

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

MARCÍLIO ZANELLI PEREIRA

**MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE
TRABALHO: UMA ANÁLISE PARA O BRASIL - 2011**

JUIZ DE FORA - MG
FEVEREIRO DE 2017

MARCÍLIO ZANELLI PEREIRA

**MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE
TRABALHO: UMA ANÁLISE PARA O BRASIL - 2011**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Economia da Universidade Federal de Juiz de
Fora como requisito parcial para obtenção do
título de Doutor em Economia.
Área de concentração: Economia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Suzana Quinet de Andrade Bastos

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Salgueiro Perobelli

JUIZ DE FORA - MG
FEVEREIRO DE 2017

Ficha catalográfica

Pereira, Marcílio Zanelli.

Mudanças demográficas e seus impactos no mercado de trabalho:
uma análise para o Brasil - 2011/ Marcílio Zanelli Pereira. – 2017.
225 p.

Orientadora: Suzana Quinet de Andrade Bastos
Coorientador: Fernando Salgueiro Perobelli

Tese (Doutorado em Economia)–Universidade Federal de Juiz
de Fora, Juiz de Fora, 2017.

1. Transição demográfica. 2. Imigração. I. Bastos, Suzana
Quinet de Andrade, orient. II. Perobelli, Fernando Salgueiro,
coorient. III. Título.

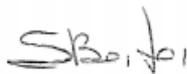
Marcílio Zanelli Pereira

**MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE
TRABALHO: UMA ANÁLISE PARA O BRASIL - 2011**

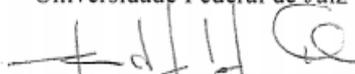
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Economia da Universidade Federal de Juiz de
Fora como requisito parcial para obtenção do
título de Doutor em Economia.
Área de concentração: Economia.

Avaliada em: 23/02/2017

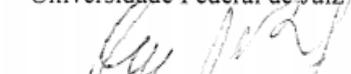
BANCA EXAMINADORA



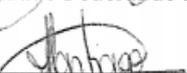
Prof. Dr. Suzana Quinet de Andrade Bastos (Orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora



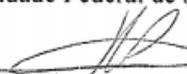
Prof. Dr. Fernando Salgueiro Perobelli (Coorientador)
Universidade Federal de Juiz de Fora



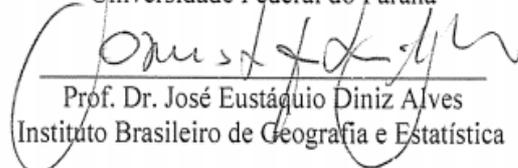
Prof. Dr. Admir Antonio Betarelli Junior
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Flaviane Souza Santiago
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Alexandre Alves Porsse
Universidade Federal do Paraná



Prof. Dr. José Eustáquio Diniz Alves
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Agradecimentos

Aos meus pais, Geraldo (*in memoriam*) e Odaléia, pelo apoio incondicional e incentivo na minha trajetória acadêmica. Em especial, minha mãe, pela presença constante e ensinamentos voltados a mim durante os anos. Ao meu irmão Marcelo pelo companheirismo e amizade.

A minha esposa Itália, pelo carinho, suporte, compreensão e amor que deixaram esse período mais agradável.

A Suzana, minha orientadora desde a graduação, pelos ensinamentos, paciência, ideias, dedicação e pelo excelente convívio que ajudaram na execução desse trabalho.

Ao Fernando, meu coorientador desde a graduação, com suas pertinentes sugestões e críticas, por ser sempre solícito e pelo voto de confiança na construção dessa tese.

Aos meus amigos, representados por André e Ju, pelas dicas que facilitaram e ajudaram a elaboração desse trabalho.

Aos professores Alexandre Porsse, José Eustáquio e Admir pela contribuição com observações e críticas construtivas.

Aos professores e funcionários do PPGE/UFJF e a UFJF pelo apoio financeiro.

RESUMO

Tem-se observado na economia mundial mudanças demográficas que estão afetando direta e/ou indiretamente toda a economia. No Brasil, conforme dados da ONU (2015), a população com mais de 65 anos representa, em 2015, 7,8% da população total e a previsão é que em 2030 este valor chegue a 13,5%. Além desse fato, outra questão pertinente refere-se ao aumento de trabalhadores estrangeiros no Brasil. Conforme dados da Coordenação Geral de Imigração (2015) houve um crescimento de 280% das autorizações de trabalho dadas aos estrangeiros na década de 2010. Com esse crescimento de imigrantes no país, o acréscimo relativo da população idosa e queda da população jovem, a hipótese levantada é a de que ocorram efeitos no mercado de trabalho. Para captar essas mudanças na economia, utilizou de um modelo de equilíbrio geral computável, o qual pôde captar os impactos setoriais que as alterações demográficas e inserção de estrangeiros causaram no mercado de trabalho brasileiro. Para isso, o primeiro passo consistiu em subdividir o fator trabalho em 3 níveis de qualificação (baixa, média e alta) e quatro faixas etárias (jovem, adulto, maduro e idoso) com o intuito de calcular a elasticidade de substituição dos trabalhadores brasileiros em 62 setores utilizando a metodologia econométrica proposta por Das (2003). Como primeiro resultado pôde perceber que os trabalhadores apresentam graus diferentes de substituição, para os diferentes setores, escolaridade e faixa etária. De uma forma geral, observou-se que os trabalhadores jovens possuem a menor elasticidade de substituição, enquanto os maduros obtiveram as maiores elasticidades. Esses resultados mostram a maior vulnerabilidade dos trabalhadores da faixa etária maduro de serem substituídos por outras faixas etárias. Além disso, o resultado ressalta que há uma substitubilidade imperfeita entre os trabalhadores e que a transição demográfica tende a aprofundar esse efeito com o decorrer dos anos. Após o modelo MID-BR (Mercado de Trabalho-Imigração-Demografia-Brasil) estar calibrado, foi possível realizar simulações com o intuito de captar os efeitos que a transição demográfica e a inserção de imigrantes provocam na economia nacional. Como principais resultados das simulações, foi observado que o incremento de trabalhadores brasileiros com maior escolaridade têm maior capacidade de afetar positivamente o produto nacional e que o setor de Fabricação de Automóveis, caminhões etc é o mais dinâmico da economia. A entrada de estrangeiros no país impacta positivamente o PIB real brasileiro, porém os nativos de

maior escolaridade apresentaram quedas salariais. Usando dados das previsões da população economicamente ativa da *ILO Labour Statistics databases* (LABORSTA, 2011), foi feita uma simulação para captar o efeito da transição demográfica da década de 2010. Foi observado efeito negativo no PIB real devido à nova estrutura etária dos trabalhadores e que as faixas etárias jovens e adultos obtiveram ganhos salariais, enquanto os maduros e idosos registraram quedas.

Palavras chave: transição demográfica, imigração, mercado de trabalho, equilíbrio geral computável

ABSTRACT

Demographic changes are affecting direct and/or indirectly the world economy. In Brazil, according to the United Nations (2015) data, the population over 65 years old represented 7.8% of the total population in 2015, and the forecast is that by the year 2030 this frame will reach 13.5%. Besides, another question to consider refers to the increase of foreign workers in Brazil. According to the General Coordination of Immigration (*Coordenação Geral de Imigração*, 2015), in 2010 decade there were an increase of 280% in work permits to foreign. With this growth of immigrants in the country, in addition to the relative increase in the elderly population and fall of the young population, the hypothesis is that an impact occur in the labor market. To capture these changes in the economy, a computable general equilibrium model will be used, which will allow us to capture the sectoral impacts that demographic changes and increase of immigrants causes in the Brazilian labor market. To do so, the first step was to divide the work force in three skill levels (low, medium and high) and four age groups (young, adult, mature and old) in order to calculate the elasticity of substitution of workers in 62 sectors of the Brazilian economy using the econometric methodology proposed by Das (2003). The first results indicate that workers have varying degrees of substitution, according to different sectors, education and age. In general, the lowest values of the elasticity of substitution belonged to the younger workers while the highest values belonged to the mature ones. This result indicate that mature workers are more replaceable by other age groups. Furthermore, the results indicate imperfect substitutability between workers and that the demographic transition tend to deepen this effect over the years to come. After the calibration of MID-BR (Labour market-

Immigration-Demography- Brazil) model, it was possible to simulate the effects of the demographic transition and the entrance of immigrants in the national economy. As simulations' main results, the increase of more educated workers affects more positively the national product and the sector of Manufacture of automobiles, trucks etc is the most dynamic in the Brazilian economy. The entrance of foreigners in the country positively affects the Brazilian real GDP, however, it decreases the wages of the more educated natives. Using data of the predicted economically active population from *ILO Labour Statistics databases* (LABORSTA, 2011), a simulation was made to capture the effects of the demographic transition on the 2010 decade. There was a negative effect on real GDP caused by workers new age structure, additionally young and adult age groups had higher wages while mature and elderly presented lower ones.

Keywords: demographic transition, immigration, labour market, computable general equilibrium

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura da transição demográfica.....	24
Figura 2 - Taxas de Nascimento e Mortalidade da Suécia e México (por mil).....	26
Figura 3 - População Mundial entre 1950 a 2080 por nível de desenvolvimento (em bilhões)	27
Figura 4 - Estrutura etária mundial por faixa etária e sexo (1950/2030).....	28
Figura 5 - População brasileira entre os anos de 1950 a 2100	32
Figura 6 - Taxas de fecundidade (1950-2030)	33
Figura 7 - Expectativa de vida (1950-2030).....	35
Figura 8 - Pirâmide etária brasileira (1950/2030)	36
Figura 9 - Participação dos grupos populacionais no Brasil entre 1950 a 2060.....	37
Figura 10 - Razão dependência total: (> 64 anos e 0-14 anos /15-64 anos)	41
Figura 11 - Parcela da população em idade de trabalho por regiões (1950 - 2050).....	43
Figura 12 - Bônus demográfico para diferentes grupos de países	45
Figura 13 - Esquema representativo da hipótese de Easterlin (1965).....	49
Figura 14 - Razão dependência: Total, menores de 15 anos e maiores de 65 anos (1940 – 2060).....	50
Figura 15 - Evolução das autorizações de trabalho dadas a estrangeiros entre os anos de 1993 a 2015	59
Figura 16 - Efeito do impacto de imigrantes de baixa qualificação em uma economia com dois fatores de produção	63
Figura 17 - Matriz de Absorção	84
Figura 18 - Composição da produção	85
Figura 19 - Estrutura aninhada da tecnologia de produção.....	85
Figura 20 - Estrutura aninhada da demanda por investimentos.....	90
Figura 21 - Estrutura aninhada da demanda das famílias	91
Figura 22 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro.	212
Figura 23 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro.	212
Figura 24 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de baixa escolaridade.....	213

Figura 25 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de média escolaridade.	213
Figura 26 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de alta escolaridade.	214
Figura 27 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de baixa escolaridade.....	214
Figura 28 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de média escolaridade.....	215
Figura 29 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de alta escolaridade.....	215
Figura 30 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária jovem.	216
Figura 31 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária adulto.	216
Figura 32 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária maduro.	217
Figura 33 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária idoso.....	217
Figura 34 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho estrangeiro.	218
Figura 35 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo jovens estrangeiros.	218
Figura 36 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo adulto estrangeiro.	219
Figura 37 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo maduro estrangeiro.....	219
Figura 38 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo idoso estrangeiro.	220
Figura 39 - Variação percentual na mão de obra brasileira.	220
Figura 40 - Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de baixa escolaridade.....	221
Figura 41 - Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de média escolaridade.....	221

Figura 42 - Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de alta escolaridade.....	222
Figura: 43 - Variação percentual da mão de obra estrangeira	222

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elasticidade de substituição de trabalhadores de baixa qualificação para 62 setores	123
Quadro 2 - Elasticidade de substituição de trabalhadores de média qualificação para 62 setores	127
Quadro 3 - Elasticidade de substituição de trabalhadores de alta qualificação para 62 setores	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação percentual dos trabalhadores brasileiros por faixa etária, escolaridade e totalidade.....	102
Tabela 2 - Participação percentual dos trabalhadores brasileiros por idade, faixa etária e totalidade para três setores.....	106
Tabela 3 - Participação percentual dos trabalhadores estrangeiros por faixa etária, escolaridade e totalidade.....	109
Tabela 4 - Participação percentual dos trabalhadores estrangeiros por idade, faixa etária e totalidade para três setores	112
Tabela 5 - Elasticidade de substituição do trabalho brasileiro por escolaridade	122
Tabela 6 - Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual).....	132
Tabela 7 - Efeitos nos preços da mão de obra após o aumento de 1% no fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual).....	134
Tabela 8 - Efeitos na mão de obra estrangeira após o aumento de 1% no fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual).....	136
Tabela 9 - Resultados setoriais de variações de 1% no fator trabalho brasileiro.....	139

Tabela 10 - Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho por escolaridade (em variação percentual).....	145
Tabela 11 - Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho por faixa etária (em variação percentual).....	151
Tabela 12 - Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho estrangeiro (em variação percentual).....	158
Tabela 13 - Efeitos nos preços da mão de obra brasileira após aumento de 1% no fator trabalho estrangeiro (em variação percentual).....	161
Tabela 14 - Efeitos percentuais da variação de 1% da mão de obra estrangeira por escolaridade.....	163
Tabela 15 - Distribuição percentual da força de trabalho por faixa etária.....	169
Tabela 16 - Efeitos produzidos na economia brasileira via a variação do fator trabalho brasileiro por faixa etária (em variações percentuais).....	170
Tabela 17 - Efeitos nos preços da mão de obra brasileira por faixa etária (em variações percentuais).....	174

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Estrutura da Tese	19
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1	O debate demográfico	20
2.1.1	Caso Brasileiro	31
2.2	O debate sobre a alteração demográfica no mercado de trabalho	39
2.3	Imigrantes no mercado de trabalho e políticas de atração de mão de obra qualificada	57
3	EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL.....	77
3.1	Modelos de Equilíbrio Geral Computável	77
3.2	Metodologia de equilíbrio geral computável	83
3.2.1	Especificação do modelo	83
3.2.2	Tecnologia de produção	85
3.2.3	Investimentos.....	90
3.2.4	Famílias	91
3.2.5	Mercado de trabalho	92
3.2.6	Demais demandas	93
3.2.7	Outras especificações	94
3.3	Parâmetros, testes e fechamento do modelo	94
4	BANCO DE DADOS.....	97
4.1	Matriz de Insumo Produto	97
4.2	RAIS-Migra	97
4.3	Análise descritiva dos dados	99
4.3.1	Trabalhadores brasileiros.....	100
4.3.2	Trabalhadores estrangeiros	107
5	ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO.....	114
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS DA ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO.....	121
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MODELO MID-BR.....	131
7.1	Efeitos do incremento no fator trabalho brasileiro	131
7.2	Efeitos do incremento no fator trabalho estrangeiro	157
7.3	Efeito da transição demográfica na economia brasileira	168
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	176

REFERÊNCIAS:.....	183
APÊNDICE:.....	202

1 INTRODUÇÃO

O mundo está passando por transformações demográficas que impactam diretamente a economia. Segundo dados das Organizações das Nações Unidas (ONU, 2015), a população mundial em 1950 era de aproximadamente 2,5 bilhões de habitantes sendo que a de 2015 já alcança mais de 7,3 bilhões, portanto um crescimento de mais de 190% em 65 anos. Para efeito de comparação, a população mundial atingiu 1 bilhão de habitantes por volta do ano de 1800, ou seja, em 150 anos o crescimento da população mundial ficou em torno de 150% (NAÇÕES UNIDAS, 1999).

Conforme Lutz e Qiang (2002), dentre as principais causas desse aumento da população estão a queda da mortalidade resultante dos avanços da medicina e melhorias nas condições sanitárias fazendo crescer a expectativa de vida da população. Houve também um aumento na taxa de natalidade, entretanto, essa difere entre o grau de desenvolvimento dos países.

Na década de 1960 algumas fundações como a Ford e *Rockefeller Foundations* alertavam sobre as consequências das altas taxas de crescimento e fecundidade da população. Programas anticonceptivos foram adotados em grande escala por países desenvolvidos, ajudando na queda das taxas de crescimento da população ao melhorar a saúde, a qualidade de vida da mulher ao evitar gravidez indesejada e facilitando aos casais o planejamento familiar (SELTZER, 2002).

Segundo previsões das Nações Unidas (2015), para 2030 a população mundial será de aproximadamente 8,4 bilhões de habitantes, 13% maior em relação à população de 2015. Em 2080, a previsão é de um pouco mais de 10,5 bilhões, então, em 65 anos o crescimento previsto é de 43%, valor esse menor comparado ao aumento de 190% entre os anos de 1950 a 2015.

Essa diminuição na taxa de crescimento populacional já é observada em países desenvolvidos, sendo que alguns deles apresentam queda em sua população, como é o caso de países europeus como Alemanha, Polônia, Bulgária, Hungria entre outros. A população desses países atingiu o auge em 2005, 1995, 1985 e 1980, respectivamente.

Fora da Europa, pode-se tomar como exemplo o Japão que atingiu o auge em 2010. No caso brasileiro, segundo previsões das Nações Unidas (2015), a população apresentará seu maior valor em 2047, com aproximadamente 238 milhões de habitantes.

Conforme estimativas do Banco Mundial (2011), nos próximos 40 anos a população idosa (60 anos ou mais) brasileira crescerá a uma taxa de 3,2% ao ano, diferentemente da população total que crescerá a uma taxa de 0,3%, e atingirá 64 milhões de habitantes em 2050, o que representa cerca de 30% da população. Em 1950 a parcela da população idosa representava 4,9% da população total e eram 2,6 milhões de habitantes.

Analisando as mudanças nas taxas de crescimento populacional, se observa variações na estrutura etária dos países. Essa dinâmica da população causada por quedas no nível de mortalidade e na taxa de natalidade no decorrer dos anos configura o processo de transição demográfica (CAMPOS e BORGES, 2015). Conforme Canning e Sevilla (2003), esse processo traz significativos efeitos no desempenho da economia e o mercado de trabalho é afetado devido, principalmente, às mudanças na relação entre a população em idade ativa e a população total. Segundo Queiroz (2006), essa relação está impactando e a tendência é afetar ainda mais o mercado de trabalho.

Uma das consequências no mercado de trabalho é o surgimento do bônus demográfico, que conforme ONU (2004) é o período em que a parcela da população de crianças e jovens (< 15 anos) é inferior a 30% do total enquanto que a parcela de 65 anos ou mais ainda não atingiu 15% do total. Seguindo essa definição, a economia brasileira passa por esse momento, que também é conhecido como janela de oportunidade. Todavia, Hao (2006) destaca que para o bônus não se transformar um ônus para sociedade, é necessário que o aumento da população seja acompanhado pelo crescimento na força de trabalho. Assim, com o acréscimo da população economicamente ativa se tem a possibilidade de haver crescimento econômico.

Além de estar no período do bônus demográfico, se tem no Brasil um aumento da escolaridade, que conforme dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2014), a média de anos de estudo da população brasileira com mais de 25 anos passou de 6 em 2000 para 7,7 anos em 2013. Dessa forma, além de haver uma queda na proporção de jovens e aumento dos idosos na economia, se tem um acréscimo da

escolaridade brasileira, afetando assim diretamente o mercado de trabalho e indiretamente o crescimento econômico.

Todavia, apesar de ter ocorrido uma elevação da escolaridade média da população brasileira, a oferta de mão de obra escolarizada cresceu a taxas menores se comparado com a demanda na última década (FERNANDES e MENEZES-FILHO, 2012). Destarte, isso refletiu em algumas profissões, entre elas as de ciências e engenharias, resultando em escassez de mão de obra (MENEZES-FILHO, 2012). A importância dessas áreas na economia é salientada por Davies (2003) e Desiderio (2015), pois consideram os principais propulsores dos processos de produção e difusão de conhecimento.

A escassez de trabalhador qualificado não é um fenômeno que ocorre somente no Brasil. A transição demográfica reduziu relativamente à população jovem, principalmente em países desenvolvidos. Essa queda de jovens devido aos baixos índices de fecundidade de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), aliado ao grande número de trabalhadores de alta qualificação saindo do mercado de trabalho, resultou no crescimento da demanda de mão de obra qualificada de forma exponencial nas últimas décadas (DESIDERIO, 2015). Dessa forma, uma alternativa adotada por inúmeros países são políticas de atração de mão de obra estrangeira, principalmente nos campos conhecidos como STEM (sigla em inglês), como os de ciência, tecnologia e matemática. ICMPE (2006) destaca que incentivos governamentais em países europeus, Canadá, Austrália entre outros levam em consideração algumas atribuições, *e.g.*, idade, experiência profissional, escolaridade, área de atuação.

Países em desenvolvimento, a atração de trabalhadores qualificados torna-se fundamental para suprir a demanda existente e, portanto, não ser um entrave no crescimento econômico. Captar cientistas e engenheiros do exterior se torna essencial, devido, em grande parte, ao pouco investimento em P&D que estes países possuem (EATON e KORTUM, 1996). Patarra e Fernandes (2011) ressaltam a importância de trabalhadores qualificados no cenário de competitividade empresarial mundial. Segundo eles, o sistema educacional brasileiro não é capaz de suprir a demanda existente por profissionais qualificados.

O Brasil registrou um crescimento de autorizações de trabalho concedidas aos estrangeiros na última década. Entre concessões permanentes e temporárias o aumento foi de 280% entre 2000 e 2010 conforme dados da Coordenação Geral de Imigração (2015). A grande parcela das autorizações de trabalho é dada aos profissionais com alta escolaridade, sendo que em 2015, aproximadamente 50% das concessões foram para os trabalhadores com curso superior. A grande parte dessa elevação das autorizações de trabalho aconteceu, segundo Castro e Knup (2012), pelo baixo nível de desemprego do país e a necessidade por mão de obra, principalmente em setores de infraestrutura de base e da indústria de petróleo.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo principal projetar os possíveis efeitos que as alterações demográficas causam no mercado de trabalho brasileiro. Mais especificamente, o estudo objetivou saber como a queda na população jovem e o aumento da população idosa irão impactar o mercado de trabalho. Além disso, o trabalho se propôs investigar quais são as consequências do acréscimo de imigrantes na economia brasileira e se esse pode vir a ser um meio de atenuar os impactos negativos da escassez de mão de obra existente em alguns setores.

Dessa forma, o estudo visa responder como as alterações demográficas irão afetar: i) a estrutura dos setores da economia; ii) o produto brasileiro; iii) o salário dos trabalhadores. Esses três temas também são levantados com o incremento da mão de obra estrangeira, ou seja, como se dará a dinâmica na economia brasileira com acréscimos de trabalhadores imigrantes de diferentes escolaridades e faixas etárias. Ao responder essas perguntas, o trabalho avança ao captar como que os efeitos das mudanças demográficas populacionais são sentidos no mercado de trabalho brasileiro, concomitantemente com a dinâmica de substituição entre os trabalhadores brasileiros e estrangeiros. Além dessas questões, a Tese propõe encontrar os setores com maior capacidade de encadeamento na economia, ou seja, os setores que mais impactam o produto via incremento de mão de obra.

Para alcançar o objetivo principal e responder as demais indagações, utilizou a abordagem de Equilíbrio Geral Computável (EGC) que possibilita, entre outras, elucidar as relações inter e intra setoriais da economia. Além da abordagem de EGC,

utilizou-se da abordagem econométrica proposta por Das (2003) para estimar a elasticidade de substituição dos trabalhadores brasileiros inseridos no mercado de trabalho de diferentes escolaridades e faixas etárias em 62 setores da economia nacional. Dessa forma, a Tese também avançou ao não considerar o fator trabalho brasileiro como sendo substituto perfeito por faixa etária.

1.1 Estrutura da Tese

A Tese está estruturada em 8 capítulos. Além desse capítulo introdutório, o segundo contém o referencial teórico, em que está subdividido em três seções. A primeira destaca o debate demográfico além de possuir uma subseção específica do caso brasileiro. A segunda apresenta os impactos que a transição etária causa no mercado de trabalho e a última traz a discussão da mão de obra estrangeira no mercado de trabalho e políticas de atração de profissionais estrangeiros qualificados.

O terceiro capítulo está dividido em três seções. A primeira apresenta trabalhos relacionados com o tema desta Tese dos quais utilizaram a metodologia de equilíbrio geral computável. Na segunda parte é descrito o modelo empregado neste estudo e a terceira é referente aos parâmetros, testes e fechamentos do modelo. O quarto capítulo expõe o banco de dados e para isso foi dividido em três seções: a primeira é referente à matriz de insumo-produto, a segunda descreve as variáveis utilizadas do banco de dados da RAIS-Migra e na terceira há uma análise descritiva dos dados.

O quinto capítulo relata a metodologia econométrica para o cálculo da elasticidade de substituição entre trabalhadores de diferentes faixas etárias. No sexto são feitas as análises dos resultados da elasticidade que calibrou o modelo. No sétimo estão presentes os resultados das simulações do modelo MID-BR (Mercado de Trabalho-Imigração-Demografia-Brasil), sendo dividido em três seções. Na primeira são analisados os efeitos na economia brasileira via crescimento de mão de obra brasileira, enquanto na segunda o acréscimo são de trabalhadores estrangeiros. A terceira seção procurou estudar as consequências que a transição demográfica traz com a realocação dos trabalhadores por faixa etária. Por fim, no oitavo capítulo são tecidas as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura está dividida em três seções, sendo a primeira subdividida em duas subseções. Em um primeiro momento, há uma discussão acerca da questão demográfica e um debate referente ao caso brasileiro. A segunda seção apresenta a questão dos impactos que ocorrem no mercado de trabalho em razão das variações demográficas, enquanto a terceira traz os efeitos da imigração no mercado de trabalho.

2.1 O debate demográfico

O termo demografia foi utilizado pela primeira vez em 1855 na obra intitulada “*Eléments de Statistique Humaine ou Démographie Comparée*” do pesquisador belga Achille Guillard (1789-1876). A etimologia da palavra *demografia* vem do grego sendo formada pelos vocábulos *dámos* (Demo), que significa povo, população ou povoação e *gráphein* (grafia), que consiste em ação de escrever, descrição ou estudo. Dessa forma, o objetivo da demografia é analisar as populações humanas e suas características gerais. Entre essas estão o estudo do tamanho da população, composição por sexo, idade entre outros (ALVES e CORRÊA, 2003).

Antes, porém, em 1798 é lançado o “Ensaio sobre o princípio de população e seus efeitos sobre o aperfeiçoamento futuro da sociedade, com observações sobre as especulações de Mr. Godwin, Mr. Condorcet e outros autores” pelo sacerdote inglês Thomas Malthus (1766-1834). De acordo com Alves (1994), antes da publicação desse ensaio, não se considerava o crescimento populacional um entrave para a economia e o bem-estar.

Alguns autores clássicos eram otimistas em relação ao crescimento da população. Por exemplo, na obra “Um inquérito sobre a natureza e as causas da riqueza das nações” do economista escocês Adam Smith (1723-1790) de 1776, é salientado que existe um equilíbrio entre população e economia, sendo que a população de uma nação cresce mais rapidamente quando há recursos suficientes e mais lentamente quando não há. Com a mesma linha de raciocínio, o Marquês de Condorcet (1743-1794) exalta em sua

obra de 1794 intitulada “Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano” sua visão otimista acerca da população e do desenvolvimento. O autor acreditava no progresso da ciência e que avanços tecnológicos iriam aumentar a produtividade agrícola (ALVES, 2002).

Todavia, Malthus (1983) considerava que o crescimento desenfreado da população causava pobreza, miséria e fome. Portanto, o autor tornou-se o pai do pessimismo demográfico e grande crítico da superpopulação. Conforme Alves (2000), Malthus além de inaugurar a ideia de que os pobres são responsáveis pela pobreza, considerou que as guerras eram frutos inexoráveis do crescimento demográfico.

Malthus defendia a tese que enquanto a população crescia exponencialmente, os meios de subsistência cresciam mais devagar, de forma linear ou em uma progressão aritmética. Com essa visão, considerava que a sociedade completamente livre era impossível, e argumentava que somente com um salário de subsistência poderia manter o equilíbrio da população com os recursos escassos (HODGSON, 2004). O autor entrou em conflito com a Lei dos Pobres¹ argumentando que a oferta de casas e outros recursos para os pobres incentivavam os casamentos precoces, levando ao crescimento populacional. Dessa forma, conforme Hodgson (2004), Malthus utilizou de suas ideias para combater políticas públicas vigentes na época.

Entretanto, vários autores que sucederam Malthus foram contrários a sua tese como destaca Charbit (2009). Entre eles está Karl Marx (1811-1883), o qual considerava que a pobreza era uma consequência oriunda da estrutura social da sociedade capitalista. Para o autor, os trabalhadores assalariados estão condenados à pobreza e à miséria em uma sociedade em que a iniciativa privada está sempre em busca de lucros.

No século XX, surgem trabalhos nos quais consideram que o crescimento populacional podia incentivar o desenvolvimento e crescimento econômico, indo de encontro com a teoria malthusiana (LEE, 1986). Entre eles Keynes (1937) salienta o fato das expectativas dos empresários se basearem na procura presente e futura, portanto, um

¹ A Lei dos Pobres foi criada em 1601 sendo um sistema público de assistência aos pobres financiados por um imposto especial. Esta Lei foi um marco na evolução das instituições sociais no mundo ocidental (GREIF e IYIGUN, 2013).

crescimento populacional geraria otimismo, caso contrário, pessimismo. Boserup (1965), por sua vez, considera que o aumento populacional pressionaria mudanças institucionais e Kuznets (1967) ressalta que regiões com baixa densidade populacional ficariam fora do desenvolvimento, pois a pressão demográfica é criadora do progresso técnico. Boserup (1981) e Simon (1981) corroboram com a análise do autor ao destacarem que regiões com maiores densidades têm maior capacidade de estimular variações tecnológicas, terem maior economia de escala entre outros. Sen (1999) evidencia que o crescimento populacional possibilitou rápidos avanços tecnológicos nas áreas agrícolas e industriais, sendo estes os maiores de toda humanidade, resultando em melhores condições de vida.

Conforme Weber (2010), no século XX surgiram vários trabalhos com modelos de crescimento econômico como, por exemplo, Harrod (1939), Domar (1946) e Solow (1956). Entre outros fatores, consideravam que o aumento populacional impulsionaria o crescimento econômico. Esses modelos influenciaram uma gama de autores² que acrescentaram outros fatores em seus modelos de crescimento econômico. Todavia, os mesmos não tinham foco explícito na mudança da estrutura populacional.

Entretanto, a questão levantada por Malthus continuou no século passado, sendo que surgiram seguidores de suas ideias. Conforme Mendonça (2011), esses autores defendiam o controle rígido da população, pois esta cresceria mais rápido que a renda nacional levando o empobrecimento da nação. Além disso, haveria a necessidade de aumento do fator trabalho em detrimento ao capital.

Essa corrente de pensadores conhecida como neomalthusiana teve um grande impulso após a Segunda Guerra com a publicação do livro “O caminho da sobrevivência”, em 1948 pelo norte-americano William Vogt (1902-1968). Nesta obra, o autor defende a tese que a terra estava se tornando perigosamente escassa para poder alimentar uma população cada vez maior, e era necessário, para manter o alto padrão de vida, preservar os recursos naturais do país (MENDONÇA, 2011).

² Ver Romer (1987), Romer (1990), Mankiw, Romer, e Weil (1992), Jones (1995), Verspagen (2007).

De acordo com Alves (1995), sob a influência do neomalthusianismo, são realizadas conferências Mundiais de População sendo marcadas pela preocupação da “explosão demográfica”. Nas conferências de Roma, de 1954, e de Belgrado de 1965, é feita a menção de métodos contraceptivos como a pílula e o DIU, o aborto legalizado e a esterilização masculina.

A partir da década 1960, o governo dos Estados Unidos, por meio da *United States Agency for International Development* (USAID), começa a adotar políticas voltadas para o planejamento familiar. Com isso, houve uma institucionalização da agenda demográfica neomalthusiana. Da mesma forma, através da USAID, os Estados Unidos passaram a financiar programas de controle da população em todo mundo (ALVES, 1995).

Todavia, a Conferência Mundial de 1974, realizada pela ONU em Bucareste, na qual contou com 137 países, teve a maioria se posicionando contrária ao neomalthusianismo. A delegação da Índia defendeu que o desenvolvimento era o melhor contraceptivo, sendo a alta fecundidade consequência do subdesenvolvimento e que o problema populacional seria resolvido quando houvesse melhorias nas condições econômicas dos países menos desenvolvidos (ALVES e CORRÊA, 2003).

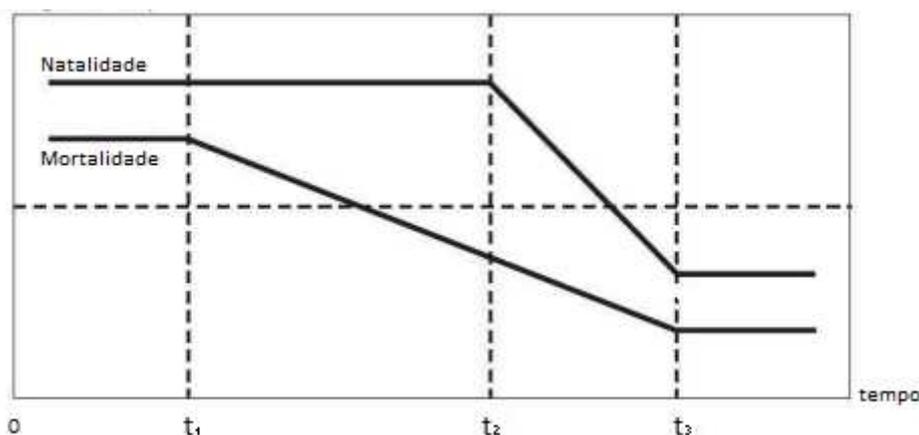
De acordo com os autores, essa conferência de Bucareste foi marcada por debates influenciados por forças políticas, posição científica e instituições internacionais. Um exemplo foi o estudo de Coale (1973), no qual acreditava que existia um certo “limiar de desenvolvimento” para o início da transição demográfica. Porém, em um estudo posterior, de 1979, o autor reavalia esta proposta e afirma que o desenvolvimento econômico é condição suficiente, mas não necessária para a transição de fecundidade.

A fecundidade da mulher é o número médio de filhos que uma mulher teria ao final de sua idade reprodutiva (IBGE, 2014). A transição da fecundidade consiste na redução dos níveis de fecundidade que, conseqüentemente, trazem a queda nas taxas de natalidade. As principais causas para esse processo seriam as mudanças estruturais da sociedade, como maior urbanização, questões de ordem religiosa, aumento da escolaridade da mulher, aumento do custo de ter filhos, inserção da mulher no mercado de trabalho entre outros (EASTERLIN, 1975; CALDWELL, J. e CALDWELL, P.

1997; MACUNOVICH, 2000; SIMÕES, 2006). Para Hammel (1982), a transição da fecundidade é uma das maiores mudanças de atitude e comportamento das massas nos últimos 100 anos.

A transição demográfica consiste em quedas nas taxas de natalidade e mortalidade sendo discutida por diversos autores, cujo primeiro a utilizar o termo foi Notestein (1945). Entretanto, este fenômeno já havia sido estudado em Thompson (1929), o qual o descreve em três estágios. No primeiro, os países possuem alta taxa de natalidade e a taxa de mortalidade diminui, conseqüentemente, há um alto crescimento da população. No segundo, há uma queda na taxa de natalidade fazendo com que a taxa de crescimento populacional diminua. Por fim, no terceiro, há um baixo crescimento populacional decorrente de baixas taxas de natalidade e mortalidade (WOODS, 2000). A Figura 1 ilustra este fenômeno.

Figura 1- Estrutura da transição demográfica



Fonte: Adaptado de Beltrão (1972).

De acordo com a Figura 1, o primeiro estágio da transição se dá entre o período t_1 a t_2 . Este é o período de grande crescimento populacional. Observe que entre os períodos 0 a t_1 há altas taxas de natalidade e de mortalidade, conseqüentemente, há um baixo crescimento populacional. O segundo estágio vai do período t_2 a t_3 , com moderadas taxas de crescimento populacional e o terceiro estágio ocorre após o período t_3 , com baixas taxas de crescimento.

A contribuição de Notestein (1945) nas décadas de 1940 e 1950 foi relacionar a transição demográfica com o nível de desenvolvimento dos países. Woods (2000) apresenta quatro proposições: i) a transição demográfica inicia-se com um declínio da

mortalidade; ii) a queda da mortalidade é causada por influências de melhoramentos agrícolas, industriais e sanitários, tendo como principais consequências as maiores ofertas de alimentos, fatores de produção superiores e melhores condições de vida, e por fim, uma saúde pública de maior qualidade; iii) rápido crescimento da população é resultado da diferença entre a queda das taxas de mortalidade e natalidade; e iv) queda na fecundidade eventualmente ocorre por questões sociais e econômicas. O materialismo e individualismo associados com o estilo de vida urbano conduzem ao controle racional da fecundidade com práticas contraceptivas.

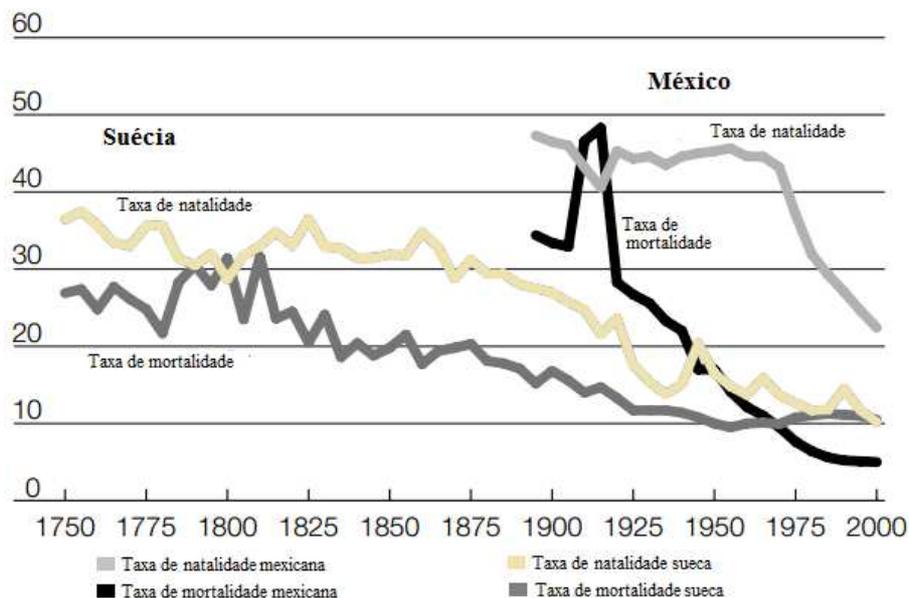
Conforme Kirk (1996), uma das conclusões de Notestein (1945) era de que a população da Europa chegaria ao seu maior valor na década de 1950, e a partir disso declinaria. Para a população mundial, o autor previu que esta chegaria ao valor de 3,3 bilhões em 2000, diferentemente da previsão de 6 bilhões das Organizações das Nações Unidas. Outro ponto em que o autor foi criticado refere-se à grande atenção dada aos fatores socioeconômicos para a queda da fecundidade, e não dada a devida atenção para fatores culturais.

Coale e Hoover (1966) destacam a diferença da transição demográfica em países do Primeiro Mundo e do Terceiro Mundo. Para os países do Primeiro Mundo, a transição demográfica ocorreu de forma lenta, sendo a Revolução Industrial importante para o processo. Nessa etapa, as taxas de natalidade e mortalidade reduziram de forma gradativa com a mudança de uma economia agrária para uma economia urbana. Entretanto, nos países de Terceiro Mundo, as taxas de mortalidade não caíram de forma lenta, já que muito dos avanços técnicos obtidos, principalmente na área de saúde, foram implementados nos países pobres, portanto, estes permaneceram com altas taxas de natalidade e baixas taxas de mortalidade criando alto crescimento populacional. Bloom, Canning e Sevilla (2003) ressaltam que em países da América Latina a transição demográfica ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970, e em alguns países, ainda não começou ou estão em fase inicial como o caso do Oriente Médio e da África.

A Figura 2 exemplifica a diferença da transição demográfica mencionada em Coale e Hoover (1966) e Bloom, Canning e Sevilla (2003). Na Suécia, percebe-se a gradativa queda nas taxas de mortalidade de um país desenvolvido, enquanto, no México, há uma

redução abrupta da taxa de mortalidade, ao mesmo tempo em que a taxa de natalidade permanece em patamares elevados por alguns anos até sua forte queda.

Figura 2 - Taxas de Nascimento e Mortalidade da Suécia e México (por mil)



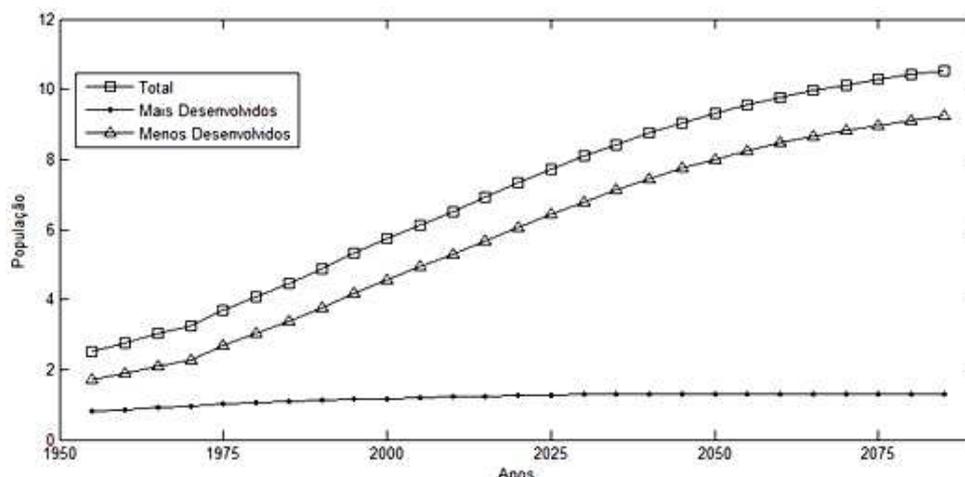
Fonte: Adaptado de Ashford *et al.* (2004).

Coale e Hoover (1966) avançam ao incorporarem a relação entre a população e a renda *per capita*. Para isso, utilizam dados do México e da Índia, e concluem que haveria mudanças na estrutura etária dessas economias e que isso impactaria no crescimento econômico dos países. Para eles, a população mais jovem traz aumento do consumo das famílias, e isso, diminui a taxa de poupança. Uma menor taxa de poupança impacta negativamente nas taxas de investimento público, que por sua vez, estão diretamente relacionadas ao crescimento econômico.

Os diferentes estágios da transição demográfica entre os países são refletidos no crescimento da população. Enquanto países apresentam queda nas taxas de crescimento populacional, sendo alguns com redução de seus habitantes, outros possuem altas taxas e, portanto, com previsão de aumento da população. A grande maioria desses países são subdesenvolvidos e situados no continente africano (*e.g.*, Angola, Gana, Níger entre outros). Considerando somente a África, segundo previsões das Nações Unidas, em 2080 sua população será de aproximadamente 3,5 bilhões, 205% maior que a população de 2015.

Essa discrepância entre países de maior e menor desenvolvimento pode ser acompanhada na Figura 3, que traz o crescimento da população mundial entre os anos de 1950 a 2010 e previsões até 2080 com base nos dados das Nações Unidas³ (2015).

Figura 3 - População Mundial entre 1950 a 2080 por nível de desenvolvimento (em bilhões)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados das Nações Unidas: *Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2015).

Pode ser observado, conforme a Figura 3, que desde a década de 1950, a taxa de crescimento populacional dos países menos desenvolvidos é maior, ficando mais acentuado a partir da década de 1960. Em valores, a maior taxa de crescimento entre os países com maior desenvolvimento foi de 1,2% no período de 1950-1955, enquanto que para os de menor desenvolvimento foi de 2,54%. Segundo as previsões, entre 2060 a 2070, ocorrerá a menor taxa de crescimento, sendo esta um valor negativo de -0,04% para os desenvolvidos e de -0,25% para os de menor desenvolvimento que ocorrerá entre 2075 a 2080. Isso demonstra que em muitos países menos desenvolvidos o terceiro estágio da transição demográfica proposto por Thompson (1929), aquele em que há baixa taxa de natalidade e mortalidade da população, acontecerá apenas em um horizonte de longo prazo.

