as.numeric(as.character(IndLig$BL))
IndLig$FL = as.numeric(as.character(IndLig$FL))
IndLig$FLG = as.numeric(as.character(IndLig$FLG))

IndLig # Visualizacao do objeto (data.frame com os Indices)

# Setores-chave
IndLig = mutate(IndLig,
                Setores.Chave = ifelse(BL > 1 &
                                       FL > 1, "Setor-Chave", "-"))

IndLig # Visualizacao do objeto (data.frame com os Indices)

# Tabela com os Indices
# Opcao com flextable
library(flextable)

kable(IndLig, caption = "Coeficientes de Variacao -
ND", align = "lccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = "elaboracao propria.",
           general_title = "Fonte:",
           footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

```

```

# Opcao com Knit e KableExtra
library(knitr)
library(kableExtra)
kable(IndLig, caption = "Indices de Ligacao e Setores-Chave - ND",
      align = "lcccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = "elaboracao propria.",
          general_title = "Fonte:",
          alphabet = "Setores-Chave definidos com base nos
Indices BL e FLG.",
          alphabet_title = "Nota:",
          footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

# Gráfico
ggplot(IndLig, aes(x = FLG, y = BL)) +
  geom_point() +
  theme_bw() +
  theme(plot.background = element_rect(fill = "#e6f2ff",
                                       colour = "#e6f2ff")) +
  xlab(expression("Indice de ligacao para frente"~"(*U[i]*")")) +
  ylab(expression("Indice de ligacao para tras"~"(*U[j]*")")) +
  ggtitle("Indice de ligacao e Setores-Chave") +
  labs(subtitle = "Indice de Ligação e Setores Chave - 2010-2013",
       caption = "Fonte: elaboracao propria com dados do IBGE (2018).\n
nNota: Indices de ligacao para frente calculados com a matriz
inversa de Ghosh.") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5),
        plot.subtitle = element_text(hjust = 0.5),
        plot.caption = element_text(hjust = 0)) +
  geom_text_repel(aes(label = Setores), vjust = 0.8, size = 2.5)+
  scale_y_continuous(labels = scales::number_format(accuracy = 0.01),
                    limits = c(0.5, 1.5),
                    breaks = seq(from = 0.5, to = 2, by = 0.25)) +
  scale_x_continuous(labels = scales::number_format(accuracy = 0.01),
                    limits = c(0.5, 1.5),
                    breaks = seq(from = 0.5, to = 1.5, by = 0.25)) +
  geom_hline(yintercept=1, linetype="dashed", color = "black") +
  geom_vline(xintercept=1, linetype="dashed", color = "black") +
  annotate("text", x=1.42, y=1.5,
         label="Setor-Chave", colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=0.65, y=1.5,
         label='Forte encadeamento para tras', colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=0.60, y=0.5,
         label='Fraco encadeamento', colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=1.35, y=0.5,
         label='Forte encadeamento para frente', colour='black', size=3)

# Coeficientes de variacao
Vj = (((1 / (n - 1)) * (rowSums((Bo1 - MC) ** 2))) ** 0.5) / MC
Vi = (((1 / (n - 1)) * (colSums((Bo1 - ML) ** 2))) ** 0.5) / ML

# Tabela de dados (data frame) com os coeficientes de variacao
CoefVar = cbind(Setores, Vj, Vi)
CoefVar = as.data.frame(CoefVar)
colnames(CoefVar) = c("Setores", "Vj", "Vi")

CoefVar$Vj = as.numeric(as.character(CoefVar$Vj))
CoefVar$Vi = as.numeric(as.character(CoefVar$Vi))

CoefVar # Visualizacao do objeto (data.frame com os coeficientes)

# Tabela com os coeficientes de variacao
# Opcao com flextable
library(flextable)

# Opcao com Knit e KableExtra
library(knitr)
library(kableExtra)

```

```

kable(CoefVar, caption = "Coeficientes de Variacao ND", align = "lccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = "elaboracao propria.",
          general_title = "Fonte:",
          footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

} # Indices de Ligacao HR - Onerado

{
  # Indices de Ligacao HR - Desonerado

  SC = colSums(Bdo1) # Soma dos elementos de B nas colunas
  SL = rowSums(Bdo1) # Soma dos elementos de B nas linhas
  MC = SC / n # Valor médio dos elementos nas colunas
  ML = SL / n # Valor médio dos elementos nas linhas
  Bstar = sum(Bdo1) / n ** 2 # Valor médio dos elementos de B