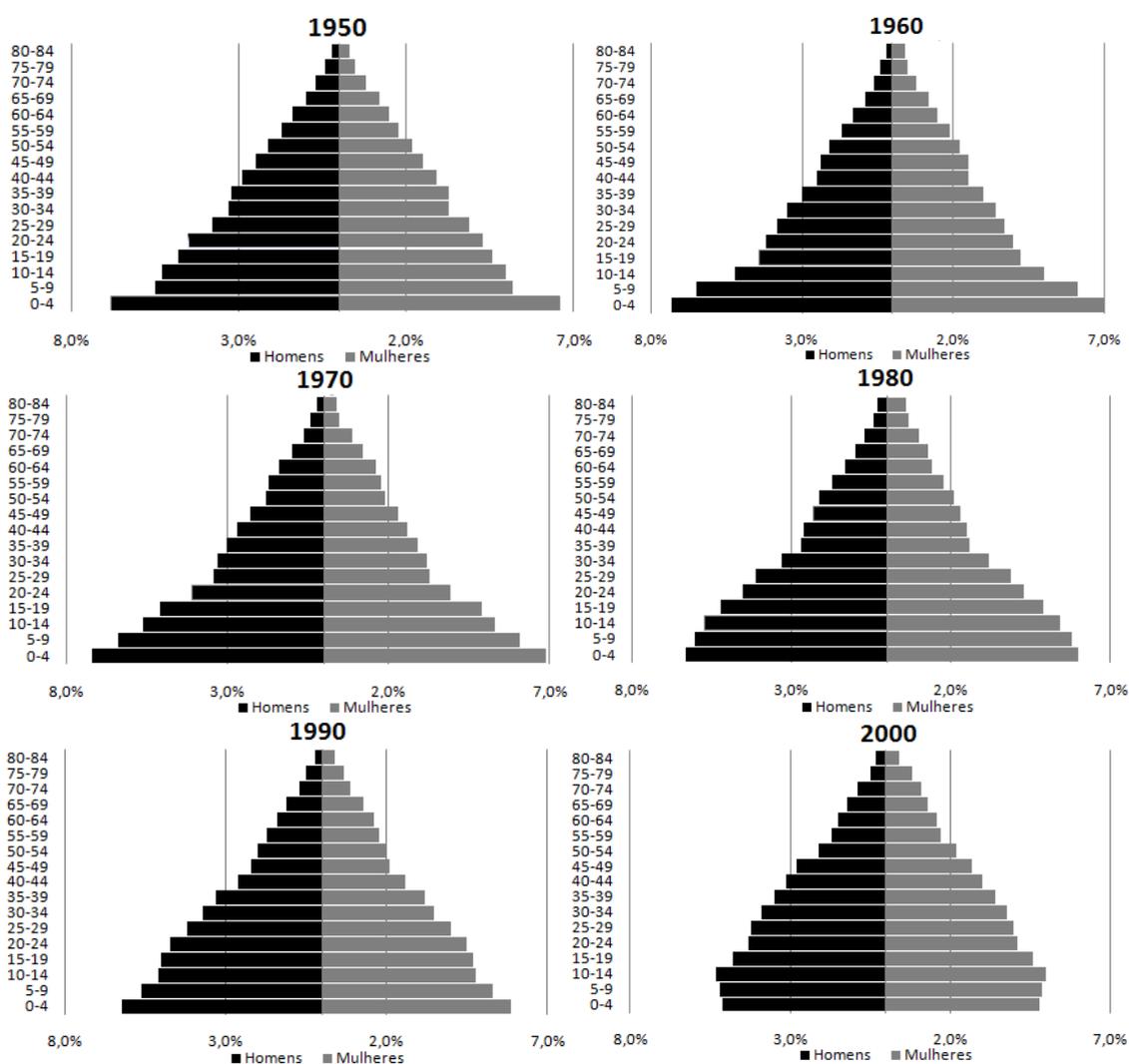
A estrutura etária da população (isto é, a forma em que a população é distribuída por meio de diferentes grupos de idade), é alterada pelas taxas de fecundidade e mortalidade. Muitos trabalhos focam na taxa de crescimento da população e suas consequências, entretanto, ignoram a mudança da distribuição etária, sendo que esta

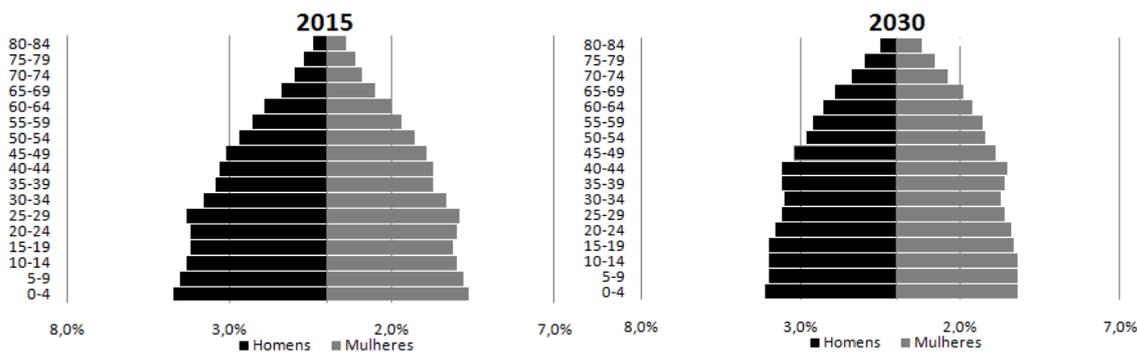
³ Em ONU (2015) está a relação de países considerados mais desenvolvidos e menos desenvolvidos.

produz significantes efeitos no desempenho dos países. Entre as exceções estão os trabalhos de Coale e Hoover (1966) e de Bloom e Freeman (1988) (BLOOM, CANNING e SEVILLA, 2003).

As mudanças na estrutura etária mundial podem ser acompanhadas na Figura 4. Esta foi feita com dados das Nações Unidas (2015) e mostra a distribuição da população para os anos de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2015 e 2030 por faixa etária e dividida por sexo. Observa-se que ao passar dos anos, a população mundial envelheceu, chegando, nas previsões para 2030, com uma distribuição mais homogênea.

Figura 4 - Estrutura etária mundial por faixa etária e sexo (1950/2030)





Fonte: Elaboração própria com base nos dados de ONU (2015).

Essa nova estrutura etária causa efeitos econômicos importantes como, por exemplo, no aumento da demanda por serviços de saúde. Berenstein e Wajnman (2008) destacam a preocupação de países que já sofreram a transição demográfica com o aumento nos gastos com saúde pública, em especial, os países que passaram pelo *baby-boom*⁴. Entretanto, para Adioetomo *et al.* (2005) variações na estrutura etária de um país impactam a economia como um todo, já que há mudanças em toda coorte da população, e não somente no aumento da população idosa.

Conforme Chaimowicz (1997), a mudança da estrutura etária, com envelhecimento da população, alterou o perfil da morbidade. Antes, grande parcela dos procedimentos resolvia-se rapidamente, seja por cura ou óbito. Todavia, isso não acontece mais, pois há maior demanda por serviços médicos que duram décadas, em razão do maior número de internações hospitalares de maior duração, aumento do uso de medicamentos, crescimento no número de profissionais de saúde. Destarte, há maior demanda por novos tipos de enfermidade como fraturas decorrentes de quedas, complicações cardíacas, pulmonares e doenças crônicas degenerativas como hipertensão arterial sistêmica, diabetes entre outra. Jacobzone e Oxley (2002) consideram um componente tecnológico nestes gastos de saúde, já que o aumento de doenças crônicas na população elevaria as despesas devido ao uso de aparelhos intensivos em tecnologia que são necessários para o diagnóstico e tratamento.

Segundo Erixon e Marel (2011), o dispêndio com saúde pública em países europeus aumentou nos últimos 50 anos, sendo observado que na média houve um salto dos gastos em relação à renda nacional de menos de 4% para 9,2%. Entretanto, em razão dos grandes déficits públicos tornou necessário novos meios de financiamentos para

⁴ Países que tiveram grande aumento da fecundidade após a Segunda Guerra Mundial.

esses fins. Um fato apontado pelos autores que dificulta ainda mais a situação das despesas com saúde é a chamada “doença dos custos”, que é um fenômeno descrito por Baumol (1966) no qual relata que setores intensivos em trabalho, como o caso de serviços de saúde, apresentam menor aumento na produtividade quando comparado com os demais setores.

Zuven (2011) compara 136 países para analisar se os gastos com saúde são correlacionados com o crescimento do produto nacional *per capita*. Utilizando dados em painel entre os anos de 1995 a 2011 observou que há uma correlação positiva e destaca a diferença dos gastos em saúde nos países desenvolvidos e nos menos desenvolvidos. No primeiro grupo, gastos em saúde visam estimular a melhoria dos cuidados médicos, trazendo avanços tecnológicos como aparelhos de diagnóstico de imagem, testes laboratoriais entre outros, diferentemente de como ocorre em países menos desenvolvidos, com gastos em saúde dependentes do orçamento fiscal dos governos.

Outro fator que sofre impactos com a mudança da estrutura etária é a questão previdenciária. Com o aumento da população idosa seria gasto um montante cada vez maior do orçamento governamental para o pagamento desse benefício. Conforme Bongaarts (2004), a necessidade de programar reformas no sistema de pensões públicas devido às mudanças nas condições demográficas representa um desafio para os formuladores de política pública. Entre as opções levantadas pelo autor para conter os gastos com as pensões estão o aumento da idade de aposentadoria, crescimento da fecundidade, permissão de entrada de um maior contingente de imigrantes e a redução do valor recebido pelos pensionistas.

Ferreira (2007) fez uma análise do sistema previdenciário de países industrializados sendo observado que na década de 1990 e no início da de 2000, mesmo de forma diferente, todos fizeram reformas estruturais em seus sistemas. Países como Alemanha, França e Estados Unidos adotaram medidas como ajustes na fórmula do cálculo dos benefícios e na elegibilidade dos beneficiários. Outros como Suécia e Itália, têm mudado para um regime de contas individuais sendo financiado pelo regime *pay-as-you-go*, no qual o risco demográfico é todo transferido, ou parte substancial, para o contribuinte. França e Inglaterra procuram indexar os benefícios pela inflação e todos os

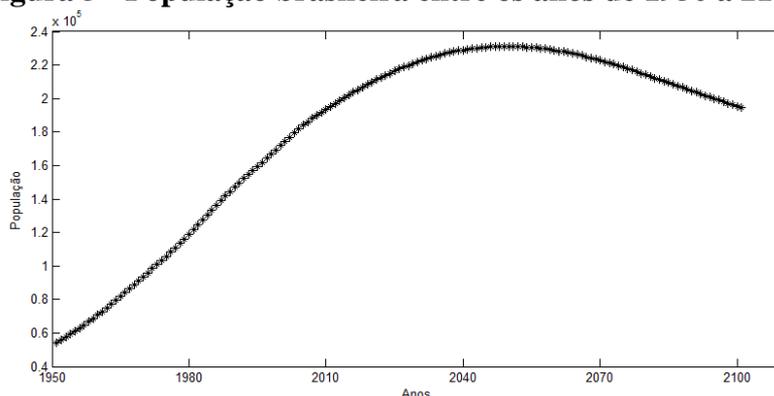
países pertencentes à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) eliminaram a diferença da idade mínima entre homens e mulheres, com exceção da Suíça e Polônia.

Matijascic (2007) estuda a questão previdenciária para países em desenvolvimento. Destes, o autor relata que os sistemas previdenciários da América Latina se inspiram em modelos europeus. Em relação aos países da África Central, o autor considera que estes oferecem rendimentos reduzidos e sofrem sérias limitações para oferecer garantias sociais para seus cidadãos. Apesar dos países em desenvolvimento não apresentarem benefícios comparáveis aos países desenvolvidos, muitos já passaram por reformas na década de 1990, como Argentina, Colômbia, México, Cazaquistão entre outros.

Há o lado positivo da queda da taxa de natalidade, no qual resulta em uma menor parcela da população em idade escolar. Como há uma menor pressão na demanda por educação pública, esta pode ser aprimorada. A queda da taxa de natalidade é uma condição importante para o investimento em capital humano, base do processo de desenvolvimento econômico (ALVES, 2008). Soares (2008) salienta que famílias menos numerosas podem dedicar mais recursos para cada um de seus filhos. Conforme o autor, não seriam apenas as famílias que poderiam dedicar mais recursos, mas a sociedade como um todo, já que haveria menos crianças.

2.1.1 Caso Brasileiro

Para o Brasil, espera-se que a população chegue ao maior valor em 2047, com aproximadamente 238 milhões de habitantes, segundo previsões das Nações Unidas (2015). A Figura 5 fornece a trajetória da população brasileira entre os anos de 1950 a 2100. Entre os anos de 2015 a 2100 foi utilizada a previsão com fecundidade média da população brasileira. O período de 1950 a 1955 obteve a maior taxa de crescimento populacional, sendo de 3,06%, taxa essa que se manteve acima de 2% até 1985. Entre os anos de 2045 a 2050, a previsão, é uma taxa de 0,02% e após esse período, espera-se taxas negativas ocorrendo diminuição da população.

Figura 5 – População brasileira entre os anos de 1950 a 2100

Fonte: Elaboração própria com dados da ONU: *Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2015).

Desde o primeiro governo de Getúlio Vargas, entre 1930 a 1945, foram adotadas medidas que contribuíram para o aumento da natalidade, sendo estas intencionadas ou não. Dentre estas estão a proibição do médico interromper a gestação ou proibir a concepção, e na Constituição de 1937, o artigo 124 traz: “A família, constituída pelo casamento indissolúvel, está sob a proteção especial do Estado. As famílias numerosas serão atribuídas compensações na proporção de seus encargos” (ROCHA, 1988).

De acordo com IBGE (2003), a taxa de fecundidade brasileira era de 6,2 filhos por mulher em 1940 e 1950 e de 6,3 em 1960. De acordo com Brito *et al.* (2007), essa é uma taxa superior quando comparado aos países desenvolvidos como Alemanha, França e Reino Unido que apresentaram taxas de fecundidade abaixo de 3 filhos na mesma época. Conforme Saad (1990), com as altas taxas de fecundidade a partir da década de 1950 somado com o decréscimo da taxa de mortalidade, resultou em um rápido crescimento populacional.

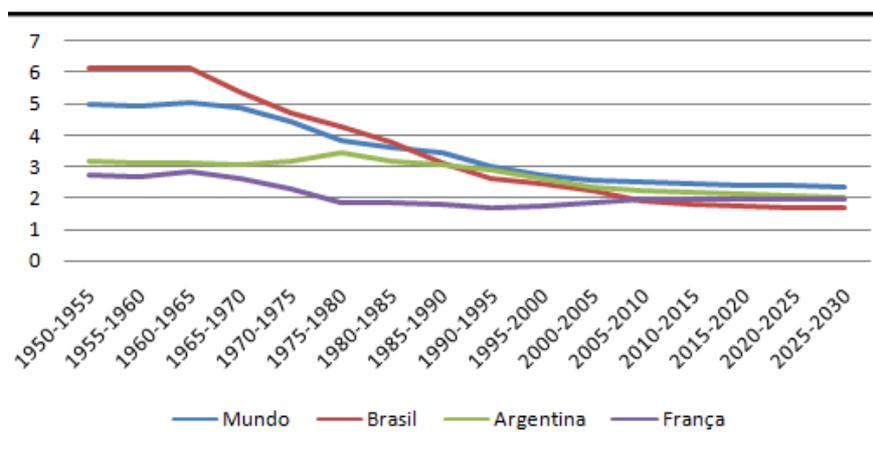
O período de altas taxas de fecundidade pode ser explicado por questões culturais como casamentos prematuros e pela ausência de adoção de métodos contraceptivos, que eram consequências do perfil da economia de subsistência no qual vigorava na época. Todavia, com a modernização da economia, a queda da base familiar de subsistência e o crescimento do mercado de trabalho em centros urbanos, houve o processo de transição demográfica no Brasil (PAIVA, 1985).

A queda observada na taxa de fecundidade a partir da década de 1960 aconteceu de forma generalizada independente da região do país e do nível socioeconômico dos

diferentes grupos populacionais. Ademais, ressalta que não houve no período qualquer política demográfica oficial para responder por tal queda. Entretanto, as regiões Norte e Nordeste sempre obtiveram taxas de fecundidade acima da média nacional (SAAD, 1990).

O ritmo da queda na taxa brasileira de fecundidade começa a cair de forma mais acentuada a partir da década de 1970, tendo o valor de 5,8 e de 4,4 filhos por mulher em 1980. Segundo Wong e Carvalho (2006), a queda entre 1970 a 2000 na taxa de fecundidade é de 60%, uma redução elevada considerando o curto período de tempo. Os autores exemplificam que países europeus, como a Suécia e a Inglaterra, precisaram de 60 anos (entre 1870 a 1930) para reduzir em 50% as taxas de fecundidade. Segundo Simões (2006), o Brasil se destaca por ter realizado uma das transições da fecundidade mais rápidas do mundo. A Figura 6 traz a taxa de fecundidade brasileira na qual se pode comparar com as taxas da França, Argentina e do mundo.

Figura 6 – Taxas de fecundidade (1950-2030)



Fonte: Elaboração própria com dados da ONU (2015).

De acordo com a Figura 6, é possível observar a queda acentuada da taxa de fecundidade brasileira. Enquanto, França e Argentina possuíam taxas relativamente menores em 1950, o Brasil possuía taxa maior que a mundial. Em 2015, o Brasil possui não só taxas menores que a mundial, como menores que a Argentina e a França. Pela previsão da ONU (2015), em 2030 a fecundidade brasileira continuará baixa, em torno de 1,69 filhos por mulher.

IBGE (2012) destaca a forte correlação entre a taxa de fecundidade da mulher com seu nível de escolaridade. Em 2012, mulheres com até 7 anos de estudo apresentaram taxa de fecundidade total de 3,07 filhos, enquanto as mais escolarizadas obtiveram o valor de 1,87 filhos por mulher. Utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2012), o IBGE (2013) ressalta que entre as mulheres da faixa etária entre 15 a 17 anos, 88,1% das que estavam estudando não tinham filhos, enquanto que as que tinham 1 filho ou mais, apenas 28,5% estavam estudando.

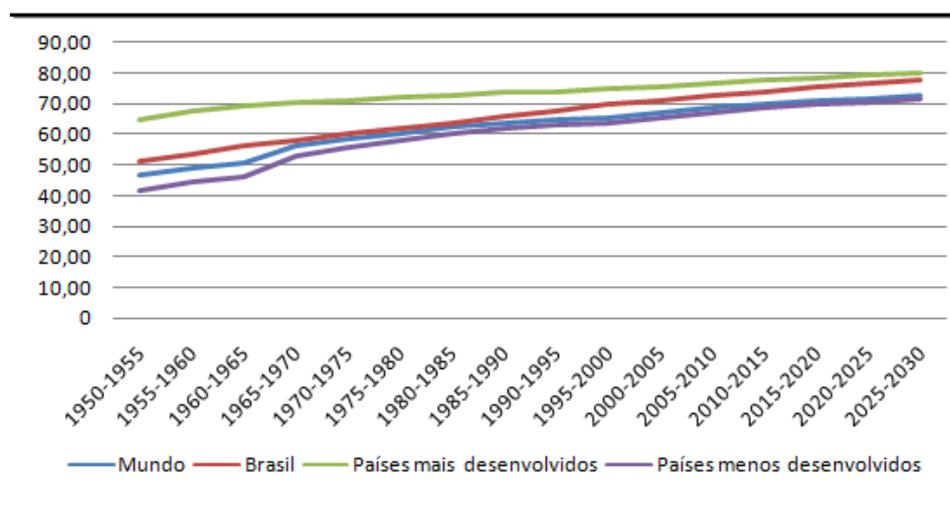
Segundo Alves (1994), a queda da fecundidade seria consequência das mudanças nas relações de gênero, devido à maior autonomia da mulher e sua crescente inserção no mercado de trabalho. Conforme Carvalho, Paiva e Sawyer (1981), a industrialização, transformações institucionais, políticas públicas voltadas à saúde, educação, crédito ao consumo entre outras ajudam a elucidar a forte queda na taxa de fecundidade brasileira. Para Paiva e Wajnman (2005), a expansão da cobertura dos serviços de previdência social e o papel da mídia, principalmente o da televisão, ao mostrar os novos padrões de família ajudaram na queda da fecundidade.

Além da queda da taxa de fecundidade, o Brasil apresentou um grande declínio na taxa de mortalidade a partir da década de 1940. Nesta, por sua vez, houve políticas explícitas no ramo da saúde, com combate à malária, epidemias e outras doenças endêmicas. Medidas de saúde pública e saneamento também foram tomadas como imunização, tratamento com cloro de água potável, pulverização de vetores de doenças, tratamento dos dejetos entre outros (HAKKERT, 1984).

Com quedas das taxas de fecundidade brasileira a partir da década de 1980 e das de mortalidade a partir da década de 1940, de acordo com IBGE (2006), a realização do Censo Demográfico 1991 comprovou o processo de transformação do perfil demográfico da população brasileira, fenômeno que as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD) da década de 1980 já sinalizavam. Os resultados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000 mostram que, em razão do continuado processo de transição para baixos níveis de mortalidade e de fecundidade, a população do Brasil caminha rumo a um padrão demográfico com predominância de população adulta e idosa (IBGE, 2003).

Outro efeito que deve ser salientado é o aumento na expectativa de vida da população brasileira. De acordo com dados das Nações Unidas (2015), em 1950 a expectativa de vida brasileira era de pouco mais de 51 anos e a previsão para 2030 é que chegue a 77,5 anos. A Figura 7 apresenta esses valores, além das expectativas mundiais, dos países mais desenvolvidos e dos menos desenvolvidos. Ressalta-se que no início da série, no período de 1950 a 1955, o Brasil possuía um valor próximo do encontrado no mundo, enquanto que nas previsões para 2030 há uma convergência com países mais desenvolvidos.

Figura 7 - Expectativa de vida (1950-2030)



Fonte: Elaboração própria com dados da ONU (2015).

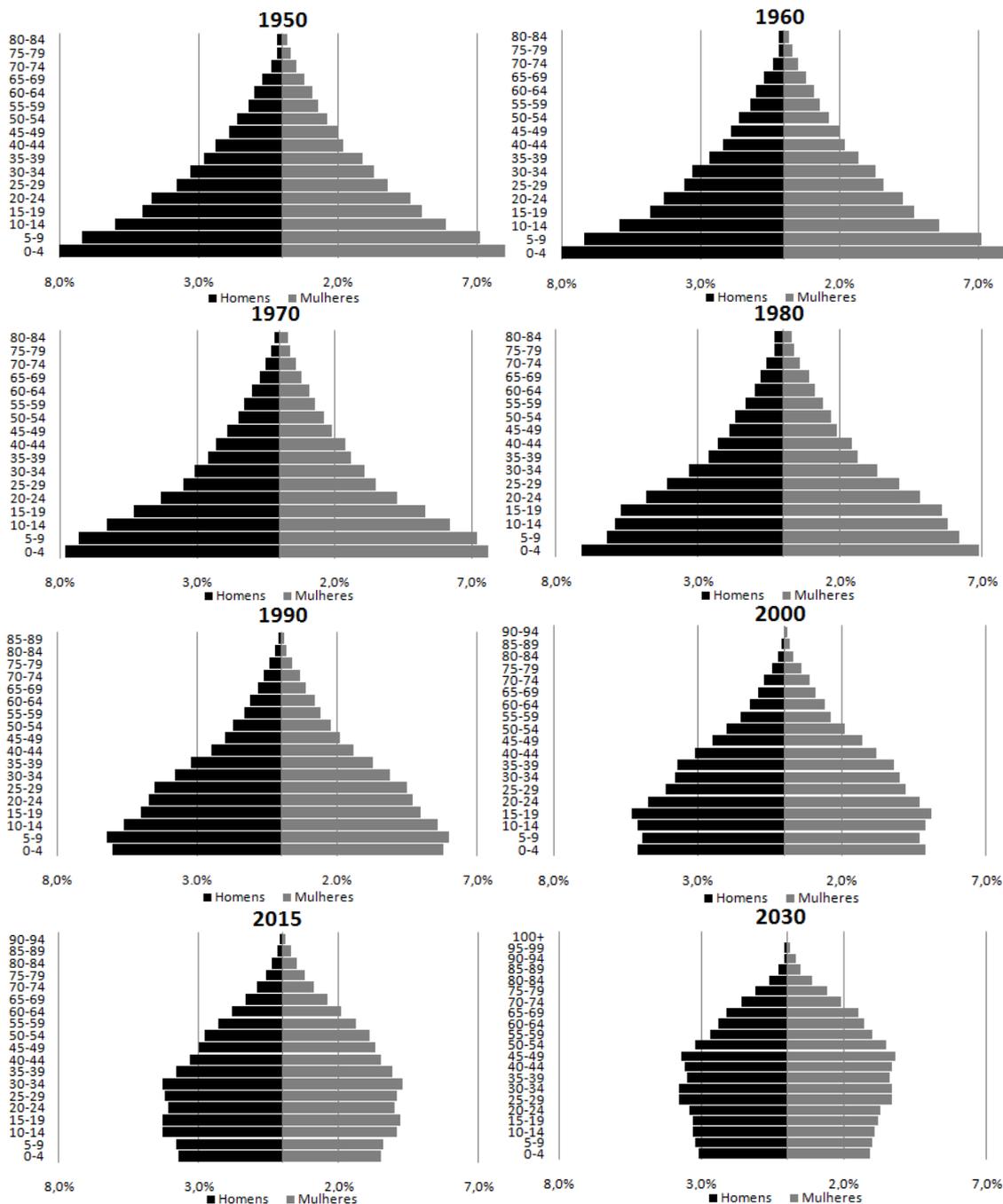
Devido à queda na taxa de fecundidade e mortalidade e aumento da expectativa de vida, houve uma grande mudança da estrutura etária brasileira no decorrer dos anos. Na Figura 8, referente aos anos de 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2015 e 2030⁵, percebe-se um estreitamento da pirâmide indicando menor número de nascimentos e um envelhecimento da população brasileira.

Analisando a Figura 8, nota-se que em 1950 a população de 0 a 4 anos era o maior grupo etário da população brasileira, sendo superior a 16,5% do total. Esse valor vai decrescendo com o decorrer dos anos chegando a pouco mais de 7% em 2015. Em trajetória contrária se observa a população idosa, a qual compreendia aproximadamente

⁵ Para a pirâmide de 2030 utilizando-se dados da previsão da ONU (2015) considerando a fecundidade média da população brasileira.

2,3% do total para a faixa etária de 65 anos ou mais em 1950 e em 2015, o valor é de 7,9%.

Figura 8 – Pirâmide etária brasileira (1950/2030)



Fonte: Elaboração própria com dados da ONU (2015).

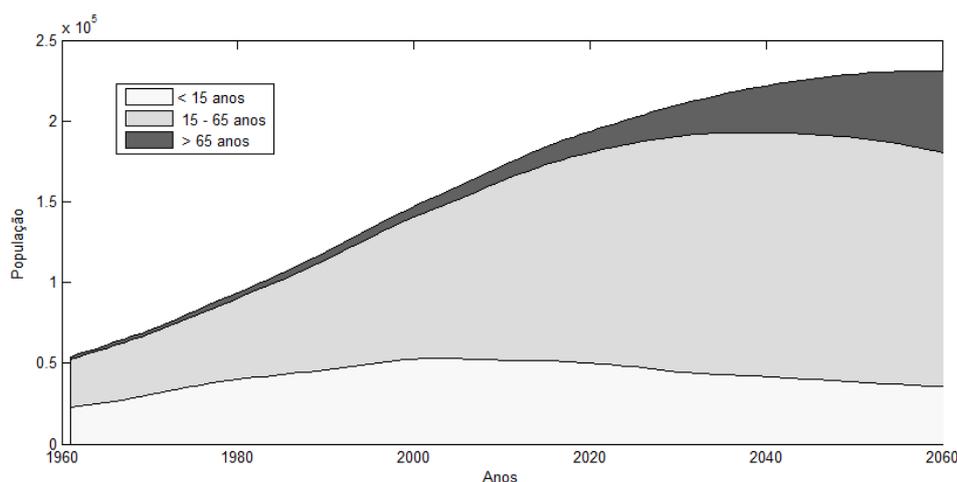
As implicações do crescimento do número de idosos também são retratadas na literatura nacional. Para Arbache (2011), o Brasil diferentemente dos países desenvolvidos, que primeiro se tornaram ricos e depois envelheceram, possui uma trajetória que converge

rapidamente para um padrão demográfico de país rico, entretanto, é ainda um país de renda média.

Uma medida que relata o envelhecimento populacional de um país é o índice de envelhecimento, no qual se mede a razão entre a população idosa (acima de 60 anos), para cada 100 pessoas com menos de 15 anos de idade. Conforme IBGE (2012), o Japão é um dos países com maiores valores para esse índice, cujo valor é de aproximadamente 284, *i.e.*, possui quase 3 idosos para cada jovem. O Brasil apresentou o índice de envelhecimento em 2011 de 51,8, sendo próximo ao valor encontrado para o mundo (48,2) para o mesmo ano, significando que há no Brasil, aproximadamente, dois jovens com menos de 15 anos para cada idoso com mais de 60 anos. Este valor, apesar de estar aquém dos valores encontrados em países desenvolvidos, mostrou uma grande elevação em 10 anos, pois em 2001, era de 31,7.

A Figura 9 fornece o cenário brasileiro entre os anos 1950 e 2010 e as perspectivas até 2060 conforme dados da ONU (2015) para grupos populacionais jovem (<15 anos), adulto (15-65 anos) e idoso (> 65 anos). É possível perceber que a população idosa está aumentando sua participação no cenário brasileiro. Destaca-se que o auge da população jovem aconteceu na década de 1990 e que a população adulta deve ter seu ponto de inflexão no final da década de 2030.

Figura 9 – Participação dos grupos populacionais no Brasil entre 1950 a 2060



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ONU: *Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2015).

A área da saúde é uma das que mais necessitam planejamento devido ao envelhecimento populacional. Analisando dados do município de São Paulo, observou

que a população jovem, de 0 a 14 anos, era responsável por aproximadamente 39% dos óbitos em 1940, enquanto a população idosa, acima de 60 anos, era responsável por 23%. Em 1985, os óbitos da população jovem representavam 17% e o da população idosa 47% (SAAD, 1990).

Neste mesmo estudo, o autor afirma que 20% dos leitos hospitalares estavam, em 1986, regularmente ocupados por pessoas idosas e que esse grupo gasta, em média, quase duas vezes mais para o tempo total de internações. A proporção de internação da população idosa é aproximadamente 3 vezes superior ao da população jovem. Entretanto, o autor destaca que apesar de não haver dados por faixa etária em relação aos gastos totais, observa que 72,9% da utilização da rede hospitalar são realizadas por meio da previdência oficial, e 13,3% pelo sistema particular. Este valor praticamente se manteve o mesmo, pois Berenstein e Wajnman (2008), com dados do Ministério da Saúde, verificam que 72% da população brasileira utilizam os serviços de saúde oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) como única fonte de atenção à saúde para o ano de 2006.

Nunes (2004) apresenta os custos da saúde brasileira dividido por faixa etária, sendo nos extremos os maiores gastos com saúde, *i.e.*, para crianças com menos de 1 ano e para os idosos. Em relação aos idosos, diferenciando por gênero, ressalta que os maiores custos médios para as mulheres estão na faixa etária de 65 a 69 anos e para os homens de 60 a 64 anos.

Em 2010, o governo federal gastou 44,7% de suas despesas com saúde e previdência (BRASIL, 2011). Especificamente com a saúde, o Instituto de Estudos de Saúde Suplementar (IESS, 2013) analisa os dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2010) e verifica que o Brasil gastou 9% do PIB em saúde, valor este acima da média de 7% para os 193 países associados. Este valor ficou abaixo dos gastos em países desenvolvidos que foi de 12,5%, mas acima da média dos países considerados de renda média alta que destinaram 6,1% do produto nacional de 2010 em saúde.

Berenstein e Wajnman (2008) analisaram a estrutura dos gastos de saúde para as cidades de Curitiba e Belém. Observaram que em Curitiba, apesar da população idosa corresponder a 7,18% da população, 27% dos gastos em saúde está concentrado na

população de 60 anos ou mais. Em Belém não é diferente, sendo que a população idosa de 5,84% do total corresponde a 25% dos gastos em saúde.

Em relação à questão previdenciária, autores salientam a forma com que a mudança da estrutura etária irá impactar a economia brasileira. Segundo Rocha e Caetano (2008), os gastos previdenciários no país têm aumentado no decorrer dos anos, apesar de tentativas de reformas nos anos de 1998 e 2003. Consideram que apesar destas reformas terem diminuído o ritmo de crescimento dos gastos previdenciários, estes cresceram 2 pontos percentuais em relação ao PIB de 2001 a 2006. Ressaltam que nações com estrutura etária semelhante à brasileira gastam um valor menor para esta finalidade e as possíveis causas para essa discrepância seriam o número excessivo de beneficiários, a grande parcela da população idosa coberta por algum sistema de proteção social, a baixa idade mínima para aposentar entre outras.

Os mesmos autores afirmam ainda que a sociedade se depara com dois dilemas devido ao aumento desses gastos previdenciários. O primeiro seria que o excesso de recursos despendidos com a previdência traria uma diminuição nos recursos referentes à saúde, educação, segurança entre outras. O segundo dilema se dá pela necessidade de financiar esses gastos mediante o aumento de impostos o que oneraria ainda mais o setor produtivo do país inibindo o crescimento econômico. Cechin, J. e Cechin, E. (2007) mostram que a carga contributiva sobre a folha de salários brasileira está entre as mais altas do mundo, sendo superior a de países com elevados padrões de vida como Alemanha, Suécia, Noruega, entre outros, o que afeta a competitividade do Brasil no cenário internacional.

2.2 O debate sobre a alteração demográfica no mercado de trabalho

A mudança demográfica afeta diretamente e/ou indiretamente o mercado de trabalho. Segundo Arbache (2006, p. 370), “o principal mecanismo de transmissão dos efeitos da transformação demográfica na competitividade internacional da economia é o mercado de trabalho”. Para o autor, esse mecanismo acontece por mudanças na população em

idade ativa (PIA)⁶, as quais afetam diretamente a oferta de trabalho e conseqüentemente o salário.

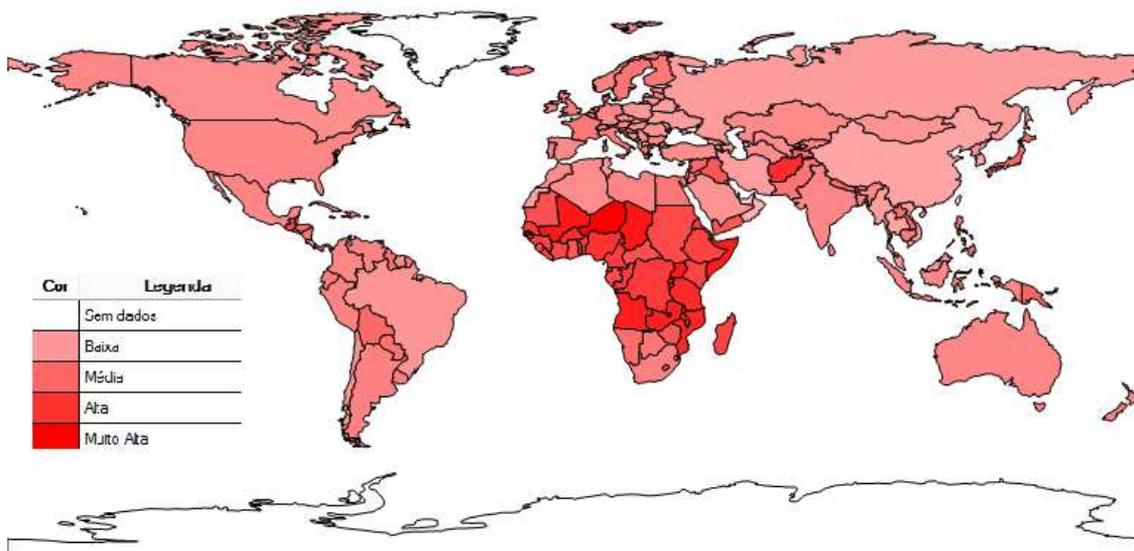
Nações com alta proporção de crianças tendem a ter baixo crescimento econômico em razão da alta fonte de recursos que estas necessitam. Entretanto, nações com grande parcela da população jovem, mas inserida no mercado de trabalho, podem gerar um “bônus demográfico”, devido à maior produtividade deste grupo (BLOOM, CANNING e SEVILLA, 2000).

O bônus demográfico é discutido por diversos autores na literatura. Por definição, bônus demográfico é o momento em que a estrutura etária da população tem um grande contingente da população em idade produtiva e um menor número de idosos e crianças (IBGE, 2013). Trata-se, portanto, de uma oportunidade para o crescimento econômico, sendo também conhecido na literatura como “janela de oportunidade”, ou dividendo demográfico. Carvalho (1998), Bloom e Noor (1995), e Hosseini (2012), consideram essa fase da economia como era de ouro. Pool (2007) aponta que o dividendo demográfico é uma consequência inevitável da transição demográfica. ECLAC (2005) enfatiza que o bônus é uma oportunidade única dos países capitalizarem os dividendos para as futuras gerações.

Pela definição da ONU (2004), o bônus demográfico se caracteriza no período em que a parcela dos jovens com menos de 15 anos é menor que 30% do total da população, e que a parcela de 65 anos ou mais ainda não atingiu 15% do total. A partir dessa definição, utiliza-se a razão dependência total, que é a população abaixo de 15 anos somado com a população acima dos 65 anos dividido pela parcela da população entre 15 a 64 anos. A Figura 10 mostra a razão dependência total dos países do mundo para o ano de 2015 utilizando os dados da *Internacional Labour Organization* (ILO, 2012). Os países foram divididos em 4 segmentos, sendo considerados muito alto os 25% maiores valores da razão dependência total, alto para o segundo segmento, baixo para o terceiro e para os 25% menores valores encontrados foram denominados de muito baixo.

⁶ Para se adequar às organizações e instâncias internacionais, o termo população em idade ativa (PIA) está sendo substituído na PNAD contínua por pessoas em idade de trabalhar que consiste nas pessoas com 14 anos ou mais (IBGE, 2015).

Figura 10 - Razão dependência total: (> 64 anos e 0-14 anos /15-64 anos)



Fonte: Elaboração própria com dados da *International Labour Organization* (2012).

De acordo com a Figura 10, se observa que os países africanos são os que possuem os valores mais altos da razão de dependência total. Isso decorre pelo excessivo número da população em idade abaixo dos 15 anos de idade. Por exemplo, em Mali e Uganda, a proporção de habitantes abaixo dos 15 anos é de respectivamente 46% e 48% para 2012. A maioria dos países da África subsaariana possui uma população predominantemente rural, e de acordo com Birdsall, Kelley e Sinding (2001), a urbanização influencia no mercado de trabalho. Em sociedades rurais, as crianças tendem a começar a trabalhar muito cedo tornando-se economicamente ativas, mas, como possuem baixa escolaridade, apresentam baixa produtividade. Ao contrário, a urbanização, aliada a queda da fecundidade, faz com que os países invistam na educação de seus filhos, impactando no crescimento da produtividade no trabalho.

Na Europa, mais especificamente em países pertencentes à União Europeia (UE), se percebe que a razão de dependência total se situa entre média e alta, mas no caso desses países, isso ocorre porque a população de 65 anos ou mais faz parte de uma parcela significativa da população total. Por exemplo, na Suécia e na Alemanha a proporção de habitantes com 65 anos ou mais é de aproximadamente 18% e 20%, enquanto, que os com menos de 15 anos de idade, esse valor é de 16% e 13%, respectivamente.

Países que têm valor baixo para a razão de dependência total são a Rússia (42,2), Irã (40,1), China (38,2) entre outros. O Brasil também possui um baixo valor (45,5), apesar

de ser superior aos países mencionados. Em 2015, com dados da previsão da ONU (2015), a população brasileira com menos de 15 anos correspondia a 23% da população total e a de 65 anos ou mais, 7,8%. Assim, conforme a definição da ONU (2004), o país apresenta as características de estar passando pelo período do bônus demográfico.

Bloom e Williamson (1998) consideram que o bônus demográfico ajuda a explicar o rápido crescimento econômico ocorrido na Ásia Oriental⁷ entre 1965 a 1990. Nesse período, conhecido como “milagre”, houve a transição demográfica, que resultou em um aumento acelerado da população em condições de trabalho. O crescimento dessa população foi maior quando comparado com a população dependente, o que possibilitou um acréscimo da renda *per capita*. Para explicar esse fenômeno, os autores destacam a década de 1940, na qual a região saiu de um período de quatro ou cinco décadas de um relativo isolamento. Destarte, foi possível obter avanços tecnológicos na saúde pública que surtiram efeito na queda da natalidade.

Políticas governamentais intervencionistas, *e.g.*, a política de filho único adotada no final da década de 1970 pela China, que consistia em uma lei proibindo os casais de terem mais de um filho, ajudaram na queda da taxa da fecundidade da região (WILLIAMSON e BLOOM, 1997). Bloom, Canning e Sevilla (2003) salientam que foi criada a geração *baby-boom* na região, que obteve como resultado o aumento da força de trabalho. A população em idade ativa saiu de 57% em 1965 para 68% em 2000.

Para Krugman (1994), o rápido e forte crescimento do produto dos países do Leste Asiático resultou do aumento da força de trabalho aliado com a expansão da taxa de poupança e investimentos em capital físico e humano.⁸ Além desses fatores, Birdsall, Kelley, e Sinding (2001) ressaltam que a disciplina fiscal e um mercado relativamente aberto e competitivo foram preponderantes para a região conseguir capturar o bônus demográfico.

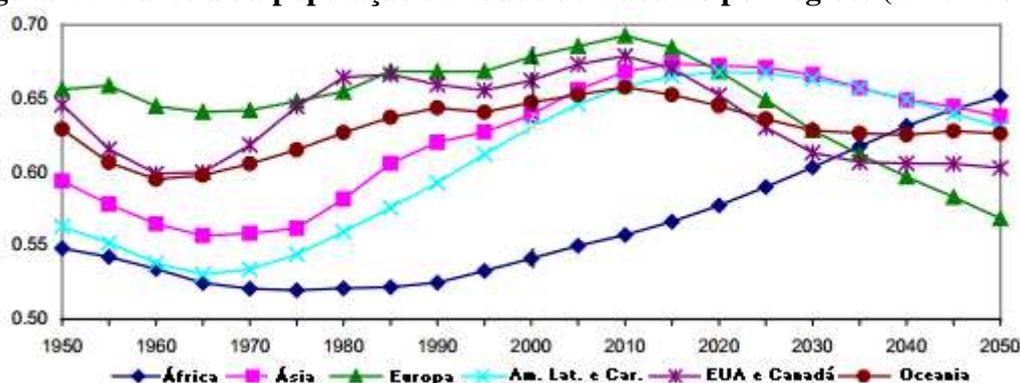
⁷ Segundo a ONU, Ásia Oriental ou Leste Asiático são os países pertencentes a região que compreende a China Continental, Coreia do Sul, Coreia do Norte, Taiwan, Mongólia, Japão, Macau e Hong Kong.

⁸ Conforme o Banco Mundial (2007) no período de milagre econômico do Leste Asiático, entre 1965 a 1990, a média do crescimento *per capita* foi de 6,9% ao ano, e desse crescimento, entre 1,4% a 1,9% eram referentes ao aumento da força de trabalho e do incremento da taxa de poupança, respectivamente.

Para o Sudeste Asiático, região na qual teve queda na taxa de fecundidade inferior a verificada no Leste Asiático, e que também não apresentou brusca queda na mortalidade infantil, a parcela responsável pelo dinamismo da população representou entre 0,9% a 1,8% do crescimento *per capita*, valor que representa aproximadamente a metade do crescimento econômico da região que ficou em 3,8% ao ano para o período de 1965 a 1990. Para o Sul da Ásia, a mudança demográfica foi responsável entre 0,4% a 1,8% do crescimento médio *per capita*. Destaca-se que nesta região a transição demográfica não registrou um estágio muito avançado (BANCO MUNDIAL, 2007).

A Figura 11 expõe os valores da parcela da população em idade de trabalho⁹ por regiões entre os anos de 1950 e as previsões para 2050, sendo possível analisar a diferença neste período. Por exemplo, os países do continente africano acompanharam a queda da proporção da população em idade de trabalho até a década de 1970, todavia, nessa época, as outras regiões do mundo apresentaram aumento nessa proporção. É importante salientar que apesar da queda ter ocorrido de forma generalizada até a década de 1970, as causas não foram as mesmas. No continente africano, a principal causa foi o aumento da população jovem, mas não acompanhado pelo aumento da população idosa. Nas outras regiões houve aumento da população jovem, porém em menor proporção, mas também houve crescimento da população idosa, tendo impacto na queda do índice.

Figura 11 - Parcela da população em idade de trabalho por regiões (1950 - 2050)



Fonte: Adaptado de Bloom, Canning e Sevilla (2001).

Ainda de acordo com a Figura 11, excetuando a região africana, houve acréscimo na proporção da população em idade de trabalho até o século XXI. Algumas regiões, como a Europa, obtiveram o ápice da proporção em 2010 e a partir dessa data apresentaram

⁹ É definido como a população entre 15 a 64 anos que está empregada (OCDE, 2015).

queda acentuada. A previsão para outras regiões, *e.g.*, Ásia e América Latina e Caribe, é que atinjam o maior valor em 2020. Entretanto, a queda deverá acontecer de forma menos acentuada quando comparado aos países europeus. Oceania não apresentou muitas oscilações da proporção de trabalhadores no período, mas pode notar que obteve o maior valor em 2010. Estados Unidos e Canadá também registraram o maior valor em 2010, mas obtiveram maiores oscilações quando comparado com a Oceania. A explicação para essas quedas na proporção da população em idade de trabalho é o crescimento da população idosa acompanhada de quedas na jovem, em maior ou menor proporção.

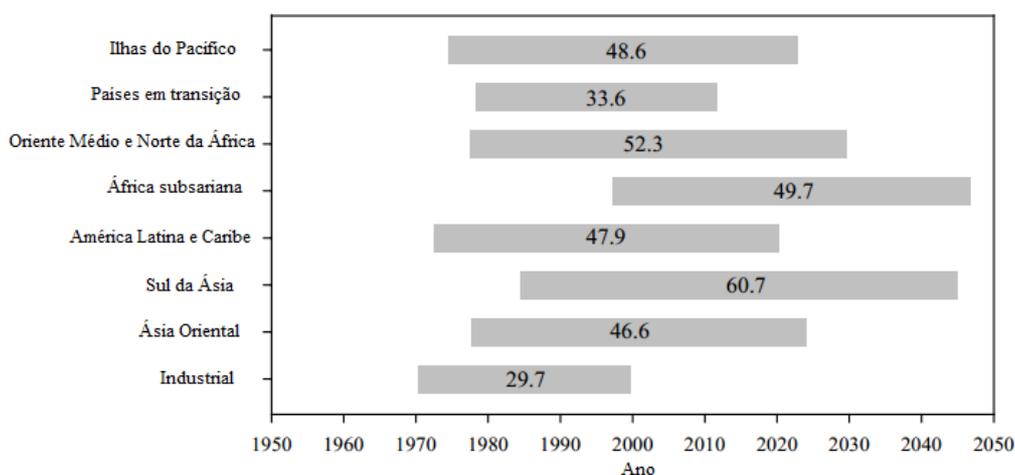
O caso que difere dos demais são os países africanos que, até o ano de 2050, espera-se crescimento na proporção da população em idade de trabalho. Esse caso é devido à fase da transição demográfica que estes países apresentam, sendo que alguns deles, ainda estão na primeira fase. Hakkert (2007), utilizando a definição da ONU (2004), acredita que muitos países do continente africano só entrarão na janela de oportunidade a partir de 2045. Diferentemente do cenário de outras regiões como, por exemplo, o da Europa que passou pelo bônus demográfico entre 1950 a 2000, ou da China que iniciou em 1990 e espera terminar até 2015. Para o autor, a velocidade da janela de oportunidade depende de como ocorreu a transição demográfica, tese esta corroborada por Hosseini (2012), o qual argumenta que países que passaram por rápida transição chegarão mais rapidamente ao bônus demográfico.

Em Xenos (2003) se tem a duração da transição demográfica de alguns países asiáticos. Os Tigres Asiáticos se destacaram pela rapidez em que ocorreu a transição. Singapura, Taiwan, Hong Kong e Coreia do Sul passaram pela transição demográfica em 16, 18, 20 e 23 anos respectivamente. A China também passou por uma rápida transição, que levou 21 anos sendo iniciada em 1969. Na outra ponta, *i.e.*, países que levaram mais tempo para transição estão a Índia, Filipinas, Paquistão, Indonésia entre outros que gastaram mais de 40 anos, sendo que em alguns destes ainda não terminou o processo.

Mason (2005) faz uma comparação da janela de oportunidade de oito grupos de países conforme a Figura 12. O grupo dos industriais consta de 37 países, sendo a grande maioria de europeus e Estados Unidos, Austrália, Japão, Nova Zelândia e Canadá. O grupo de transição, formado por 28 países que mudaram de economia planificada para

de mercado, no qual consta em grande parte dos países do leste europeu e alguns asiáticos como Mongólia, Cazaquistão entre outros. A América Latina e Caribe é formada por 46 e a Ásia Oriental e Sudeste Asiático por 16 países entre eles a China e os Tigres Asiáticos. As Ilhas do Pacífico são formadas por pequenas economias como Samoa e Tonga. A África Subsaariana é o maior grupo, sendo formado por 50 países e o menor é a Ásia Meridional com 7 e o grupo Oriente Médio e Norte da África é composto por 22.

Figura 12 – Bônus demográfico para diferentes grupos de países



Fonte: Adaptado de Mason (2005).

A Figura 12 é feita por uma média simples da janela de oportunidade dos países pertencentes a cada grupo sendo possível observar além da duração, o ano que se iniciou o bônus. O primeiro grupo a sentir os efeitos do bônus foi o dos países mais desenvolvidos ou o grupo industrial. De acordo com a Figura 12, no início da década de 1970 surgiram os primeiros efeitos tendo fechado a janela próximo ao ano 2000. Ressalta-se que os países da América Latina e Caribe também iniciaram o bônus na década de 1970. No entanto, para esse grupo, a expectativa é de maior duração, com previsão de encerramento próximo a 2020. As Ilhas do Pacífico seguem o mesmo aspecto do grupo da América Latina e Caribe, mas com duração média de 48,6 anos ante 46,6 anos. O grupo dos países em transição teve o segundo menor período médio da janela com 33,6 anos, ficando atrás do grupo industrial. Esses dois grupos, conforme o autor, já passaram pelo efeito do dividendo demográfico sendo que o grupo dos países em transição, em média, o efeito terminou no início da década de 2010.

Para os países asiáticos, a Ásia Meridional possui o maior intervalo do bônus, tendo começado a sentir os efeitos na década de 1980 e previsão para terminar em 60 anos, na década de 2040. Ressalta-se que esse é o menor grupo, sendo formado por 7 países, porém, a Índia que é a segunda maior população mundial, pertence ao grupo. No grupo da Ásia Oriental e Sudeste Asiático a janela foi aberta no final da década de 1970 e a previsão é que se feche na década de 2020. O grupo do Norte da África e Oriente Médio tem o segundo maior período para obter os efeitos positivos do bônus em suas economias, tendo iniciado em 1980 e duração de aproximadamente meio século. O grupo mais atrasado para abrir a janela de oportunidade foi a África Subsaariana, sendo aberto, na média, no final da década de 1990. Não obstante, o final do bônus deve ocorrer somente na década de 2040, sendo o último a fechar a janela.

Alguns trabalhos analisam países específicos como Bloom *et al.* (2001), que ao estudarem a Jordânia, sugerem que o bônus demográfico tem a possibilidade de dobrar o crescimento econômico *per capita* nos 25 anos seguintes. Entretanto, para que isso se torne realidade, ressaltam a importância de políticas públicas adotadas, entre elas: investir em capital humano, promover uma maior abertura econômica, incentivar a criação de empregos, entre outras. Além disso, acreditam ser relevante antecipar as consequências do fim do bônus demográfico, com investimentos na saúde e preparação para o aumento de gastos com a previdência. Para os autores, o Japão conseguiu aproveitar o bônus demográfico, pois saiu destruído da II Guerra Mundial e conseguiu, por meio de políticas públicas, concentrar uma indústria de alta tecnologia e ter trabalhadores qualificados que contribuíram para impulsionar a economia.

O Irã possui características de estar no terceiro estágio da transição demográfica, pois possui baixas taxas de mortalidade e queda na natalidade, observada em meados da década de 1980. Com o aumento da população referente ao segundo estágio, aliado com a redução da natalidade, houve uma mudança na estrutura etária do país, com diminuição na população com menos de 15 anos. Dessa forma, considera-se que em 2006 foi aberta a janela de oportunidade no país, sendo potencialmente benéfico para a economia, podendo durar aproximadamente 4 décadas (HOSSEINI, 2012).

Bloom, Canning e Sevilla (2001) estudaram a Irlanda, a qual passou por um período na década de 1990 com forte crescimento econômico. Com dados das Nações Unidas

(2000), observaram que o país apresentou uma elevação na parcela da população em idade de trabalho a partir da década de 1980, saindo de 56% e atingindo a aproximadamente 65% em 2000, e com previsões de ficar em um patamar elevado até 2030, e a partir desse ano, forte queda.

O Banco Mundial (2007), ao estudar a Etiópia, ressaltou que o país apresenta altas taxas de natalidade e mortalidade sendo, observada uma grande diferença na pirâmide etária da área rural e urbana. Essa diferença, que ocorreu devido à queda na fecundidade somente na área urbana, fez crescer um contingente maior de trabalhadores em idade de trabalho, o que não aconteceu na área rural, que é a predominante do país. O governo tem tomado medidas para reduzir a fecundidade para que assim, o país consiga se beneficiar do bônus demográfico. Entre elas estão aumentar os níveis de educação das mulheres, programas que auxiliam o planejamento familiar, combate a epidemias como o HIV entre outros. Dessa forma, o quão rápido o governo atingir seus objetivos, mais rápido chegará ao bônus demográfico, facilitando assim, na diminuição da pobreza.

O dividendo demográfico também é estudado para Vietnam e Filipinas, entretanto, o trabalho é mais focado no consumo. Nation Transfer Accounts (2012) afirma que as mudanças na estrutura etária são importantes por causa dos diferentes níveis de consumo entre os jovens e os idosos. É necessário entender o ciclo da vida para compreender o dividendo demográfico, pois o grupo de trabalhadores adultos produz mais que consome, enquanto que para crianças e idosos ocorre o contrário. No Vietnam, a população de consumidores jovens cresceu rapidamente nas décadas de 1950 e 1960, e foi diminuindo na década de 1970. Na década de 2010, considera-se que o país tem um crescimento econômico favorável com baixo número de consumidores por trabalhador, todavia, espera-se que a partir de 2019 este cenário comece a mudar. Nas Filipinas, ocorreu uma lenta transição demográfica se comparada com o Vietnam, e projeta-se que somente a partir de 2050, o país possa obter uma situação demográfica mais favorável.

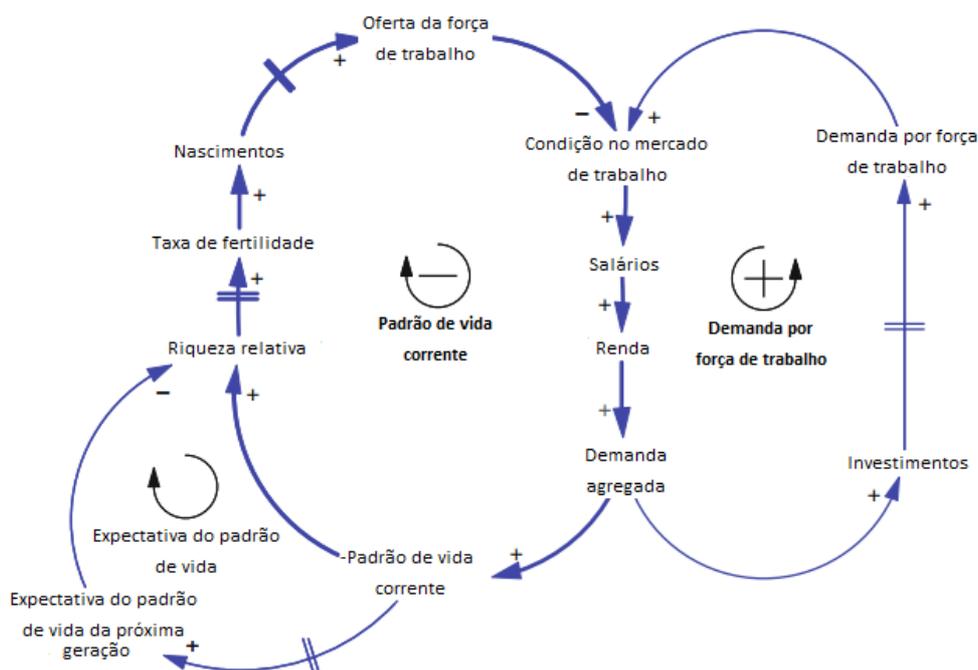
A teoria do ciclo da vida, conforme Weber (2010), é estudado por Modigliani e Brumberg (1954) e Ando e Modigliani (1963). Os autores utilizam a hipótese que o envelhecimento pode afetar a taxa de poupança e que o consumo do indivíduo depende de sua idade, portanto, o estudo tem base microeconômica. Em uma visão macroeconômica, Higgins e Willianson (1996) buscam responder o porquê do aumento

expressivo das taxas de poupança da Ásia desde a década de 1960, e se essa pode ser explicada pelo declínio da razão de dependência da população jovem. Os autores trabalharam com um modelo neoclássico com população justaposta, sendo dividida em jovem, adulta e idosa. No modelo, pode ser verificado que quanto menor é a razão de dependência dos jovens, maior será o aumento da poupança, mas isso acontece somente se houver um rápido crescimento econômico. Esse foi exatamente o cenário encontrado na Ásia, concluindo que o aumento da taxa de poupança foi influenciado pela variação demográfica.

Easterlin (1965) considera que o padrão de vida do indivíduo influencia a taxa de fecundidade que, por sua vez, afeta o mercado de trabalho. Pela hipótese, há um *tradeoff* entre o bem-estar material e o tamanho da família. O autor afirma que se a coorte da população jovem é pequena quando comparada com a geração de seus pais, quando estes chegarem à fase adulta, haverá uma menor competição no mercado de trabalho. Com isso, essa nova geração tem a possibilidade de negociar altos salários e melhores condições de emprego. Dessa forma, com um nível de vida melhor, ou seja, mais renda, há maior possibilidade de terem mais crianças aumentando assim a fecundidade. Contudo, para essa nova geração, acostumada em viver em um maior nível de consumo, geram-se expectativas em manter a mesma qualidade de vida. Quando vão para a força de trabalho, como essa nova coorte apresenta um maior contingente, não conseguirão obter altos salários nem manter o padrão de vida de seus pais e dessa forma, há uma queda na taxa de fecundidade e repete-se o ciclo.

Todavia, com o aumento da população, portanto, uma maior massa de salário na economia, há um crescimento econômico puxado pela expansão da demanda agregada associado com investimentos e acréscimo da oferta de bens. A hipótese de Easterlin (1965) previu que as oscilações no mercado de trabalho seriam o elemento inicial para a mudança demográfica. A abordagem do autor apresenta uma vantagem ao aproximar seu modelo a outros campos de pesquisa como a psicologia e sociologia sendo um desafio para os modelos neoclássicos (WEBER, 2010). Na Figura 13 se pode acompanhar o ciclo proposto por Easterlin (1965).

Figura 13 - Esquema representativo da hipótese de Easterlin (1965)



Fonte: Adaptado de Weber (2010).

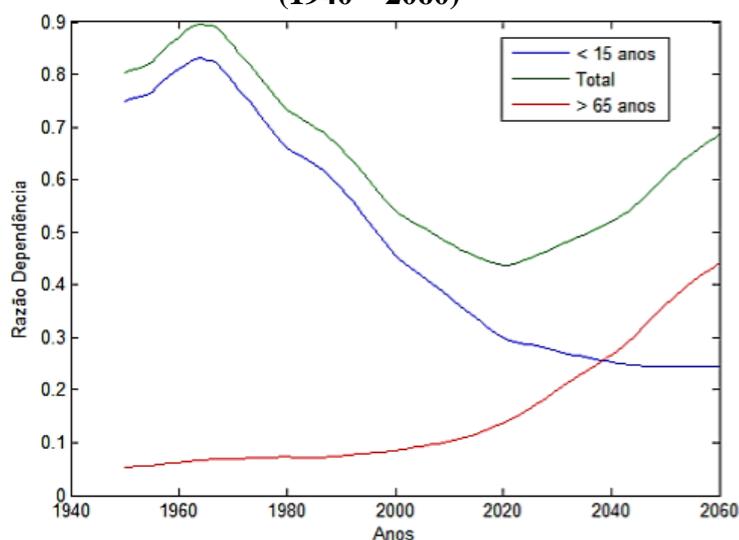
Conforme Adioetomo *et al.* (2005), o estágio do ciclo de vida irá afetar diferentemente a demanda de cada setor. Para uma população de crianças e de jovens que buscam entrar no mercado de trabalho, são demandados setores educacionais, com a necessidade de oferta de mais professores e trabalhadores nesta área. O setor imobiliário para uma população predominantemente adulta é essencial, assim como os serviços de saúde para a população idosa. Segundo o Banco Mundial (2007), as alterações demográficas também reduzem a demanda por serviços sociais, o que pode permitir o reequilíbrio do gasto público com menores gastos em capital humano e físico.

Rios Neto (2005), em seu estudo para o Brasil, atenta para o fato de que o diferencial de fecundidade entre famílias mais dotadas de recursos, educação e/ou renda, pode gerar distorções no mercado de trabalho. Como há uma maior parcela relativa de natalidade nas famílias de menor recurso, espera-se que em um futuro de 15 a 20 anos, os filhos de famílias menos dotadas aumentem sua parcela no mercado de trabalho dos jovens gerando problemas sociais no futuro. Contudo, o autor afirma que isso aconteceria somente se a composição das mães por escolaridade e renda ficasse inalterada. Destarte, foi observado para o Brasil que a taxa de fecundidade das mães com menor escolaridade apresentou queda maior comparado com as de maior escolaridade. Para o autor, o Brasil

apresentou a fase mais dinâmica do dividendo demográfico entre os anos de 1980 a 2000, todavia, ainda poderá ser observado até 2025.

Para elucidar o período do bônus demográfico se utiliza a razão dependência da população, que pode ser observada na Figura 14. Esta compreende a população brasileira entre os anos de 1950 a 2060, na qual apresenta a razão dependência total, a de menores de 15 anos e a de maiores de 65 anos. Quanto maior for a dependência dos menores de 15 anos, maior é a proporção dessa coorte na população, e, da mesma forma, para os idosos. A razão dependência total seria o somatório das duas razões. De acordo com Alves, Vasconcelos e Carvalho (2010), quanto menor for o peso sobre a população economicamente ativa (PEA), ou seja, menor a razão de dependência total, melhor para a sociedade. Isso se dá pelo fato da PEA¹⁰, que ao produzir, gera recursos adicionais que podem ser revestidos em poupança, investimento e desenvolvimento do país.

Figura 14 - Razão dependência: Total, menores de 15 anos e maiores de 65 anos (1940 – 2060)



Fonte: Elaboração própria com dados de ONU (2015).

Conforme a Figura 14, pode-se notar que a partir da década de 1950 há um efeito ascendente na razão total devido ao aumento da população jovem. A razão chega ao seu maior valor na década de 1960, sendo que a partir daí, começa uma trajetória descendente até o final da década de 2010. Nessa década se atinge o ponto de inflexão,

¹⁰ Considera-se População Economicamente Ativa (PEA) a soma das pessoas ocupadas e desocupadas, ou a força de trabalho de acordo com o Sistema de Contas Nacionais das Nações Unidas (IBGE, 2014).

i.e., o menor valor observado para o Brasil. Vale dizer que até 2010 a razão dependência dos idosos pouco contribuiu para o total e, por isso, a razão total seguiu a trajetória da razão dos jovens. A previsão é de que a partir do final da década de 2030 a parcela de idosos contribua mais que a parcela de jovens na razão total, e que esse valor continue crescendo.

Além da razão dependência, Alves (2008) utiliza a porcentagem da população em idade ativa (PIA) para encontrar o período do bônus demográfico. Para o autor, o início do bônus é quando a porcentagem da população economicamente ativa é igual ou maior que a porcentagem da razão dependência e seu término se daria quando a porcentagem da PIA for igual ou menor a porcentagem da razão de dependência. Com esse conceito, o autor considera que a janela de oportunidade começou no Brasil em 1995 e terminará em 2055, sendo que a partir de 2025 começa a se fechar. Portanto, o bônus duraria 60 anos. Carvalho e Wong (1995) consideram que o fim do bônus ocorreria em 2045.

Hakkert (2007), utilizando a definição da ONU (2004), salienta que o período de duração do bônus depende da projeção utilizada pela ONU, já que essa pode ser projetada para baixa, média e alta fecundidade da população. Se for utilizada a projeção com baixa fecundidade, o bônus demográfico duraria 35 anos no Brasil, caso fosse a de média, o dividendo seria de 40 anos e se for de alta fecundidade, o bônus seria de aproximadamente 45 anos. Em todos os três cenários se considera que a janela de oportunidade brasileira iniciou-se em 2000.

Turra e Queiroz (2005) estimam que o bônus brasileiro tenha iniciado em 1970 e terminaria em 2020, tendo 50 anos de duração. Para isso, de acordo com os autores é necessário analisar a mudança entre os consumidores e a parcela da população que produz durante o processo de transição etária. Malmberg e Lindh (2006) projetam que o Brasil irá receber aumentos de sua renda *per capita* até a década de 2040 em razão das mudanças na estrutura etária.

Conforme exposto, apesar dos autores divergirem de quando começa e termina o bônus demográfico brasileiro e sua duração, estes acreditam que o país está passando por esse fenômeno. Entretanto, Bloom e Canning (2004), Schultz (2004) e Mason (2005) não consideram que o bônus seja automático e que é necessário adotar algumas medidas

para obter seus benefícios. Dentre elas estariam a necessidade do país possuir instituições sólidas, políticas que transformem a transição etária em empregos que possibilitem o crescimento econômico, estabilidade macroeconômica, trabalhadores produtivos entre outros. Wong e Carvalho (2006b) destacam a importância de trabalhadores qualificados e produtivos, além de buscar o pleno emprego. Caso contrário, podem surgir instabilidades econômicas e sociais. Coale e Hoover (1958) relatam que o rápido aumento da força de trabalho pode resultar em queda da relação capital-trabalho, impactando negativamente no produto.

Bloom, Canning e Sevilla (2003) salientam da necessidade do país ter baixo nível de corrupção, pouca burocracia, um ambiente de negócios de qualidade entre outras. Para Hakkert (2007), ter um adequado serviço público de saúde e investimento em infraestrutura física ajuda captar o bônus. Bruno e Freire (2007) ressaltam o investimento em infraestrutura sendo este um mecanismo para expandir a força de trabalho, principalmente entre os jovens.

Considera-se que se o aumento da força de trabalho não for acompanhado pelo crescimento dos empregos, ao invés de um bônus, será criado um peso para a sociedade. Menciona-se também que além do aumento de trabalhadores é necessária a contribuição de outros fatores como recursos naturais, capital físico e tecnologia que devem ser bem empregados para que possa surtir efeitos econômicos (HAO, 2006). Mercados de trabalho rígidos, baixos investimentos em capital humano, desigualdade econômica, falta de um mercado de capitais regulamentados são alguns fatores elencados por Turra e Queiroz (2005) que limitam a capacidade de países em desenvolvimento se beneficiarem das mudanças na estrutura etária da população.

Rios Neto (2005) utiliza uma identidade macroeconômica que define a renda *per capita* para esclarecer a base do bônus demográfico. Seguindo a equação 2.1, tem-se:

$$Y/P = (Y/O)^x (O/P) \quad (2.1)$$

Sendo: $Y/P = y$ = renda *per capita*

Y = renda nacional

P = população total

O = número de ocupados

Considerando Δ como a variação no tempo dos parâmetros de (2.1), chega em 2.2:

$$\Delta y = \Delta y^0 + \Delta O - \Delta P \quad (2.2)$$

Definindo-se:

Δy = crescimento da renda *per capita*

Δy^0 = crescimento da produtividade

ΔO = crescimento dos ocupados

ΔP = crescimento populacional

Assim, conforme o autor, e analisando a equação 2.2, pode-se perceber que para haver crescimento da renda *per capita* é necessário que aumente o contingente da população ocupada, além do aumento da produtividade, conforme salientado por Mason (2005), Wong e Carvalho (2006b) e Coale e Hoover (1958). Da mesma forma, conforme Hao (2006), um aumento da população sem que seja na força de trabalho gera-se um peso para a sociedade. Rios Neto (2005) relata que na literatura de crescimento econômico utiliza-se de modelos nos quais em grande parte consideram a população total, sem distinção entre os ocupados e não ocupados, mas como o objetivo de estudo desses modelos é o longo prazo, estes trabalham com o pressuposto de população estável, portanto, trabalham com todos os seguimentos etários crescendo com a mesma proporção.

Arbache (2011) elenca alguns fatores que podem aumentar a produtividade do trabalho. Entre eles estão aumentar a relação capital/trabalho, condicionar empréstimos de fundos públicos para o setor produtivo privado, melhorar na qualidade da escola investindo em treinamento e condição de trabalho para os profissionais de ensino, fomentar o treinamento profissional contínuo, incentivar o treinamento de idosos e aposentados que almejam voltar ao mercado de trabalho, encorajar a meritocracia, entre outras. Além do aumento da produtividade, o autor lista fatores para haver crescimento da oferta de mão de obra como flexibilizar leis trabalhistas, modificar o regime de contribuição e a idade mínima para a aposentadoria, criar programas específicos para os idosos voltarem a procurar emprego, introduzir programas que inibam a discriminação que os idosos e aposentados enfrentam no mercado de trabalho, implantar políticas na área de segurança pública que reduzam a mortalidade, em especial dos jovens entre outros.

O aumento do capital humano foi discutido no modelo teórico de Lucas (1988) e em Romer (1990), que ressaltam a importância deste na geração de inovações, as quais provocam aumento da produtividade. Após estes trabalhos, surge na literatura uma

gama de estudos que relacionam produtividade e crescimento econômico com aumento de capital humano, entre eles, Woodhall (1987), Aghion e Howitt (1992) entre outros.

No Brasil, o aumento da escolaridade (utilizada como *proxy* de capital humano) da população teve um grande incremento a partir de 1996 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Esta trouxe algumas mudanças como a obrigatoriedade e gratuidade do ensino fundamental, aumento de cursos superiores, maior quantidade do número de dias letivos, crescimento de recursos vinculados ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) entre outros. Segundo Castro (2007), após a lei, houve significativa melhora nos índices educacionais do Brasil, tais como, a queda do analfabetismo, crescimento de matrículas do ensino médio entre outros. De acordo com IBGE (2012), após a criação do (Fundef), as políticas educacionais foram continuadas e aprofundadas a partir de 2006 com Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb). Ressalta-se a importância da educação, sendo considerada a principal janela de oportunidade em sociedades democráticas e condição necessária para a inserção profissional.

Com esse incremento de uma população mais escolarizada, a expectativa é de que o perfil da PIA brasileira seja mais qualificada devido a esse novo contingente que irá se inserir na força de trabalho. Contudo, apesar do crescimento da escolaridade, o desafio brasileiro consiste no aumento da qualidade do ensino, já que o desempenho dos jovens em avaliações de larga escala tem mostrado que a força de trabalho ainda apresentará carências por um longo período de tempo (NONATO *et al.*, 2012).

Alves, Vasconcelos e Carvalho (2010) consideram que além do aumento da escolaridade, outros fatores são necessários para que o país possa conciliar o desenvolvimento econômico com a mudança da estrutura etária, entre eles estão: preparar os egressos de escolas e universidades para a inserção em um mercado de trabalho dinâmico com novas tecnologias, abrir a economia e torná-la dinâmica, gerar poupança e riqueza no período do primeiro bônus para garantir a transição pós bônus entre outros. Conforme os autores, há na literatura a previsão de um segundo bônus, todavia, este ainda está sobre estudo, pois não se tem certeza se irá acontecer.

Este segundo dividendo passou despercebido em grande parte dos autores, sendo ainda questão de estudo. Este bônus é sucedido pelo primeiro dividendo e está relacionado com a criação de riqueza que surge em resposta ao envelhecimento da população. Seu efeito, segundo Lee, Mason e Miller (2003) depende de como a riqueza é criada. Conforme Alves, Cavenaghi e Barros (2010), o processo de envelhecimento da população ocorre simultaneamente com o crescimento da produtividade do trabalho e acumulação de capital. Os autores relatam que foram os demógrafos Ron Lesthaeghe e Dirk Van de Kaa, em 1987, os primeiros pesquisadores a destacarem a segunda transição demográfica.

Após a mudança etária ocorrida na primeira transição demográfica, a população se torna mais idosa e esse aumento na expectativa de vida pode trazer mais riqueza, pois as pessoas acumularam riqueza durante o tempo em que estavam trabalhando para poder se manter após a saída do mercado de trabalho. Aliado a isso, há um aumento do capital humano possibilitado pela queda da taxa de fecundidade, portanto, há uma maior possibilidade dos pais investirem em educação dos filhos. Mason (2005) calcula o efeito na economia do segundo bônus para diferentes regiões, sendo em muitos casos, superior aos causados pelo primeiro dividendo.

Uma questão que tem recebido pouca atenção é o fato de trabalhadores mais velhos em muitos países em desenvolvimento precisarem permanecer no mercado de trabalho por mais tempo devido à falta de planos de aposentadoria que mantenham o padrão de vida quando empregados, tendo como uma das consequências as dificuldades com que a população jovem consiga trabalho (HAKKERT, 2007).

Clark e Anker (1990) fazem um estudo com 151 países para o ano de 1980 a fim de analisar a força de trabalho dos idosos, buscando compreender, dentre outros objetivos, a escolha de continuar trabalhando após a idade de aposentadoria. Entre várias causas de o trabalhador permanecer no mercado de trabalho, os autores enfatizam a oportunidade econômica, planos de aposentadoria, a saúde do trabalhador, estrutura familiar, questões religiosas, sociais, altos salários entre outros. Garantir saúde e segurança no trabalho para os trabalhadores é uma das formas para contribuir que os idosos permaneçam na força de trabalho (OCDE, 2006).

A porcentagem dos trabalhadores que permanecem no mercado de trabalho após a idade da aposentadoria é um importante fator para determinar o bem estar da população idosa de um país (CLARK e ANKER, 1990). Em seus estudos, os autores encontraram que em países mais pobres há uma maior proporção de idosos empregados indo ao encontro dos resultados obtidos em Durand (1975), cujo estudo mostrou que a taxa de pessoas idosas no mercado de trabalho diminui com o aumento da renda *per capita* dos países. O autor também ressalta que o grau de urbanização influencia na parcela de trabalhadores idosos, tendo as regiões com maior população urbana, uma menor proporção de idosos no mercado de trabalho.

Em um estudo referente aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico é observado que ao longo de 25 anos, 45 milhões de trabalhadores aposentados foram substituídos por 120 milhões de trabalhadores que entraram no mercado de trabalho. Para os próximos 25 anos, espera-se que 70 milhões se aposentem, sendo substituídos por apenas 5 milhões na força de trabalho (OCDE, 1998).

Queiroz (2006), utilizando a metodologia de Burtless e Quinn (2001), estima que a idade média de aposentadoria dos homens é de 63 anos para o Brasil no ano 2000, maior que em alguns países desenvolvidos como Itália e Holanda que são 61 e 59 respectivamente. Camarano (2001) destaca o aumento dos idosos que, apesar de já estarem aposentados, permanecem trabalhando. Em 1998, a proporção de aposentados que continuou em atividade era de aproximadamente 56% da PEA idosa masculina e no caso das mulheres, esse valor era 40%. Em termos setoriais, as ocupações do setor agrícola foram os maiores percentuais encontrados de idosos aposentados que ainda estavam trabalhando.

De acordo com Wajnman, Oliveira e Oliveira (1999), espera-se que haja um incremento na oferta de trabalhadores idosos no Brasil na ordem de 3,6% a.a. seguindo a estimativa de Wajnman e Rios-Neto (1999), enquanto a taxa de crescimento da PEA é próxima de zero. Os autores descrevem que os trabalhadores que possuem maior chance de permanecerem ativos ao envelhecer são aqueles não envolvidos em atividades manuais. Em relação à escolaridade, a qualificação mostrou-se relevante para a inserção no mercado de trabalho, tendo os autores salientados que os trabalhadores com baixa

escolaridade estão sujeitos a aceitar qualquer tipo de trabalho para compor a renda, diferentemente daqueles com alta escolaridade que podem compensar queda da capacidade laborativa com a qualificação.

Com o crescimento na oferta de trabalhadores idosos no mercado de trabalho, a idade média do trabalhador tende a aumentar, como destacado em Stephenson e Scobie (2002), que ao estudarem a Nova Zelândia observam que a idade média do trabalhador passou de 34 anos em 1999 para uma previsão de 45,5 em 2051. Não obstante, salientam que algumas funções podem ser reduzidas com a idade, como funções cognitivas, *e.g.*, em aprender novas habilidades, mas que podem ser compensadas em outros aspectos como comprometimento com o trabalho. Os autores destacam que o impacto com o acréscimo de trabalhadores idosos será diferente para os setores, sendo menor para aqueles com alta concentração de jovens. Todavia, consideram a economia dinâmica com mudanças nos níveis de qualificação e faixa etária dos trabalhadores levando a mudanças nos salários relativos. Assim, espera-se que as empresas devam ajustar a demanda de trabalho de acordo com os salários relativos associados à escolaridade e a faixa etária.

2.3 Imigrantes no mercado de trabalho e políticas de atração de mão de obra qualificada

Ainda no Brasil colonial, no século XVI, com o aumento do preço do açúcar na Europa, houve a necessidade de mão de obra no território brasileiro. Sem conseguir utilizar a população nativa para o trabalho, dentre outros fatores, pela diferença cultural e pela falta de excedente disponível de portugueses, utilizou-se de mão de obra escrava proveniente da África. A dificuldade de conseguir escravos, principalmente a partir do século XIX, e a transição demográfica europeia, na qual provocou aumento da população, foram fatores preponderantes que influenciaram a entrada de imigrantes no Brasil (LEVY, 1974).

Assim, no período de 1887 a 1930 registrou-se a entrada massiva de imigrantes no Brasil, tendo a Primeira Guerra contribuído para esse fato. O maior contingente era proveniente da Itália, seguido por portugueses e espanhóis. Outros grupos também

chegaram ao país na Primeira República, mas em número reduzido como os alemães, japoneses, sírio-libaneses entre outros. Houve no Brasil um subsídio governamental quando a imigração estava vinculada ao encaminhamento do estrangeiro às fazendas (SIMÕES, 2005).

Entre os anos de 1930 e 1945, o nacionalismo da Era Vargas contribuiu para a queda na imigração. Em 1946, porém, com a discussão de uma Nova Constituição, houve deputados que defenderam a entrada ampla e livre de imigrantes. Além disso, previam que nos próximos 25 anos seriam necessários 10 milhões de imigrantes no país (CAMPOS, 2015). Todavia, conforme Fernandes (2012), no período do regime militar (1964 a 1985), a legislação concedia ao Poder Executivo discricionariedade a respeito da entrada e permanência de estrangeiros no país¹¹.

A partir da década de 1980 houve redução da entrada de estrangeiros no país. Esse fato aconteceu principalmente pela incapacidade de absorção da mão de obra em decorrência da recessão econômica que o país passou (PACHECO e PATARRA, 1997). Houve também, a partir da década de 1980, uma mudança em relação à origem dos estrangeiros com aumentos de imigrantes advindos dos países do MERCOSUL e relativa retomada de europeus e asiáticos. Em alguns casos, como a imigração norte-americana, o crescimento consistiu em mão de obra temporária e qualificada (PATARRA e BAENINGER, 2004).

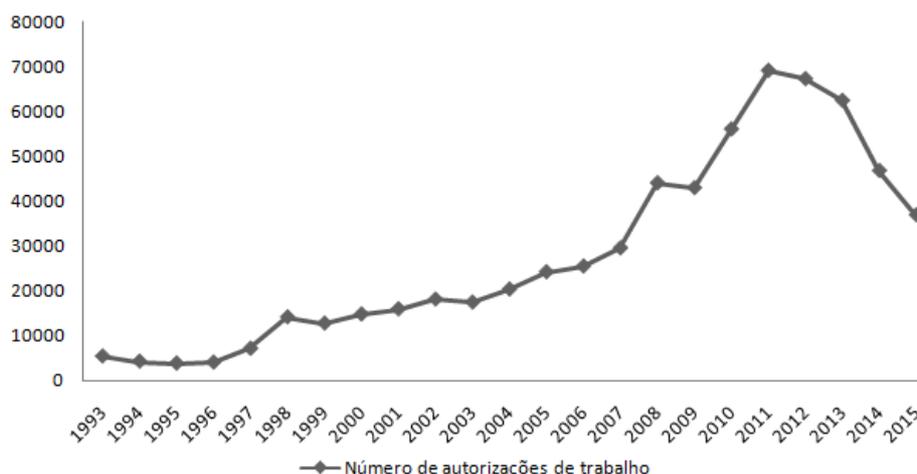
O Plano Real, o processo de privatização de empresas públicas, destacando-se a da área de telecomunicações, entre outros fatores ocorridos na década de 1990 foram decisivos para que o país entrasse no mercado globalizado. No século XXI, a inclusão de brasileiros que antes estavam fora do mercado de trabalho nacional produziu um cenário interno favorável ao crescimento econômico. Quando ocorreu a crise de 2008, o Brasil estava em ascendência econômica e demandava mão de obra qualificada para atender investimentos de infraestrutura e indústria. Dentre as áreas destacam-se a da construção civil, de energia, de exploração de petróleo entre outros (FERNANDES, 2015).

¹¹ O Decreto-lei nº 941, de 13 de outubro de 1969 passou a definir a situação jurídica do estrangeiro.

Patarra e Fernandes (2011) ressaltam a importância de trabalhadores qualificados no cenário de competitividade empresarial na economia mundial. Dessa forma, em países emergentes é necessário criar formas de facilitar a mobilidade desses profissionais. O Brasil tem aumentado a demanda desses trabalhadores, que segundo os autores, o ensino nacional não é capaz de suprir.

Utilizando de dados da Coordenação Geral de Imigração (2015), pôde-se fazer a Figura 15 referente ao número de autorizações de trabalho concedidas aos estrangeiros¹². Esses dados englobam autorizações temporárias e permanentes concedidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Figura 15 - Evolução das autorizações de trabalho dadas a estrangeiros entre os anos de 1993 a 2015



Fonte: Elaboração própria com dados de Coordenação Geral de Imigração (2015).

Como pode ser visualizado na Figura 15, há um grande crescimento de trabalhadores estrangeiros no final da década de 1990, com maior aumento de 1997 a 1998, no qual praticamente dobrou a quantidade de autorizações. Nos anos 2000, o número de concessões permaneceu em elevação, apesar de oscilações negativas entre alguns anos. O maior salto (49%) foi entre os anos de 2007 a 2008. Em 2009, registrou-se pequena queda, de 2,5%, mas em 2010 a quantidade de estrangeiros subiu em 30%.

¹² A Lei 6.815/1980 que traz a condição do estrangeiro no Brasil estabelece o Ministério do Trabalho e Emprego o órgão e competência legal pelas emissões das autorizações de trabalho. Nas situações de imigração laboral a competência é da Coordenação-Geral de Imigração (CGI) permitir o trabalho estrangeiro, enquanto o Ministério das Relações Exteriores emite o respectivo visto e o Ministério da Justiça/DPF controla a entrada e saída dos estrangeiros.

Conforme Fernandes, Castro e Knup (2012), o fato de o Brasil ter tido crescimento do PIB na ordem de 7% em 2010, enquanto países registravam queda na atividade econômica após 2008, contribuiu para o aumento de pedidos dos estrangeiros por autorizações de trabalho. Aliado a isso, o fato de um baixo índice de desemprego e demanda por mão de obra qualificada trouxe trabalhadores para atender obras de infraestrutura de base e da indústria de petróleo.

Nos anos 2010, observa-se o maior valor de autorizações de trabalho chegando em 69.077 em 2011. Após esse ano há decréscimos significativos de autorizações como a redução de 25% entre 2013 e 2014 e de 21% em 2015, voltando ao patamar de concessões de trabalho do final dos anos 2000. Esses resultados seguiram o comportamento econômico brasileiro que apresentou redução da atividade econômica a partir de 2013 e aumento de desemprego.

Awad (2009) considera a imigração uma válvula de escape do mercado de trabalho. No crescimento econômico, há uma maior possibilidade de absorção de mão de obra estrangeira, mas em períodos de queda na produção, os trabalhadores imigrantes geralmente são os mais afetados com perdas de emprego. Contudo, esse aumento no desemprego entre os imigrantes difere entre os países, setores, escolaridade dos trabalhadores entre outros fatores. Dessa forma, o autor sugere que a imigração de trabalhadores é uma medida na qual se pode manter os salários sobre controle e maximizar o crescimento em tempos de expansão econômica.

A crise de 2008 pôde mostrar a diferença na forma em que os trabalhadores nativos e os imigrantes foram afetados em distintos países. No Reino Unido, a queda de emprego entre os imigrantes foi registrada em maior valor nos setores de indústria e de hotéis e restaurantes, enquanto educação e saúde apresentaram elevação no número de empregos. Na Irlanda se observou uma grande diferença entre a taxa de desemprego entre os nativos e os não-irlandeses após a crise. As maiores reduções entre os trabalhadores estrangeiros foram os setores de construção, hotéis e restaurantes e comércio. A Espanha também vivenciou grande aumento da taxa de desemprego entre os imigrantes. Entre o último trimestre de 2008 e o primeiro de 2009, o desemprego aumentou 7,1% entre os imigrantes, enquanto entre os nativos o crescimento foi de

2,7% para o mesmo período. Setorialmente, o setor de construção teve a maior perda de empregos entre os imigrantes seguido pelas indústrias (AWAD, 2009).

A relação entre desemprego, PIB e entrada de imigrantes foi calculada por Hollifield e Wilson (2011) para a economia norte-americana entre 1890 a 2008. Segundo os autores, quando o desemprego aumentou em 1%, o número de imigrantes legais que entraram nos Estados Unidos caiu em aproximadamente 10.000, enquanto a mesma queda de 1% ocorre no produto, a queda foi de aproximadamente 500 imigrantes legais. Para chegar ao resultado, foram controladas as variáveis de intervenções políticas bem como os períodos das guerras mundiais. Os autores atentam para o fato da significativa diferença entre os resultados encontrados, no qual o mercado de trabalho tem uma influência muito maior no número de imigrantes comparado com a variação do produto.

De uma forma geral, ao analisar as concessões para que os estrangeiros possam trabalhar no Brasil, observa-se que em grande parte dos anos, os trabalhadores são do sexo masculino e têm curso superior. Em 2015, o último ano disponível, as autorizações registraram 88% de trabalhadores homens segundo dados do Conselho Nacional de Imigração/Ministério do Trabalho e Previdência Social. Quando se analisa a faixa etária, aproximadamente 41% são trabalhadores de 35 a 49 anos, 39% de 20 a 34 e 17% de 49 a 65 anos. Cavalcante (2015) considera benéfico para a sociedade de destino a entrada de estrangeiros com vínculo no mercado de trabalho entre 25 a 50 anos como vem ocorrendo no Brasil. Isso ocorre graças ao grande investimento por parte do Estado no cidadão no período infantil e na terceira idade, diferentemente do adulto que já possui formação no qual está apto para contribuir para o crescimento do país.

Em relação à escolaridade, com os dados de 2015, observou-se que a maior parcela das autorizações de trabalho foi dada aos estrangeiros com curso superior completo, com aproximadamente metade do total. Desses, 5% possuem mestrado ou doutorado. Com ensino médio completo foram 30%, 11% para médio incompleto e apenas 8% para trabalhadores com fundamental incompleto. Entre os países de origem, os Estados Unidos obtiveram os maiores números de autorizações, sendo 15% do total, seguidos pelos filipinos, britânicos, indianos e italianos.

Duas informações devem ser esclarecidas. A primeira, como já foi observada na Figura 15, é de que os dados de autorizações de trabalho aos estrangeiros são o total de concessões temporárias e permanentes. O número de autorizações temporárias sempre foi maior quando comparado com as permanentes, como pode ser exemplificado no ano de 2015, que do total das 36.868 autorizações, apenas 6%, ou 2.332 foram autorizações permanentes.

O segundo ponto que deve ser mencionado é referente ao número de trabalhadores estrangeiros trabalhando no Brasil segundo dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Este banco de dados foi utilizado na Tese e é estudado no capítulo 4. Salienta-se que apesar da queda no número de concessões registrado a partir de 2011 (Figura 15), o número de trabalhadores estrangeiros aumentou no período de 2011 a 2015. Isso ocorreu devido ao estoque desses trabalhadores no país, ou seja, a queda nas autorizações de trabalho aos estrangeiros está impactando no ritmo de crescimento desses trabalhadores.

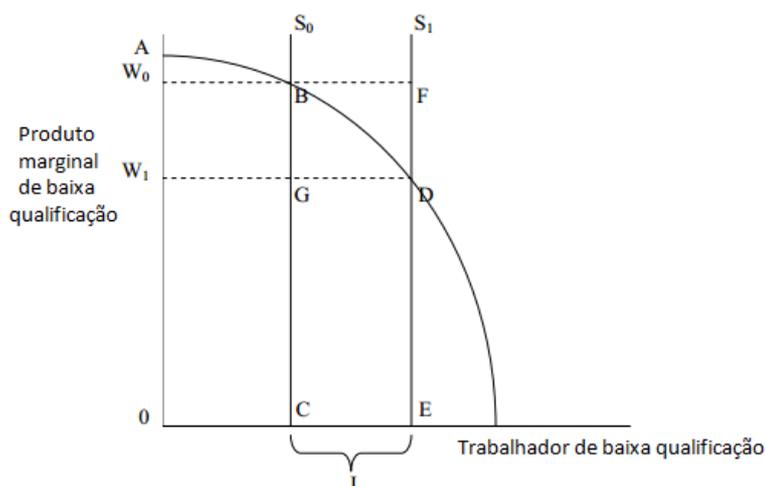
O efeito da imigração pode causar mudança na estrutura da economia como afirmam Glytsos e Katseli (2006) ao estudarem a Grécia. O país passou por um processo de migração, sendo observado um deslocamento de mão de obra não qualificada da agricultura para a manufatura em razão do primeiro ter passado por um processo de mecanização. Na década de 1990 o incremento de estrangeiros na Grécia fez crescer em 9% a força de trabalho. Todavia, a grande parte dos imigrantes era composta por trabalhadores com baixa escolaridade. Apesar dos resultados mostrarem que em 1996 1,5% do produto grego foi contribuição de imigrantes, no longo prazo surgiram efeitos negativos como demanda por serviços públicos como hospitais, educação entre outros (LIANOS, 2004).

A entrada de imigrantes em um país pode reestruturar o mercado de trabalho entre os nativos a respeito da qualificação. Nos Estados Unidos, a chegada de imigrantes com pouca qualificação no século XIX, mas com novas técnicas de produção, fez com que parte dos nativos passasse a ser considerado semiqualeificados ou sem qualificação (FERRIE, 2011). A industrialização dos Estados Unidos no século XIX é estudada por Kim (2007), o qual destaca que a entrada dos estrangeiros com pouca qualificação

contribuiu para a diversificação da economia e que houve a possibilidade de uma maior divisão do trabalho nas fábricas.

Chiswick (2011) discute a relação de salário, desigualdade, escolaridade, política pública e imigração. Conclui que a chegada de imigrantes de diferentes escolaridades pode afetar a relação de salário dos trabalhadores e com isso haver variação na desigualdade social. Para isso, recorre a um exemplo de uma função de produção com capital e trabalho dividindo o fator trabalho em duas escolaridades (alta e baixa). A Figura 16 ilustra a entrada de imigrantes de baixa escolaridade em um país.

Figura 16 - Efeito do impacto de imigrantes de baixa qualificação em uma economia com dois fatores de produção



Fonte: Adaptado de Chiswick (2011).