  BL = MC / Bstar # Indices de Ligacao para trás (BL)
  FL = ML / Bstar # Indices de Ligacao para frente (FL)

  # Alternativa em um único passo
  BL = colMeans(Bdo1) / mean(Bdo1) # Indices de Ligacao para trás (BL)
  FL = rowMeans(Bdo1) / mean(Bdo1) # Indices de Ligacao para frente (FL)

  SLG = rowSums(BGdo) # Soma dos elementos de G nas linhas
  view(BGdo)
  MLG = SLG / n # Valor médio dos elementos nas linhas
  Gstar = sum(BGdo) / n ** 2 # Valor médio dos elementos de G
  FLG = MLG / Gstar # Indices de Ligacao para frente (FLG)
  # com modelo pelo lado da oferta
  BL
  FL
  view(FLG)
  # Tabela de dados (data frame) com os Indices
  IndLig = cbind(Setores, BL, FL, FLG)
  IndLig = as.data.frame(IndLig)
  colnames(IndLig) = c("Setores", "BL", "FL", "FLG")

  IndLig$BL = as.numeric(as.character(IndLig$BL))
  IndLig$FL = as.numeric(as.character(IndLig$FL))
  IndLig$FLG = as.numeric(as.character(IndLig$FLG))

  IndLig # Visualizacao do objeto (data.frame com os Indices)

  # Setores-chave
  IndLig = mutate(IndLig,
                 Setores.Chave = ifelse(BL > 1 &
                                       FL > 1, "Setor-Chave", "-"))

  IndLig # Visualizacao do objeto (data.frame com os Indices)

  # Tabela com os Indices
  # Opcao com flextable
  library(flextable)

  # Opcao com Knit e KableExtra
  library(knitr)
  library(kableExtra)
  kable(IndLig, caption = "Indices de Ligacao e Setores-Chave - Desonerado",
        align = "lccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = "elaboracao propria.",
          general_title = "Fonte:",
          alphabet = "Setores-Chave definidos com base nos

```

```

Indices BL e FLG.",
alphabet_title = "Nota:",
footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

# Gráfico
ggplot(IndLig, aes(x = FLG, y = BL)) +
  geom_point() +
  theme_bw() +
  theme(plot.background = element_rect(fill = "#e6f2ff",
    colour = "#e6f2ff")) +
  xlab(expression("Índice de ligação para frente"~"("U[i]*")")) +
  ylab(expression("Índice de ligação para trás"~"("U[j]*")")) +
  ggtitle("Índice de ligação e Setores-Chave - Desonerado 2014-2018") +
  labs(subtitle = "Índice de Ligação e Setores Chave - 2014-2018",
  caption = "Fonte: elaboração própria.\n
  nNota: Índices de ligação para frente calculados com a matriz
  inversa de Ghosh.") +
  theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5),
  plot.subtitle = element_text(hjust = 0.5),
  plot.caption = element_text(hjust = 0)) +
  geom_text_repel(aes(label = Setores), vjust = 0.8, size = 2.5)+
  scale_y_continuous(labels = scales::number_format(accuracy = 0.01),
  limits = c(0.5,1.5),
  breaks = seq(from = 0.5, to = 2, by = 0.25)) +
  scale_x_continuous(labels = scales::number_format(accuracy = 0.01),
  limits = c(0.5,1.5),
  breaks = seq(from = 0.5, to = 1.5, by = 0.25)) +
  geom_hline(yintercept=1, linetype="dashed", color = "black") +
  geom_vline(xintercept=1, linetype="dashed", color = "black") +
  annotate("text", x=1.42, y=1.5,
  label= "Setor-Chave", colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=0.65, y=1.5,
  label='Forte encadeamento para trás', colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=0.60, y=0.5,
  label='Fraco encadeamento', colour='black', size=3) +
  annotate("text", x=1.35, y=0.5,
  label='Forte encadeamento para frente', colour='black', size=3)

# Coeficientes de variacao
Vj = (((1 / (n - 1)) * (rowSums((Bo1 - MC) ** 2))) ** 0.5) / MC
Vi = (((1 / (n - 1)) * (colSums((Bo1 - ML) ** 2))) ** 0.5) / ML