Segundo Chiswick (2011) e de acordo com a Figura 16, a entrada de imigrantes de menor escolaridade reduziu o produto marginal do trabalho de baixa qualificação. Considerou mão de obra com alta qualificação e capital como sendo um único fator de produção. Dessa forma, quando havia a oferta S_0 de trabalhadores poucos qualificados, o PIB era mostrado pela área $OABC$, dos quais OW_0BC era o retorno dos trabalhadores nativos de baixa escolaridade (OW_0 era o ganho por trabalhador) e W_0AB era o retorno dos outros fatores de produção. Quando houve a entrada de imigrantes I , a oferta de trabalhadores no mercado passa para S_1 e a taxa salarial dos trabalhadores com menor qualificação cai para OW_1 e a renda total dos nativos com baixa qualificação cai para OW_1GC . A renda total dos outros fatores aumenta para W_1AD , uma vez que os outros fatores são considerados fixos no curto prazo. Dessa forma, os nativos com menor escolaridade perdem renda e os de maior escolaridade aumentam a renda em BDG .

Com a situação exemplificada, as diferenças salariais tendem a aumentar com a entrada de imigrantes com baixa escolaridade na economia de um país. Portanto, o autor considera importante políticas públicas capazes de transferir renda da população com maior qualificação para os demais permitindo, assim, um ganho para toda sociedade. Da mesma forma que foi feita a entrada de trabalhadores com menor qualificação, poderia ser feito com incremento de imigrantes mais qualificados. O efeito seria o oposto, com queda salarial entre os mais escolarizados e ganhos salariais para os de baixa qualificação. Entretanto, nesse caso o autor considera desnecessário políticas públicas de transferência de renda, até mesmo porque, grande parte do fator capital é propriedade da população de maior escolaridade. Assim, haveria aumento dos lucros e a sociedade como um todo seria beneficiada.

Esta análise de Chiswick (2011) é elucidada em Borjas, Freeman e Katz (1997) ao estudarem a entrada de imigrantes nos Estados Unidos. Os autores concluíram que o efeito da imigração não afeta os salários relativos quando a distribuição dos imigrantes é correspondente aos nativos. Caso contrário, a estrutura de salários na economia varia. Sendo a entrada de imigrantes de menor escolaridade, o aumento da renda acontece entre os mais qualificados, o que foi evidenciado no estado da Califórnia na década de 1990, onde há uma grande diferença percentual entre os nativos de maior escolaridade dos imigrantes de baixa qualificação.

Devido à importância econômica das alterações no mercado de trabalho com a entrada de imigrantes, este é um tema de estudo em diversos países. As questões principais que são levantadas recaem na contribuição que os imigrantes trazem para os países, em como os nativos irão responder a esse novo grupo de trabalhadores que chega ao mercado de trabalho e qual grupo será beneficiado com a imigração (BORJAS, 2006).

Borjas (2003) estimou o efeito da imigração nos Estados Unidos entre 1980 a 2000 e concluiu que houve queda salarial em todos os níveis de escolaridade, todavia, isso não ocorreu em todos os graus de experiência dos trabalhadores. Durante o período, o acréscimo de 11% de imigrantes reduziu, em média, os salários dos nativos em 3,2%, sendo o grupo dos trabalhadores que abandonou o ensino médio a maior diminuição, de aproximadamente 8,9%.

Quedas salariais na economia americana em razão do aumento de trabalhadores estrangeiros também foi registrado por Orrenius e Zavodny (2007). Este fato foi encontrado para os nativos de ocupações com baixa escolaridade, mas não se observou um efeito negativo estatisticamente significativo entre os nativos em profissões que exigem maior qualificação. Trabalhadores americanos que não concluíram o ensino médio sofreram quedas de 3,6% nos salários na década de 1980, segundo estimativas de Jaeger (1996) devido à imigração.

Efeitos da imigração em países europeus também são relatados. Winkelmann e Zimmermann (1993) encontraram aumento no desemprego na economia alemã na década de 1970 e De New e Zimmermann (1994), ao utilizarem dados de 1984-1989, concluíram que houve perda salarial da mão de obra pouco qualificada da Alemanha Ocidental, diferentemente dos trabalhadores escolarizados que apresentaram ganhos salariais. Angrist e Kugler (2001), ao estudarem o efeito dos imigrantes na Europa Ocidental, estimaram que o aumento da participação estrangeira em 10% reduziu a taxa de emprego dos nativos entre 0,2% a 0,7% desde a década de 1980. O mercado francês foi verificado por Hunt (1992) ao analisar o incremento de 900 mil pessoas em 1962 após a independência argelina. Apontou que houve entre os nativos queda salarial e aumento na taxa de desemprego, contudo, em menores proporções se comparados com o alto acréscimo na força de trabalho.

Entretanto, alguns trabalhos divergem desses resultados, ou seja, o incremento de imigrantes não produziu impactos expressivos nos salários dos nativos ou na taxa de desemprego. Para a economia alemã, Mühleisen e Zimmermann (1994) e Pischke e Velling (1997) não encontraram efeitos significativos na variação da taxa de desemprego, sendo o primeiro calculado para a década de 1980 e o segundo para o final da mesma década.

Outro estudo que refuta grandes mudanças salariais dos nativos com a entrada de imigrantes é encontrado em Winter-Ebmer e Zweimüller (1999). Neste, os autores analisaram a economia austríaca entre os anos de 1988 a 1991 e concluíram que os impactos no desemprego e nos salários advindos da entrada de imigrantes foram pequenos. Ainda foi destacado que no longo prazo o efeito deve ser ainda menor que o

estimado no estudo. Dustmann *et al.* (2003) salientaram que os imigrantes impactaram pouco a taxa de desemprego e o nível dos salários dos nativos no Reino Unido, apesar de obter diferentes resultados por grupos de escolaridade. Para a Espanha, Carrasco, Jimeno e Ortega (2008) também não encontraram efeitos significativos na média salarial causados pela inserção de imigrantes.

Para os Estados Unidos, LaLonde e Topel (1991) estimaram o efeito de imigrantes de diferentes etnias. Entre os hispânicos e os negros jovens, portanto, os grupos mais vulneráveis, foram registrados as maiores perdas salariais em consequência do incremento de imigrantes na década de 1970, todavia, esses valores não foram expressivos. A imigração mexicana no sul da Califórnia é relatada por Manson, Espenshade e Müller (1985) sendo verificado que na década de 1980 não houve variações significativas em termos de salários e desemprego entre os nativos. Ainda para economia americana, Winegarden e Khor (1991), Simon, Moore e Sullivan (1993) e Longhi, Nijkamp e Poot (2008), corroboram com os resultados encontrados, ou seja, não houve oscilações significantes em termos salariais e nas taxas de desemprego para os nativos com a entrada de imigrantes.

Fridenberg e Hunt (1995) destacam que poucos estudos se atentam para os efeitos positivos dos imigrantes no mercado de trabalho. Consideram que os imigrantes podem ser complementares aos nativos na produção e não necessariamente substitutos. Caso sejam perfeitamente substitutos, o acréscimo de imigrantes vai diminuir o preço da mão de obra, porém se não forem substitutos perfeitos, os resultados tendem a ser ambíguos.

Os autores consideram um exemplo de uma economia no qual os fatores de produção são capital e trabalho qualificado, que são complementares, e o trabalho não qualificado sendo um fator substituto. Ocorrendo a imigração de trabalhadores com baixa qualificação, haverá queda nos salários dos nativos menos qualificados e o efeito do retorno de capital e salário dos qualificados será ambíguo. Isso ocorre porque a queda dos salários dos trabalhadores de baixa qualificação vai induzir uma substituição dos trabalhadores habilitados e do capital por insumo de baixa qualificação. Todavia, o aumento da oferta de trabalho pode gerar um efeito de escala na produção induzindo os empregadores a usarem mais fatores de produção e, portanto, não podendo prever os efeitos no preço do trabalho qualificado e do capital. Caso o acréscimo de imigrantes

seja de trabalhadores qualificados, estes vão reduzir os salários dos nativos qualificados, gerando um efeito ambíguo sobre o salário não qualificado, provocado mais uma vez, pelos efeitos de substituição e de escala na economia. Entretanto, a queda no salário qualificado vai provocar um aumento da demanda deste fator. Esse fato implicará consequentemente no crescimento do fator capital, que é seu complementar, podendo assim apresentar retornos maiores.

A substitubilidade entre os trabalhadores imigrantes e nativos é questão de debate na literatura internacional. Segundo Longhi, Nijkamp e Poot (2008), os efeitos de um impacto exógeno no aumento da imigração depende do grau de substitubilidade entre esses trabalhadores. Segundo Card (2012), pequenas variações na elasticidade de substituição acarretam em diferentes resultados na geração de emprego e nos salários dos nativos. A substitubilidade entre esses trabalhadores pode variar entre grupos de escolaridade e experiência como em Ottaviano e Peri (2006), por indústria segundo Islam (2008), pelo tempo que o imigrante está no país conforme Grossman (1982), pela etnia do imigrante como pode ser visto em Zorlu e Hartog (2002) entre outros.

Peri (2007) encontra para a Califórnia efeitos positivos oriundos da imigração. Considerando os nativos e estrangeiros como substitutos imperfeitos, observou-se acréscimos de salários e aumento da demanda entre os nativos no período de 1990 a 2004. O acréscimo dos salários ocorreu tanto para os trabalhadores de baixa como para os de alta escolaridade. Esses resultados foram considerados um indício do grau de complementaridade entre os trabalhadores nativos e imigrantes sendo capaz de trazer efeitos positivos na produtividade. Poot e Cochrane (2004) concluem que o efeito positivo na economia causado pelos imigrantes pode estar relacionado ao incremento do consumo, aquecendo assim, o mercado de trabalho.

Além de efeito macroeconômico que a migração produz no mercado de trabalho, há na literatura uma gama de estudos que buscam compreender a motivação do indivíduo em migrar, além de captar a seletividade da população migrante. Diz-se positivamente selecionado se o grupo em estudo é, em média, uma população mais apta, empreendedora, motivada, ambiciosa comparada com os não-migrantes. Entre os trabalhos destacam-se os modelos de Sjaastad (1962), Chiswick (1978, 1999), Borjas (1987) e Katz e Stark (1987).

A motivação do indivíduo em migrar tem como base a diferença entre os retornos e os custos resultantes de sua escolha. Todavia, como em Sjaastad (1962), tanto os custos como os retornos são classificados em monetários e não monetários. Entre os custos não monetários são considerados o tempo gasto na busca de um novo emprego ou empreendimento, a adaptação em uma nova cultura entre outros. Dessa forma, o indivíduo opta por migrar se o benefício líquido for positivo, ou seja, se os rendimentos superarem os custos.

Em relação à seletividade da população, em grande parte dos trabalhos empíricos, considera-se o migrante um grupo positivamente selecionado. Estes resultados foram encontrados por Chiswick (1978, 1999), Borjas (1987), Zavadny (2003) para os Estados Unidos, Robinson e Tomes (1980) e Islam e Choudhury (1990) para o Canadá, Kaestne e Malamud (2010) para o México, Xing (2010) para China, Dustmann e Kirchcamp (2002) para Turquia entre outros.

Cohen-Goldner e Weiss (2011) utilizaram do fato da entrada de judeus oriundos da União Soviética em Israel na década de 1990 para estudar as mudanças no mercado de trabalho provocado por essa migração em larga escala. Salientaram que o grupo de imigrante era de alta escolaridade e que o governo não interveio nas opções profissionais de trabalho. Concluíram que em um primeiro momento os imigrantes ocuparam empregos com menores remunerações e apresentaram altas taxas de desemprego. Entretanto, com o passar dos meses, passaram a ocupar profissões com melhores remunerações e houve queda do desemprego.

Para o Brasil, em razão do baixo número de imigrantes, a quantidade de estudos relacionada ao tema é inferior comparado com países desenvolvidos, principalmente os Estados Unidos que recebem o maior fluxo de imigrantes. Exceções ocorrem em Santos Júnior (2002), Santos Júnior, Menezes Filho e Ferreira (2005), Silva e Silveira Neto (2005), Ramalho (2005) entre outros. Embora os trabalhos apresentem resultados a respeito da migração inter-estadual, as conclusões convergem para a literatura internacional de que o grupo de migrantes é positivamente selecionado.

Todavia, apesar dos imigrantes serem considerados um grupo positivamente selecionado, estudos destacam a importância da escolaridade para produzir efeitos positivos na economia. Conforme Borjas (1995), o ganho econômico devido à entrada de imigrantes nos Estados Unidos é pequeno em relação ao PIB, embora esses ganhos dependessem da substitubilidade entre os trabalhadores nativos e os imigrantes. Contudo, afirma que estes ganhos poderiam ser consideravelmente maiores caso o fluxo de imigrantes fosse de alta qualificação. Dessa forma, o autor considera importante que a política de imigração estadunidense fosse voltada em atrair estes profissionais.

McMahon (1999) relata os efeitos benéficos que trabalhadores com maior escolaridade trazem para o país, como aumento da produtividade, queda no índice de pobreza entre outros. Cientistas, engenheiros possuem a capacidade de agregar conhecimento gerando *spillover* para os demais profissionais contribuindo, assim, para o crescimento da produtividade. Há uma interação mútua entre os trabalhadores gerando efeitos indiretos para toda a sociedade (DAVIES, 2003). Corroborando com essas análises o trabalho de Boubtane, Dumont e Rault (2015), no qual é estudado o impacto dos imigrantes na produtividade dos países da OCDE entre 1986 a 2006. Segundo os autores, o incremento de estrangeiros produziu efeitos positivos no crescimento anual da produtividade em grande parte dos 22 países selecionados. Entre as exceções estão a Grécia e os Estados Unidos.

Dada a importância de trabalhadores escolarizados na economia, segundo Góis e Marques (2007), a imigração de indivíduos altamente qualificados tem assumido uma importância crescente nos últimos anos. Isso ocorreu em virtude de alguns fatores como a globalização econômica, a expansão da economia mundial, a competitividade entre nações e regiões, das distintas políticas econômicas e de educação adotadas pelos países nas últimas décadas, das modificações e dos desequilíbrios demográficos existentes entre outros.

A queda de jovens devido aos baixos índices de fertilidade de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), além de um grande número de trabalhadores de alta qualificação saindo do mercado de trabalho, fez com que a demanda de talentos aumentasse de forma exponencial nas últimas décadas. Isso se deu principalmente em campos de ciência, tecnologia e matemática, conhecido como STEM

(sigla em inglês), sendo considerados como principais propulsores dos processos de produção e difusão de conhecimento (DESIDERIO, 2015). Rüdiger (2008) acrescenta que profissionais de setores baseados no conhecimento como finanças, saúde e educação também tiveram crescimento em suas demandas. Esse fato tem aumentado a competição entre os países para atrair mão de obra estrangeira qualificada, tanto por universidades, como entre empresas.

Em países em desenvolvimento, captar cientistas e engenheiros do exterior se torna essencial, dado, na maioria dos casos, ao pouco investimento em P&D que estes países possuem (EATON e KORTUM, 1996). Marques e Góis (2014) consideram que a regulação do acesso ao mercado de trabalho pelos estrangeiros deva ser feita pelo Estado, o que não vem ocorrendo em Portugal, onde o Estado partilha da regulação com organizações da sociedade civil como ordens profissionais, universidade entre outros. Dessa forma, acreditam estar havendo perda de atratividade no país para os estrangeiros.

Ferrie (2011) sugere que, em primeiro lugar, uma política de incentivos de imigrantes deve identificar quais serão as demandas exigidas para os próximos anos. Considera que isto é semelhante às políticas industriais defendidas no último quarto do século XX de escolher os setores que devem ser incentivados pelo formulador de políticas públicas. Em segundo lugar, deve fiscalizar para que os imigrantes ocupem postos de trabalhos condizentes com suas habilidades. E em terceiro lugar, precisa estar atento da possibilidade dos nativos de qualificação similar considerar os estrangeiros uma ameaça aos seus empregos.

Desiderio (2015) elenca quatro fatores que julga importante para a atração dos estrangeiros: i) as regras de imigração precisam ser previsíveis, transparentes e claras; ii) o tempo e as exigências burocráticas durante o processo não podem ser excessivos; iii) a disponibilidade de vias transparentes, simples e rápidas da residência temporária à permanente e iv) as regras de imigração para os membros da família. Conforme a autora, os formuladores de política pública devem estar atentos para essas quatro características para a atração de capital humano qualificado ao desenvolverem os sistemas de imigração. Além das políticas adotadas, ressalta-se que os trabalhadores com maior escolaridade e mais especializados valorizam mercados de trabalho razoavelmente regulados, nos quais a demanda por suas qualificações estejam em alta.

Apesar dos países em desenvolvimento buscarem mão de obra qualificada, os maiores fluxos de imigrantes de maior escolaridade acontecem nos países desenvolvidos. Os Estados Unidos são os maiores beneficiários, seguidos pelo Canadá, Austrália, Luxemburgo e Suíça. Os americanos conseguem atrair os trabalhadores chave para o crescimento de produtividade como os engenheiros, cientistas e profissionais altamente treinados (GROSSMANN e STADELMANN, 2011). O porquê de esses países conseguirem atrair mais esses trabalhadores vai desde proximidades culturais, nível salarial, evolução da renda, crescimento econômico entre outros (GROGGER e HANSON, 2010).

Há diferentes mecanismos para atrair a mão de obra qualificada por parte das políticas governamentais. Canadá, Austrália e em alguns países da Europa desenvolveram um sistema de cotas e incentivos para admissão de estrangeiros de acordo com as necessidades de cada país. Entretanto, o grau de escolaridade não é o único critério exigido para a entrada de imigrantes. A análise pode levar em consideração a experiência profissional, ocupação, idade, laços familiares, domínio da língua entre outros (ICMPD, 2006).

Singapura tem adotado políticas para facilitar a liberação de vistos permanentes de trabalhadores estrangeiros com alta qualificação com vários programas que buscam atrair talentos. O país teve grande aumento de imigrantes de baixa qualificação na década de 1990 que concentravam em setores como indústria civil, serviços domésticos e indústria naval. Contudo, com as políticas dos anos 2000, está havendo maior entrada de estrangeiros de alta escolaridade oriundos principalmente dos Estados Unidos, Reino Unido, França e Austrália. Com a crise mundial de 2008, o governo buscou meios das empresas diminuïrem seus custos e não demitirem imigrantes com maior escolaridade. Um desses meios foram o aumento de gastos públicos em novos projetos de construção, contratação de novos professores e profissionais de saúde entre outros (CERNA, 2010).

Além de Singapura, o autor segue elencando a política adotada por diversos países a respeito da imigração. Na Austrália, onde a metade dos imigrantes chegou com vistos de emprego temporários, mudou a política de autorização de vistos após a crise. O governo ciente da queda de imigrantes de alta qualificação e aumento do desemprego

reduziu os vistos para profissionais da construção civil e aumentou dos profissionais ligados à alta tecnologia. A Nova Zelândia, país com grande parcela de imigrantes, tem buscado trabalhadores em setores que o governo identifica como sendo os que induzirão o crescimento econômico.

Em relação à União Europeia, Cerna (2010) mostra a diferença na política adotada pelos governos para a entrada de imigrantes de terceiros países, termo usado para os países não pertencentes à União Europeia. Alguns países têm adotado políticas mais restritivas quanto à entrada de imigrantes como Reino Unido e Irlanda, enquanto outros como a Suécia tem facilitado a entrada de estrangeiros após a crise de 2008. Desiderio (2015) destaca que com a previsão de declínio demográfico da população alemã, o país está reformulando a política de imigração laboral tendo uma crescente abertura à mão de obra com qualificação mediana, além da de alta escolaridade.

Entre os tratados regionais, como o Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA), MERCOSUL e Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (APEC), o da União Europeia é o mais desenvolvido a respeito da migração interna de trabalhadores. Todavia, alguns países permaneceram de fora do tratado, como Reino Unido, Dinamarca, Irlanda, que adotaram suas próprias políticas migratórias. Um dos critérios usados por alguns países foi a questão salarial, escolaridade, profissão entre outras. Em 2007, foi aprovada uma proposta que previa a possibilidade de países poderem adotar a soberania nacional na permissão de imigrantes dependendo do mercado de trabalho nacional e, portanto, decidirem as profissões necessárias para entrada (CERNA, 2010).

Conforme o autor, em outras regiões como o Oriente Médio, a força de trabalho é predominantemente de imigrantes. Todavia, em grande parte, é formada por uma população de baixa qualificação que está relacionada ao setor de extração de petróleo. Com a queda do preço da *commodity*, os imigrantes têm retornado aos países de origem e a atração de mão de obra, principalmente mais qualificada, foi prejudicada. Nos Estados Unidos, quando a Lei de imigração estava sendo desenvolvida na década de 1990, houve um consenso de que não havia trabalhadores suficientes para o preenchimento de postos de trabalho em ocupações que demandam grande tempo para formação. Entre elas destacam-se as áreas de engenharia e ciência, sendo consideradas necessárias para o crescimento econômico. Dessa forma, foi criado o programa H-1B,

que visa facilitar a entrada temporária de estrangeiros de alta escolaridade e que atendam aos requisitos estabelecidos, dinamizando assim, o processo de contratação do trabalhador. Kerr e Lincoln (2010) relacionam o efeito positivo desse programa com crescimento do número de patentes, contribuindo assim, positivamente no incremento da produtividade das empresas.

Em relação ao Brasil, a atual estrutura de imigração ainda é muito fragmentada com diversas resoluções pontuais que tem como base o Estatuto do Estrangeiro de 1980. Apesar das novas resoluções normativas adotadas pelo Conselho Nacional de Imigração (CNIg) terem modernizado a regulamentação da imigração, ainda não se pode perceber resultados para deixar a estrutura menos complexa e compreensível para prováveis imigrantes. Entre as alternativas que se podem adotar para diminuir a complexidade dos procedimentos de imigração e assim, facilitar e incentivar a atração de estrangeiros em áreas desejáveis da economia seria a criação de uma única instância encarregada de coordenar os procedimentos de política de imigração do país (DESIDERIO, 2015).

Em 2009 foi encaminhada para o Congresso Nacional pelo governo a proposta do Novo Estatuto do Estrangeiro (PL 5.655/2009)¹³ em uma tentativa de simplificar o processo de imigração no país. Entre uma das medidas previstas é transformar a CNIg em Conselho Nacional de Migração, englobando também a situação dos emigrantes brasileiros (REIS, 2011).

Como medida de curto prazo, devido à escassa mão de obra no setor de saúde, o governo federal adotou o programa “Mais Médicos”, que consiste no aumento da oferta de médicos na atenção primária no Sistema Único de Saúde para suprir a demanda por esses profissionais no país. O programa foi lançado em 2013 por meio de uma Medida Provisória nº 621 e aprovada pelo Congresso Federal no mesmo ano. Dentre outras questões que se observa na medida é a possibilidade de atuação de médicos estrangeiros que possuem habilitação para o exercício da medicina no exterior.

No ano de 2015, segundo dados do Ministério da Saúde, o número de médicos estrangeiros atuando no programa foi de 12.966, sendo a maior parte cubanos (11.429)

¹³ O projeto está em regime de tramitação.

que foram contratados via convênio com a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas). Além do aumento da oferta de vagas, principalmente em regiões com maior vulnerabilidade social, o programa “Mais Médicos” prevê o aumento de vagas em medicina e residência no país (CONASS, 2013).

Desiderio (2015) salienta a importância de medidas de longo prazo para conseguir atrair profissionais estrangeiros com maior qualificação e não somente medidas de curto e médio prazo. A política de atração de capital humano qualificado do exterior pode ser uma solução efetiva para satisfazer a demanda escassa no setor empresarial por um período, mas sem investimentos continuado na área da educação essa solução perde a eficácia.

O governo federal lançou programas objetivando diminuir a escassez de mão de obra em algumas áreas estratégicas. Entre esses está o Ciências sem Fronteiras que foi lançado em 2011 e consiste em desenvolver pesquisas no Brasil de alta tecnologia e inovação com o crescimento de mobilidade internacional entre os pesquisadores e estudantes. Além de bolsas de estudo destinadas aos brasileiros no exterior, há bolsas destinadas aos pesquisadores estrangeiros visitantes interessados em vir ao país. Dessa forma, se almeja induzir uma internacionalização das universidades e dos centros de pesquisa brasileiros. Outro programa destacado é o Pró-Engenharia que ajuda o financiamento de empreendimentos nas áreas das engenharias (DESIDERIO, 2015).

Ross e Araújo (2012) consideram relevante o aumento no número de mestres e doutores no país, não somente para preencher a demanda existente, mas para criar uma estratégia que busque o desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia que necessitam alto conhecimento agregado. Os autores acreditam que o Brasil deva investir não só na atração de estrangeiros de diferentes graus de formação, como também na repatriação de talentos. Brasileiros que retornam têm a vantagem de possuírem novas experiências e conhecimentos que são importantes para um país em desenvolvimento. Entretanto, é necessário oferecer no país instituições de pesquisa e um mercado de trabalho condizente com suas qualificações. Ressaltam ainda que seja preciso criar meios que facilitem a integração entre os setores dinâmicos da economia com a academia para manter um ambiente estimulante para os profissionais com maior capital humano.

O caso indiano elucida um círculo virtuoso da imigração. Em meados da década de 1980 havia apenas 7.000 profissionais especialistas em tecnologia e inovação em multinacionais. Com o reconhecimento de suas competências, muitos desses profissionais foram reconduzidos para outros países fazendo da Índia o maior exportador mundial de trabalhadores desse setor. Porém, o governo indiano atuou para a atração desses trabalhadores investindo em institutos de pesquisa, reduzindo as barreiras às importações de computadores, melhorando a infraestrutura em comunicação entre outros. Como resultado, houve crescimento da exportação de serviços na área ao invés de pessoas (MARTIN, 2005).

Apesar das tentativas governamentais de atrair mão de obra estrangeira qualificada, ainda há escassez de trabalhadores em algumas áreas no Brasil. Fernandes e Menezes-Filho (2002) e Reis (2006) mostram que desde a década de 1990 houve maior demanda relativa por trabalhadores qualificados em comparação aos de média e baixa qualificação. Reis (2006) conclui que a abertura comercial ajudou no crescimento da demanda de trabalhadores mais especializados resultando, entre outros efeitos, o maior desemprego entre trabalhadores menos qualificados.

Estudos mais recentes apontam que o crescimento relativo da oferta de trabalhadores qualificados ficou abaixo do aumento da demanda. Fernandes e Menezes-Filho (2012) mostram que apesar da elevação do número de trabalhadores com ensino superior no Brasil na década de 2000, a taxa de crescimento foi inferior a da oferta de trabalhadores de nível médio. Em relação à demanda, o aumento aconteceu entre os trabalhadores qualificados em tarefas complexas.

Menezes-Filho (2012) analisa profissões em que a elevação da demanda não foi acompanhada pelo avanço da oferta na década de 2000. A oferta cresceu relativamente em áreas da saúde, excetuando medicina, nos cursos de pedagogia, publicidade e o contrário aconteceu nos cursos de engenharias e ciências. Isso provocou nos trabalhadores qualificados significativas variações salariais positivas nas profissões em que as taxas de crescimento da demanda superaram a da oferta. Conforme já destacado por Davies (2003) e Desiderio (2015), essas são as áreas que ao agregarem conhecimento possibilitam um maior desenvolvimento na economia trazendo benefícios

para todo o país. Daí a existência entre os países de uma concorrência por profissionais estrangeiros nessas áreas específicas como foi salientado por Cerna (2010).

3 EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL

Este capítulo é dividido em três seções sendo, que a primeira traz trabalhos que utilizaram como metodologia o equilíbrio geral computável, entre eles, especificamente alguns que empregaram dessa técnica com objetivos de captar o efeito das alterações demográficas e da imigração na economia. A segunda seção relata a metodologia de equilíbrio geral e para isso, esta foi dividida em sete subseções nas quais desenvolvem o modelo utilizado nesta Tese. A terceira seção é referente aos parâmetros, testes e fechamentos do modelo.

3.1 Modelos de Equilíbrio Geral Computável

Conforme Starr (2011), os autores clássicos tinham uma ideia imprecisa de equilíbrio, no qual consideravam que após um distúrbio a economia retornaria ao equilíbrio inicial ao longo do tempo. A afirmação mais conhecida de como se daria o equilíbrio no mercado é a “mão invisível” de Smith (1723-1790) como mecanismo de alocação. Os economistas do século XIX, entre eles, Ricardo (1772-1823), Mill (1806-1873) e Jevons (1835-1892) começaram a analisar a importância do equilíbrio geral, *i.e.*, de que era necessário compreender a interação entre diferentes mercados.

O diagrama de oferta e demanda, geralmente apresentados na abordagem de equilíbrio parcial, ficou conhecido como marshalliano devido à abordagem de Marshall (1842-1924), apesar do conceito e o instrumental matemático terem sido concebidos antes por Cournot (1801-1877). Observa-se que os autores do século XIX compreendiam que o equilíbrio parcial era um caso especial da interação de múltiplos mercados, mas somente Walras (1834-1910) conseguiu formular por completo o modelo de equilíbrio geral em “Elements of Pure Economics” de 1874 (STARR, 2011).

Os modelos de equilíbrio geral computável (EGC) seguiram as hipóteses da abordagem de equilíbrio geral. De acordo com Domingues (2002), na primeira metade do século XX, a preocupação dos autores era encontrar uma solução para o sistema de equações walrasiano. Arrow e Debreu (1954) entre outros partiram da estrutura abstrata das

equações de equilíbrio geral walrasianas para um modelo empírico da economia real sendo que os primeiros trabalhos em modelos aplicados visavam encontrar uma solução computacional de equações.

Segundo Dixon e Jorgenson (2013), o modelo de Johansen (1960) foi o primeiro com a abordagem de EGC sendo trabalhado com 22 setores para a Noruega. Em seu modelo, as famílias maximizam a utilidade sujeitas à restrição orçamentária, as firmas minimizam os custos de produção, os fatores de produção são renumerados de acordo com a taxa marginal de produtividade e o comportamento dos agentes individuais é coordenado pelos preços que são determinados pela interação da demanda e da oferta. Uma diferenciação da abordagem do autor está na explícita identificação dos agentes em separado. Por exemplo, em abordagens contemporâneas a do autor, como a de insumo-produto e de sistemas de programação linear, a economia era visualizada como um único agente, como observado em Leontief (1941) e Manne (1963).

Guilhoto (1995) ressalta que o modelo de Johansen (1960) utiliza as taxas de crescimento da Noruega e para isso trabalha por meio da diferenciação logarítmica das equações originais em relação com o tempo. Assim, obtém um sistema de equações simultâneas de equações lineares em relação às taxas de crescimento. Os modelos que seguiram esse método de solução linear cujos resultados se deram através de taxa de crescimento são conhecidos na literatura como de tradição de Johansen.

Após o estudo de Johansen (1960), surge na literatura uma gama de trabalhos em equilíbrio geral computável, e conforme Dixon e Jorgenson (2013), estes têm sido usados em todas as partes do mundo, auxiliando políticas em diversas áreas como de comércio, impostos, mercado de trabalho demografia entre outras. A Noruega e a Austrália são os países em que a abordagem de EGC foi mais utilizada em projetos de políticas públicas. Na Austrália o projeto MONASH, no qual seguiu as técnicas de Johansen, foi seguido por diversos modelos de EGC pelo mundo.

O modelo ORANI (Dixon *et al.*, 1977, 1982), desenvolvido no final da década de 1970, foi o primeiro modelo do projeto MONASH e apresentou melhorias em relação ao modelo de Johansen como aumento da dimensionalidade, fechamentos mais flexíveis entre outros (DIXON; JORGENSON, 2013).

Há na literatura uma diversa gama de estudos com aplicação de modelos com diferentes finalidades. Entre eles, apesar de não objetivar a análise demográfica, Souza (2015) desagrega o fator trabalho por escolaridade e gênero para o caso brasileiro e, em uma das simulações, conclui que há um acréscimo no PIB entre 2014 a 2030 devido ao aumento da participação feminina na economia.

Em relação aos temas de transição demográfica e imigração, são elencados estudos empíricos que utilizaram da metodologia de equilíbrio geral computável para obter resultados referentes às mudanças no mercado de trabalho e como essas alterações afetaram a economia.

Segundo Kim *et al.* (2011), Park (2006) está entre os primeiros que combina a estrutura de EGC regional com a estrutura de geração superposta. A partir desse estudo original, Park e Hewings (2009) analisaram o efeito dos imigrantes na região de Chicago e como estes podem afetar o mercado de trabalho. Para isso, o modelo que contém duas regiões (Chicago e resto dos Estados Unidos) e foi calibrado para o ano de 2005 sendo usada uma projeção para coortes da população até 2050. Assim, foram realizadas simulações com distintos cenários, sendo o primeiro um incremento de imigrantes em 0,6% por ano em todas as regiões. No segundo, o acréscimo de imigrantes ocorreu somente em Chicago e o terceiro é adotado uma maior taxa de entrada de imigrantes na economia da cidade. Em todos os cenários, portanto, tem-se queda na razão dependência devido ao aumento da imigração nos anos iniciais. Como o esperado, em um primeiro momento os resultados mostraram uma queda salarial em razão do acréscimo de imigrantes. Entretanto, estes forneceram base para reduzir significativamente os impostos da seguridade social. Esse efeito se manteria positivo até 2050 quando se espera que haverá um grande número de imigrantes em idade de aposentadoria saindo do mercado de trabalho.

Fougère, Mercenier e Mérette (2007) trabalham as consequências do envelhecimento da população com a estrutura de geração superposta para a economia canadense. Os efeitos macroeconômicos encontrados na simulação foram aumento do produto *per capita* até 2020 e quedas a partir daí. Conforme os autores, isso se deve por dois fatores. Primeiro, o aumento ocorre com o acréscimo da produtividade dos *babies bommers* quando estes chegam ao mercado de trabalho, todavia, há uma queda na produtividade quando esses

trabalhadores envelhecem. O segundo fator que explica a queda no produto *per capita* é a diminuição do investimento devido ao crescimento mais lento da chegada dos novos trabalhadores, o que resulta no aumento da relação capital-trabalho, reduzindo a necessidade de investimento das empresas.

Para captar os impactos econômicos na economia mundial resultantes da transição demográfica, Mérette e Georges (2009) utilizam de um modelo de equilíbrio geral com geração superposta. Ele é composto por sete regiões (Estados Unidos, China, União Europeia, Canadá, Japão, Índia e o restante do mundo) e manteve-se exógeno ao modelo variáveis demográficas como expectativa de vida, fertilidade entre outros, apesar de considerá-los fatores endógenos para o crescimento econômico no longo prazo. Com o choque negativo da força de trabalho, os autores concluíram que o Japão e a União Europeia seriam os mais afetados, com quedas no PIB *per capita* em aproximadamente 15% entre 2000 a 2050. A Índia, devido a sua estrutura demográfica, terá crescimento do PIB *per capita* até 2030.

Em um estudo para a Coreia do Sul, Kim e Hewings (2011) desenvolvem um modelo para avaliar os impactos econômicos do envelhecimento populacional. Para isso, dividiram o modelo na região metropolitana de Seul, restante da Coreia e restante do mundo. As faixas etárias foram divididas em coortes e os valores para taxas de mortalidade, produtividade do trabalho, participação no mercado de trabalho foram diferenciados para cada grupo do estudo. Com isso, pôde estudar o efeito em cada coorte na oferta de trabalho, tendo como um dos resultados, os efeitos negativos que o envelhecimento da população traz para o crescimento econômico, principalmente na área metropolitana.

Apesar de não objetivar estudar o mercado de trabalho, o estudo de Santiago (2014) analisou o efeito do envelhecimento da população brasileira decorrente das mudanças demográficas. O foco do estudo foi captar os efeitos da estrutura produtiva e composição setorial de acordo com a mudança do padrão de consumo das famílias. Para isso, utilizou dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) para identificar a estrutura de consumo existente nos domicílios, já que estes variam de acordo com a idade dos indivíduos. O modelo possui 15 setores produtivos, três fatores primários (terra, trabalho e capital) e foi calibrado para o ano de 2005.

Com impactos na variação do consumo devido às mudanças no cenário demográfico brasileiro, observou aumentos na demanda por serviços na área da saúde, contribuindo para aumento dos preços desses produtos. Em contrapartida, as áreas ligadas à educação registraram redução no consumo. Esse efeito também foi observado no setor de alimentos. Em relação aos fatores primários, mantiveram-se essas estruturas, ou seja, aumento nos setores de saúde e redução nos de educação. Em relação ao PIB, este apresentou uma variação percentual de 0,07% até 2050, comparado com o cenário em que não foram captados movimentos demográficos. Todavia, foi entre os anos de 2020 a 2035 que a variação registrou taxas positivas, sendo o de 2035 o de maior valor. O consumo e o investimento seguiram a tendência do PIB, sendo este último com valores inferiores ao produto.

Brücker e Kohlhaas (2004) analisaram o mercado de trabalho alemão, que é o principal destino de imigrantes da União Europeia. O fator trabalho foi dividido em três graus de escolaridade e foram realizadas cinco simulações. Estas foram comparadas com o cenário de referência em que há um incremento de 225 mil imigrantes por ano. No primeiro cenário não há entrada de imigrantes, diminuindo assim, a força de trabalho em 4,4% durante 15 anos. Como principais resultados estão a queda do desemprego nas três escolaridades, aumento dos salários em aproximadamente 3% e queda do produto em 2,76% após 15 anos.

No segundo cenário, a força de trabalho cresceu 2,3% e o terceiro foi de 9%. Após o 15º ano, observou-se crescimento do produto nos dois cenários, sendo mais expressivo no terceiro (5,44%) comparado com o segundo (1,42%). De uma forma geral, a diferença entre os dois cenários foi em relação à magnitude dos efeitos, já que as variáveis destacadas oscilaram no mesmo sentido. Nos dois, pôde observar que o desemprego cresceu de forma mais acentuada entre os de baixa e média escolaridade, porém a queda salarial dos trabalhadores de alta qualificação foi maior.

As quartas e quintas simulações diferenciaram-se na escolaridade dos imigrantes, tendo o incremento de baixa e alta escolaridade, respectivamente. Quando houve imigração de baixa qualificação, o desemprego decresceu nos outros grupos e aumentos salariais, enquanto houve queda de 7,46% no preço da mão de obra de baixa qualificação. Em

relação ao produto, quando o aumento se deu com trabalhadores qualificados, houve variação positiva de 0,67, diferentemente quando o aumento foi de mão de obra de baixa qualificação que reduziu o PIB em 0,47%.

Para captar os efeitos nos salários dos trabalhadores marroquinos, Decaluwé e Karam (2008) realizam três simulações, sendo o modelo calibrado para o ano de 1998. Na primeira delas é reduzido o custo da migração entre os indivíduos em 10%. Conforme os resultados, foi observado aumento da migração interna das áreas rurais para as cidades, contribuindo para elevação dos salários dos trabalhadores rurais. O aumento do fluxo interno compensou o efeito da imigração, resultando em maiores taxas de desemprego em quase todas as atividades urbanas analisadas.

Para a segunda simulação, foi feito um incremento de 10% de imigrantes na economia marroquina. Pode ser destacado que houve queda nas taxas de desemprego na maioria das categorias, porém em atividades relacionados ao comércio, os imigrantes criaram uma pressão no mercado de trabalho urbano gerando aumentos na taxa de desemprego e queda de salários. Em termos macroeconômicos observou depreciação cambial e variação positiva do produto real em 0,002% devido a expansão da produção setorial.

Por fim, na terceira simulação foram feitos os mesmos choques anteriores, porém de forma simultânea. Como resultados, de uma forma geral, os choques contribuíram para maiores oscilações nas variáveis quando comparados com os choques realizados de forma separada. Os salários dos trabalhadores de setores agrários aumentaram em maior magnitude, os impactos nas taxas de desemprego em alguns setores urbanos foram mais expressivos, o produto registrou maior oscilação entre outros.

Lisenkova *et al.* (2007) utilizaram o modelo de equilíbrio geral computável para conferir se a imigração pode influenciar nos efeitos negativos das variações demográficas na economia escocesa. O modelo foi calibrado para o ano 2000 e possui 25 indústrias e utilizaram projeções para as mudanças demográficas. As simulações mostraram quedas no produto e emprego de todos os setores analisados devido à redução da força de trabalho. A maior queda no emprego e na produção foi no setor de construção, com retração acima de 12% no emprego até 2040, enquanto a menor queda

foi na administração pública, sendo de aproximadamente de 4%. Todas essas quedas na produção resultaram em uma diminuição do PIB em 8,15%.

Os autores construíram diversos cenários com distintas projeções demográficas, além de terem sido feitas simulações com a entrada de imigrantes no país. Foi observado que somente em cenários nos quais houve imigração acima de 20.000 trabalhadores por ano, a projeção do produto ficou positiva. Em simulações em que as taxas de imigrantes ficava acima desse valor, apesar do produto ficar positivo, os salários reais ficaram negativos e houve pressão inflacionária.

3.2 Metodologia de equilíbrio geral computável

3.2.1 Especificação do modelo

Segundo Fochezatto (2003), um modelo de equilíbrio geral passa por etapas que podem ser resumidas em: i) escolha do nível de desagregação; ii) formação de um banco de dados para o ano-base; iii) definição das formas funcionais; iv) calibragem dos parâmetros; v) resolução do modelo para o ano-base; e por fim vi) simulação de políticas econômicas.

O modelo usado nesta Tese segue a linha dos modelos ORANI sendo denominado MID-BR (Mercado de Trabalho-Imigração-Demografia-Brasil) em que trabalha com 62 setores que produzem um ou mais dos 128 produtos a partir da combinação de diferentes insumos. Para produção, são usados capital, trabalho (brasileiro e estrangeiro) e terra como insumos primários e os insumos intermediários podem ter origem doméstica ou importada. A demanda final é composta por investidores, famílias, consumidores estrangeiros, governo e variação de estoque. As margens, que têm a função de facilitar o fluxo da produção doméstica, é composta de 4 tipos, sendo dois de comércio e dois de transporte. Há três tipos de impostos indiretos: IPI, ICMS e Outros impostos. Na Figura 17 se tem a estrutura do modelo sendo que as colunas da matriz de absorção são formadas pelos agentes enquanto que nas linhas se tem as compras realizadas por cada agente.

Figura 17 - Matriz de Absorção

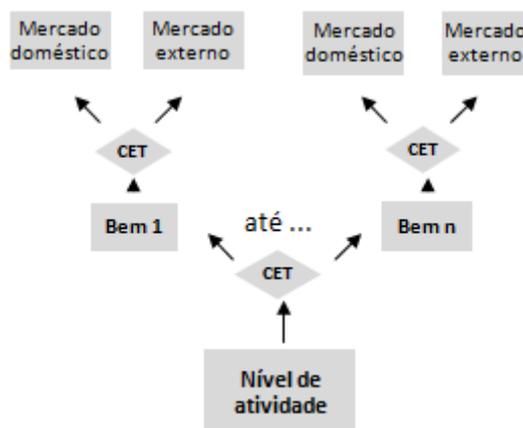
		Matriz de Absorção					
		1	2	3	4	5	6
		Produtores	Investidores	Famílias	Exportação	Governo	Estoque
	Tamanho	I	I	1	1	1	1
Fluxos Básicos	CxS	V1BAS	V2BAS	V3BAS	V4BAS	V5BAS	V6BAS
Margens	CxSxM	V1MAR	V2MAR	V3MAR	V4MAR	V5MAR	
Impostos	CxSxT	V1TAX	V2TAX	V3TAX	V4TAX	V5TAX	
Trabalho Br	ExF	V1LBR	I: Indústrias C: Commodities S: Origem M: Margens F: Faixa Etária Brasileira E: Escolaridade Brasileira FE: Faixa Etária Estrangeira EE: Escolaridade Estrangeira				
Trabalho Est	EExFE	V1LES					
Capital	1	V1CAP					
Terra	1	V1LND					
Impostos Produção	1	V1PTX					
Outros Custos	1	V1OUT					

Fonte: Elaboração própria.

Segundo Moraes (2010), em equilíbrio geral, todos os preços são variáveis e no equilíbrio eles se ajustam conforme as condições de oferta e demanda em seus mercados, tendo como pressuposto de que todos os mercados se equilibrem ao mesmo tempo. Dessa forma, é preciso levar em consideração não somente cada mercado de forma isolada, mas as interações entre todos. Para isso, o modelo MID-BR apresenta blocos de equações que são relacionados à demanda e a oferta que são derivados da hipótese de equilíbrio de mercado ou *market-clearing*.

Para produzir os bens, as firmas necessitam de insumos e a forma com que elas os utilizam é retratada na subseção 3.2.2. A decisão das firmas de produzir bens é feita por dois blocos, sendo o primeiro relacionado à composição do bem produzido e o outro relacionado ao destino do bem, podendo ser o mercado doméstico ou o externo. Os dois blocos são relacionados com a Elasticidade Constante de Transformação (CET), *i.e.*, a opção em ofertar das firmas está relacionada à diferença entre os preços relativos. Portanto, quanto maior o preço, mais bens a firma irá produzir. A Figura 18 exhibe a estrutura da composição da produção.

Figura 18 - Composição da produção

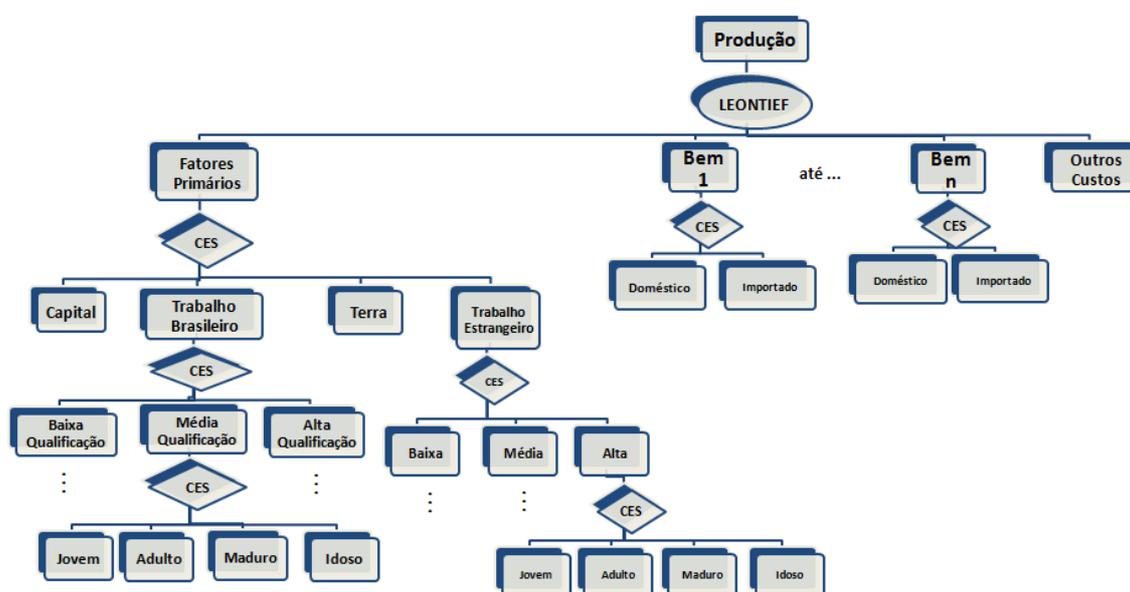


Fonte: Elaboração própria.

3.2.2 Tecnologia de produção

A especificação teórica do modelo segue a linha dos modelos de equilíbrio geral computável em que os setores produtivos minimizam os custos de produção sujeitos à economia de retornos constantes de escala. A estrutura de produção do modelo é apresentada na Figura 19 na qual define níveis de otimização do processo produtivo em estágios.

Figura 19 - Estrutura aninhada da tecnologia de produção



Fonte: Elaboração própria.

É possível observar na Figura 19, no primeiro nível hierárquico, que a combinação de insumos primários, intermediários e outros custos¹⁴ segue a hipótese da tecnologia de produção Leontief que, por definição, estabelece combinações fixas dos insumos

A expressão (3.1) mostra como é dado à combinação do primeiro nível hierárquico usando a função de produção de Leontief.

$$X1TOT(i) = \frac{1}{A1TOT(i)} \text{MIN} \left[\frac{X1_S(c,i)}{A1_S(c,i)}, \frac{X1PRIM(i)}{A1PRIM(i)}, \frac{X1OUT(i)}{X1OUT(i)} \right] \quad (3.1)$$

Sendo: $X1TOT(i)$ a produção total da indústria i , $X1_S(c,i)$, $X1PRIM(i)$ são a quantidade total de insumos usados e de insumos primários, respectivamente e $X1OUT(i)$ é o total de outros custos. $A1TOT(i)$ é o parâmetro tecnológico.

O Apêndice 1 expõe as equações da demanda por *commodities*, fator primário e outros custos. Além dessas, esse apêndice apresenta outras equações do modelo, entretanto, todas as equações não serão descritas, pois fogem do escopo deste trabalho. Ressalta-se que quando as variáveis estiverem expressas em minúsculo, considera-se que são variações percentuais, caso contrário, estarão em nível.

Conforme a Figura 19, no segundo nível hierárquico, os bens intermediários podem ser substituídos por bens domésticos e importados via preço, sendo que na combinação desses diferentes insumos é adotada a função de substituição constante CES (*Constant Elasticity of Substitution*), e com isso utiliza do pressuposto de Armington (1969) em que presume substituição imperfeita dos bens de diferentes origens. Da mesma forma, ainda no segundo nível, a substituição entre os fatores primários, capital e trabalho, é utilizada a função de substituição CES. Conforme Haddad (2004), o emprego de estruturas aninhadas do tipo CES são as mais utilizadas, além de suas variantes como Cobb-Douglas e Leontief. A expressão (3.2) é a combinação dos fatores primários utilizando a função CES, enquanto que a (3.3) apresenta a combinação entre os insumos de origem doméstica ou importada, no qual são minimizados os custos sujeitos à função de produção CES.

$$X1PRIM(i) = CES \left[\frac{X1L_b(i)}{A1L_b(i)}, \frac{X1K(i)}{A1K(i)}, \frac{X1LN(i)}{A1LN(i)}, \frac{X1L_e(i)}{A1L_e(i)} \right] \quad (3.2)$$

¹⁴ Relacionado com o recolhimento de impostos.

$$X1_S(c,i) = CES \left[\frac{X1(c,i,s)}{A1(c,i,s)} \right] \quad (3.3)$$

em que $X1PRIM(i)$ é a demanda por fatores primários do setor i , $X1L_b(i)$, $X1K(i)$, $X1LN(i)$, $X1L_e(i)$ são as demandas por trabalho brasileiro, capital, terra e trabalho estrangeiro do setor i respectivamente. $X1_S(c, i)$ é a demanda total de bens e $X1(c,i,s)$ a demanda por bens de origem s . $A1L_b(i)$, $A1K(i)$, $A1LN(i)$, $A1L_e(i)$ são os parâmetros tecnológicos do trabalho brasileiro da indústria i , do capital, do fator terra e do trabalho estrangeiro da indústria i e $A1(c,i,s)$ é o parâmetro tecnológico total da *commodity* c de origem s da indústria i .

A equação (3.2) significa que entre os fatores primários, a demanda entre um dos fatores (capital, trabalho brasileiro, terra e trabalho estrangeiro), dependerá da diferença entre o preço desses insumos e sua substituição será conforme a elasticidade de substituição entre os fatores. Assim, o setor irá demandar maior quantidade do insumo com menor preço. Da mesma forma, em (3.3), a diferença entre os preços das *commodities* de diferentes origens (doméstica e importada) irá compor a demanda de uma indústria i . A susceptibilidade das *commodities* das diferentes origens está relacionado com a elasticidade de substituição dos bens domésticos e importados.

O fator trabalho, tanto o brasileiro como o estrangeiro, foi subdividido, primeiramente, por tipo de qualificação dos trabalhadores. Estes podem ser de baixa, média e alta escolaridade¹⁵. A tecnologia de substituição entre os trabalhadores adotada é a função CES. Por fim, ainda no fator trabalho, para cada grupo de escolaridade há quatro tipos de grupos de trabalhadores relacionados com a faixa etária: jovens, adulto, maduro e idoso. Nestes também pressupõe que a substituição imperfeita entre os grupos seja pela função CES. A expressão (3.4) apresenta a substituição entre os trabalhadores brasileiros de diferentes escolaridades e a expressão (3.5) mostra como é dado a substituição entre diferentes faixas etárias.

$$X1L_b(i) = CES \left[\frac{X1L_b(i,e)}{A1L_b(i,e)} \right] \quad (3.4)$$

¹⁵ A definição desses tipos, como os de faixa etária, é apresentada no capítulo 4.

$$X1L_b(i,e) = CES \left[\frac{X1L_b(i,f)}{A1L_b(i,f)} \right] \quad (3.5)$$

no qual $X1L_b(i)$, $X1L_b(i,e)$, $X1L_b(i,f)$ são, respectivamente, a demanda por fator trabalho brasileiro do setor i , demanda por fator trabalho brasileiro de escolaridade (qualificação) e do setor i e demanda do fator trabalho brasileiro do setor i , com qualificação e e da faixa etária f . $A1L_b(i,e)$ e $A1L_b(i,f)$ são os parâmetros tecnológicos do trabalho brasileiro de qualificação e da indústria i e o parâmetro da faixa etária f da indústria i .

Considerando a expressão (3.5), que é o segundo nível para a escolha do produtor para a faixa etária do trabalho brasileiro, a solução linearizada para a demanda de cada tipo de trabalhador está na equação (3.6).

$$x1lab(i,e,f) = x1lab(i,e) - \sigma1lab_{i,f} [p1lab(i,e,f) - p1lab(i,e)] \quad (3.6)$$

sendo $x1lab(i,e,f)$ é a variação percentual na demanda por trabalhadores com nível de qualificação e e a faixa etária f da indústria i . $x1lab(i,e)$ representa a variação percentual da demanda por trabalhadores da indústria i e escolaridade e . $\sigma1lab_{i,f}$ é a elasticidade de substituição do trabalho da faixa etária f e da indústria i . $p1lab(i,e,f)$ e $p1lab(i,e)$ consistem, respectivamente, na variação percentual do salário do trabalhador com a qualificação e , pertencente a faixa etária f da indústria i , na variação percentual de preço do trabalhador com escolaridade e no setor i .

É possível observar por meio da equação (3.6), quando há uma elevação no salário do trabalhador do setor i com escolaridade e em uma faixa etária f , haverá uma substituição desse trabalhador por outro de uma faixa etária diferente de acordo com a elasticidade de substituição $\sigma1lab_{i,f}$. Dessa forma, quanto mais elevado for o valor dessa elasticidade de substituição, o trabalhador estará mais susceptível a trocas por trabalhadores de outras faixas etárias, e vice-versa. Portanto, pode-se concluir que a demanda por trabalhadores por uma dada faixa etária é uma função decrescente da diferença dos salários dos trabalhadores com faixa etária f pelos trabalhadores com qualificação e , multiplicado pela elasticidade de substituição entre os trabalhadores.

Além do fator trabalho dos brasileiros, há o fator trabalho dos estrangeiros, que da mesma forma foi dividido por faixa etária e escolaridade. Essa Tese optou por manter o trabalho dos estrangeiros como um fator primário, apesar de estarem no mesmo mercado de trabalho. Isso se deveu, entre outros fatores, por considerar os estrangeiros um caso especial de insumo para a produção, que como foi observado no capítulo 2, são formados por trabalhadores de alta qualificação e que se caracterizam por serem positivamente selecionados, portanto, têm capacidade de impactar no aumento na produtividade das firmas.

A elasticidade de substituição entre trabalhadores nativos e imigrantes foi discutida no capítulo anterior, não havendo um consenso na literatura se há perfeita substitubilidade entre os dois grupos. Dentre os primeiros autores que estudaram esse tema, encontra-se Grossman (1982), que considerou em seu modelo os imigrantes sendo um fator distinto de produção. Assim, o insumo dos dois grupos não foi considerado como substitutos perfeitos. Além disso, ficou evidenciado em seus resultados que o capital possui um grau de complementaridade com o insumo trabalho, tanto entre os nativos, como entre os imigrantes. Fridemberg e Hunt (1995) e Peri (2004) destacam os graus de complementaridade na produção desses fatores.

O próximo capítulo traz dados dos trabalhadores estrangeiros que estão na economia nacional, sendo caracterizados por ser um grupo com capital humano diferenciado, ou seja, acima da média da qualificação dos brasileiros. A proporção de estrangeiros na economia brasileira ainda é pequena, aproximadamente 0,14% do total, apesar dos altos índices de crescimento de autorizações de trabalho concedidas aos estrangeiros na última década. Essa pequena parcela de imigrantes impossibilitou estimar a elasticidade de substituição entre os trabalhadores brasileiros e estrangeiros em todos os 62 setores contidos neste estudo.

Dessa forma, considerou nesse estudo, que o fator trabalho estrangeiro não é um substituto apenas da mão de obra brasileira e, sim, dos demais fatores. As empresas podem escolher entre os quatro tipos de insumos primários como descrito na Figura 19. O trabalho estrangeiro se torna um substituto dos fatores capital, terra e do trabalho brasileiro.

As equações desse fator seguem a mesma estrutura do fator trabalho dos brasileiros, portanto, suas equações não serão introduzidas no corpo do texto, todavia, estão contidas no Apêndice 1.

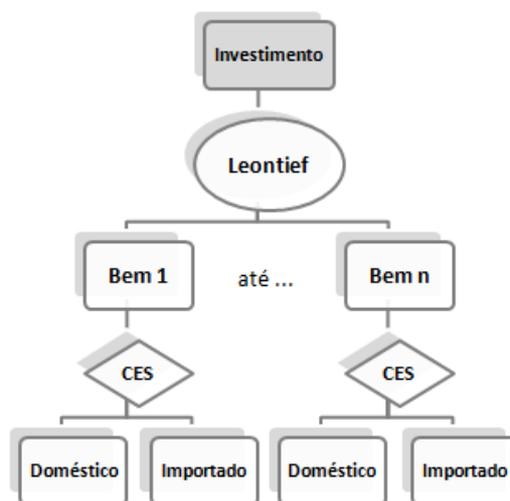
3.2.3 Investimentos

A demanda por investimentos segue a estrutura apresentada na Figura 20 sendo que os investidores escolhem os insumos responsáveis para a criação de capital conforme a estrutura de tecnologia aninhada descrita. Como pode ser observada, a composição dos bens no primeiro nível é fixa conforme a função de Leontief. Ao minimizarem os custos, os investidores ficam sujeitos à função apresentada na expressão (3.7):

$$X_{2TOT}(i) = \frac{1}{A_{2TOT}(i)} \text{MIN} \left[\frac{X_{2_S}(c,i)}{A_{2_S}(c,i)} \right] \quad (3.7)$$

onde $X_{2TOT}(i)$ e $X_{2_S}(c,i)$ a demanda total por investimento da indústria i e a demanda por investimentos pela *commodity* c da indústria i de acordo com a origem, respectivamente. $A_{2TOT}(i)$ e $A_{2_S}(c,i)$ são os parâmetros tecnológicos dos investimentos totais e da *commodity* c demandada, respectivamente.

Figura 20 - Estrutura aninhada da demanda por investimentos



Fonte: Elaboração própria.

O capital pode ser produzido por *commodities* domésticas e importadas e a estrutura se assemelha a encontrada na tecnologia de produção para os bens. Da mesma forma, é a função CES que é especificada para a substituição imperfeita entre as diferentes origens dos bens. Dessa maneira, os investidores responsáveis pela criação de capital, buscam bens domésticos ou importados que apresentem o menor preço, sendo que a

substituição dos mesmos é regulada pela elasticidade de substituição dos bens para as diferentes origens. A expressão (3.8) mostra a função de produção em que os investidores ficam sujeitos ao minimizarem os custos totais.

$$X2_S(c,i) = CES \left[\frac{X2(c,s,i)}{A2(c,i,s)} \right] \quad (3.8)$$

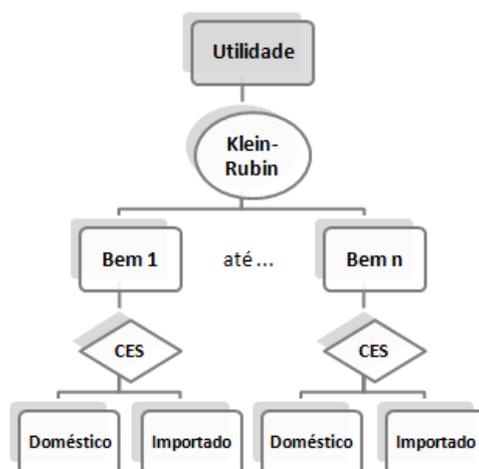
sendo $X2_S(c,i)$ e $X2(c,s,i)$ são respectivamente a demanda por investimentos da commodity c da indústria i e a demanda por investimento da commodity c de origem s da indústria i . $A2(c,i,s)$ é o fator tecnológico da commodity c de origem s .

Para a formação de capital, os fatores primários não são utilizados diretamente como na tecnologia de produção, todavia surgem indiretamente por meio de insumos na produção de setores, principalmente nos setores de construção civil e produção de máquinas.

3.2.4 Famílias

A demanda das famílias, que pode ser acompanhada na Figura 21, segue uma estrutura semelhante à demanda por investimentos como retratado na Figura 20. A diferença se dá na composição dos bens, já que a demanda por investimentos consiste da função de produção de Leontief, enquanto que a das famílias segue uma estrutura linear de dispêndio partir da função de produção não-homotética Klein-Rubin.

Figura 21 - Estrutura aninhada da demanda das famílias



Fonte: Elaboração própria.

A família representativa maximiza sua utilidade seguindo à função de produção Klein-Rubin ou Stone-Geary (PETER *et al.*, 1996) sujeita a sua restrição orçamentária. Com essa função se tem a possibilidade de dividir os bens nas categorias de bens de luxos e bens essenciais devido à característica não-homotética da função. A função utilidade *per capita* Stone-Geary está descrita na expressão (3.9).

$$\phi = \frac{1}{Q} \prod_c \{X3_S(c) - X3SUB(c)\}^{S3LUX(c)} \quad (3.9)$$

em que $X3_S(c) = X3SUB(c) + X3LUUX(c)$

e $X3_S(c)$, $X3SUB(c)$ e $X3LUUX(c)$ é o consumo total, dos bens de subsistência e de luxo, respectivamente. Q é o número das famílias e $S3LUX(c)$ é um parâmetro que avalia a participação no consumo do bem de luxo.

A divisão entre os bens de subsistência e de luxo consiste em reservar uma parcela fixa com os gastos de subsistência e uma parcela residual com os bens de luxo ou chamados de supernumerário. Pela função, a utilidade *per capita* será afetada somente com gastos acima do nível de subsistência permitindo que variações na renda promovam diferentes variações no consumo o que leva a um sistema linear de gastos (*Linear Expenditure System*, LES). No segundo nível da estrutura aninhada, observa-se que a origem dos bens demandados pelas famílias é definida pela função CES, sendo, portanto, possível a substituição imperfeita entre a origem dos bens.

3.2.5 Mercado de trabalho

O comportamento do mercado de trabalho é semelhante ao funcionamento do mercado de bens, no sentido de que é regido pelo equilíbrio da demanda e da oferta. Destarte, se em uma determinada indústria i , a remuneração de um trabalhador com escolaridade e e na faixa etária f estiver abaixo da média, haverá uma mudança positiva da alocação de trabalho em direção da indústria i .

A equação (3.6), já descrita, estabelece a forma que ocorre a substituição de trabalhadores por diferentes níveis de escolaridade e de faixa etária. A expressão (3.10) destaca o equilíbrio entre a oferta e a demanda de trabalhadores.

$$Workes(i, e, f) = xllab(i, e, f) \quad (3.10)$$

Em que $Workes(i,e,f)$ representa a oferta de trabalhadores na indústria i , por escolaridade e e faixa etária f , e $x1lab(i, e, f)$ a demanda dos trabalhadores da indústria i , de escolaridade e e faixa etária f .

Com esse sistema que mantém o equilíbrio entre oferta e demanda do insumo trabalho, modificações no modelo via choque afetarão o preço da mão de obra e, conseqüentemente, resultará na realocação dos trabalhadores nos setores até que seja restabelecido o equilíbrio. Salienta-se que esse equilíbrio é dado simultaneamente entre todas as indústrias e que a demanda de trabalho segue o estabelecido pela alocação das firmas que minimizam os custos conforme já mencionado. Dessa forma, estas levam em consideração a oferta de trabalhadores e seus respectivos salários reais.

3.2.6 Demais demandas

Considera-se no modelo que a economia brasileira é pequena comparado ao comércio mundial e que os bens se caracterizam por curvas de demanda negativamente inclinadas em relação aos preços no mercado internacional. A equação (3.11) descreve a demanda de exportações do modelo.

$$X4(c) = F4Q(c) \left[\frac{P4(c)}{PHI * F4P(c)} \right]^{EXP_ELAST(c)} \quad (3.11)$$

em que $X4(c)$ é o volume de exportação, $EXP_ELAST(c)$ é um parâmetro negativo de elasticidade constante da demanda, $P4(c)$ é o preço em moeda local, PHI é a taxa de câmbio, sendo a relação da moeda local pela moeda estrangeira, $F4Q(c)$ e $F4P(c)$ são parâmetros que permitem deslocamento na demanda por exportações.

Por fim, o modelo apresenta mais dois agentes de demanda final: governo e variação de estoque. O governo compra bens produzidos pelos setores, sendo que estes podem ter origem doméstica ou importada. O consumo de bens públicos é caracterizado pela esfera de governo contida na matriz de insumo-produto e a variação no estoque se caracteriza por variações no volume da produção.

3.2.7 Outras especificações

Dentro das variáveis macroeconômicas, por definição, o Produto Interno Bruto (PIB) nominal medido pelo lado da renda é semelhante ao PIB nominal pelo lado da despesa. A expressão 3.12 apresenta essa identidade em nível enquanto 3.13 está em mudanças percentuais.

$$V0GDPEXP \equiv V0GDPINC \quad (3.12)$$

$$w0gdp\ exp \equiv w0gdp\ inc \quad (3.13)$$

onde $V0GDPEXP$ é o PIB pelo lado dos gastos, $V0GDPINC$ é pelo lado da renda, $w0gdp\ exp$ e $w0gdp\ inc$ representa as variáveis em termos percentuais.

Pela ótica da renda, o PIB é a soma dos pagamentos aos fatores primários e aos outros custos além dos impostos diretos e indiretos e pela ótica do dispêndio é a soma dos gastos em bens pelas famílias e o governo, com o total de investimento e a variação líquida das exportações.

3.3 Parâmetros, testes e fechamento do modelo

Como descrito na seção anterior, em grande parte das equações do modelo é necessário inserir valores aos parâmetros como, por exemplo, a elasticidade de substituição do trabalho por faixa etária, elasticidade de substituição dos fatores primários, elasticidade de substituição dos bens para as diferentes origens entre outros. Para isso, é usual na literatura de equilíbrio geral recorrer a trabalhos que apresentam valores desses parâmetros para que se possa calibrar o modelo.

Para a elasticidade de substituição de trabalhadores brasileiros por faixa etária, os valores foram calculados. O capítulo 5 traz a metodologia para o cálculo e no capítulo 6 são analisados os resultados obtidos para os 62 setores do modelo. Porém, em relação à elasticidade de substituição de trabalhadores estrangeiros por faixa etária não foi possível estimar valores. Isso ocorreu pelo pequeno número de trabalhadores formais estrangeiros no mercado de trabalho o que inviabilizou resultados estatisticamente significativos. Como não foi encontrado na literatura valores para calibrar o modelo, foi atribuído de forma *ad hoc* o valor de 0,5. Esse valor, como pode ser verificado no

capítulo 6, se aproxima da elasticidade de substituição dos brasileiros, contudo, para os estrangeiros o valor dessa elasticidade foi atribuída a todas as faixas etárias e nos 62 setores.

Todavia, para que o modelo apresente robustez, é necessário realizar alguns testes, entre eles o de sensibilidade dos parâmetros e o de homogeneidade. Foi feito o teste de sensibilidade de parâmetros para as elasticidades de substituição dos trabalhadores brasileiros, que foram calculados, e para as elasticidades que não foram encontradas na literatura. Para a realização do teste, assim como em todas as simulações feitas neste estudo, foi utilizado o *software* GEMPACK 11.0. Neste está disponível a metodologia desenvolvida por DeVuyst e Preckel (1997) de quadratura gaussiana que possibilita testar as respostas das simulações dos parâmetros selecionados.

O segundo teste realizado foi o de homogeneidade. Para este, é necessário escolher uma variável que seja numerário do modelo, de forma que ao sofrer um choque, oscile somente as variáveis monetárias e não as variáveis reais. Foi escolhido como o numerário a taxa de câmbio, ou a razão entre a moeda nacional pela estrangeira. Assim, após o choque de 1% na variável, foi observado crescimento em igual magnitude nas variáveis nominais, enquanto as reais não sofreram modificações. Com esse resultado apresentado pelo teste, o modelo satisfaz a homogeneidade de grau zero de variações no numerário, que é compatível com a estrutura teórica.

Após os testes terem mostrado a robustez do modelo, o próximo passo consistiu em seu fechamento. Em estática comparativa se tem a possibilidade de trabalhar com fechamentos no curto ou longo prazo. Basicamente, a diferença entre eles consiste no tratamento dado ao capital. Quando o estoque de capital é fixo, portanto, sem a possibilidade de variações, o fechamento é de curto prazo. No longo prazo o estoque de capital deve estar endógeno no modelo, permitindo assim, livre variação entre os setores, sendo atraído para os que apresentam maior atratividade. Conforme Haddad (2004), este movimento mantém as taxas de retorno do capital semelhante a dos níveis iniciais.

Cooper, McLaren e Powell (1985) sugerem que o equilíbrio de curto prazo é alcançado em um ou dois anos. Em simulações de longo prazo, tem-se adotado a hipótese de que o estoque de capital pode ser ajustado entre 10 e 20 anos. Assim, há a possibilidade de

criação de estoques de capital, além da mobilidade intersetorial que demanda tempo ao ser afetado por algum choque (HORRIDGE, 2006).

Nesta Tese foi feito o fechamento de longo prazo, pois o objetivo principal da mesma é analisar os efeitos no mercado de trabalho devido às mudanças demográficas. Como já foi mencionado no capítulo 2, este não é um processo dinâmico com grandes oscilações anuais, sendo mais observado em um longo espaço de tempo. Portanto, os choques dados no fator trabalho, tanto dos brasileiros como dos estrangeiros, serão analisados na perspectiva do estado estacionário da economia.

Foram feitos dois fechamentos de longo prazo. O primeiro consistiu em deixar a variável referente à mão de obra dos trabalhadores brasileiros exógena, enquanto que a dos estrangeiros permaneceu endógena. O segundo fechamento foi feita uma inversão, os trabalhadores estrangeiros ficaram exógenos e os brasileiros endógenos. Com essa diferença entre os fechamentos se teve a possibilidade de um estudo com objetivos específicos. No primeiro, os choques foram dados nos trabalhadores brasileiros, podendo assim analisar as alterações que acréscimos de fator trabalho brasileiro provocam na economia. No segundo, o choque pôde ser aplicado nos estrangeiros e, assim, verificar as modificações provocadas com a inserção de imigrantes no Brasil.

Um fato que deve ser destacado é o caráter da mobilidade entre os trabalhadores das diferentes categorias de trabalho. Mesmo quando o fator trabalho dos brasileiros permanece exógeno, como no caso do primeiro fechamento, há a possibilidade de variações na demanda entre as faixas etárias e escolaridade devido à variabilidade do preço da mão de obra que não está fixa. Destarte, os setores que possuem menor preço da mão de obra, substituem outros insumos, como terra, capital e trabalho estrangeiro, por trabalho brasileiro.

4 BANCO DE DADOS

Este capítulo apresenta os bancos de dados utilizados nessa Tese e está dividido em 3 seções. A primeira delas é referente à matriz insumo-produto, a segunda traz as características do banco de dados da RAIS-Migra, além das variáveis utilizadas na Tese, e por fim, a terceira seção desenvolve uma análise descritiva dos dados extraídos da RAIS-Migra. Esta última seção foi dividida em duas subseções sendo a primeira a descrição dos trabalhadores brasileiros e a segunda dos estrangeiros.

4.1 Matriz de Insumo Produto

A matriz de insumo-produto utilizada nessa Tese é a do ano de 2011 estimada por Betarelli Junior, Perobelli e Vale (2015) a partir das Tabelas de Recursos e Usos, com dados obtidos nas Contas Nacionais disponibilizadas em IBGE (2015). Esta consta de 68 setores produtivos e 128 produtos e sua importância se dá na inserção dos fluxos intersetoriais na matriz de absorção do modelo discutida na seção 3.2. Destarte, o modelo utilizado na Tese pode ser calibrado por essa matriz, entretanto, a mesma foi agregada em 62 setores para compatibilização com o banco de dados da RAIS-Migra. A próxima seção explica como foi feita essa agregação.

4.2 RAIS-Migra

Para encontrar a elasticidade de substituição dos trabalhadores foi utilizado o banco de dados da RAIS-Migra, que é uma base de dados extraída da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Faz parte desse banco de dados apenas os empregos formais do Brasil. Uma vantagem do banco é a possibilidade de ter dados do indivíduo no decorrer dos anos, portanto, se pode acompanhar o mesmo trabalhador em diferentes anos. Além disso, este é um banco de dados específico para ser utilizado em estudos sobre mercado de trabalho. Uma desvantagem do banco é ele não ter livre acesso, todavia, para essa Tese, o Laboratório de Estudos Econômicos (Econs-UFJF) disponibilizou o banco de dados necessário. As

variáveis utilizadas neste estudo são a escolaridade, idade, a atividade principal do trabalhador e sua renda.

A variável escolaridade foi dividida em três categorias: trabalhadores com baixa qualificação, média e alta qualificação. Para os de baixa escolaridade foram considerados os indivíduos que possuíam a formação de até o ensino fundamental completo, inclusive este. Para o de média qualificação ficaram os trabalhadores com o ensino médio incompleto e completo. Os considerados de alta escolaridade foram aqueles que constavam possuir ensino superior completo ou incompleto.

Os trabalhadores foram divididos em 4 grupos de faixa etária conforme suas idades declaradas. O primeiro grupo é formado de trabalhadores com idade maior ou igual a 15 até os 24 anos, inclusive. A escolha do intervalo de idade desse grupo se deveu à classificação da população jovem do IBGE, portanto, para este grupo foi utilizado o termo de trabalhadores jovens. O grupo com idade entre 25 a 39 anos ficou com o termo adulto. Para os trabalhadores que em 2008 estavam entre 40 anos a 59 serão considerados maduros. A distribuição de idades entre maduro e adulto levou em consideração uma distribuição mais homogênea da população, tendo a possibilidade de estudar a diferença de trabalhadores com níveis de experiência profissional distintos. Quando a idade do trabalhador for acima ou igual a 60 anos, este é considerado pertencente ao grupo de idoso. A escolha dessa faixa etária está em conformidade com lei¹⁶ brasileira, na qual atribui o termo idoso às pessoas acima ou igual a 60 anos de idade. Além da lei brasileira, é recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1984) que pessoas com mais de 60 anos sejam consideradas idosas em países em desenvolvimento e acima de 65 anos para os países desenvolvidos.

Para a atividade do trabalhador foi utilizada o código CNAE 2.0 e foi usado somente quando os indivíduos permaneceram todos os anos com a mesma atividade. A partir daí pode-se agregar os trabalhadores em 62 setores, sendo que esta agregação consta no Apêndice 2. Houve a compatibilização entre as atividades da CNAE 2.0 com a matriz de insumo-produto de 2011, que é composta de 68 setores. A diminuição de alguns setores ocorreu em razão de agregações necessárias, pois algumas atividades estão

¹⁶ Estatuto do idoso disposto na Lei nº 10.741 de 01.10.2003 (BRASIL, 2003).

distribuídas em mais de um setor. Por exemplo, há na matriz de insumo-produto os setores de Educação Pública e Educação Privada, entretanto, não se pode diferenciar nas atividades da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) quais são pertencentes a cada um desses setores. Destarte, agregaram-se esses dois setores em apenas um (Educação). Essa foi a mesma situação ocorrida no setor de Saúde, no qual foi agregado os setores de Saúde Pública e Saúde Privada. Outros casos de agregação se deveram ao pouco número de trabalhadores em alguma das distribuições de faixa etária e nível de escolaridade, o que impossibilitaria, entre outras, encontrar valores das elasticidades de substituição dos trabalhadores consistentes. O capítulo 5 destaca a metodologia para o cálculo dessa elasticidade. Foi feita também a agregação setorial seguindo a compatibilização entre a classificação CNAE 1.0 e a versão CNAE 2.0, seguindo as tabelas de correspondências que podem ser encontradas no sítio do IBGE.

Para a variável renda foi utilizada a renda do trabalhador em 31 de dezembro de cada ano do estudo, sendo retirados os trabalhadores que apresentaram renda negativa em algum ano. Foram escolhidos os anos de 1997 a 2008 para compor o banco de dados, sendo que este último é o mais recente disponível. Devido ao grande número de informações contidas na base de dados foi utilizada uma amostra aleatória de 10%, sendo retirados os indivíduos que em algum ano deixaram de ter alguma das variáveis mencionadas.

4.3 Análise descritiva dos dados

Utilizando dos dados mais recentes da RAIS-Migra, portanto, o ano de 2008, além dos dados da matriz insumo produto de 2011, o objetivo dessa seção é dimensionar a participação dos setores na economia brasileira. Dessa forma, mais especificamente, analisar em cada setor a participação dos grupos de trabalhadores com baixa, média e alta qualificação além, da sua composição nos quatro estratos de faixa etária: jovem, adulto, maduro e idoso. Para isso, essa seção foi subdividida em duas, sendo que a primeira analisa os trabalhadores brasileiros e na segunda os estrangeiros.

Como foram utilizados dois bancos de dados distintos, optou-se por utilizar os dados da RAIS-Migra para ponderar os valores do fator trabalho da matriz de insumo produto, já que esta não possui desagregação por diferentes faixas etárias e escolaridades. Dessa

forma, a relação percentual dos trabalhadores em cada setor manteve-se fiel à matriz de insumo produto.

4.3.1 Trabalhadores brasileiros

Esta subseção analisa os trabalhadores formais brasileiros do ano de 2008. Após ter sido feita a agregação entre os bancos de dados, se teve a possibilidade de descrever a parcela de diferentes categorias do fator trabalho. Assim, se pode verificar a composição etária, educacional e setorial entre os trabalhadores brasileiros.

Entre as faixas etárias, o grupo que compreende os trabalhadores de 25 aos 39 anos, considerados pertencentes ao grupo adulto, foi a que obteve maior participação no total de empregos com aproximadamente 46%. O segundo maior grupo foi o de trabalhadores maduros com 30% do total seguido pelo grupo jovem com pouco menos de 22%. O grupo de idosos, que tem 60 anos ou mais, possui apenas 2,3% do universo de empregos da amostra.

Quando se analisa a escolaridade dos trabalhadores, os grupos considerados de média e baixa qualificação apresentaram aproximadamente 43% cada, com um valor pouco superior para os de média escolaridade. O de alta qualificação representam 13% de todos os empregos. Em relação aos setores, a Tabela 1 traz a participação da estrutura etária, grau de instrução e o total dos 62 setores estudados.

Conforme pode ser acompanhado, a Tabela 1 apresenta quais setores registraram maior participação de trabalhadores em relação ao total da economia. Além disso, analisando a distribuição percentual, pode-se estudar como o emprego está distribuído de acordo com a faixa etária e escolaridade. Para facilitar a visualização foi destacada em cada setor a maior participação nas duas modalidades mencionadas. Para exemplificar, o setor 1 que corresponde a Agricultura, representa aproximadamente 6,61% dos empregos da economia brasileira. Em relação à faixa etária, 6,67% dos trabalhadores considerados jovens na economia brasileira estão empregados neste setor. Para o grau de instrução, 12,82% de todos os trabalhadores com baixa escolaridade estão no setor agrícola. Observa-se que a participação de trabalhadores de alta escolaridade é muito baixa nesse setor, ficando com 0,92% do total com o mesmo grau de instrução.

De forma geral, os setores que apresentam maior participação no número de emprego foram o Comércio por atacado e varejo tendo 15,33% do total seguido por Construção que possui 8,14% da participação de trabalhadores. O setor de Fabricação de produtos do fumo é o que tem a menor participação de empregos com 0,02% do total.

Os setores pertencentes ao setor primário (Agricultura, Pecuária e Produção florestal) apresentam padrão semelhante, com grande concentração de trabalhadores idosos e de baixa escolaridade. A exceção se deve ao setor da Produção Florestal em relação à faixa etária, pois tem grande número de trabalhadores jovens já que possui 1,04% dos trabalhadores com essa faixa etária da economia, sendo que sua participação é de 0,98% do total de empregos brasileiros.

Tabela 1 - Participação percentual dos trabalhadores brasileiros por faixa etária, escolaridade e totalidade

Setor	Faixa etária				Escolaridade			Total
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso	Baixa	Média	Alta	
1. Agricultura	6.67	6.40	6.80	7.92	12.82	2.15	0.92	6.61
2. Pecuária	5.52	6.73	7.83	9.98	12.83	2.70	1.03	6.87
3. Produção florestal	1.04	1.02	0.90	0.70	1.77	0.44	0.18	0.98
4. Extração	0.18	0.31	0.34	0.26	0.27	0.28	0.36	0.29
5. Abate e produtos de carne	0.91	0.69	0.45	0.21	0.83	0.60	0.28	0.66
6. Fabricação e refino de açúcar	0.28	0.26	0.23	0.19	0.47	0.11	0.05	0.26
7. Outros produtos alimentares	1.33	1.26	0.95	0.65	1.15	1.34	0.69	1.17
8. Fabricação de bebidas	0.16	0.19	0.12	0.07	0.11	0.20	0.19	0.16
9. Fabricação de produtos do fumo	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
10. Fabricação de produtos têxteis	0.76	0.60	0.54	0.31	0.63	0.71	0.24	0.61
11. Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	2.34	1.70	1.49	0.74	1.78	2.13	0.44	1.76
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.90	0.58	0.38	0.19	0.71	0.59	0.12	0.58
13. Fabricação de produtos da madeira	0.49	0.47	0.42	0.40	0.70	0.33	0.10	0.46
14. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.21	0.22	0.18	0.12	0.15	0.26	0.19	0.20
15. Impressão e reprodução de gravações	0.26	0.23	0.15	0.10	0.12	0.31	0.18	0.21
16. Refino de petróleo e coqueiras	0.01	0.03	0.05	0.02	0.01	0.04	0.07	0.03
17. Fabricação de biocombustíveis	0.09	0.08	0.07	0.05	0.14	0.04	0.02	0.08
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos	0.06	0.10	0.12	0.06	0.06	0.10	0.21	0.10
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	0.08	0.11	0.10	0.06	0.06	0.11	0.16	0.10
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos	0.19	0.20	0.14	0.09	0.12	0.24	0.17	0.18
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0.08	0.13	0.08	0.05	0.03	0.12	0.30	0.10
22. Fabricação de produtos de borracha e plástico	0.57	0.51	0.35	0.21	0.38	0.62	0.27	0.47
23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.69	0.70	0.60	0.46	0.91	0.54	0.25	0.66

24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0.11	0.14	0.16	0.06	0.08	0.18	0.17	0.14
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	0.11	0.13	0.12	0.06	0.11	0.14	0.08	0.12
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	0.95	0.80	0.69	0.50	0.73	0.97	0.40	0.79
27. Fabricação de equipamentos de informática	0.25	0.21	0.11	0.05	0.04	0.30	0.23	0.18
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0.32	0.28	0.20	0.10	0.15	0.37	0.28	0.26
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1.07	0.99	0.97	0.73	0.71	1.30	0.95	1.00
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0.17	0.22	0.20	0.06	0.11	0.24	0.36	0.20
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos	0.41	0.39	0.26	0.12	0.18	0.53	0.30	0.35
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.11	0.12	0.10	0.06	0.06	0.16	0.12	0.11
33. Fabricação de móveis e de indústrias diversas	1.10	0.91	0.66	0.48	0.87	1.00	0.42	0.87
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0.05	0.13	0.25	0.12	0.04	0.17	0.42	0.15
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	0.33	0.50	0.87	0.91	0.73	0.47	0.49	0.58
36. Construção	7.02	8.10	8.96	9.09	12.38	5.53	2.83	8.14
37. Comércio e reparação de veículos automotores	3.66	2.98	2.11	1.54	1.98	3.98	1.94	2.84
38. Comércio por atacado e a varejo	23.50	15.60	9.48	6.90	9.86	22.83	8.65	15.33
39. Transporte terrestre	2,17	3.51	4.43	3.43	3.98	3.71	1.15	3.49
40. Transporte aquaviário	0.02	0.06	0.10	0.13	0.05	0.06	0.09	0.06
41. Transporte aéreo	0.06	0.08	0.06	0.03	0.01	0.06	0.30	0.07
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.71	0.82	0.77	0.61	0.42	1.13	0.82	0.78
43. Alojamento	0.34	0.42	0.40	0.29	0.42	0.43	0.19	0.39
44. Alimentação	6.74	4.42	3.39	2.01	4.64	5.56	1.08	4.57
45. Edição e edição integrada à impressão	0.17	0.19	0.16	0.14	0.07	0.21	0.40	0.18
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	0.15	0.17	0.17	0.21	0.06	0.21	0.41	0.17
47. Telecomunicações	0.22	0.28	0.16	0.03	0.03	0.23	0.86	0.23
48. Desenvolvimento de sistemas, serviços de informação	0.84	0.73	0.47	0.32	0.21	0.66	2.18	0.67
49. Intermediação financeira, seguros etc	0.85	1.20	1.24	0.44	0.08	0.71	5.81	1.12
50. Atividades imobiliárias	0.34	0.35	0.33	0.42	0.22	0.43	0.47	0.35
51. Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas	2.22	1.70	1.01	0.90	0.31	2.00	4.43	1.59

52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	0.50	0.58	0.60	0.68	0.40	0.58	1.09	0.57
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.62	0.47	0.25	0.21	0.12	0.58	0.99	0.43
54. Aluguéis não-imobiliários etc	0.32	0.33	0.27	0.24	0.25	0.38	0.24	0.31
55. Atividades administrativas e serviços complementares	4.75	3.75	3.22	3.20	3.33	4.63	2.62	3.80
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.31	1.05	0.78	0.33	0.67	1.12	0.15	0.79
57. Administração pública, defesa e seguridade social	1.62	4.36	8.79	13.47	2.88	4.85	14.45	5.27
58. Educação	3.55	5.98	7.46	10.89	1.72	4.50	24.78	5.99
59. Saúde	3.02	4.31	4.09	3.83	1.59	5.65	6.12	5.95
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1.06	0.92	0.96	1.68	0.84	1.01	1.35	0.98
61. Organizações associativas, serviços pessoais etc	3.80	3.58	3.94	5.03	2.87	4.20	5.31	3.77
62. Serviços domésticos	3.61	6.72	9.49	7.81	10.73	4.96	0.61	6.88
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaboração própria.

O setor secundário (compreende do setor 4 até o setor 36) não apresenta um padrão característico. Possui setores com maior participação relativa em todos os níveis de escolaridade e de faixa etária. Todavia, ao analisar esses 33 setores secundários, percebe-se maior concentração nos grupos de trabalhadores mais jovens. O grupo com a maior participação relativa é o de jovens sendo destacado em 16, seguido pelo grupo adulto e maduro com 9 e 7 setores, respectivamente.

Para o grau de instrução, o setor secundário também não apresentou um padrão característico. Pode ser observado que 12 setores possuem maior participação relativa com trabalhadores de baixa qualificação, enquanto que para 15 o destaque são os de média escolaridade. Em 6 setores, a alta qualificação foi destaque, como o caso da Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos que tem 0,10% do total de empregos sendo que concentra 0,30% dos empregos com alta escolaridade.

Os setores de serviços (compreende do setor 37 ao 62) têm o maior número de empregos formais na economia, sendo aproximadamente 65% do total. Em comparação aos demais, o setor da Administração pública, defesa e seguridade social concentra 13,47% do total de trabalhadores idosos, valor este superior à sua parcela total (5,27%). O setor de Comércio por atacado e varejo, que tem a maior participação no total dos empregos (15,33%), se destaca no grupo de jovens ficando com 23,50% do total, diferentemente ao grupo de idosos, no qual sua parcela é 6,90% do total.

Para a escolaridade, os setores de serviços têm grande parcela de trabalhadores de alta qualificação. Somente o setor Educação concentra 24,78% dos empregos desse grau de instrução. Outros setores também se destacam como o caso da Intermediação financeira, seguros etc, que possui 1,12% da participação total enquanto tem 5,81% do total de trabalhadores de alta qualificação. O setor Administração pública, defesa e seguridade social também se destaca com 14,45% do total de empregos com alta escolaridade para 5,27% do total de empregos. Somando toda participação dos trabalhadores nos setores de serviços com alta escolaridade, o valor encontrado é de 87%, em contraste ao grupo de baixa qualificação, que é de 47% do total de empregos.

Quando se analisa a faixa etária, o setor terciário é o que possui maior número de setores com destaque no grupo de idosos, com 8 no total. O setor Administração pública, defesa e seguridade social concentra mais de 13% do total de empregos com essa faixa etária. O setor de Educação também possui alto valor para esse grupo, com 10,89%, ficando acima de sua participação no total de empregos. Em relação ao grupo jovem, alguns setores se destacam, entre eles, o setor Desenvolvimento de sistemas, serviços de informação com 0,84% de empregos, sendo maior que sua participação total, que é de 0,67%.

Após esta análise relativa entre os setores, calculou a participação dos trabalhadores para cada setor. Primeiramente dividiu-se a economia em três grandes setores: primário, secundário e terciário, além de uma análise da participação total dos trabalhadores conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Participação percentual dos trabalhadores brasileiros por idade, faixa etária e totalidade para três setores

Primário	Baixa	Média	Alta	Total	Secundário	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	14,55	5,04	0,32	19,91	Jovem	8,49	12,47	1,00	22,41
Adulto	37,35	7,29	1,01	45,65	Adulto	23,21	20,21	3,95	47,37
Maduro	27,57	3,32	0,58	31,47	Maduro	17,85	8,42	2,13	28,39
Idoso	2,70	0,22	0,06	2,97	Idoso	1,33	0,36	0,13	1,83
Total	82,17	15,86	1,97	100	Total	51,33	41,47	7,21	100

Terciário	Baixa	Média	Alta	Total	Total	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,43	15,21	2,31	21,95	Jovem	6,84	13,16	1,75	19,91
Adulto	13,66	23,78	9,21	46,65	Adulto	19,09	20,65	6,92	45,65
Maduro	12,73	10,60	5,74	29,08	Maduro	15,95	9,09	4,24	31,47
Idoso	1,20	0,56	0,56	2,32	Idoso	1,45	0,47	0,40	2,97
Total	32,03	50,15	17,82	100	Total	43,33	43,37	13,30	100

Fonte: Elaboração própria.

Com a Tabela 2, se pode acompanhar a participação dos trabalhadores conforme escolaridade e faixa etária. O setor primário da economia apresenta grande proporção de empregos com baixa qualificação (82,17%) e pequena de trabalhadores com alta (1,97%). Para a faixa etária, a maior participação são os trabalhadores do grupo adulto com 45%. A maior participação desse setor é referente a indivíduos com baixa qualificação e entre 26 a 39 anos de idade (37,35%).

Este também foi o grupo encontrado no setor secundário, entretanto, em menor proporção. São 23,21% de trabalhadores com baixa qualificação e pertencentes ao grupo adulto. O setor terciário apresentou maior porcentagem para indivíduos com escolaridade média e pertencentes ao grupo adulto com 23,78%. Esse foi o mesmo grupo para o total de trabalhadores, entretanto, com menor valor (20,65%).

O Apêndice 3 traz essa análise para os 62 setores estudados. A maioria dos setores apresentou o mesmo grupo que o encontrado no total da economia, *i.e.*, maior proporção de trabalhadores com média qualificação e do grupo adulto, sendo que isso ocorreu em 42 setores. Destacam-se os setores de serviços que apresentaram 5 atividades com maior proporção de trabalhadores com alta qualificação, fato esse que não aconteceu em setores primários e secundários.