# Tabela de dados (data frame) com os coeficientes de variacao
CoefVar = cbind(Setores, Vj, Vi)
CoefVar = as.data.frame(CoefVar)
colnames(CoefVar) = c("Setores", "Vj", "Vi")

CoefVar$Vj = as.numeric(as.character(CoefVar$Vj))
CoefVar$Vi = as.numeric(as.character(CoefVar$Vi))

CoefVar # Visualizacao do objeto (data.frame com os coeficientes)

# Tabela com os coeficientes de variacao
# Opcao com flextable
library(flextable)

# Opcao com Knit e KableExtra
library(knitr)
library(kableExtra)

kable(CoefVar, caption = "Coeficientes de Variacao - Desonerado", align = "lccc") %>%
  kable_styling(bootstrap_options = "striped", full_width = FALSE) %>%
  footnote(general = "elaboração própria com dados do IBGE (2018).",
  general_title = "Fonte:",
  footnote_as_chunk = TRUE, title_format = c("bold"))

} # Índices de Ligação HR - Desonerado

Gov11 <- g11
Fam11 <- c11

Gov11 = as.vector(Gov11)

```

```

Fam11 = as.vector(Fam11)

TESTE = Gov11 - Fam11

view(TESTE)

} # Indices de Ligacao

# Campo de Influência =====
{
  # Campo de Influência

  ee = 0.001 # Incremento
  E = matrix(0, ncol = n, nrow = n) # Matriz de variações incrementais (será preenchida no loop)
  SI = matrix(0, ncol = n, nrow = n) # Matriz de campo de influência (será preenchida no loop)

  # Loop Campo de Influência
  for (i in 1:n) {
    for (j in 1:n) {
      E[i, j] = ee
      AE = Ado1 + E
      BE = solve(I - AE)
      FE = (BE - Bdo1) / ee
      FEq = FE * FE
      S = sum(FEq)
      SI[i, j] = S
      E[i, j] = 0
    }
  }

  # Gráficos

  sx = Setores[1:n, ]
  sy = Setores[1:n, ]
  data = expand.grid(X = sx, Y = sy)

  ggplot(data, aes(X, Y, fill = SI)) +
    geom_tile() +
    theme_bw() +
    theme(plot.background = element_rect(fill = "#e6f2ff", colour = "#e6f2ff")) +
    xlab("Setores") +
    ylab("Setores") +
    ggtitle("Campo de Influência - Média Com Desoneração") +
    labs(subtitle = jahrdo,
         caption = rodape) +
    theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5),
          plot.subtitle = element_text(hjust = 0.5),
          plot.caption = element_text(hjust = 0)) +
    theme(axis.text.x = element_text(angle=90, vjust = 0.7),
          axis.text.y = element_text(angle=0, hjust = 0.7)) +
    theme(legend.position = "none") +
    scale_fill_distiller(palette = "Greys", trans = "reverse")

  # Tipologia com base na média
  SI2 = as_tibble(SI) %>%
    mutate_all(funs(case_when(. < mean(SI) ~ 1,
                              . >= mean(SI) & . < (mean(SI) + sd(SI)) ~ 2,
                              . >= (mean(SI) + sd(SI)) & . < (mean(SI) + 2 * sd(SI)) ~ 3,
                              . >= (mean(SI) + 2 * sd(SI)) ~ 4)))

  SI2 = as.factor(as.matrix(SI2))

  # Gráfico
  ggplot(data, aes(X, Y)) +
    geom_tile(aes(fill= SI2)) +
    theme_bw() +
    theme(plot.background = element_rect(fill = "#e6f2ff", colour = "#e6f2ff")) +
    xlab("Setores") +
    ylab("Setores") +
    ggtitle("Campo de Influência - Média com Desoneração") +
    labs(subtitle = jahr,
         caption = rodape) +

```

```
theme(plot.title = element_text(hjust = 0.5),
       plot.subtitle = element_text(hjust = 0.5),
       plot.caption = element_text(hjust = 0)) +
theme(axis.text.x = element_text(angle=90, vjust = 0.7),
       axis.text.y = element_text(angle=0, hjust = 0.7)) +
scale_fill_manual(name = "SI",
                  values=c("#e9e9e9", "#a9a9a9", "#3f3f3f", "#191919"),
                  labels = c("< Média", "< Média + DP", "< Média + 2DP", "> Média + 2DP"))

} # Campo de Influência
```