4.3.2 Trabalhadores estrangeiros

Nesta Tese foram definidos como estrangeiro ou imigrante aqueles indivíduos descritos no banco de dados como naturalizados ou que são pertencentes à outra nacionalidade. Em relação ao total de trabalhadores formais, os estrangeiros representam 0,14% do mercado de trabalho para o ano de 2011. Apesar da pequena proporção de estrangeiros, nos últimos anos se tem observado um crescimento dos empregos formais de acordo com os dados da RAIS. Entre 2008 a 2011, o aumento foi de aproximadamente 30%, enquanto que no período de 2011 a 2014 o número de estrangeiros praticamente dobrou.

No ano de 2008, a maior parte dos trabalhadores (55%) era de alta escolaridade. Os de média representavam aproximadamente 32%, enquanto a menor parcela (12%) era de baixa qualificação. De acordo com a faixa etária, os maduros têm maior participação (35%), seguido pelos idosos (33%), adultos (26%) e a menor parcela (4,7%) era de trabalhadores jovens. Essas relações entre escolaridade e faixa etária sofreram poucas oscilações nos últimos anos.

Em relação à distribuição setorial que os trabalhadores estrangeiros estão inseridos, a Tabela 3 traz a participação relativa dos diferentes grupos, tanto por faixa etária, como por escolaridade. Além dessas, se pode acompanhar a proporção da mão de obra que cada setor representa do total.

De acordo com a Tabela 3, a maior concentração de estrangeiros está no setor de Comércio por atacado e a varejo (14,62%) e Educação (12,16%), enquanto Serviços Domésticos registrou a menor participação (0,01%). Comparando com os trabalhadores brasileiros (Tabela 2), o setor de Comércio também foi o de maior participação relativa na economia, todavia, Educação era o sexto maior empregador. Observa-se a baixa participação de estrangeiros em setores primários comparado com os brasileiros.

Os estrangeiros jovens registraram maior participação relativa em 16 setores secundários da economia e o setor de Comércio concentrou aproximadamente 26% dos jovens estrangeiros. Além dos jovens, Comércio registrou maior número de trabalhadores adultos (14,72%) e de idosos (16,28%). Na faixa etária maduro, as maiores participações relativas foram Educação (16,47%) seguido da Administração pública (12,40%).

Por escolaridade, os setores com maior participação relativa de estrangeiros com menor instrução foram Comércio (17,57%), Construção (11,45%) e Alimentação (10,63%). Para a média escolaridade, o Comércio (23,52%) também tem maior concentração de trabalhadores seguido de Alimentação (8,88%). Entre os mais qualificados, Educação emprega aproximadamente 20% da mão de obra, enquanto Serviços Domésticos registrou o menor valor (0,01%).

Tabela 3 - Participação percentual dos trabalhadores estrangeiros por faixa etária, escolaridade e totalidade

Setor	Faixa etária				Escolaridade			Total
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso	Baixa	Média	Alta	
1. Agricultura	1.10	0.56	0.50	0.55	1.79	0.49	0.33	0.56
2. Pecuária	0.77	0.43	0.30	0.55	2.03	0.43	0.09	0.44
3. Produção florestal	0.25	0.11	0.20	0.18	0.70	0.13	0.08	0.17
4. Extração	0.27	2.60	1.89	1.61	0.34	0.91	2.83	1.90
5. Abate e produtos de carne	2.50	1.10	0.55	0.94	3.81	0.71	0.39	0.92
6. Fabricação e refino de açúcar	0.06	0.07	0.04	0.07	0.04	0.05	0.07	0.06
7. Outros produtos alimentares	1.11	1.00	0.97	0.79	1.23	1.30	0.63	0.92
8. Fabricação de bebidas	0.54	0.36	0.20	0.22	0.23	0.24	0.28	0.26
9. Fabricação de produtos do fumo	0.12	0.17	0.14	0.05	0.04	0.09	0.15	0.12
10. Fabricação de produtos têxteis	1.63	0.59	0.42	0.55	1.08	0.87	0.27	0.57
11. Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	5.84	4.14	1.42	4.75	9.25	6.56	0.34	3.45
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.65	0.25	0.18	0.26	0.70	0.33	0.10	0.25
13. Fabricação de produtos da madeira	0.67	0.22	0.19	0.29	0.67	0.35	0.11	0.26
14. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.15	0.35	0.37	0.25	0.17	0.29	0.36	0.31
15. Impressão e reprodução de gravações	0.44	0.37	0.20	0.24	0.23	0.43	0.18	0.27
16. Refino de petróleo e coqueiras	0.08	0.03	0.18	0.13	0.04	0.09	0.16	0.12
17. Fabricação de biocombustíveis	0.25	0.40	0.37	0.31	0.11	0.34	0.42	0.35
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos	0.25	0.47	0.48	0.39	0.51	0.28	0.51	0.44
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	0.25	0.66	0.77	0.47	0.16	0.31	0.90	0.62
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos	0.15	0.30	0.16	0.13	0.07	0.11	0.26	0.19

21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0.35	0.52	0.45	0.26	0.06	0.19	0.60	0.40
22. Fabricação de produtos de borracha e plástico	0.96	1.05	0.89	1.33	1.31	1.22	0.95	1.08
23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.96	0.44	0.40	0.54	1.03	0.55	0.32	0.48
24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0.12	0.28	0.36	0.20	0.09	0.15	0.38	0.27
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	0.31	0.21	0.23	0.21	0.25	0.24	0.21	0.22
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	1.54	0.89	0.92	1.17	1.78	1.44	0.61	1.02
27. Fabricação de equipamentos de informática	0.94	1.33	0.92	0.77	0.24	0.81	1.24	0.98
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0.85	0.90	0.85	0.68	0.33	0.68	0.99	0.81
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1.46	1.95	2.26	2.15	1.15	2.10	2.32	2.10
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	0.46	0.83	1.20	0.77	0.29	0.42	1.35	0.92
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos	0.50	0.94	1.09	0.84	0.35	0.69	1.21	0.94
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.17	0.63	0.55	0.38	0.12	0.42	0.62	0.49
33. Fabricação de móveis e de indústrias diversas	1.23	0.69	0.53	0.73	1.22	1.02	0.35	0.67
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0.10	0.21	0.39	0.25	0.07	0.17	0.40	0.28
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	0.35	0.19	0.31	0.42	0.59	0.33	0.25	0.32
36. Construção	4.13	4.84	3.99	6.49	11.45	6.03	3.04	5.05
37. Comércio e reparação de veículos automotores	1.86	1.35	1.36	1.40	1.86	2.35	0.73	1.39
38. Comércio por atacado e a varejo	26.33	14.72	11.42	16.28	17.57	23.52	8.79	14.62
39. Transporte terrestre	1,73	1.11	1.62	1.61	3.81	2.19	0.56	1.49
40. Transporte aquaviário	0.19	0.14	0.20	0.30	0.11	0.19	0.26	0.22
41. Transporte aéreo	0.54	0.71	0.61	0.28	0.04	0.45	0.68	0.52
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1.35	1.50	1.42	1.18	1.03	1.49	1.35	1.36
43. Alojamento	1.94	1.89	1.28	1.86	2.03	2.54	1.08	1.67
44. Alimentação	6.50	3.83	2.66	7.07	10.63	8.88	0.79	4.61
45. Edição e edição integrada à impressão	0.29	0.39	0.39	0.31	0.12	0.31	0.44	0.36
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	0.17	0.47	0.39	0.31	0.16	0.31	0.46	0.37
47. Telecomunicações	0.63	1.08	0.77	0.52	0.08	0.50	1.07	0.76
48. Desenvolvimento de sistemas, serviços de informação	2.06	3.34	2.06	1.75	0.13	0.90	3.59	2.29

49. Intermediação financeira, seguros etc	1.06	3.32	3.05	1.72	0.21	0.86	4.12	2.58
50. Atividades imobiliárias	0.61	0.54	0.45	0.60	0.68	0.66	0.42	0.53
51. Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas	1.44	2.35	1.11	1.64	0.25	0.92	2.34	1.63
52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	0.69	1.81	1.75	2.13	0.78	1.18	2.47	1.84
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.63	0.69	0.32	0.39	0.11	0.35	0.59	0.46
54. Aluguéis não-imobiliários etc	0.48	0.39	0.40	0.42	0.43	0.63	0.27	0.41
55. Atividades administrativas e serviços complementares	8.90	6.97	5.19	5.98	7.55	8.02	4.66	6.10
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.38	0.25	0.18	0.12	0.30	0.36	0.07	0.19
57. Administração pública, defesa e seguridade social	2.21	5.36	12.40	7.34	3.37	2.84	12.72	8.38
58. Educação	3.19	10.48	16.47	10.15	0.98	3.00	19.99	12.16
59. Saúde	1.61	3.52	5.50	2.87	1.14	2.77	5.21	3.92
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1.40	0.81	0.72	0.74	0.84	0.98	0.66	0.78
61. Organizações associativas, serviços pessoais etc	2.25	2.91	3.40	3.11	2.23	2.97	3.41	3.12
62. Serviços domésticos	0.06	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaboração própria.

Além da análise relativa, na Tabela 4 estão os dados percentuais dos trabalhadores estrangeiros por faixa etária e nível de instrução divididos pela agregação dos setores primários, secundários, de serviços e o total da economia.

Tabela 4 - Participação percentual dos trabalhadores estrangeiros por idade, faixa etária e totalidade para três setores

Primário	Baixa	Média	Alta	Total	Secundário	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	5,00	3,04	0,55	8,59	Jovem	1,50	3,16	0,53	5,19
Adulto	12,02	6,56	6,01	24,59	Adulto	4,43	9,70	14,03	28,17
Maduro	11,32	8,35	11,01	30,68	Maduro	3,67	9,68	18,08	31,44
Idoso	19,75	10,62	5,78	36,14	Idoso	8,44	12,73	14,04	35,21
Total	48,09	28,57	23,34	100	Total	18,04	35,27	46,69	100

Terciário	Baixa	Média	Alta	Total	Total	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	0,51	3,03	1,01	4,56	Jovem	0,83	3,06	0,88	4,77
Adulto	1,74	7,74	16,13	25,62	Adulto	2,59	8,26	15,45	26,29
Maduro	2,82	8,73	25,79	37,35	Maduro	3,15	8,98	23,53	35,67
Idoso	4,77	11,44	16,28	32,48	Idoso	5,94	11,78	15,55	33,26
Total	9,84	30,94	59,22	100	Total	12,51	32,08	55,41	100

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a Tabela 4, os estrangeiros inseridos no mercado de trabalho brasileiro que estão nos setores primários se caracterizam por terem baixa escolaridade e serem idosos. O grupo com essa característica representa aproximadamente 20% dos trabalhadores. Diferentemente dos brasileiros, que pode ser acompanhado na Tabela 2, este grupo registrou menos de 3% do total.

Nos secundários, os trabalhadores de alta escolaridade representam 46,69% da força de trabalho, valor este acima do encontrado entre os brasileiros (7,21%). Os jovens são pouco mais de 5% do total, enquanto os idosos têm a maior parcela (35,21%). Entre o terciário, os de alta instrução registraram aproximadamente 60% do total, enquanto os de baixa apresentaram menos de 10%. Entre os brasileiros, a alta qualificação era 17% do total. Os estrangeiros do grupo maduro concentram 37,35% dos trabalhadores, sendo o maior valor encontrado.

Para o total de trabalhadores estrangeiros, 55,41% são de alta escolaridade e 35,67% são do grupo maduro. Os trabalhadores com essas duas características compõem 23,53% da força de trabalho no Brasil. Como foi mencionado no capítulo 3, os estrangeiros são

uma mão de obra com elevado capital humano, diferentemente dos brasileiros que estão no mercado de trabalho, em que menos de 14% possuem elevada instrução.

5 ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO

Com o intuito de encontrar as elasticidades de substituição do trabalho em três níveis de qualificação (baixo, médio e alto) e de quatro níveis de faixa etária (jovem, adulto, maduro e idoso), este capítulo descreve a metodologia econométrica de Das (2003) que foi ampliada por Bragança (2015).

Em seu estudo, Das (2003) usa dados do *Global Trade Analysis Project* (GTAP) composto de 45 regiões x 50 commodities x 5 fatores primários e expande o fator trabalho em duas categorias: a dos trabalhadores qualificados e trabalhadores não qualificados. Para isso, o autor segue a metodologia econométrica descrita neste capítulo.

Para o Brasil, Bragança (2015) utilizou da metodologia de Das (2003) para encontrar a elasticidade de substituição dos trabalhadores conforme o grau de instrução e faixa etária. A autora avançou ao desagregar os níveis de escolaridade por diferentes faixas etárias. Para seu trabalho, foram agregados 52 setores compostos na matriz de insumo produto de 2005 e usou dados da Pesquisa Nacional por amostra de domicílios (PNAD) entre os anos de 2002 a 2009. Foram utilizadas quatro faixas etárias para os três níveis de escolaridade.

Seguindo a metodologia de Das (2003), primeiramente se considera a função de tecnologia de produção Y conforme (5.1)

$$Y = Af(T, K, L) \quad (5.1)$$

em que A é o efeito tecnológico, T é o fator terra, K o fator capital e L o fator primário trabalho.

De (5.1), tem-se (5.2)

$$y = Af(t, k) \quad (5.2)$$

sendo $y = Y/L$, $t = T/L$ e $k = K/L$.

Assume-se L_s para trabalho qualificado e L_u para trabalho não qualificado e os combina na função de elasticidade de substituição constante (CES). Dessa forma, tem-se (5.3):

$$L = \tau [\delta_u^L (L_u)^{-\rho} + \delta_s^L (L_s)^{-\rho}]^{-\rho^{-1/\rho}} \quad (5.3)$$

E a elasticidade de substituição do trabalho é dada por (5.4):

$$\sigma = \frac{1}{1 + \rho} \quad (5.4)$$

A expressão (5.3) pode ser reescrita por (5.5):

$$\delta_s^L (L_s)^{-\rho} = (L/\tau)^{-\rho} - \delta_u^L (L_u)^{-\rho} \quad (5.5)$$

Escolhendo τ de forma apropriada, tem-se que os parâmetros de substituição δ_j^L podem ser somados para obter uma unidade. Assim, a parcela de cada fator pode ser expressa em (5.6):

$$S_j = \delta_j^L X_j^{-\rho} / \sum_k \delta_k X_k^{-\rho} \quad (5.6)$$

em que o subscrito j as categorias de trabalho L_s e L_u .

De (5.4) e (5.6) obtém (5.7):

$$S_j = \tau^{-\rho} \delta_j^L (X_j / L)^{-\rho} \quad (5.7)$$

sendo $X_j = L_s$, pode-se dizer:

Parcela dos salários dos trabalhadores qualificados = constante x [parâmetro de distribuição] x [intensidade de capital humano]^{-ρ}

Logaritmizando a equação (5.7):

$$\ln S_{L_s} = -\rho \ln(L_s / L) + \ln \delta_j^L - \rho \ln \tau$$

Que pode ser vista em (5.8):

$$\ln S_{L_s} = (\ln \delta_j^L - \rho \ln \tau) - \rho \ln(L_s/L) \quad (5.8)$$

em que S_{L_s} é a notação para a parcela dos salários dos trabalhadores qualificados.

A fim de estimar o valor de ρ , para então encontrar o valor da elasticidade de substituição σ , utilizar-se-á o modelo log-linear descrito em (5.9):

$$\ln S_{L_s} = \Lambda - \rho \ln(L_s/L) + \varepsilon \quad (5.9)$$

sendo $\Lambda = (\ln \delta_j^L - \rho \ln \tau)$ uma constante.

Utilizando dessa metodologia, e trabalhando com o fator trabalho como baixa qualificação, média e alta qualificação e com as faixas etárias de jovem, adulto, maduro e idoso, pode ter (5.10):

$$\ln S_{L_{h,f}}(i, t) = \Lambda - \rho \ln \left(L_{h,f} / L \right) + \varepsilon(i, t) \quad (5.10)$$

no qual h é o grau de instrução, f a faixa etária, i o indivíduo dentro do setor, t o tempo e $\Lambda = (\ln \delta_j^L - \rho \ln \tau)$ uma constante. A variável $S_{L_{h,f}}$ é a parcela da renda do trabalhador i do grau de instrução h e da faixa etária f de cada setor pela renda total do mesmo setor.

Como mencionado, neste estudo, h varia de 1 a 3 (baixa, média e alta escolaridade), f representa a faixa etária varia de 1 a 4 (jovem, adulto, maduro e idoso), i corresponde ao indivíduo dentro do setor e t o tempo que foram utilizados os anos de 1997 a 2008. Para captar as especificidades de cada ano foi introduzida *dummies* de anos na regressão (5.10).

Para encontrar o valor de ρ da (5.10) e assim obter as elasticidades de substituição do trabalhador, o banco de dados utilizado foi da RAIS-Migra como descrito na seção anterior, sendo possível a construção de dados em painel dos trabalhadores brasileiros. De acordo com Wooldridge (2002), os dados em painel, ou longitudinais, são uma combinação entre *cross section* e série temporal. Considerado o modelo genérico (5.11) com i unidades e t períodos de tempo têm-se.

$$y_{it} = x_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (5.11)$$

em que ε_{it} representa o termo de erro com variância σ_ε^2 , y_{it} é a variável dependente, x_{it} é um vetor $k \times 1$ contendo as variáveis independentes e β o vetor de dimensões $k \times 1$ dos parâmetros a serem estimados.

Uma forma de estimar dados de painel consiste em usar o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Dessa forma, trabalha-se o painel como se fosse um grande corte transversal. Todavia, para que os estimadores gerados sejam consistentes e não viesados é necessário o cumprimento de todas as hipóteses clássicas¹⁷, entre elas de que o termo de erro não pode estar correlacionado com as variáveis explicativas. Caso

¹⁷ Mais detalhes ver Wooldridge (2002).

as variáveis explicativas sejam correlacionadas com o termo de erro, surge o problema de endogeneidade, consequentemente deixa os coeficientes estimados viesados.

Conforme Marques (2000), uma das vantagens em estimar utilizando os dados em painel consiste na revelação da heterogeneidade individual, dessa forma, os dados sugerem existência de características diferenciadoras dos indivíduos, podendo ser características constantes no decorrer do tempo. Entretanto, Loureiro e Costa (2009) destacam que o problema mais frequente dos dados em painel é a heterogeneidade não observada, ou seja, haveria fatores que determinam a variável dependente e que não estão sendo considerados na equação pelas variáveis independentes. Dessa forma, ao desconsiderar a heterogeneidade não observada, os estimadores serão inconsistentes e viesados quando utilizar o método MQO. O teste de Breush Pagan (1980) identifica se há variáveis não observadas no modelo auxiliando na escolha do método. Destarte, o modelo (5.11) pode ser especificado por (5.12), no qual leva em consideração a questão da heterogeneidade não observada.

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it} \quad (5.12)$$

em que c_i é o termo referente à heterogeneidade não observada de cada unidade constante ao longo do tempo.

Um dos métodos de encontrar os parâmetros β eliminando c_i é por meio da estimação de efeitos fixos. Esta, por sua vez, permite que o efeito não observável e as variáveis explicativas não sejam correlacionados ($Cov(x_{ji}, c_i) \neq 0$). Entretanto, deve atender a condição de exogeneidade estrita, portanto, $E(\varepsilon_{it} | x_i, c_i) = 0$. Dessa forma, a transformação de efeitos fixos, segue os seguintes passos:

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i\beta + c_i + \bar{\varepsilon}_i \quad (5.13)$$

A equação (5.13) é a média da equação (5.12). Assim é possível subtrair a expressão (5.13) de (5.12) e obter a equação (5.14).

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i \quad (5.14)$$

Que pode ser escrita na expressão (5.15), tendo assim, removido c_i , que era a heterogeneidade não observada.

$$\ddot{y}_{it} = \ddot{x}_{it}\beta + \ddot{\varepsilon}_{it} \quad ,t=1,2,\dots,T \quad (5.15)$$

Ao aplicar o método dos mínimos quadrados (MQO) em (5.15), os estimadores serão consistentes e são conhecidos como estimadores *within*, pois usam a variação do tempo dentro de cada unidade observacional.

Outro modelo também utilizado na literatura com dados em painel é o de efeitos aleatórios. Conforme Marques (2000), uma das vantagens desse modelo consiste em poder trabalhar com bases de dados de qualquer dimensão. Segundo o autor, este modelo considera que o comportamento específico dos indivíduos é desconhecido, não sendo possível de ser observado. Dessa forma, as amostras longitudinais de grande dimensão podem ser representadas por estes efeitos individuais ou temporais sob a forma de uma variável aleatória.

Como foi mencionado, ao utilizar efeitos fixos pretendia eliminar o termo não observável, já que este estava correlacionado com as variáveis explicativas. Entretanto, se for utilizar a técnica de efeitos fixos sendo que o termo não observável não esteja correlacionado com as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo, os estimadores serão ineficientes.

Todavia, para utilizar o método de efeito aleatório é necessário apresentar algumas hipóteses, entre elas a de exogeneidade estrita que também está presente no modelo de efeitos fixos ($E(\varepsilon_{it} | x_i, c_i) = 0$). O termo de erro é definido como $v_{it} = c_i + \varepsilon_{it}$ e a expressão é apresentada em (5.16):

$$y_{it} = \beta_0 + x_{it}\beta + v_{it} \quad (5.16)$$

Outras hipóteses adicionais são necessárias que podem ser resumidas seguindo Marques (2000): i) c_i é ortogonal em relação a v_{it} ; ii) $E[c_i] = E[\mu_{it}] = 0$; iii) $E[v_{it} v_{js}] = \sigma_v^2$ se $i=j$, e $E[v_{it} v_{js}] = 0$, caso contrário; iv) $E[c_i c_j] = \sigma_c^2$ se $i=j$ e $E[c_i c_j] = 0$, caso contrário; v) $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$ e $c_{it} \sim N(0, \sigma_c^2)$ e vi) X é independente de c e v .

Sendo assim, a matriz de variâncias e covariâncias Ω assume a estrutura apresentada em (5.17):

$$\Omega = \begin{pmatrix} \sigma_c^2 + \sigma_\varepsilon^2 & \sigma_c^2 & \dots & \sigma_c^2 \\ \sigma_c^2 & \sigma_c^2 + \sigma_\varepsilon^2 & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \sigma_c^2 \\ \sigma_c^2 & \sigma_c^2 & \dots & \sigma_c^2 + \sigma_\varepsilon^2 \end{pmatrix} \quad (5.17)$$

Conforme Wooldridge (2002), como os habituais erros padrão do MQO ignoram a correlação serial no termo de erro, eles serão incorretos. Destarte, utiliza-se o método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) que pode ser estimado de forma consistente e a solução do estimador dado por (5.18).

$$\hat{\beta} = \left(\sum_{i=1}^N X_i' \Omega^{-1} X_i \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N X_i' \Omega^{-1} y_i \right) \quad (5.18)$$

Todavia, é necessário ter a matriz Ω para solução de (5.18) e ela passa a ser estimada por um estimador $\hat{\Omega}$ sendo possível a estimação do modelo. Assim o método passa a ser chamado de Mínimos Quadrados Generalizados Exequíveis (MQGE). Para estimá-la, conforme Freitas (2010), podem ser seguidos os passos: i) Obter por MQO uma estimativa de β ($\hat{\beta}$), ii) computar os resíduos da estimação. iii) estimar $\hat{\sigma}_v^2$ por meio

de
$$\hat{\sigma}_v^2 \equiv \frac{1}{(NT - K)} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{\sigma}_{it}^2$$
 iv) estimar $\hat{\sigma}_c^2$ por meio de

$$\hat{\sigma}_c^2 \equiv \left[\frac{1}{\left(\frac{NT(T-1)}{2} \right) - K} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^{T-1} \sum_{s=t+1}^T \hat{v}_{it}^2 \hat{v}_{is}^2 \right];$$
 v) estimar $\hat{\sigma}_\varepsilon^2$ por meio de

$$\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \hat{\sigma}_v^2 - \hat{\sigma}_c^2;$$
 vi) computar $\hat{\Omega}$ substituindo os valores em (5.17) vii) estimar $\hat{\beta}$ por meio de (5.18); viii) os resíduos da estimação pode ser calculados por $\hat{v}_i \equiv y_i - X_i \hat{\beta}$;

Após estes passos, tem-se o estimador $\hat{\beta}$ que é o estimador de efeitos aleatórios.

Conforme Loureiro e Costa (2009), o termo crucial da escolha entre o modelo de efeitos fixos ou aleatório está na relação entre as variáveis explicativas x_i e o termo não

observável c_i . Caso estes sejam correlacionados, o modelo de efeitos fixos se torna mais apropriado, caso contrário, se os efeitos individuais não observados forem estritamente não correlacionados com as variáveis explicativas, torna-se mais apropriado modelar os efeitos aleatoriamente distribuídos entre as unidades observacionais e utilizar o modelo de efeitos aleatórios. Formalmente usa-se o teste de Hausman,¹⁸ no qual detecta se há existência de correlação entre os regressores e o efeito individual.

¹⁸ Mais detalhes ver Wooldridge (2002).

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA ELASTICIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHO

Este capítulo traz os resultados encontrados da elasticidade de substituição dos trabalhadores brasileiros de diferentes faixas etárias para três níveis de escolaridade. Esses resultados serão utilizados para a calibragem do modelo, já que este apresenta uma estrutura na qual há substituição entre os trabalhadores de diferentes faixas etárias conforme a função de elasticidade constante CES, de acordo com o desenvolvimento da subseção 3.2.2.

Com a utilização do *software* estatístico Stata versão 12.0 e com o banco de dados da RAIS-Migra descrito na seção 4.2, foi possível encontrar os valores das elasticidades de substituição do trabalho brasileiro entre as faixas etárias e as escolaridades para os 62 setores utilizados neste trabalho de acordo com o capítulo 5.

Todavia, algumas elasticidade não foram significativas a 10% de significância. Para que houvesse valores em todos os grupos de trabalhadores e em todos os setores, foi aplicado o mesmo procedimento adotado para os grupos em separados, contudo, neste caso utilizou dados dos trabalhadores agregados encontrando-se 12 elasticidades. Seguindo os testes de Breush Pagan, no qual indicou a existência de variáveis não observadas e o teste de Hausman, que indicou que os efeitos são aleatórios, foi possível calcular as elasticidades dos trabalhadores brasileiros.

A Tabela 5 traz o resultado da elasticidade de substituição do trabalho das três escolaridades dos trabalhadores da economia divididos por suas respectivas faixas etárias.

Tabela 5 – Elasticidade de substituição do trabalho brasileiro por escolaridade

Baixa Escolaridade			
Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
0.484 ***	0.529 ***	0.594 ***	0.489 ***
(0.031)	(0.027)	(0.018)	(0.045)
Média Escolaridade			
Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
0.490 ***	0.483 ***	0.584 ***	0.509 ***
(0.027)	(0.036)	(0.027)	(0.049)
Alta Escolaridade			
Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
0.445 ***	0.501 ***	0.515 ***	0.507 ***
(0.033)	(0.027)	(0.038)	(0.047)

Nota: Valor de $\sigma=1/1-p$; ***significante a 1%; **5%, *10%

Fonte: Elaboração própria.

Esses resultados encontrados na Tabela 5 serviram como base para completar os quadros 1, 2 e 3. Para os setores que se mostraram não significativos a 10% de significância nos quadros mencionados, optou-se por preencher com os resultados obtidos na Tabela 5 levando-se em consideração a escolaridade e a faixa etária que o setor da economia se enquadra. O Quadro 1 traz o resultado da elasticidade de substituição (σ) dos trabalhadores de baixa qualificação.

A análise da elasticidade de substituição do trabalho deve ser feita setorialmente, sendo que quanto mais alto o valor encontrado, os trabalhadores desse grupo são mais susceptíveis a substituição por trabalhadores de outras faixas etárias. Da mesma forma, quando o valor da elasticidade for baixo, os trabalhadores do grupo são menos susceptíveis a substituição. Por exemplo, no setor agrícola, para os trabalhadores de baixa qualificação, o grupo mais sensível a substituição é o da faixa etária maduro, pois o valor encontrado é o mais alto, enquanto o grupo dos adultos, o valor da elasticidade é o mais baixo, portanto, é o grupo menos susceptível a substituição. Esse resultado foi encontrado para Pecuária e Produção florestal, portanto, para os setores primários, houve convergência dos resultados da elasticidade.

Quadro 1 - Elasticidade de substituição de trabalhadores de baixa qualificação para 62 setores

Setores	Faixa etária			
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
1. Agricultura	0.552 **	0.315 ***	0.585 ***	0.489
2. Pecuária	0.501 ***	0.261 ***	0.528 ***	0.489
3. Produção florestal	0.484	0.338 ***	0.530 ***	0.489
4. Extração	0.462 ***	0.529	0.524 ***	0.507 *
5. Abate e produtos de carne.	0.484	0.529	0.543 ***	0.489
6. Fabricação e refino de açúcar	0.484	0.403 ***	0.594 *	0.524 ***
7. Outros produtos alimentares	0.490 ***	0.513 ***	0.606 ***	0.601 **
8. Fabricação de bebidas	0.549 ***	0.529	0.521 ***	0.470 ***
9. Fabricação de produtos do fumo	0.420 ***	0.406 ***	0.452 ***	0.326 ***
10. Fabricação de produtos têxteis	0.474 ***	0.529	0.541 ***	0.495 ***
11. Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	0.487 ***	0.399 ***	0.523 ***	0.489
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.501 ***	0.448 ***	0.528 ***	0.489
13. Fabricação de produtos da madeira	0.475 ***	0.424 ***	0.540 ***	0.489
14. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.523 ***	0.450 **	0.560 ***	0.481 ***
15. Impressão e reprodução de gravações	0.507 ***	0.515 **	0.592 ***	0.489
16. Refino de petróleo e coquerias	0.523 ***	0.439 ***	0.387 ***	0.442 ***
17. Fabricação de biocombustíveis	0.438 ***	0.460 ***	0.608 ***	0.489
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos etc	0.487 ***	0.572 ***	0.559 ***	0.423 ***
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	0.569 ***	0.367 ***	0.562 ***	0.392 ***
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos	0.510 ***	0.529	0.574 ***	0.629 *
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0.460 ***	0.529	0.664 ***	0.573 ***
22. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0.494 ***	0.529	0.540 ***	0.558 **
23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.521 ***	0.428 ***	0.555 ***	0.489
24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0.488 ***	0.441 ***	0.488 ***	0.399 ***
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	0.612 ***	0.529	0.549 ***	0.489
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	0.533 ***	0.529	0.572 ***	0.489 ***
27. Fabricação de equipamentos de informática.	0.500 ***	0.481 ***	0.552 ***	0.461 ***
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0.444 ***	0.440 **	0.537 ***	0.535 ***
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0.515 ***	0.400 *	0.539 ***	0.489 ***
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0.644 *	0.461 ***	0.498 ***	0.574 ***
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0.474 ***	0.525 ***	0.515 ***	0.471 ***
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.548 ***	0.497 **	0.590 ***	0.494 ***
33. Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0.487 ***	0.443 ***	0.573 ***	0.489
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0.539 ***	0.377 ***	0.473 ***	0.409 ***
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	0.484	0.432 **	0.593	0.489
36. Construção	0.496 ***	0.372 **	0.614 ***	0.489
37. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0.501 ***	0.391 ***	0.574 ***	0.489
38. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0.505 ***	0.429 ***	0.561 ***	0.489
39. Transporte terrestre	0.482 ***	0.529	0.565 ***	0.593 *
40. Transporte aquaviário	0.414 ***	0.517 ***	0.573 ***	0.495 **
41. Transporte aéreo	0.385 ***	0.363 ***	0.518 ***	0.348 ***
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.456 *	0.468 **	0.553 ***	0.395 ***
43. Alojamento	0.506 ***	0.529	0.542 ***	0.489
44. Alimentação	0.489 ***	0.368 ***	0.539 ***	0.602 *
45. Edição e edição integrada à impressão	0.475 ***	0.489 **	0.550 ***	0.469 ***
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	0.409 ***	0.514 ***	0.583 ***	0.557 ***
47. Telecomunicações	0.326 ***	0.341 ***	0.455 ***	0.316 ***
48. Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0.510 ***	0.529 ***	0.609 ***	0.490 ***
49. Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0.566 ***	0.520 ***	0.666 ***	0.558 ***
50. Atividades imobiliárias	0.447 ***	0.635 ***	0.574 ***	0.551 **
51. Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas	0.556 ***	0.501 **	0.653 ***	0.582 ***
52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	0.567 **	0.531 **	0.581 ***	0.489
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.542 ***	0.595 ***	0.590 ***	0.638 ***
54. Aluguéis não-imobiliários etc	0.540 ***	0.529	0.558 ***	0.489
55. Outras atividades administrativas e serviços complementares	0.476 ***	0.529	0.546 ***	0.489
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.468 ***	0.641 ***	0.497 ***	0.489
57. Administração pública, defesa e seguridade social	0.368 ***	0.481 ***	0.476 ***	0.511 **
58. Educação	0.484 ***	0.349 ***	0.538 ***	0.408 ***
59. Saúde	0.492 ***	0.541 ***	0.586 ***	0.542 **
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.658 ***	0.529	0.592 ***	0.489
61. Organizações associativas e outros serviços pessoais	0.448 ***	0.529	0.622 ***	0.489
62. Serviços domésticos	0.521 ***	0.565 *	0.433 ***	0.601 **

Nota: Valor de $\sigma=1/1-p$; ***significante a 1%; **5%, *10%

Fonte: Elaboração própria.

Em relação aos 33 setores secundários, 21 registraram o grupo maduro entre os mais elásticos. Entre eles, setores como Fabricação de Calçados, Fabricação de produtos Farmoquímicos e Construção. Dos 26 setores de serviços, 18 apresentaram maior elasticidade de substituição do grupo maduro. Entre eles estão setores como Educação, Saúde, Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas entre outros.

Portanto, pode-se concluir que o grupo maduro possui menor “poder de barganha” no mercado de trabalho, pois quando há aumentos salariais relativos para esse grupo de trabalhadores, o mercado tem maior possibilidade de substituí-los por trabalhadores de outras faixas etárias. Dessa forma, trabalhadores de baixa qualificação pertencentes a esse grupo possuem dificuldade de inserção no mercado de trabalho, já que são mais vulneráveis a serem substituídos por trabalhadores de outras faixas etárias.

Em relação ao grupo de trabalhadores com menores valores da elasticidade de substituição, não houve um padrão como ocorreu com os mais elásticos. Excetuando o grupo maduro, as outras três faixas etárias tiveram um grande número de setores com essas características. Nos setores primários, porém, houve uma convergência. O grupo adulto foi mais inelástico nos três setores analisados.

No caso dos setores secundários e de serviços houve maior distribuição. Por exemplo, entre os setores terciários houve 10 setores com o menor valor da elasticidade de substituição de trabalhadores jovens, 9 do grupo de idosos, 6 no de adulto e apenas o setor de Serviços domésticos obteve o grupo de maduro com os trabalhadores mais inelásticos. Destaca-se que este último setor é muito díspar dos demais setores de serviços, pois concentra grande parte da mão de obra de baixa escolaridade.

Essa diferença entre as elasticidades dos grupos nos setores mostra a importância de desagregar o fator trabalho em diferentes grupos de faixa etária e grau de instrução, já que este não é caracterizado por ser substituto perfeito. Na literatura internacional há uma gama de trabalhos que estimam elasticidade de substituição entre trabalhadores como os de Katz e Murphy (2002), Berman e Machin (2000), Santamaria (2004), Gallego (2006) entre outros. Esses autores encontram valores de elasticidades de substituição para distintas qualificações em diferentes países e, em todos estes trabalhos,

há substituição imperfeita entre os trabalhadores estudados. Card e Lemieux (2001) calculam a elasticidade de substituição para trabalhadores com mesma escolaridade, mas diferentes faixas etárias. Flaig *et al.* (2011) analisa o mercado de trabalho israelense através da substituição imperfeita de trabalhadores de diferentes nacionalidades.

A mesma análise realizada com os trabalhadores de baixa qualificação é feita para os demais níveis de escolaridade. O Quadro 2 traz os valores para elasticidade de substituição dos trabalhadores de média qualificação, enquanto que o Quadro 3 apresenta os valores da elasticidade de substituição para trabalhadores de alta qualificação.

Em relação aos trabalhadores de média escolaridade, o grupo de maduro permaneceu sendo o mais elástico em grande parte dos setores. Todavia, o grupo de idosos registrou um aumento de setores com maior elasticidade, como no caso dos setores primários. Dos três setores, dois registraram maiores valores da elasticidade no grupo maduro, mas em Agricultura o grupo idoso foi mais elástico.

Para os setores secundários e terciários, o grupo maduro manteve sendo o mais elástico. Nos secundários, 26 dos 33 setores o grupo maduro foi o mais elástico, enquanto nos de serviços isso ocorreu em 20 dos 26 setores. Como salientado, o maior valor para elasticidade de substituição significa que trabalhadores desse grupo têm maior dificuldade de inserção no mercado de trabalho, pois são mais vulneráveis a serem substituídos por outras faixas etárias.

Quando se analisa os trabalhadores mais inelásticos, observa-se que a distribuição dos setores concentrou-se nas faixas etárias jovens e adulto. Nos setores primários não houve convergência. No setor Agricultura, o mais inelástico foi o da faixa etária jovem, na Pecuária foi a de adulto e no de Produção florestal foi o da faixa etária de idoso o menos elástico.

Para os secundários, 12 setores registraram menores valores de elasticidade para o grupo adulto e 10 para o grupo de jovens. Entre eles estão setores como Fabricação de Máquinas e Equipamentos Elétricos e Metalurgia, nos quais o grupo jovem é mais inelástico. Para o grupo adulto, trabalhadores do setor de Construção, que é o segundo

maior empregador na economia brasileira, são menos substituíveis por trabalhadores de outra faixa etária.

Entre os de serviços, dos 26 setores, 12 pertencem ao grupo jovem e 11 no adulto. Da mesma forma que aconteceu com os trabalhadores de baixa escolaridade, Serviços domésticos foi uma exceção entre os terciários, apresentando o grupo de idoso como o de menor elasticidade. Outra exceção foi Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio, no qual o grupo maduro foi mais inelástico.

Para o grupo de trabalhadores de alta qualificação, a elasticidade de substituição entre as faixas etárias pode ser acompanhada no Quadro 3. Neste, o grupo de maduro apresentou maiores valores em dois setores primários, enquanto em Pecuária o maior valor foi o grupo de trabalhadores idosos.

Esses resultados seguiram para os demais setores, ou seja, o grupo maduro foi o de maior elasticidade em grande parcela dos setores. Todavia, diferentemente das faixas etárias estudadas anteriormente, o grupo idoso registrou maior elasticidade em 16 setores do total.

Nos secundários, os 13 maiores valores de elasticidade dos trabalhadores de alta escolaridade foram do grupo maduro e 6 de idosos. Entre os setores que o grupo de idosos mostrou ser mais vulnerável a ser substituído está o setor de Fabricação de automóveis e caminhões e Fabricação de peças para veículos automotores. O setor Energia elétrica, gás natural e outras utilidades registrou o grupo de jovens a maior elasticidade. Este setor foi uma exceção, pois em todas as escolaridades o grupo jovem foi mais elástico.

Quadro 2 – Elasticidade de substituição de trabalhadores de média qualificação para 62 setores

Setores	Faixa etária			
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
1. Agricultura	0.292 ***	0.397 ***	0.401 ***	0.484 *
2. Pecuária	0.590 *	0.488 ***	0.818 *	0.509
3. Produção florestal	0.471 ***	0.466 ***	0.701 *	0.317 ***
4. Extração	0.507 ***	0.285 ***	0.423 ***	0.572 *
5. Abate e produtos de carne.	0.379 ***	0.483	0.591 **	0.338 ***
6. Fabricação e refino de açúcar	0.458 ***	0.483	0.591 **	0.497 ***
7. Outros produtos alimentares	0.500 **	0.659 **	0.736 **	0.509
8. Fabricação de bebidas	0.490	0.531 **	0.543 ***	0.426 ***
9. Fabricação de produtos do fumo	0.490	0.483	0.518 ***	0.693 ***
10. Fabricação de produtos têxteis	0.459 *	0.585 ***	0.584	0.443 **
11. Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	0.501 *	0.432 ***	0.720 ***	0.509
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.517 **	0.460 ***	0.584	0.374 ***
13. Fabricação de produtos da madeira	0.452 ***	0.508 ***	0.734 **	0.541 *
14. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.428 **	0.483	0.538 ***	0.386 ***
15. Impressão e reprodução de gravações	0.416 **	0.511 **	0.629 ***	0.509
16. Refino de petróleo e coquerias	0.515 ***	0.532 ***	0.549 ***	0.747 **
17. Fabricação de biocombustíveis	0.483 ***	0.643 **	0.722 ***	0.362 ***
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos etc	0.661 **	0.304 ***	0.383 ***	0.424 ***
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	0.526 *	0.483	0.553 ***	0.446 *
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos	0.508 **	0.454 ***	0.661 ***	0.649 *
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0.373 ***	0.483	0.685 *	0.509
22. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0.489 **	0.502 **	0.584	0.509
23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.490	0.422 **	0.584	0.509
24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0.490	0.469 ***	0.526 ***	0.360 ***
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	0.392 ***	0.483	0.561 ***	0.439 ***
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	0.490	0.486 **	0.664 **	0.509
27. Fabricação de equipamentos de informática.	0.490	0.374 ***	0.584	0.536 *
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0.490	0.529 *	0.688 *	0.509
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0.417 **	0.419 **	0.611 ***	0.580 *
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0.511 ***	0.497 *	0.665 **	0.333 ***
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0.465 *	0.483	0.584	0.427 **
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.428 ***	0.413 ***	0.493 ***	0.450 ***
33. Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0.492 ***	0.481 ***	0.750 ***	0.509
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0.490	0.378 ***	0.366 ***	0.419 ***
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	0.581 ***	0.448 ***	0.464 ***	0.509
36. Construção	0.501 **	0.334 ***	0.584	0.509
37. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0.490	0.483	0.653 ***	0.509
38. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0.449 **	0.443 ***	0.743 ***	0.509
39. Transporte terrestre	0.490	0.462 **	0.700 *	0.509
40. Transporte aquaviário	0.337 ***	0.481 ***	0.620 **	0.381 ***
41. Transporte aéreo	0.412 ***	0.431 ***	0.542 ***	0.418 ***
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.489 ***	0.462 **	0.452 *	0.481 **
43. Alojamento	0.490	0.483	0.666 ***	0.509
44. Alimentação	0.430 ***	0.500 ***	0.603 ***	0.514 *
45. Edição e edição integrada à impressão	0.383 ***	0.483	0.548 ***	0.401 ***
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	0.211 ***	0.415 ***	0.503 ***	0.533 *
47. Telecomunicações	0.445 ***	0.347 ***	0.553 ***	0.601 *
48. Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0.379 ***	0.511 ***	0.623 ***	0.591 ***
49. Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0.472 ***	0.428 ***	0.524 ***	0.421 ***
50. Atividades imobiliárias	0.474 ***	0.637 **	0.620 ***	0.509
51. Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas	0.490	0.483	0.682 ***	0.509 **
52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	0.465 **	0.576 *	0.584	0.500 **
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.459 **	0.588 ***	0.631 **	0.579 **
54. Aluguéis não-imobiliários etc	0.507 ***	0.602 **	0.758 **	0.483 **
55. Outras atividades administrativas e serviços complementares	0.490	0.357 *	0.746 ***	0.509
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.458 ***	0.483	0.552 ***	0.555 *
57. Administração pública, defesa e seguridade social	0.464 ***	0.385 ***	0.517 ***	0.509
58. Educação	0.377 ***	0.291 ***	0.521 ***	0.509
59. Saúde	0.444 ***	0.483	0.629 ***	0.509
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.510 **	0.483	0.720 ***	0.509
61. Organizações associativas e outros serviços pessoais	0.377 ***	0.483	0.635 ***	0.509
62. Serviços domésticos	0.443 ***	0.417 ***	0.573 ***	0.593 ***

Nota: Valor de $\sigma=1/1-p$; ***significante a 1%; **5%, *10%

Fonte: Elaboração própria.

Nos setores de serviços, 14 obtiveram maiores valores de elasticidade do grupo maduro e 9 do grupo idoso. Entre o grupo de idoso está o setor Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação, Alojamento e o setor de Alimentação. Para os do grupo maduro são exemplos os setores Aluguéis não-imobiliários etc, e os três setores relacionados ao transporte (Transporte aéreo, Transporte aquaviário e Transporte terrestre). A única exceção dos setores de serviços em que o grupo jovem foi mais elástico foi Telecomunicações. Serviços domésticos também se diferenciou dos demais, registrando o grupo adulto a maior elasticidade.

Em relação aos grupos que apresentaram menor elasticidade dos trabalhadores de alta escolaridade houve uma concentração no grupo jovem. Uma das respostas para esse resultado pode ser a necessidade que esses setores possuem em ter uma mão de obra mais jovem para a execução das atividades.

Esse fato pode ser agravado com o decorrer dos anos, pois como discutido no capítulo 2, a transição demográfica brasileira está fazendo com que diminua o número da população com esta faixa etária, podendo deixar o mercado de trabalho brasileiro com uma estrutura mais rígida com a falta de profissionais em alguns setores.

Nos setores primários, apenas os trabalhadores de Produção florestal obtiveram os menores valores da elasticidade no grupo idoso, enquanto nos demais o grupo jovem foi o mais inelástico. Nos secundários, 13 setores, entre eles, Metalurgia, Fabricação de farmoquímicos e farmacêuticos obtiveram os menores valores de elasticidade no grupo jovem. Apenas um setor (Impressão e reprodução de gravações) teve o grupo maduro com menor elasticidade.

Para os setores de serviços, 19 dos 26 setores foram os trabalhadores jovens os de menor elasticidade. Entre eles estão Educação, Saúde, Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas entre outros. Da faixa etária adulto foram 4 setores como, por exemplo, o de Administração. O grupo maduro registrou 2 setores (Edição e edição integrada à impressão e Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação) mais inelásticos, enquanto o grupo de idoso houve apenas uma exceção (Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação).

Quadro 3 – Elasticidade de substituição de trabalhadores de alta qualificação para 62 setores

Setores	Faixa etária			
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
1. Agricultura	0.357 ***	0.360 ***	0.491 ***	0.484 *
2. Pecuária	0.314 ***	0.549 *	0.515	0.518 ***
3. Produção florestal	0.436 ***	0.456 ***	0.515	0.325 ***
4. Extração	0.411 ***	0.475 ***	0.541 *	0.448 *
5. Abate e produtos de carne.	0.448 ***	0.350 ***	0.595 **	0.507
6. Fabricação e refino de açúcar	0.454 ***	0.494 ***	0.622 **	0.621 *
7. Outros produtos alimentares	0.496 **	0.501	0.515	0.507
8. Fabricação de bebidas	0.519 ***	0.501	0.591 **	0.527 ***
9. Fabricação de produtos do fumo	0.463 ***	0.645 *	0.549 *	0.507
10. Fabricação de produtos têxteis	0.532 ***	0.333 ***	0.515	0.410 ***
11. Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	0.373 ***	0.556 **	0.515	0.476 ***
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0.459 ***	0.444 ***	0.492 **	0.542 ***
13. Fabricação de produtos da madeira	0.469 ***	0.495 ***	0.586 **	0.441 ***
14. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.476 ***	0.368 ***	0.515	0.301
15. Impressão e reprodução de gravações	0.567 **	0.521 ***	0.515	0.547 **
16. Refino de petróleo e coqueiras	0.435 ***	0.518 ***	0.635 ***	0.518 ***
17. Fabricação de biocombustíveis	0.502 ***	0.487 ***	0.585 **	0.403 ***
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos etc	0.445	0.531 **	0.515	0.483 **
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	0.445	0.480 **	0.515	0.454 ***
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos	0.591 **	0.521 **	0.580 *	0.507
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0.305 ***	0.501	0.515	0.397 ***
22. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0.503 ***	0.532 **	0.515	0.381 **
23. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0.469 ***	0.501	0.515	0.462 **
24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	0.462 ***	0.489 ***	0.515	0.603 ***
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	0.406 ***	0.412 ***	0.538 **	0.506 ***
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	0.476 ***	0.405 ***	0.515	0.587 *
27. Fabricação de equipamentos de informática.	0.535 ***	0.537 **	0.515	0.361 ***
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0.627 *	0.513 **	0.515	0.507
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0.507 ***	0.449 ***	0.515	0.430 *
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0.498 **	0.455 *	0.515	0.511 ***
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0.445	0.501	0.515	0.456 ***
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	0.497 ***	0.504 ***	0.639 *	0.532 **
33. Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0.445 **	0.416 ***	0.515	0.507
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0.531 ***	0.436 ***	0.515	0.437 ***
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	0.521 ***	0.501 ***	0.515	0.507
36. Construção	0.399 ***	0.386 ***	0.515	0.522 *
37. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0.466 ***	0.501	0.515	0.507
38. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0.449 **	0.501	0.515	0.507
39. Transporte terrestre	0.419 ***	0.368 ***	0.559 **	0.507
40. Transporte aquaviário	0.388 ***	0.525 ***	0.604 *	0.507
41. Transporte aéreo	0.445	0.464 ***	0.605 **	0.507
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0.456 ***	0.459 ***	0.515	0.507
43. Alojamento	0.399 ***	0.501	0.520 **	0.567 *
44. Alimentação	0.341 ***	0.488 ***	0.407 ***	0.499 **
45. Edição e edição integrada à impressão	0.445	0.423 ***	0.396 ***	0.507
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	0.328 **	0.354 **	0.470 ***	0.507
47. Telecomunicações	0.547 ***	0.355 ***	0.522 ***	0.534 ***
48. Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0.516 ***	0.563 **	0.515	0.584 **
49. Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0.388 ***	0.501	0.515	0.444 **
50. Atividades imobiliárias	0.311 ***	0.394 ***	0.364 ***	0.507
51. Atividades jurídicas, contábeis, sedes de empresas	0.285 ***	0.317 ***	0.491 ***	0.507
52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	0.452 ***	0.376 ***	0.476 ***	0.507
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.445	0.575 **	0.515	0.487 ***
54. Aluguéis não-imobiliários etc	0.532 ***	0.617 *	0.633 **	0.602 ***
55. Outras atividades administrativas e serviços complementares	0.514 ***	0.615 *	0.653 ***	0.507
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.445	0.521 **	0.541 ***	0.615 *
57. Administração pública, defesa e seguridade social	0.445	0.418 ***	0.515	0.507
58. Educação	0.495 *	0.501	0.515	0.507
59. Saúde	0.451 **	0.501	0.515	0.507
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.329 ***	0.501	0.515	0.513 *
61. Organizações associativas e outros serviços pessoais	0.442 *	0.501	0.515	0.507
62. Serviços domésticos	0.401 ***	0.530 ***	0.467 ***	0.507

Nota: Valor de $\sigma=1/1-p$; ***significante a 1%; **5%, *10%

Fonte: Elaboração própria.

Assim, como discutido no capítulo 2, a mudança na estrutura etária tende a influenciar a economia. O mercado de trabalho também será impactado, seja com variações de demanda por trabalhadores com escolaridade ou faixas etárias específicas, seja pela oferta de mão de obra. Assim, pôde ser analisado que com a substitutividade imperfeita entre os trabalhadores, os impactos causados com a mudança etária serão sentidos diferentemente em cada setor da economia.

De uma forma geral, os jovens se mostraram menos elásticos, portanto, menos substituíveis por outras faixas etárias. Esse resultado pode indicar o efeito da transição demográfica na economia brasileira, pois a queda de mão de obra jovem e o aumento de trabalhadores idosos proporcionou diferentes efeitos de substitubilidade entre as faixas etárias. A mão de obra madura se mostrou mais vulnerável de ser substituída no mercado de trabalho. A tendência desse efeito é aprofundar com o decorrer dos anos, pois como foi discutido no capítulo 2, além do crescimento proporcional das faixas etárias madura e idosa na economia, há a possibilidade dos idosos permanecerem por mais tempo no mercado de trabalho.

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MODELO MID-BR

O capítulo 7 é referente às análises dos resultados provenientes das simulações do modelo MID-BR e para isso foi dividido em 3 seções. A inicial estuda os efeitos do incremento do fator trabalho brasileiro na economia. A subseqüente, os resultados são referentes ao acréscimo do fator trabalho estrangeiro ao passo que na última procurou verificar as consequências da transição demográfica na economia brasileira na década de 2010. Em todas, apesar dos diferentes cenários e dos distintos choques, os resultados refletiram o efeito da transição demográfica brasileira, uma vez que o modelo foi calibrado por diferentes elasticidades de substituição entre as faixas etárias dos trabalhadores brasileiros.

7.1 Efeitos do incremento no fator trabalho brasileiro

Com a finalidade de estudar as mudanças advindas do incremento do fator trabalho na economia, esta seção foi dividida em quatro partes. Em comum, todas utilizaram o fechamento de exogeneidade da mão de obra brasileira, podendo assim, verificar os impactos na economia via o incremento de trabalhadores brasileiros.

Dessa forma, com intuito de estudar diferentes cenários, os choques na variável fator trabalho brasileiro foram divididos em quatro situações sendo: i) o incremento em 1% em todas escolaridades e faixas etárias de forma uniforme; ii) o aumento de 1% na variável, em separado, por setor; iii) o acréscimo em 1% do fator trabalho, em separado, por escolaridade e iv) o incremento de 1%, em separado, por faixa etária.

i) Aumento homogêneo da mão de obra

Nesta primeira parte foi produzida uma simulação que consistiu em dar um choque de 1% no fator trabalho dos brasileiros em todas as escolaridades e faixas etárias simultaneamente. O intuito desse choque foi verificar como se deu a realocação dos trabalhadores, brasileiros e estrangeiros, nos setores após o crescimento do fator trabalho brasileiro. Assim, de acordo com o novo equilíbrio, foi possível analisar quais

escolaridades e faixas etárias de trabalhadores são mais susceptíveis a serem substituídos e quais sofrem maiores/menores variações salariais. Outra questão que pôde ser verificada foi a possibilidade de substituição de trabalhadores brasileiros por mão de obra estrangeira, sendo assim, uma possibilidade da economia brasileira em amenizar efeitos negativos no mercado de trabalho da transição demográfica. Os resultados macroeconômicos após a variação positiva dos trabalhadores brasileiros podem ser acompanhados na Tabela 6.

Tabela 6 - Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual)

Índice de preços da terra	2,27
Índice de preços do capital	-0,93
Índice de preço do fator primário	-1,39
Estoque de capital	0,76
Fator primário agregado	0,88
Consumo real das famílias	0,48
Investimento real	0,15
Gastos do Governo	0,14
Exportações	0,11
Importações	-0,04
PIB real	0,87

Fonte: Elaboração própria.

O que se observa com essa simulação, de uma forma geral, é que o incremento do fator trabalho de brasileiros gerou um aquecimento na economia. Houve crescimento do consumo das famílias, investimento, gastos do governo e exportações. Isso contribuiu para que o PIB real variasse em 0,87%. Além disso, no agregado, o fator primário, composto por capital, terra e trabalho, sofreu variações positivas. Em relação aos preços, o movimento foi o contrário, no qual registrou queda nos fatores primários, excetuando o preço do fator terra. A explicação é dada pela exogeneidade desse fator, o que impactou positivamente no preço, já que o mesmo não pode sofrer variações. Entre os demais fatores, que têm a possibilidade de variações no preço, o incremento de mão de obra brasileira gerou efeito negativo no preço.

Ao estudar especificamente o mercado de trabalho, a Figura 22 que está no Apêndice 4, traz o preço do fator trabalho brasileiro após o choque. Como pode ser observado, em todos os setores houve uma queda nos preços, sendo o maior decréscimo relativo no setor Administração Pública (-2,84%) e Outros produtos alimentares (-2,82%). Os

setores com menor queda nos salários foram os de Aluguéis não-imobiliários (-0,04%) e Alojamento (-0,20%).

A queda nos preços da mão de obra entre os setores após o choque é devido ao incremento de mais fator produtivo na economia, ou seja, mais trabalhadores. O porquê de alguns setores serem mais afetados, em termos de preço, quando comparados aos outros se deve a diversos fatores. Entre eles estão a divisão da mão de obra entre os setores por diferentes categorias de trabalhadores (escolaridade e faixas etárias) e a proporção de cada categoria no total da mão de obra do setor. A composição de empregos que cada setor possui no total também deve ser considerada, pois apesar do incremento de mão de obra ser de 1% em todos os setores, escolaridade e em todas as faixas etárias, aqueles com maior quantidade de empregos aumentam mais em termos absolutos quando comparados com os de menor participação de empregos na economia. Esta é uma das respostas do porquê dos trabalhadores do setor de Administração pública terem sofrido a maior queda em termos salariais, já que esse é um setor com grande parcela de empregos na economia. Outros casos como o da Educação, com queda de (-2,51%) também devem, sobretudo a este motivo.

Entretanto, outros fatores são importantes, como foi discutido no capítulo 6, que consiste nas diferentes elasticidades de substituição dos trabalhadores que foi calibrado o modelo. Essas elasticidades indicam a possibilidade de substituição dos trabalhadores, sendo os menores valores, aqueles que são menos susceptíveis a serem trocados por outros trabalhadores de diferentes categorias. Sendo assim, trabalhadores que têm valores da elasticidade de substituição superiores, ou seja, mais elásticos, apresentam maiores oscilações nos preços da mão de obra.

Além desses fatores, ainda se deve ressaltar outras razões que podem explicar os diferentes efeitos sentidos pelos trabalhadores como, por exemplo, a disponibilidade de oferta de mão de obra no setor, a elasticidade de substituição dos outros fatores primários, no qual está incluso o mercado de trabalho dos estrangeiros, se o setor é intensivo em mão de obra entre outros.

Entre as faixas etárias, o incremento do trabalho de brasileiros em 1% provocou queda nos preços da mão de obra em todas as faixas etárias, sendo a mais expressiva na de

idosos (-2,10%) e a menor queda ocorreu nos trabalhadores jovens (-1,59%) como pode ser verificado na Tabela 7.

Tabela 7 – Efeitos nos preços da mão de obra após o aumento de 1% no fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual)

Faixa etária	Variação do preço da mão de obra
Jovem	-1,59
Adulto	-1,71
Maduro	-1,89
Idoso	-2,10

Fonte: Elaboração própria.

Essa distinção entre o preço da mão de obra é relevante de ser mencionado, haja visto que o acréscimo uniforme de trabalhadores não propiciou variações semelhantes entre as faixas etárias, demonstrando, nesse caso, que a parcela de trabalhadores idosos teve o maior impacto negativo nos salários. Em relação aos jovens, ressalta-se que em grande parcela dos setores, a elasticidade de substituição desses trabalhadores possui o menor valor e, como foi verificado no capítulo 6, são trabalhadores com menor possibilidade de serem substituídos por mão de obra de outra faixa etária. Essa característica foi corroborada pelos resultados ao mostrarem que o grupo de jovens sofreu menor impacto salarial após o choque.

Com a transição demográfica que o país passa, como discutido no capítulo 2, esse resultado demonstrou que mesmo se o crescimento de mão de obra fosse homogêneo, como foi realizada a simulação, os trabalhadores jovens seriam o segmento com menores perdas salariais. O contrário aconteceria com os trabalhadores com idade mais avançada como os maduros e os idosos, faixas etárias estas, que mais crescem no país.

O incremento de brasileiros também afeta o mercado de trabalho dos estrangeiros. Salienta-se que os trabalhadores estrangeiros foram divididos em 12 categorias da mesma forma que os brasileiros. O choque, portanto, contribui para uma realocação entre os trabalhadores, tanto por setor, escolaridade, como por faixa etária. A análise setorial pode ser acompanhada na Figura 23 do Apêndice 4.

Na Figura 23 observa-se que houve aumento/queda do fator trabalho dos estrangeiros. No total, foram 42 setores com variações positivas e 20 negativas. O setor Aluguéis

não-imobiliários apresentou a maior variação positiva (0,98%), enquanto o setor Administração Pública obteve a maior queda (-0,79%). Alguns casos, como Automóveis e utilitários sofreram pequenas oscilações ficando praticamente estável. Essas mudanças no mercado de trabalho dos estrangeiros causados pelo incremento dos brasileiros são resultado do número de brasileiros e estrangeiros disponíveis em cada setor, além dos outros fatores (terra e capital) que podem variar no longo prazo. Um dos objetivos dessa análise consiste em saber quais setores ganhariam/perderiam mão de obra estrangeira com o aquecimento do mercado de trabalho brasileiro.

O mercado de trabalho dos estrangeiros é influenciado diretamente pelo mercado de trabalho dos brasileiros, devido, principalmente a diferença do tamanho entre eles. Destaca-se que o número de estrangeiros é 0,14% do total de trabalhadores no Brasil. Assim, ao aumentar a quantidade de trabalhadores brasileiros, houve uma realocação dos trabalhadores estrangeiros, podendo considerar três efeitos principais: i) preço da mão de obra brasileira; ii) número de trabalhadores imigrantes no setor e iii) efeito elasticidade de substituição.

O primeiro efeito pode ser exemplificado com o setor de Administração Pública, no qual os trabalhadores sofreram grandes perdas salariais no mercado brasileiro conforme, a Figura 22 (Apêndice 4). Conseqüentemente, este fato provocou variação negativa no número de estrangeiros no setor. Isso aconteceu em razão da mão de obra brasileira neste setor ter se tornado um insumo mais barato em termos relativos comparado a outros fatores primários, incluindo os trabalhadores estrangeiros. O efeito contrário aconteceu em setores como Alojamentos e Aluguéis não-imobiliários, em que a queda salarial dos trabalhadores brasileiros foi em menor escala. Assim, foi necessária a inclusão de insumos com menor preço, o que resultou no aumento percentual de trabalhadores estrangeiros nestes setores.

De uma forma geral, a maior parcela dos setores que diminuiu a mão de obra estrangeira são setores industriais, como em Outros produtos alimentares e em Produção de Calçados. Dos 20 com queda, 14 são do secundário, enquanto os restantes são setores de serviços. Estes resultados podem ser explicados pelos segundo e terceiro efeitos mencionados. No caso do segundo efeito, salienta-se que a maior parcela de mão de

obra estrangeira pertence a setores terciários (aproximadamente 71%), tendo assim, mão de obra disponível para substituir os trabalhadores brasileiros.

O terceiro efeito é referente à elasticidade de substituição dos trabalhadores brasileiros, principalmente entre os de maior escolaridade, já que representam a maior proporção de imigrantes. Os trabalhadores brasileiros do grande setor secundário possuem, em grande parte das indústrias, valores baixos de elasticidade quando comparados aos de serviços. Esse fato fez com que o incremento de trabalhadores brasileiros tivesse menor substitubilidade entre os outros fatores, incluindo o mercado de trabalho dos estrangeiros. Daí, por serem trabalhadores com menor capacidade de substituição, houve uma redução no número de imigrantes, diferentemente dos outros setores em que o aumento de trabalhadores brasileiros impulsionou o crescimento de mão de obra estrangeira, já que estes tinham maior possibilidade de serem substituídos. De certa forma, há uma rigidez no mercado de trabalho quando a elasticidade de substituição é baixa, já que há dificuldade de troca de trabalhadores.

Contudo, vale dizer que esses três efeitos principais ocorrem de forma simultânea, tendo distintas magnitudes para cada setor. Isso acontece porque cada um dos 62 setores tem sua característica como, por exemplo, distintas concentrações de trabalhadores, diferentes possibilidades de substituição por outros fatores primários como terra e capital, entre outros.

O incremento de mão de obra brasileira também influencia diferentemente a variação dos trabalhadores estrangeiros nas faixas etárias. Os resultados da variação do fator trabalho estrangeiro estão na Tabela 8.

Tabela 8 - Efeitos na mão de obra estrangeira após o aumento de 1% no fator trabalho brasileiro (valores em variação percentual)

Faixa etária	Varição do fator trabalho estrangeiro
Jovem	0,12
Adulto	0,05
Maduro	-0,04
Idoso	-0,01

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser verificado, os trabalhadores jovens e os adultos foram os que oscilaram positivamente, ao passo que maduros e idosos tiveram decréscimo de mão de obra estrangeira. Essa modificação na estrutura etária dos estrangeiros dado o incremento homogêneo dos brasileiros induziu maior crescimento na parcela mais jovem de trabalhadores estrangeiros. Esse fato é fundamental para uma economia que tem tendência de queda de trabalhadores mais jovem. Surge, então, uma alternativa para amenizar a escassez de mão de obra jovem no mercado de trabalho, podendo deixar menos desigual a diferença salarial entre as diversas faixas etárias dos brasileiros como destacado.

ii) Aumento da mão de obra por setor

O segundo estudo deste fechamento consistiu em analisar os efeitos na economia com acréscimos de mão de obra por setor. Para isso, foi dado um choque no fator trabalho dos brasileiros nos 62 setores, em separado, permitindo assim, a comparação dos diferentes resultados produzidos na economia. Dadas as diferentes escolaridades e faixas etárias de trabalhadores e a possibilidade de substituição, não só entre os trabalhadores brasileiros, mas também por outros fatores primários, este estudo captou os setores que possuem a maior capacidade de dinamizar a economia com o ingresso de mais mão de obra. Encontrar esses setores mais dinâmicos da economia brasileira se torna relevante em um país que passa por transformações demográficas e que possui gargalos para o crescimento.

A Tabela 9 contém os resultados das simulações. Como mencionado, foi dado um choque no fator trabalho por setor não acompanhado dos demais setores, portanto, realizaram-se 62 choques. Na primeira coluna, se tem o efeito macroeconômico do aumento do PIB real do Brasil produzido com o incremento de mão de obra do respectivo setor. Por exemplo, ao variar 1% do fator trabalho brasileiro na Agricultura, houve uma variação percentual de 0,009% do PIB real. Quando o mesmo choque foi dado na Pecuária, o acréscimo no PIB real foi de 0,010%.

A segunda coluna da Tabela 9 tem o intuito de comparar o efeito do choque entre os setores. Por exemplo, a Agricultura teve a 25^a maior variação do PIB real com o acréscimo de mão de obra no setor. Na Pecuária, com o mesmo incremento de 1% de

trabalhadores, houve um maior aumento do PIB ficando na posição 21 de todos os 62 setores. A terceira coluna não é resultado de simulação e sim a porcentagem em relação ao total de trabalhadores que cada setor possui na economia como discutido no capítulo 4. A quarta coluna é a posição que cada setor emprega, como por exemplo, a Agricultura que é o 5º setor com mais trabalhadores.

A quinta e última coluna é a diferença entre a posição de empregos (coluna 3) e a posição da variação do PIB real (coluna 1). Essa coluna tem o objetivo de verificar quais setores que se destacaram na economia. Os números negativos significam setores que, apesar de terem maior parcela de trabalhadores, agregam menos ao produto quando recebem um aumento de trabalhadores. Por exemplo, a Agricultura obteve o valor (-20). Isso se deve por ser o 5º setor que mais emprega no Brasil, porém, se acrescentar 1% de trabalhadores nesse setor, produz apenas o 25º maior crescimento do PIB real.

Uma das possíveis causas para o fato da Agricultura ser um setor com grande parcela de trabalhadores, porém não ter impacto significativo no PIB, se deve a sua característica. É um setor muito intensivo em mão de obra, portanto, a produtividade marginal do trabalho é baixa, tornando o acréscimo de mão de obra pouco eficiente. Sendo assim, não pode ser considerado um setor indutor de crescimento econômico via aumento de trabalhadores.

Quando os valores da coluna 5 forem positivos, são setores que variam mais o PIB real da economia quando comparados aos demais levando em consideração a participação de trabalhadores que estes possuem na economia. Ao acrescentar 1% de trabalhadores no setor Extração, por exemplo, a variação do PIB real obteve a 27ª posição, enquanto o mesmo possui a posição 39 dos 62 setores em parcela de emprego. Portanto, a diferença entre o efeito que este produz na economia e sua participação de trabalhadores é de 12. Assim, pode-se dizer que o incremento de trabalhadores nesse setor é mais eficiente quando comparado, por exemplo, ao setor agrícola, mesmo que este último faça variar mais o PIB real. Dessa forma, os setores que obtiveram valores positivos na quinta coluna, são aqueles que o acréscimo de mão de obra causou efeitos maiores na variação do produto que a participação de trabalhadores que possuem na economia.

Tabela 9 - Resultados setoriais de variações de 1% no fator trabalho brasileiro

	Δ% PIB	Posição PIB	Emprego (%)	Posição Emprego	Diferença
1. Agricultura	0,009	25	6,61	5	-20
2. Pecuária	0,010	21	6,87	4	-17
3. Produção florestal	0,001	59	0,98	19	-40
4. Extração	0,007	27	0,29	39	12
5. Abate e produtos de carne.	0,004	32	0,66	27	-5
6. Fabricação e refino de açúcar	0,002	49	0,26	41	-8
7. Outros produtos alimentares	0,005	31	1,17	16	-15
8. Fabricação de bebidas	0,002	53	0,16	50	-3
9. Produtos do fumo	0,000	62	0,02	62	0
10. Produtos têxteis	0,002	45	0,61	28	-17
11. Vestuário e acessórios	0,006	29	1,76	14	-15
12. Calçados e couro	0,002	46	0,58	30	-16
13. Produtos da madeira	0,003	40	0,46	33	-7
14. Celulose, papel etc.	0,002	51	0,20	44	-7
15. Impressão e reprodução etc.	0,001	56	0,21	43	-13
16. Refino de petróleo e coquerias	0,001	58	0,03	61	3
17. Fabricação de biocombustíveis	0,001	60	0,08	58	-2
18. Químicos orgânicos etc.	0,003	39	0,10	56	17
19. Defensivos e químicos diversos	0,004	33	0,10	57	24
20. Produtos de limpeza etc.	0,001	57	0,18	47	-10
21. Produtos farmoquímicos etc.	0,001	55	0,10	55	0
22. Produtos de borracha plástico	0,007	26	0,47	32	6
23. Minerais não-metálicos	0,014	13	0,66	26	13
24. Ferro-gusa/ferroligas etc.	0,005	30	0,14	52	22
25. Metalurgia não-ferrosos	0,003	38	0,12	53	15
26. Produtos de metal etc.	0,013	15	0,79	23	8
27. Equi. informática.	0,006	28	0,18	46	18
28. Máquinas e equi. Elétricos	0,013	17	0,26	40	23
29. Máquinas e equi. Mecânicos	0,016	10	1,00	18	8
30. Automóveis, caminhões etc.	0,011	19	0,20	45	26
31. Peças/acessórios para veículos	0,010	22	0,35	36	14
32. Equipamentos de transporte	0,003	35	0,11	54	19
33. Móveis e indústrias diversas	0,003	41	0,87	21	-20
34. Energia elétrica, gás etc.	0,002	52	0,15	51	-1
35. Água, esgoto etc.	0,002	47	0,58	29	-18
36. Construção	0,120	2	8,14	2	0
37. Veículos automotores etc	0,011	18	2,84	13	-5
38. Comércio atacado/varejo	0,089	4	15,33	1	-3
39. Transporte terrestre	0,023	7	3,49	12	5
40. Transporte aquaviário	0,002	50	0,06	60	10
41. Transporte aéreo	0,004	34	0,07	59	25
42. Armazenamento, correio etc.	0,009	24	0,78	24	0
43. Alojamento	0,003	42	0,39	35	-7

44. Alimentação	0,011	20	4,57	8	-12
45. Edição e edição etc.	0,001	54	0,18	48	-6
46. Televisão, rádio etc.	0,003	44	0,17	49	5
47. Telecomunicações	0,002	48	0,23	42	-6
48. Desenvolv. de sistemas etc.	0,020	8	0,67	25	17
49. Intermediação financeira etc.	0,020	9	1,12	17	8
50. Atividades imobiliárias	0,001	61	0,35	37	-24
51. Atividades jurídicas etc.	0,013	14	1,59	15	1
52. Arquitetura, engenharia, P&D	0,014	12	0,57	31	19
53. Atividades científicas etc.	0,003	37	0,43	34	-3
54. Aluguéis não-imobiliários etc.	0,003	43	0,31	38	-5
55. Atividades administrativas etc.	0,027	6	3,80	10	4
56. Atividades de vigilância etc.	0,015	11	0,79	22	11
57. Administração pública etc.	0,098	3	5,27	7	4
58. Educação	0,123	1	5,99	6	5
59. Saúde	0,033	5	3,95	9	4
60. Atividades artísticas etc.	0,003	36	0,98	20	-16
61. Organizações associativas etc.	0,013	16	3,77	11	-5
62. Serviços domésticos	0,009	23	6,88	3	-20

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a Tabela 9, o setor Educação é o que produz a maior variação do PIB, mesmo não sendo o setor que mais emprega na economia. Uma das respostas para isso é a grande concentração de trabalhadores de alta escolaridade no setor, que como consta na subseção (iii) deste fechamento, tem efeito importante no crescimento econômico. O setor que mais emprega, Comércio, produz a 4ª maior variação do produto.

Alguns setores mantiveram a mesma posição da proporção de trabalhadores na economia e o impacto que o setor produziu no PIB. Entre eles está Produtos de Fumo, que é o que menos emprega trabalhadores e o incremento de 1% de mão de obra causou o menor efeito no produto nacional. Produtos farmoquímicos também registrou essa característica, todavia tem a 55ª maior participação de trabalhadores no Brasil.

O menor valor contido na coluna 5 da Tabela 9 foi Produção florestal, que é um setor primário que emprega 0,98% dos trabalhadores brasileiros, sendo o 19º maior empregador. Porém, o incremento de mão de obra nesse setor variou o produto real em 0,001%, ou a 59ª maior variação dos 62 setores. Todos os setores primários apresentaram valores negativos na coluna 5, se destacando por serem setores, que apesar de grandes empregadores, têm efeitos baixos no PIB via aumento de mão de obra. Outro problema encontrado por esses setores é o grande número de trabalhadores com baixa

escolaridade, que como pode ser observado na subseção (iii) deste fechamento, causa menores impactos na economia

Mantendo a análise da última coluna, nos setores secundários destacaram-se negativamente Indústrias diversas (-20), Água e esgoto (-18), Produtos têxteis (-17), Calçados (-16) entre outros. No total, dos 33 setores secundários, 15 tiveram valores negativos. Três setores apresentaram valor zero, entre eles Construção que é o segundo maior empregador na economia, então, ao aumentar 1% o fator trabalho neste setor, resulta no 2º maior crescimento no PIB real.

Os destaques positivos foram Automóveis e utilitários (26), Defensivos e químicos diversos (24), Máquinas e equipamentos Eletrônicos (23), Ferro-gusa/ferroligas etc (22) entre outros. Esses setores se mostraram importantes para a economia, pois maior disponibilidade de mão de obra resultou em um maior impacto no PIB. Todavia, é relevante analisar, de acordo com os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman, se os mesmos têm possibilidade de dinamizar a economia.

Seguindo Rasmussen (1956) e Hirschman (1958), se tem a possibilidade de encontrar por meio da matriz de insumo-produto os setores que possuem maior poder de encadeamento na economia. Esses índices de ligação de Rasmussen-Hirschman foram calculados para a matriz de insumo-produto no qual foi calibrado o modelo. Além dos índices de ligação, segundo Haddad *et al.*(1989), a dispersão dos índices de ligações para trás e para frente complementam o estudo da inter-relação de um setor com os demais. O Apêndice 5 traz a metodologia^{19 20}, enquanto o Apêndice 6 apresenta o Quadro 4 com os resultados.

Os setores que possuem maior valor para o índice de ligação para trás são considerados os que mais demandam insumos dos outros setores da economia, enquanto os que possuem maiores valores para o índice de ligação para frente são os que mais ofertam insumos para os demais. Em relação à dispersão, quanto mais baixo o valor da dispersão do índice de ligação para trás, um impacto de uma variação na produção de um determinado setor tende a estimular os demais setores de maneira uniforme. Caso

¹⁹ Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em Miller e Blair (2009).

²⁰ As expressões das dispersões dos índices de ligações para trás e para frente seguem Bulmer-Thomas (1982).

contrário, o impacto irá se concentrar em poucos setores, ou seja, será heterogêneo. Para a dispersão dos índices de ligação para frente, os setores com maiores valores indicam que a demanda por esses setores irá se concentrar em poucos setores, caso contrário, para baixos valores, o setor é demandado pelos demais de maneira uniforme.

Conforme os resultados, o setor com pior desempenho, tanto para o índice de ligação para trás e para frente, quanto para a dispersão dos índices é o setor Serviços domésticos. Este registrou a última posição para o índice de ligação para trás, ou seja, é o que menos demanda insumos dos demais e obteve a primeira posição na dispersão do índice para trás indicando que ao demandar, essa acontece de forma concentrada em poucos setores. Em relação aos índices para frente, o desempenho do setor se manteve na pior posição. É o último no índice de ligação, portanto, os demais setores demandam pouco de seus insumos e o primeiro na dispersão, sendo demandado de forma heterogênea. Dessa forma, aliado com o resultado apresentado na Tabela 9, este setor tem pouco impacto na economia brasileira, tanto via choque na variação da produção, quanto via incremento de mão de obra.

Outro setor com baixa capacidade de encadeamento na economia brasileira via aumento na produção é Atividades imobiliárias. No índice de ligação para trás apresentou o segundo menor valor, portanto tendo pouca capacidade de demandar insumos de outros setores. A dispersão desse índice mostrou que ao demandar insumos, essa acontece de forma concentrada, pois obteve o segundo maior valor. Todavia, a ligação para frente registrou a 22ª posição, mostrando um melhor resultado ao ofertar insumos aos demais setores.

Em relação aos setores com melhor desempenho na análise dos índices se encontra Abate e produtos de carne. Esse setor apresentou o maior valor do índice de ligação para trás e a menor dispersão. Dessa forma, ao aumentar a produção do setor, há um elevado espraiamento na economia e este acontece de forma homogênea. Para o índice de ligação para frente, a posição do setor foi a de 37, mostrando que seus insumos não estão entre os setores com maior oferta de insumos.

Os setores que se destacaram positivamente na Tabela 9, ou seja, aqueles que via aumento do fator trabalho elevaram o PIB em maior proporção quando comparado com

os demais foram Automóveis e utilitários, Defensivos e químicos diversos, Máquina e equipamentos Eletrônicos, Ferro-gusa/ferroligas etc, entre outros. A análise do índice de ligação Rasmussen-Hirschman é pertinente, pois verifica se são setores que têm maior integração com os demais via impacto na variação da produção.

O setor automotivo foi o maior valor da coluna 5 da Tabela 9. Apesar de ser o 45º setor em número total de trabalhadores, com aumento de 1% no fator trabalho, o PIB real variou 0,011%, ou o 19º maior crescimento. É, portanto, um setor que se destaca no crescimento econômico via aumento de mão de obra. Em relação aos índices de ligação, o mesmo se mostrou acima da média para a ligação para trás, portanto é bastante integrado com a economia ao demandar insumos. Além disso, a dispersão desse índice mostrou que ao demandar insumos, esta acontece de forma homogênea, ou seja, tem alta capacidade de estimular os setores como um todo. Com esses resultados, além da grande produtividade dos trabalhadores do setor, este possui alta capacidade de *linkages* na economia. Esse poder de espraiamento dinamiza a economia, impactando positivamente em um número maior de setores, que por sua vez, afetam outros setores.

Outros casos, como Máquina e equipamentos Eletrônicos, Ferro-gusa/ferroligas etc, também se mostraram com alta capacidade de dinamizar a economia conforme os índices de ligação para trás de Rasmussen-Hirschman. Dessa forma, esses setores ao sofrerem impactos via crescimento do fator trabalho, conseguem transmitir para uma maior parte de setores o efeito positivo do choque. Esse efeito em cadeia resulta no aumento do produto como um todo, o que fica evidenciado no crescimento do PIB.

Todavia, salienta-se que esses resultados foram obtidos ao se comparar os efeitos em todos os setores com o mesmo incremento de 1% do fator trabalho. Isso não significa que acréscimos excessivos em setores mais produtivos irão impulsionar o produto de forma constante, pois com o aumento da mão de obra, há o efeito da queda da produtividade marginal do trabalho. Assim, o choque perde capacidade de afetar o produto.

Por fim, dos 26 setores de serviços, 13 registraram valores positivos na última coluna da Tabela 9, 12 com valores negativos e um com valor nulo. Observa-se que, diferentemente dos setores primários e secundários, não houve muitas oscilações no

valor dos setores de serviços, ou seja, grande parcela dos setores não apresentou altos valores da coluna 5, o que significa que a proporção de trabalhadores no setor tende a ser próximo ao impacto no PIB gerado via choque no fator trabalho.

Todavia, alguns se destacaram, como Aluguel e Imobiliário (-24) e Serviços domésticos (-20). Esse último é o terceiro maior empregador da economia, mas apenas a 23ª maior variação do PIB. Uma das explicações se deve por ser um setor intensivo em mão de obra com baixa qualificação, destoando-se dos demais setores de serviços. Positivamente, Transporte Aéreo (25), Arquitetura, engenharia (19) e Desenvolvimentos e Sistemas (17) foram os maiores valores. Em comum, esses setores têm pouca quantidade de trabalhadores, porém são em grande parte de alta escolaridade. Assim, incrementos de mão de obra nesses setores provocam efeitos positivos no produto devido à alta produtividade marginal do trabalho e também por induzir o aumento da produção em setores antes subutilizados.

A importância dos setores de serviços na economia é apresentada por diversos autores. Kon (1999) considera que as atividades de serviços facilitam as transações econômicas auxiliando as trocas de insumos dos setores manufatureiros. Riddle (1986) afirma que os setores terciários são os que mantêm o bom funcionamento da economia. Pereira (2012), através do método de extração hipotética, encontra resultados para a economia brasileira para os anos de 2000 e 2005, no qual observa que a remoção de setores de serviços da economia traria maiores impactos em setores secundários. Dessa forma, o autor afirma que os setores de serviços são indispensáveis para o bom funcionamento da economia brasileira, principalmente, para os setores industriais.

iii) Aumento da mão de obra por escolaridade

Com intuito de estudar o efeito que os três tipos de escolaridade podem produzir na economia, foram realizadas três simulações e são analisadas nessa terceira parte desse fechamento. Para isso, foi dado um choque, em separado, de 1% no fator trabalho em cada uma das escolaridades. A possibilidade de encontrar a escolaridade dos trabalhadores que mais influenciam o produto ou os setores com maior variação positiva de trabalhadores é essencial para elucidar a importância que o capital humano traz para a economia do Brasil. Os resultados macroeconômicos podem ser observados na Tabela

10. A primeira coluna é referente aos resultados do incremento de trabalhadores brasileiros de baixa qualificação, a segunda são os resultados do aumento de trabalhadores de média e a terceira para os de alta escolaridade.

Tabela 10 – Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho por escolaridade (em variação percentual)

	Escolaridade		
	Baixa	Média	Alta
Índice de preços da terra	-0,16	1,19	1,21
Índice de preços do capital	-0,42	-0,43	-0,07
Índice de preço do fator primário	-0,40	-0,56	-0,42
Estoque de capital	0,20	0,26	0,28
Fator primário agregado	0,20	0,31	0,35
Fator trabalho:			
Jovem	0,20	0,62	0,16
Adulto	0,19	0,38	0,40
Maduro	0,22	0,27	0,48
Idoso	0,24	0,19	0,55
Consumo real das famílias	0,08	0,15	0,23
Investimento real	0,04	0,05	0,05
Gastos do Governo	0,02	0,04	0,07
Exportações	0,04	0,05	0,01
Importações	0,00	0,00	-0,03
PIB real	0,20	0,31	0,34

Fonte: Elaboração própria.

Com os resultados presentes na Tabela 10, se tem uma visão da diferença que os choques em distintas escolaridades provocaram na economia. No agregado macroeconômico, nota-se que quando o choque foi dado em trabalhadores de maior qualificação, o crescimento do PIB real sofreu variações superiores. Esses resultados mostraram como o incremento de trabalhadores mais qualificados é benéfico para toda a economia.

É relevante ressaltar que ao aumentar 1% a mão de obra por escolaridade, o grupo de trabalhadores com maior participação na economia cresce em maior proporção, ou seja, o total de trabalhadores aumenta em maior valor conforme for sua participação na economia. Dessa forma, como o percentual de trabalhadores brasileiros de média escolaridade é superior aos de alta (Tabela 2), o total de insumos ocorreu de forma mais acentuada quando o choque foi dado nos trabalhadores de média escolaridade. Porém, apesar do aumento em termos quantitativos, existem outros efeitos que ajudam a

explicar esses resultados. Um deles é a participação que os setores possuem no valor adicionado. Por exemplo, setores primários possuem grande parte da mão de obra com baixa escolaridade, todavia, pequena participação no valor adicionado da economia. Destarte, o aumento de trabalhadores de baixa escolaridade via o choque, faz crescer a produção em setores com menor participação no valor adicionado, impactando em menor valor o PIB real da economia.

Além desse efeito, outra explicação para os resultados consiste na substitubilidade entre as diversas categorias dos trabalhadores devido às diferentes elasticidades de substituição. Essas distintas substitubilidades dos trabalhadores fizeram com que o grupo com menor participação (alta qualificação) provocasse os maiores efeitos macroeconômicos na economia. Uma explicação desse resultado se deveu a substituição do fator trabalho qualificado por mão de obra de baixa qualificação em setores que antes do choque apresentavam escassez de insumos de alta escolaridade. Com a possibilidade da substituição, houve uma otimização dos insumos viabilizando que setores mais dinâmicos induzissem o crescimento em toda economia.

Os resultados corroboram com Fernandes e Menezes-Filho (2012) e Menezes-Filho (2012), que indicaram escassez de mão de obra qualificada no Brasil. Com a possibilidade de incremento de trabalhadores em setores que concentram profissões como engenharia, ciências entre outras, o produto nacional teve maior crescimento mostrando que a oferta de mão de obra qualificada ainda é um entrave para o desenvolvimento econômico brasileiro.

Para verificar a redistribuição dos trabalhadores entre os setores após o choque, e assim, responder o porquê das diferenças macroeconômicas expostas na Tabela 10, foram feitas as figuras 24, 25 e 26 que estão no Apêndice 4. A primeira delas (Figura 24) expõe setorialmente a variação percentual dos trabalhadores brasileiros quando houve incremento de 1% de mão de obra de baixa qualificação. Na Figura 25, o resultado é advindo do choque em trabalhadores de média escolaridade, enquanto a Figura 26 é referente ao aumento de mão de obra de alta qualificação.

Conforme a Figura 24, com a introdução de trabalhadores brasileiros de baixa escolaridade, setores com concentração de mão de obra menos qualificada obtiveram

acrécimos relativamente maiores comparados aos setores intensivos em trabalhadores com alta qualificação. Os maiores crescimentos se deram nos três setores primários, tendo Agricultura o mais alto acréscimo. Nos setores secundários, Fabricação e Refino de Açúcar obteve a variação mais elevada, enquanto os setores terciários sofreram os menores crescimentos. O setor de Serviços domésticos foi a exceção dos terciários. Os menores valores foram os setores de Transporte Aéreo e Telecomunicações.

Quando o choque aconteceu nos trabalhadores de média escolaridade, os setores primários sofreram os mais baixos crescimentos (Figura 25). Este resultado foi o oposto quando comparado com o incremento de mão de obra de menor qualificação. Da mesma forma, no secundário, a mais baixa variação ocorreu no setor Refino de Açúcar. No terciário, apesar de Serviços domésticos estar entre os menores crescimentos, o setor de Instituição Financeira se destacou por ter a mais baixa variação.

Com o incremento de trabalhadores de alta qualificação, de acordo com a Figura 26, os setores primários permaneceram sendo os menores crescimentos de mão de obra na economia. A grande parcela dos secundários teve pequenos aumentos como os setores de Vestuário e Calçado. Os destaques positivos foram as indústrias de Refino de Petróleo e Fabricação de Farmacêuticos. Os setores de serviços registraram as maiores variações tendo Instituição Financeira o mais elevado aumento. Educação, Transporte Aéreo e Desenvolvimento de sistemas também estiveram entre os mais altos crescimentos, enquanto Vigilância, Alimentação e Serviços domésticos os mais baixos valores encontrados.

Com estes resultados, se podem inferir algumas hipóteses a respeito das consequências do incremento de mão de obra de distintas escolaridades. Conforme a Tabela 10, quando o choque aconteceu em trabalhadores de baixa qualificação, o produto da economia sofreu a menor variação. Para verificar este fato é necessário analisar a Tabela 9, no qual foi dado o choque, em separado, por setor. Como relatado, os setores que registraram valores negativos (quinta coluna), foram considerados com baixa capacidade de induzir crescimento econômico via aumento na força de trabalho.

De posse desses resultados é possível analisar a Figura 24, em que se tem o crescimento da mão de obra nos setores após a entrada de trabalhadores de menor qualificação no

mercado nacional. Comparando os resultados encontrados da quinta coluna da Tabela 9 e a Figura 24, é possível observar que os setores com maior crescimento de trabalhadores obtiveram os menores valores da quinta coluna da Tabela 9. Como exemplo se tem os setores Agricultura, Pecuária, Serviços domésticos entre outros que se destacaram por terem valores negativos na quinta coluna da referida Tabela. O oposto é verificado com a Figura 26, ou seja, quando houve entrada de trabalhadores de alta escolaridade na economia. Neste caso, os setores que possuíram maiores valores na Figura 26, portanto aqueles com maior crescimento em mão de obra tiveram os maiores valores na quinta coluna da Tabela 9. São exemplo os setores Transporte Aéreo, Desenvolvimento de sistemas entre outros.

Em suma, após a entrada de trabalhadores de menor ou maior grau de escolaridade no mercado de trabalho, há mudanças na distribuição da mão de obra nos setores. O processo de redistribuição dos trabalhadores acontece devido a vários efeitos que ocorrem concomitantemente. No caso de acréscimo de mão de obra com baixa qualificação, por exemplo, foi observado o crescimento mais acentuado de trabalhadores em setores que têm maior concentração de empregos de menor escolaridade. Esses setores, por sua vez, são os que provocam menores impactos no produto via incremento de mão de obra dentre outros fatores, pela baixa produtividade marginal dos trabalhadores e a pequena participação no valor adicionado da economia que esses setores possuem. Dessa forma, a entrada de trabalhadores com baixa qualificação tem menor capacidade de induzir o crescimento do PIB real quando comparado ao ingresso de mão de obra com alta escolaridade.

Assim, pode-se concluir que a produtividade dos trabalhadores é essencial para haver crescimento na economia brasileira. Como salientado por McMahon (1999) e Davies (2003), os efeitos positivos que trabalhadores qualificados trazem para a economia de um país vão além do crescimento da produtividade, que por si só, já traria impactos positivos para o país. Há a possibilidade de haver queda nos índices de pobreza e melhora na distribuição de renda, e conseqüentemente, nos demais índices sociais

O preço da mão de obra varia ao incrementar mais insumo na economia, ou seja, o choque no fator trabalho brasileiro por qualificação fez com que os salários entre os setores se modificassem devido à nova realocação dos trabalhadores. As figuras 27, 28 e

29, que estão no Apêndice 4, trazem as variações no preço da mão de obra por setor. A Figura 27 é a variação do preço da mão de obra quando o choque de 1% foi dado em trabalhadores de baixa qualificação. A Figura 28 é a variação no preço quando o choque foi dado nos de média escolaridade e a Figura 29 é quando o choque foi dado nos de alta escolaridade.

Como pode ser visualizado nas Figuras 27 e 28, o setor de Vigilância é muito díspar entre os demais. Foi o que sofreu maior variação tanto quando o choque foi dado nos trabalhadores de média qualificação, quanto nos de alta qualificação. Vale mencionar que este é um setor muito heterogêneo, sendo concentrado em trabalhadores de média escolaridade (aproximadamente 61%), enquanto há somente 2,4% do total com alta escolaridade. A escassez de mão de obra de alta qualificação fez com que o preço da mão de obra para esse grupo de trabalhadores sofresse grandes variações positivas. O incremento de 1% do fator trabalho de alta escolaridade aumentou em 5,28% o preço da mão de obra para os trabalhadores dessa qualificação. Quando se há excesso de trabalhadores, o efeito no preço é o contrário do observado, ou seja, ao crescer 1% os trabalhadores de média qualificação, os salários caíram em 4,71% para esses trabalhadores no referido setor.

Na Figura 27 (Apêndice 4) se tem a variação do preço da mão de obra após o choque realizado nos trabalhadores de menor escolaridade. Neste caso, os setores que tiveram as maiores oscilações negativas em termos salariais foram os primários. A Pecuária foi a maior queda, com uma redução de aproximadamente 3,8%. A explicação desses resultados se dá pelo excesso de mão de obra de baixa qualificação desses setores. Portanto, quando foi incrementado mais insumo de baixa qualificação na economia, após a realocação dos trabalhadores nos setores, houve maior queda salarial em setores com excesso de mão de obra com baixa qualificação. Em setores com pouca parcela de trabalhadores de baixa escolaridade, o choque produziu efeito contrário no salário, como no caso da Educação em que houve variação positiva de 0,65%.

Os trabalhadores dos setores primários aumentaram os salários quando o choque é dado em mão de obra de média e alta qualificação como pode ser observado nas Figuras 27 e 28 do Apêndice 4. Além dos primários, apenas 3 setores variaram o preço da mão de

obra positivamente com o choque nos trabalhadores de média qualificação. Entre eles, o setor de Educação foi o de maior crescimento (0,68%).

O incremento de trabalhadores de alta escolaridade produziu efeitos positivos nos salários em 26 setores. Foi o maior número de setores em que ocorreu aumento no preço da mão de obra, quando se compara com o choque dado nos trabalhadores de outra escolaridade. Isso demonstra a escassez de trabalhadores com maior qualificação, já que quando houve o choque de trabalhadores dessa qualificação, a falta de mão de obra provocou efeitos positivos no salário. Isso ocorreu, pois após o choque, houve uma realocação da mão de obra, com substituição dos trabalhadores.

Portanto, quando se tem pouca mão de obra para a substituição, o efeito se dá por meio dos preços. Setores com pouca mão de obra qualificada, como por exemplo, nos primários, a escassez impactou positivamente nos preços. O contrário aconteceu em setores com excesso de trabalhadores com alta escolaridade, como exemplo, Desenvolvimento e Sistemas, que o incremento de mais mão de obra qualificada provocou efeito negativo nos salários. Outros setores que se destacaram pelas maiores oscilações no preço da mão de obra foram Educação (-3,80%) e Transporte Aéreo (-2,23), que são caracterizados pela grande parcela de trabalhadores mais qualificada e Pecuária (1,82%) que possui 81% da mão de obra com baixa escolaridade.

iv) Aumento da mão de obra por faixa etária

O quarto estudo com esse fechamento consistiu em acrescentar 1% no fator trabalho dos brasileiros, em separado, nas quatro faixas etárias. Um dos objetivos foi analisar como o incremento de trabalhadores brasileiros de distintas faixas etárias pode produzir efeitos diferenciados na economia. Como foi descrito no capítulo introdutório, a população idosa é a com maior taxa de crescimento no Brasil. Assim, com esse estudo, se teve a possibilidade de verificar se o incremento de idosos trouxe impactos distintos entre os setores comparados com o aumento de trabalhadores das demais faixas etárias.

Para isso, foram realizados quatro simulações no qual se pôde estudar os diferentes resultados macroeconômicos na economia que estão contidos na Tabela 11. A primeira coluna é o resultado quando o incremento do fator trabalho acontece com trabalhadores

jovens. A segunda para os adultos, a terceira para os da faixa etária maduro e a quarta é quando o choque foi dado nos trabalhadores idosos.

Tabela 11 – Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho por faixa etária (em variação percentual)

	Faixa etária			
	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
Índice de preços da terra	0,34	1,01	0,81	0,07
Índice de preços do capital	-0,16	-0,58	-0,18	0,00
Índice de preço do fator primário	-0,15	-0,71	-0,48	-0,03
Estoque de capital	0,08	0,39	0,24	0,03
Fator primário agregado	0,10	0,43	0,31	0,03
Consumo real das famílias	0,04	0,22	0,19	0,02
Investimento real	0,01	0,08	0,05	0,00
Gastos do Governo	0,01	0,06	0,05	0,00
Exportações	0,02	0,06	0,02	0,00
Importações	0,00	-0,01	-0,02	0,00
PIB real	0,10	0,42	0,30	0,03

Fonte: Elaboração própria.

O incremento das faixas etárias adulto e maduro provocaram maiores impactos na economia como pode ser visualizado na Tabela 11. Isso aconteceu, principalmente, por serem as faixas etárias que concentram maior parcela de trabalhadores. Assim, um acréscimo de 1% de mão de obra em uma população maior, refletiu em um crescimento superior no número de trabalhadores entrando no mercado de trabalho o que impactou como um todo na economia.

Todavia, outros fatores devem também ser levados em consideração para a análise desses resultados. Entre eles está a diferente elasticidade dos trabalhadores como foi discutido no capítulo 6, além do incremento de mão de obra desigual pelos setores. Isso significa que quando o choque foi dado nos trabalhadores jovens, o acréscimo de trabalhadores não é homogêneo entre os setores, mesmo que em todos se tenha aumentado 1% o total de trabalhadores jovens. Isso ocorre, pois em setores com uma quantidade maior de jovens, o aumento de 1% provoca efeitos absolutos maiores quando comparados com setores com menor número de trabalhadores jovens. Assim, os resultados finais são alcançados após a substituição dos trabalhadores entre os setores, ou entre as demais faixas etárias, além da possibilidade de trocas por outros fatores

primários. Todas essas inteirações provocaram os resultados finais contidos na Tabela 11.

Importante dizer que, após o choque, em todas as faixas etárias houve variação positiva do estoque de capital e queda dos preços no agregado dos fatores primário. Apenas no fator terra, que não pode variar no fechamento do modelo, é que houve impactos positivos nos preços. Nos efeitos macroeconômicos o incremento de insumo via o choque fez crescer o produto total da economia.

Em termos setoriais, a nova estrutura dos trabalhadores está na Figura 30, Figura 31, Figura 32 e Figura 33 que estão no Apêndice 4. Para analisar as figuras mencionadas, primeiramente, é preciso salientar que os choques foram dados em separado. Portanto, a Figura 30 é a variação percentual dos trabalhadores quando o choque é de 1% na mão de obra para os jovens. A Figura 31 é a distribuição quando o choque é dado nos adultos, a Figura 32 no maduro e, por fim, a Figura 33 consiste na nova variação dos trabalhadores quando há choque positivo nos trabalhadores idosos. Em todas as figuras, os resultados estão divididos por escolaridade e por setor, podendo assim, ser feita uma análise mais detalhada da variação sofrida pelos trabalhadores após o choque. Portanto, com essas quatro figuras, se teve a possibilidade de comparação de como um choque em diferentes faixas etárias trouxe diferentes consequências para as distintas escolaridade e faixas etárias de trabalhadores.

A Figura 30, que traz o resultado do choque dado nos trabalhadores jovens, tem maior crescimento no setor Vestuário, sendo dividido por baixa escolaridade (0,20%), média (0,36%) e alta (0,27%). O de menor oscilação é o setor Energia elétrica, gás natural e outras utilidades, com variações de (0,08%) para os trabalhadores de baixa escolaridade, (0,10%) para os de média e (0,04%) para os de alta qualificação. Em relação a este último setor, e analisando os quadros 1, 2 e 3 que estão no capítulo 6 que constam os valores da elasticidade de substituição dos trabalhadores, percebe-se que os jovens desse setor têm os maiores valores da elasticidade. Dessa forma, os trabalhadores das outras faixas etárias são mais inelásticos, ou seja, possuem menor propensão a serem substituídos pela mão de obra dos jovens. Assim, o incremento desses trabalhadores não impactou na variação total de mão de obra no setor apresentando baixo crescimento.

Em relação ao Vestuário, que foi o de maior oscilação, o efeito foi oposto quando variou em 1% o fator trabalho dos jovens. Como nesse setor a elasticidade de substituição dos trabalhadores jovens é baixa em relação aos demais, o incremento de jovens impactou positivamente no total dos trabalhadores. Ressalta-se que como discutido no capítulo 6, quando a elasticidade de substituição é baixa, o trabalhador tem pouca substitubilidade, ou seja, é um trabalhador fundamental para o setor. Portanto, ao acrescentar mais trabalhadores jovens, há um forte efeito positivo no setor.

Em alguns setores, como o de Serviços domésticos, a maior variação aconteceu nos trabalhadores de alta qualificação (0,29%), que conforme o Quadro 3 do capítulo 6, tem a elasticidade de substituição mais baixa. Em relação às outras escolaridades, o acréscimo foi de (0,07%) para o de baixa e (0,19%) no de média qualificação. Diferentemente do que ocorreu com os trabalhadores de alta escolaridade, a elasticidade de substituição para os de baixa e média qualificação não são os menores valores, ficando esses mais propensos a serem substituídos por trabalhadores de outras faixas etárias. Assim, o acréscimo de mais mão de obra não variou em grande valor o número de trabalhadores desses dois tipos de qualificação.

Todavia, esta análise das escolaridades não é a única resposta para diferentes oscilações dos trabalhadores. Ela deve ser feita concomitantemente com outras características dos setores como a intensidade do setor em relação ao uso de mão de obra, a possibilidade de substituição por outros fatores primários entre outros. Portanto, o valor da elasticidade deve ser usado de forma a auxiliar a explicação dos resultados obtidos com esses choques.

Salienta-se que o cálculo das elasticidades, como desenvolvido no capítulo 5, leva em consideração a parcela de trabalhadores em determinada escolaridade e faixa etária. Por exemplo, no setor de Serviços domésticos, o baixo valor encontrado da elasticidade de substituição para os trabalhadores de alta qualificação tem como o reflexo a pequena parcela de mão de obra dessa qualificação no setor. Essa baixa substitubilidade desses trabalhadores é que os fazem em melhor condições comparados com os demais, ou seja, ao serem mais inelásticos são menos vulneráveis a serem trocados por trabalhadores de outras qualificações.

Em termos absolutos de emprego, o maior crescimento foi o setor de Agricultura para os trabalhadores de baixa escolaridade. O aumento foi de aproximadamente 11.100 empregos, ou 16% do total dos 69.262 de trabalhadores de baixa qualificação. Para a média escolaridade, o aumento total foi de aproximadamente 131.000 empregos após o choque, sendo 38.000 no setor de Comércio. Na alta qualificação, o crescimento foi de aproximadamente 17.000 empregos, sendo os maiores valores nos setores de Educação e Comércio.

A análise do total de empregos é importante para verificar os setores que mais têm capacidade de gerar empregos. Contudo, o peso que estes possuem no total de trabalhadores na economia pode dificultar o estudo dos fatores que influenciam nos crescimentos relativos, como a elasticidade de substituição entre as faixas etárias, a possibilidade de substituição por estrangeiros, entre outras. Dessa forma, a análise de crescimento absoluto de empregos é considerável, mas deve vir acompanhada da análise em termos relativos, para que se possa ser estudado, além da dimensão do choque, qual foi o efeito que este provocou nos trabalhadores.

Quando o choque foi dado na faixa etária adulto (Figura 30), o maior crescimento ocorreu em Fabricação de bebidas sendo (0,48%) no de baixa escolaridade, (0,57%) no de média e (0,66%) no de alta. Apesar de esse ser o setor com maiores oscilações, as variações dadas nos adultos provocaram mudanças mais homogêneas que as encontradas nas demais faixas etárias.

A menor variação dessa faixa etária aconteceu em Administração pública, encontrando-se a oscilação de (0,27%) nos trabalhadores de baixa qualificação, (0,44%) para os de média e (0,39%) nos de alta. Os maiores crescimentos para as escolaridades média e alta aconteceram devido às elasticidades dos adultos serem os menores valores nesse setor. No caso da baixa qualificação, a faixa etária jovem é mais inelástica, portanto o choque dado nos adultos não causou grandes variações.

No total de empregos de baixa qualificação, Pecuária (25.512), Agricultura (24.813) e Serviços Domésticos (20.495) foram os três setores com maior acréscimo de trabalhadores. Dos aproximadamente 190.000 empregos de baixa qualificação, os três setores somados concentraram 37% dos novos empregos. Nos de média qualificação,

Comércio registrou o maior valor com aproximadamente 46.000, ou 22% do total de empregos. Para o acréscimo de trabalhadores de alta qualificação, Educação variou em 16.216 empregos, ou 23,57% do total.

A Figura 32 que está no Apêndice 4 tem os resultados do choque dados aos trabalhadores da faixa etária maduro. A maior oscilação ocorreu no setor Eletricidade e Gás com (0,60%) nos de baixa, (0,44%) nos de média e (0,51%) para os trabalhadores mais qualificados. Apesar desse setor não apresentar menores valores da elasticidade em todos os grupos, foi suficiente para as maiores variações. Em contrapartida, Abate de carne, que apresentou menor variação da mão de obra, tem a maior elasticidade de substituição na faixa etária maduro em todas as escolaridades. A oscilação foi de (0,25%), (0,12%) e (0,18%) para os trabalhadores de baixa, média e alta qualificação respectivamente.

Quando a análise é feita em termos absolutos do aumento de empregos, o total para os de baixa qualificação é de aproximadamente 158.000, no de média é de 90.417 e de alta qualificação é de 42.161 trabalhadores. Os setores em que houve maior acréscimo de empregos de baixa qualificação foram Serviços Domésticos (20.090), Pecuária (19.734) e Construção (18.916). Para média escolaridade, aproximadamente 15% do total concentrou-se no Comércio, e para alta qualificação, Educação (12.393) e Administração Pública (9.686) registraram os maiores ganhos de trabalhadores.

Por fim, o último choque foi dado nos idosos e os resultados estão na Figura 33 no Apêndice 4. A grande parcela dos setores sofreu pequenas oscilações em virtude da mão de obra idosa ainda ser pequena no mercado de trabalho e de poucos setores terem elasticidade de substituição baixos nessa faixa etária. Contudo, as maiores alterações ocorreram entre os setores de serviços como Administração pública, Saúde, Educação, Transporte Aquaviário entre outros.

O total da variação de empregos com o choque dado na faixa etária idosa é a menor comparada com as demais, pois é a faixa etária com menos trabalhadores da economia. Para baixa escolaridade, Pecuária (2.061) e Agricultura (1.678) obtiveram os maiores crescimentos de trabalhadores. Nos de média qualificação, Administração Pública

concentrou aproximadamente 16% do total de novos empregos, enquanto nos de alta qualificação Educação obteve 40,05% do total, o que corresponde a 1.580 empregos.

Apesar de o choque ter sido de 1% nos idosos, este cenário é mais realista segundo a estimativa de Wajzman e Rios-Neto (1999). Os autores consideram o incremento na oferta de trabalhadores idosos no Brasil na ordem de 3,6% a.a., enquanto a taxa de crescimento da PEA será próxima de zero. Salientam que entre os idosos, aqueles que possuem maior chance de permanecerem ativos são os não envolvidos em atividades manuais, portanto em profissões que exigem maior capacitação.

Essas análises são relevantes para verificar como a mão de obra pode mudar com o decorrer dos anos. Como foi visto neste estudo, o fato do país passar pela transição demográfica traz efeitos em toda a economia. Um desses efeitos é a modificação no mercado de trabalho causada pela nova estrutura etária do país. Portanto, como exposto, com incremento de mão de obra idosa, que é a com maior possibilidade de acréscimo no país, os efeitos nos setores serão sentidos de forma desigual. Setores de Administração pública, Educação e Saúde terão crescimento de trabalhadores em maior valor percentual quando comparados a setores industriais, por exemplo.

Essas distorções tendem a aumentar, em maior proporção, a mão de obra em trabalhadores dos setores de serviços conforme a Figura 33. Esse crescimento pode, ainda mais, fazer com que a parcela do produto brasileiro se concentre no setor terciário, fato este que vem ocorrendo na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento de acordo com *International Labour Organisation* (2011). Segundo dados do IBGE (2015), em 2004 o setor de serviços representava 64% do PIB nacional, enquanto em 2014 registrava aproximadamente 70%. Uma questão levantada, mas que foge do escopo desse estudo é saber qual efeito tem maior contribuição para esse crescimento na participação do setor terciário no produto brasileiro. A resposta pode vir da maior oferta de trabalhadores nos setores de serviços, resultado do crescimento de idosos, ou da maior demanda por produtos dos setores de serviços.

A próxima etapa do estudo concentrou nos efeitos que o acréscimo de mão de obra estrangeira produz na economia brasileira. Para isso, utilizou o segundo fechamento que foi mencionado na subseção 3.3 do capítulo referente à metodologia. A análise do

mercado estrangeiro é pertinente de ser feita, não só pelo efeito causado nos trabalhadores estrangeiros, mas como os mesmos podem influenciar a economia brasileira. Daí a importância de estudar o mercado estrangeiro no qual se busca alternativas para enfrentar problemas da falta de mão de obra em alguns setores que podem apresentar deficiência por alguma faixa etária de trabalhadores prejudicando o crescimento econômico.

7.2 Efeitos do incremento no fator trabalho estrangeiro

O fechamento do modelo desta seção, para o mercado de trabalho, consiste em tornar exógeno os trabalhadores estrangeiros. Da mesma forma que foi feita na seção anterior, foi dividido em segmentos com a finalidade de análises distintas. Em todas, foi implementado o incremento de 1% de mão de obra estrangeira sendo: i) de forma homogênea; ii) por escolaridade em separado e iii) por faixa etária em separado.

i) Aumento homogêneo da mão de obra

A primeira simulação desse fechamento consistiu em dar um choque de 1% no fator trabalho estrangeiro simultaneamente em todas as escolaridades e faixas etárias dos trabalhadores. Ressalta-se que foram utilizadas as mesmas categorias de faixa etárias e escolaridade que foram feitas para os trabalhadores brasileiros. Essa análise se torna pertinente pela capacidade de investigar quais são os trabalhadores brasileiros mais susceptíveis a serem substituídos pela entrada dos estrangeiros. Além disso, permitiu verificar as faixas etárias e escolaridades dos brasileiros que obtiveram as maiores variações salariais. Os resultados macroeconômicos devido à entrada dos estrangeiros estão presentes na Tabela 12.

Como pode ser verificado, o incremento de 1% da mão de obra estrangeira causou pequenos impactos agregados macroeconômicos. Esse fato ocorreu em razão da pequena parcela de trabalhadores que compõem esse fator. Como foi verificado no capítulo 4, os estrangeiros representam 0,14% do total de trabalhadores da economia. Salienta-se que um aumento de 1% de trabalhadores estrangeiros é inferior a quantidade que têm agregado ao mercado de trabalho no Brasil no decorrer dos anos como descrito

no capítulo 2. Todavia, esta simulação manteve o incremento de 1%, como foi realizado nas simulações anteriores, para que as devidas comparações pudessem ser realizadas.

Tabela 12 – Efeitos produzidos na economia brasileira via o aumento de 1% do fator trabalho estrangeiro (em variação percentual)

Índice de preços da terra	0,0038
Índice de preços do capital	-0,0196
Índice de preço do fator primário	-0,0249
Estoque de capital	0,0007
Fator primário agregado	0,0027
Consumo real das famílias	-0,0008
Investimento real	0,0001
Gastos do Governo	-0,0003
Exportações	0,0024
Importações	0,0010
PIB real	0,0025

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a Tabela 12 e comparando com o resultado do choque dado aos trabalhadores brasileiros (Tabela 6), nota-se que apesar do PIB real ter sofrido avanço positivo, nem todos seus componentes apresentaram essa mesma direção. No caso do aumento dos trabalhadores brasileiros foi ressaltado o impacto positivo na economia interna com crescimento em todos os componentes pelo lado da despesa do PIB, excetuando a queda nas importações. No caso de mais trabalhadores estrangeiros ingressando no mercado de trabalho brasileiro, nota-se uma diminuição do consumo das famílias e dos gastos do governo, enquanto há acréscimos nas importações. Essas diferenças comparadas com o incremento de trabalhadores brasileiros podem ser explicadas pelos distintos efeitos provocados nos setores após o choque. Depois da realocação dos trabalhadores, houve mudanças na composição dos setores, variando assim, o total da produção setorial e influenciando a quantidade importada/exportada de *commodities* da economia. Essas modificações setoriais provocaram efeitos macroeconômicos distintos nos gastos do governo e consumo das famílias comparado com o incremento de brasileiros no mercado de trabalho. Em relação aos fatores primários, estes seguiram o mesmo padrão quando o acréscimo foi de trabalhadores brasileiros, com queda nos preços e aumento da demanda. A exceção se deu no preço da terra em que houve elevação devido à sua exogeneidade, mesma explicação dada no caso dos brasileiros.

O aquecimento da economia via o ingresso de imigrantes também foi estudado por Poot e Cochrane (2004) e Decaluwé e Karam (2008). Os resultados encontrados por esses últimos, que estão no capítulo 3, mostraram que o acréscimo do produto nacional marroquino foi de 0,002% quando foi feita uma simulação com incremento de 10% de mão de obra estrangeira. Destaca-se que a característica dos imigrantes que estão no Brasil é diferente da economia de Marrocos, no qual há grande concentração de trabalhadores com baixa escolaridade.

O choque no fator trabalho dos estrangeiros também afetou o mercado de trabalho brasileiro. As variações são pequenas, dada a diferença em termos absolutos de trabalhadores, entretanto, a análise se torna apropriada por alguns fatores. Entre eles, está em verificar quais setores estariam mais susceptíveis a terem trabalhadores trocados por estrangeiros e assim, observar quais trabalhadores estão mais vulneráveis a serem substituídos por mão de obra estrangeira. Além disso, dada a transição demográfica que o país passa, a busca de trabalhadores estrangeiros pode ser uma alternativa para amenizar/estabilizar os efeitos negativos que surgirão em alguns setores. A Figura 34 que está no Apêndice 4 traz o resultado que o incremento de 1% de mão de obra estrangeira trouxe para os trabalhadores brasileiros nos 62 setores.

No total, foram 41 setores em que houve variação positiva após o choque de estrangeiros e 21 em que houve queda após a realocação dos trabalhadores. As maiores variações positivas foram Aluguel (0,017%) e Extração (0,010%). As maiores diminuições de trabalhadores brasileiros ocorreram nos setores Escritório e Informática (-0,008%) e Def. Agrícola (-0,007%).

Todavia, é preciso analisar o setor em separado para verificar qual efeito está ocorrendo. Por exemplo, no setor Extração, a variação positiva indicou que mais mão de obra estrangeira aumentou o número de brasileiros no setor. Esse resultado pode advir de dois efeitos. O primeiro reside no fato de que houve crescimento no valor adicionado do setor. Assim, um maior número de estrangeiros na economia provocou variações positivas na produção do setor, e para esse crescimento foi necessário o aumento de insumos, como o de capital ou o fator trabalho, por exemplo.

Um segundo efeito pode ser da falta de mão de obra estrangeira no setor em que foi dado o choque no fator trabalho. Com a escassez de trabalhadores estrangeiros, há ganhos salariais no setor, possibilitando substituição por outros fatores primários, entre eles, o mercado de trabalho brasileiro. No caso específico do setor de Extração, analisando as Tabelas 1 e 3 que estão no capítulo 4, verifica-se que é um setor com grande parcela de estrangeiros. Destarte, a melhor explicação para produzir variações positivas no trabalho brasileiro se deveu, em maior parte, pelo efeito do aquecimento do setor, ou seja, o crescimento do valor adicionado no setor, o que necessitou mais insumos. Portanto, houve aumento de mão de obra brasileira aliado com o acréscimo de estrangeiros.

O setor Aluguéis não-imobilizados também obteve crescimento no valor adicionado. Porém, diferentemente do caso do setor de Extração, em Aluguéis não-imobilizados observou-se, de acordo com a Tabela 3, ser um setor com escassez de mão de obra estrangeira. Dessa forma, a explicação para a variação positiva dos trabalhadores brasileiros não é apenas o efeito do crescimento da produção, mas também o fato de haver escassez de mão de obra estrangeira nesse setor. O choque positivo de trabalhadores em um setor com falta de mão de obra trouxe efeitos positivos nos salários, permitindo assim, substituição de trabalhadores estrangeiros pelos brasileiros.

No caso das oscilações negativas, encontram-se entre outros, os setores Educação e Saúde. Esses registraram queda de trabalhadores brasileiros com a entrada de estrangeiros no país. Esse fato foi resultado, entre outros motivos, pela grande proporção de estrangeiros nesses setores. Os trabalhadores brasileiros desses setores têm maior possibilidade de serem substituídos por mão de obra estrangeira. Como consequência, esses setores registraram queda na produção com a entrada dos estrangeiros.

Todavia, a queda de trabalhadores brasileiros pode ser explicada por outro fator, como por exemplo, em Desenvolvimento de sistemas. Nesse caso, o que ocorre é a escassez de mão de obra brasileira em relação à estrangeira. Entre os estrangeiros, o setor representa 2,29% do total dos trabalhadores, enquanto entre os trabalhadores brasileiros, o mesmo setor emprega 0,67% do mercado. Neste setor, o valor adicionado variou

positivamente com a entrada de estrangeiros, apesar da queda de trabalhadores brasileiros.

Além da análise setorial, pode-se estudar as consequências que o aumento de mão de obra estrangeira reproduz no mercado de trabalho brasileiro por faixa etária e por escolaridade. Da mesma forma que foi mencionado na análise setorial, os efeitos são pequenos, mas importantes de serem verificados. Os resultados da simulação estão na Tabela 13.

Tabela 13 – Efeitos nos preços da mão de obra brasileira após aumento de 1% no fator trabalho estrangeiro (em variação percentual)

	Jovem	Adulto	Maduro	Idoso
Baixo	0,022	0,019	0,015	0,013
Médio	0,007	0,005	0,002	-0,002
Alto	-0,002	-0,010	-0,016	-0,024

Fonte: Elaboração própria.

A seção 2.3 apresenta trabalhos na literatura internacional que debatem o efeito da imigração nos salários dos nativos. Todavia, não há um consenso se esses impactos são significativos, como ocorreu em Borjas (2003), Orrenius e Zavodny (2007), Jaeger (1996) para a economia americana, Winkelmann e Zimmermann (1993) para a Alemanha, Hunt (1992) para o caso francês, ou se os impactos não são significativos como em LaLonde e Topel (1991), Winegarden e Khor (1991) e Simon, Moore e Sullivan (1993) para os Estados Unidos, Carrasco, Jimeno e Ortega (2008) para a Espanha, Dustmann *et al.* (2004) para o Reino Unido entre outros.

Fridenberg e Hunt (1995) ainda afirmam que o efeito do preço dos fatores de produção podem ser ambíguos devido à possível complementaridade desses insumos. Salienta-se que os resultados dessa Tese considerou os estrangeiros como sendo um fator primário específico, dessa forma, o seu aumento pode ser substituído por outro fator, como terra e capital, impactando pouco na demanda por trabalhadores brasileiros e tendo menor influência na variação dos salários. Portanto, o fato de não considerar nativos e imigrantes substitutos perfeitos reduz os impactos nos salários e no emprego dos brasileiros após um choque exógeno dos estrangeiros.

Conforme observado na Tabela 13, o incremento de mão de obra estrangeira causou impactos negativos em todas as faixas etárias dos trabalhadores de alta escolaridade. Esse fato pode ser explicado, entre outros fatores, pelo índice elevado de estrangeiros com alta qualificação, diferentemente do caso brasileiro, no qual o grupo com maior escolaridade é a menor parcela da população. Portanto, os resultados mostraram que o grupo de brasileiros com maior escolaridade é mais vulnerável à substituição por trabalhadores estrangeiros.

Para o Brasil, Machado (2015) estimou que o aumento de estrangeiros em 1% gera um impacto negativo em 0,82%, sendo os grupos mais escolarizados as faixas com maiores quedas. Todavia, o estudo utilizou a elasticidade perfeita entre os nativos e os imigrantes. Conforme o autor, essa característica não capta possíveis complementaridades dos dois grupos de trabalhadores e dessa forma os resultados das simulações estariam superestimando as perdas salariais dos nativos.

Em relação às outras escolaridades, como pode ser observado na Tabela 13, houve variação positiva com o aumento de estrangeiros no mercado nacional, excetuando os idosos de média escolaridade. Muito desse resultado foi graças aos efeitos positivos em termos da produção com o incremento de mais fator trabalho, ou seja, mais insumos no mercado. Como foi mostrado na Tabela 12, a variação do PIB real foi positiva com a entrada de estrangeiros, apesar de pequena.

Como os impactos macroeconômicos deste fechamento são pequenos, estes foram omitidos nas próximas subseções. O foco desta se deu no mercado de trabalho, tanto o dos estrangeiros, como o dos brasileiros.

ii) Aumento da mão de obra por escolaridade

Nesta subseção, o objetivo principal foi estudar as consequências que a entrada de estrangeiros de diferentes escolaridades provocam na economia brasileira. Em especial, analisar o movimento dos trabalhadores pelas distintas faixas etárias, podendo assim, destacar quais faixas etárias e escolaridades de trabalhadores sofrem os maiores impactos devido à entrada de imigrantes no país. Essa análise é apropriada para verificar como que as políticas de atração de imigrantes, que em grande parte são realizadas para

trabalhadores de alta escolaridade, impactam na mão de obra brasileira de diferentes faixas etária, tanto em termos salariais quanto em termos de emprego.

Para isso, foram realizadas três simulações, sendo dado um choque no fator trabalho estrangeiro, em separado, nas três categorias de qualificação. Os resultados estão na Tabela 14, sendo que na primeira coluna o choque foi dado aos trabalhadores estrangeiros de baixa qualificação, a segunda para os de média e a terceira são os resultados obtidos devido ao choque nos de alta qualificação.

Tabela 14 - Efeitos percentuais da variação de 1% da mão de obra estrangeira por escolaridade

	Baixo	Médio	Alto
Variação do fator trabalho brasileiro			
Jovem	0,000004	0,000007	0,000703
Adulto	0,000005	0,000017	-0,000201
Maduro	-0,000002	-0,000011	-0,000303
Idoso	-0,000027	-0,000103	-0,001177
Variação do fator trabalho estrangeiro			
Jovem	0,136003	0,557461	0,300992
Adulto	0,020597	0,109996	0,867151
Maduro	0,017971	0,093514	0,886538
Idoso	0,043045	0,121147	0,833037
Variação do preço da mão de obra estrangeira			
Jovem	-0,278772	-1,098757	-0,45240
Adulto	-0,039311	-0,197534	-1,43249
Maduro	-0,032612	-0,161527	-1,46009
Idoso	-0,083547	-0,218401	-1,38174

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser visualizado na Tabela 14, o incremento de trabalhadores estrangeiros de distintas escolaridades impactou o mercado de trabalho, tanto no brasileiro quanto no estrangeiro, em diferentes magnitudes. A variação percentual do fator trabalho brasileiro mostrou-se pequena em razão da diferença entre o tamanho dos dois mercados, além do choque ser baixo dado na variável estrangeira. Como foi mencionado, o incremento de 1% de trabalhadores imigrantes é inferior à taxa de entrada destes no Brasil, todavia, manteve-se esse aumento com a finalidade de comparação com o fechamento do modelo realizado na seção anterior. Salienta-se que o importante para análise é, principalmente, conhecer o acréscimo/decrécimo de trabalhadores para que se possa verificar as consequências da entrada de imigrantes no país.

Quando o aumento de estrangeiros ocorreu nos trabalhadores de baixa qualificação, se pode observar, conforme a primeira coluna da Tabela 14, que os brasileiros das faixas etárias maduro e idoso sofreram queda de mão de obra, enquanto adulto e jovem tiveram oscilações positivas. Em relação aos estrangeiros, houve maior incremento entre os jovens, grupo esse que apresentou maior queda no preço da mão de obra estrangeira. O salário dos estrangeiros diminuiu em todos os casos analisados, já que houve acréscimo de insumo no mercado.

Para explicar esses resultados é preciso analisar, mais especificamente, os trabalhadores brasileiros devido à grande influência que estes provocam nos mercado de trabalho estrangeiro. No caso do aumento de imigrantes de baixa qualificação, se observou a variação positiva para, por exemplo, os brasileiros jovens. Uma das possíveis respostas para esse resultado se deve à elasticidade de substituição dos trabalhadores brasileiros que pode ser observada na Tabela 5 do capítulo 6. De acordo com esta tabela, os jovens de baixa qualificação têm menor elasticidade de substituição. O contrário ocorre com a faixa etária maduro que possui a maior elasticidade, ou seja, são os trabalhadores mais vulneráveis a serem substituídos por outros insumos.

Quando o choque foi dado nos estrangeiros de média escolaridade, os resultados podem ser acompanhados na segunda coluna da Tabela 14. As faixas etárias maduro e idoso apresentaram queda de trabalhadores brasileiros. O aumento de brasileiros ocorreu entre os jovens e adultos, que são os grupos de mão de obra mais inelásticos. Em relação aos trabalhadores estrangeiros, o maior crescimento ocorreu nos jovens, o que refletiu no preço da mão de obra desse grupo, sendo a maior queda.

Assim, uma das consequências para esses resultados é a possibilidade de crescimento de mão de obra da faixa etária brasileira jovem com o aumento no número de imigrantes de baixa e média escolaridade. Isso aconteceu, conforme mencionado, pela faixa etária jovem ser de trabalhadores mais inelásticos. Eles, portanto, substituíram a mão de obra brasileira das faixas etárias maduro e idoso. Deve ser ressaltado que esse resultado ocorreu, também, pelo fato da parcela de estrangeiros ser de maior escolaridade. Assim, incrementos de mão de obra com pouca qualificação não substituem os trabalhadores brasileiros. Apenas nas faixas etárias com maior proporção de trabalhadores é que há decréscimo de brasileiros.

Por fim, na terceira coluna se tem os resultados do incremento de trabalhadores estrangeiros de alta escolaridade. Essa qualificação representa aproximadamente 55% do total dos imigrantes como descrito no capítulo 4. Portanto, a variação desse grupo foi a que produziu os maiores efeitos no mercado brasileiro, sendo observado que apenas os jovens brasileiros oscilaram positivamente. Isso aconteceu principalmente pelos jovens brasileiros serem o de menor elasticidade de substituição para os trabalhadores de alta escolaridade. O efeito inverso ocorreu nas outras três escolaridades, com queda de mão de obra brasileira. Dessa forma, conclui-se que o aumento de imigrantes estrangeiros de alta escolaridade diminuiu o emprego de brasileiros das faixas etárias adulto, maduro e idoso. Como foi relatado no capítulo 2, este cenário é o que mais se aproxima da realidade, já que aproximadamente a metade das autorizações de trabalho concedidas aos estrangeiros é dada aos trabalhadores com alta instrução.

Em relação aos estrangeiros, os resultados mostraram a elevação de trabalhadores em menor valor entre os jovens. A diferença entre as elasticidades também contribuiu para esses resultados, pois tendo os jovens brasileiros a menor substitubilidade, o incremento de estrangeiros não proporcionou grandes variações entre os jovens brasileiros. O contrário aconteceu com os demais (adulto, maduro e idoso) que sofreram maiores oscilações positivas. Além da influência na elasticidade de substituição dos brasileiros, este fato aliado com a maior parcela de trabalhadores dessas faixas etárias entre os imigrantes, ajudam a explicar os resultados. Todos esses efeitos proporcionaram maiores quedas nos salários dessas três faixas etárias.

iii) Aumento da mão de obra por faixa etária

A última análise desse fechamento consistiu em estudar os efeitos causados pela entrada de trabalhadores estrangeiros de diferentes faixas etárias. Mais especificamente, observou como o preço da mão de obra dos imigrantes variou em distintas escolaridades. Essa análise se torna relevante para verificar a situação salarial do imigrante que ingressa no país. Para isso, foram realizadas quatro simulações, todas elas com o aumento do fator trabalho estrangeiro em 1%. A primeira consistiu no aumento dos jovens, a segunda simulação o choque foi dado na faixa etária adulto, a terceira no maduro e, por fim, nos idosos.

Destaca-se que os resultados encontrados se devem a diversos fatores. Entre eles estão à possibilidade de substituição de mão de obra, que por sua vez, depende da elasticidade de substituição entre os trabalhadores brasileiros, além da disponibilidade de outros fatores primários, como terra e capital. Com todos esses efeitos ocorrendo simultaneamente, foi possível analisar os efeitos do preço da mão de obra após o choque de trabalhadores imigrantes.

A Figura 35, que está no Apêndice 4, fornece os resultados após a primeira simulação, ou seja, entrada de estrangeiros jovens. Como pode ser visualizado, a variação do preço da mão de obra dos imigrantes foi dividida entre os 62 setores e pelos três tipos de qualificação. A grande parcela dos trabalhadores obteve oscilações negativas, apesar de alguns grupos de trabalhadores terem registrados ganhos salariais.

Os setores primários estão entre as maiores quedas, assim como o setor Fabricação de Bebidas e Serviços domésticos. Observa-se que estes são setores com baixo percentual entre os trabalhadores estrangeiros, diferentemente do caso dos trabalhadores brasileiros em que, principalmente, os setores primários e Serviços domésticos representam grande parcela do total de trabalhadores. Este fato ajuda a explicar esses resultados, já que, como foi ressaltado, o preço da mão de obra estrangeira é bastante influenciado pelo mercado de trabalho brasileiro. Dessa forma, pode-se dizer que os imigrantes desses setores tiveram maior dificuldade de inserção no mercado nacional, reduzindo assim, seus salários.

Os trabalhadores dos setores de Extração e Administração Pública sofreram as menores quedas salariais, apesar das variações negativas. Todavia, em algumas escolaridades, os trabalhadores tiveram aumento no preço, como o caso dos trabalhadores de alta qualificação do setor Produção de Madeira. Entretanto, esses casos ocorreram poucas vezes, e quando ocorreram, foram para trabalhadores de alta qualificação.

Como já salientado, a falta de capital humano, principalmente entre os jovens, é um problema em países que passam pela transição demográfica. A subseção 2.3 discutiu as políticas governamentais de distintos países para a atração de mão de obra qualificada. No caso brasileiro, os imigrantes são em grande parte trabalhadores com alta escolaridade, mas os jovens são apenas 4,7% do total de imigrantes. Com a falta de mão

de obra brasileira dos trabalhadores dessa faixa etária, uma alternativa seria aumentar a parcela de jovens estrangeiros. Portanto, essa simulação realizada com incremento de jovens é importante para descrever, em termos salariais, como ficaria o cenário no mercado dos imigrantes.

Quando o choque foi dado nos trabalhadores da faixa etária adulto, o setor de Máquina e Equipamentos registrou a maior queda salarial conforme a Figura 36 que está no Apêndice 4. Além desse, nos setores secundários houve quedas significativas em Vestuário e em Fabricação de Bebidas. Este último permaneceu sendo um setor com grandes perdas salariais, tanto quanto o acréscimo é de trabalhadores jovens quanto o de adulto. Os setores primários também se destacaram com o decréscimo do preço da mão de obra.

Diferentemente do que ocorreu com o incremento de mão de obra jovem, após o choque dado na faixa etária adulto, não houve variação positiva entre os trabalhadores de maior escolaridade. Alguns setores apresentaram aumento salarial para trabalhadores de baixa qualificação, entre eles Extração, Fabricação de Celulose e Biocombustíveis.

A Figura 37, que pode ser acompanhada no Apêndice 4, registra as oscilações do preço da mão de obra quando houve aumento de trabalhadores estrangeiros da faixa etária maduro. Os três setores primários permaneceram entre os com maior queda salarial. Uma resposta desse resultado reside na exogeneidade do fator terra. A impossibilidade de crescimento do fator mencionado fez com que a produção desses setores sofresse quedas refletindo negativamente nos preços dos trabalhadores imigrantes. Aliado a isso, outra questão relevante a respeito desses setores é a baixa elasticidade de substituição dos fatores primários, dificultando trocas por outros fatores. As menores quedas salariais ocorreram nos setores Serviços domésticos, Indústrias diversas e Celulose e papel. Esta última apresentou ganhos salariais para os trabalhadores de baixa escolaridade.

A última análise desse fechamento consistiu no aumento de trabalhadores estrangeiros idosos. Além dos setores primários, as quedas no preço da mão de obra foram mais significativas em Máquina e Equipamento, Vestuário e Transporte aquaviário. A explicação da queda nos preços da mão de obra no setor de Máquina e Equipamento

reside no seu baixo valor da elasticidade de substituição dos fatores primários, da mesma forma que ocorreu com os setores Agricultura, Pecuária e Produção florestal. No caso dos idosos, como há grande concentração de trabalhadores estrangeiros no setor de Máquina e Equipamento, o incremento de mais mão de obra idosa, com pouca possibilidade de substituição por outro fator primário, fez com que a queda nos salários fosse alta.

Este estudo consistiu em verificar quais grupos de trabalhadores estrangeiros serão mais afetados em termos salariais ao entrarem no mercado nacional. De uma forma geral, houve perdas salariais em todos os setores. Isso aconteceu ao acrescentar insumos no modelo, reduzindo assim, o preço da mão de obra. Todavia, como pôde ser observado, alguns setores registraram maiores perdas salariais comparados aos outros. A importância desse estudo consistiu em verificar a situação salarial dos imigrantes ao ingressarem no país.

7.3 Efeito da transição demográfica na economia brasileira

Esta seção buscou captar os efeitos da transição demográfica brasileira via a realocação dos trabalhadores na economia. Para isso, utilizou-se o fechamento em que o fator trabalho dos brasileiros é exógeno e desta forma se teve a possibilidade de variar, positivamente e negativamente, os trabalhadores brasileiros para as diferentes faixas etárias. Portanto, o objetivo foi verificar como a nova estrutura etária brasileira impactou no mercado de trabalho, que por sua vez, influenciou a economia do país.

Para a simulação foram utilizados dados da *ILO Labour Statistics databases* (LABORSTA, 2011), no qual estão disponíveis as previsões da força de trabalho brasileira por diferentes níveis de faixa etária. Este banco de dados pertence à Organização Internacional do Trabalho (OIT), no qual abrange diversas estatísticas vinculadas ao mercado de trabalho cobrindo 200 países e territórios.

Dessa forma, com o intuito de reproduzir as modificações nas faixas etárias, pôde dividir a força de trabalho brasileira nos mesmos grupos utilizados neste estudo. Os dados disponíveis para o Brasil começam no ano de 1990 e são disponíveis previsões até 2020. Como o objetivo da análise é verificar o efeito das mudanças demográficas na

economia brasileira, adotou-se o ano inicial de 2010 e o final sendo o de 2020, que é o último ano da projeção. Salienta-se que os dados são referentes à população economicamente ativa e não da população empregada. Apesar dos setores possuírem diferentes taxas de desemprego, assim como nas distintas escolaridades, este fato não foi considerado para a análise devido à indisponibilidade de dados para todas essas variáveis.

Assim, essa simulação focou nos efeitos das mudanças da composição das faixas etárias. Isso significa que os resultados não levaram em consideração os crescimentos da população ativa, sendo somente captados os efeitos da variação da composição etária na economia. O ano de 2010 foi escolhido como sendo o inicial, pois é próximo dos dados da matriz de insumo-produto, no qual foi calibrado o modelo, e como o ano final é 2020, se teve a possibilidade de analisar os efeitos da transição demográfica na década de 2010. A distribuição de cada ano e a variação entre as faixas etárias está na Tabela 15.

Tabela 15 - Distribuição percentual da força de trabalho por faixa etária

	Ano		Variação
	2010	2020	
Jovem	20,87	18,26	-2,61
Adulto	39,69	37,51	-2,18
Maduro	33,37	36,12	2,75
Idoso	6,05	8,09	2,04

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a Tabela 15, a força de trabalho brasileira com maior parcela era a da faixa etária adulto, que em 2010 correspondia a 39,69% do total. Para 2020, a previsão é que se mantenha com a maior participação (37,51%), porém a faixa etária maduro foi a que registrou o maior crescimento relativo, passando de 33,37% em 2010 para 36,12% em 2020. Os idosos também cresceram em termos relativos, passando de 6,05% em 2010 para 8,09% em 2020, diferentemente dos jovens que passaram de 20,87% em 2010 para 18,26% da força de trabalho em 2020, apresentando a maior queda relativa.

Cabe ressaltar que em termos absolutos a força de trabalho brasileira cresce em todas as faixas etárias no período analisado (aproximadamente 14%), exceto os jovens que registraram pequena queda. Todavia, a simulação consistiu em dar um choque negativo

de 2,61% na população jovem, 2,18% na população adulta e choques positivos de 2,75% no grupo maduro e 2,08% nos idosos. Estes choques foram simultâneos com os valores percentuais que cada faixa etária varia entre os anos de 2010 a 2020.

Salienta-se que a força de trabalho dos jovens não irá diminuir 2,61% entre os períodos analisados, mas o intuito dessa simulação foi verificar a perda da proporção de trabalhadores dessa faixa etária na composição total dos empregos, enquanto outros grupos sofreram aumentos na composição. Assim, se pode alcançar o objetivo proposto, que foi analisar os efeitos na economia das variações em termos relativos das faixas etárias e verificar como a nova distribuição etária influenciou a economia brasileira na década de 2010.

Portanto, a simulação dessa seção consistiu em aplicar um choque no fator trabalho brasileiro, de forma simultânea, em todas as faixas etárias e obteve-se os resultados macroeconômicos da economia que estão na Tabela 16.

Tabela 16 - Efeitos produzidos na economia brasileira via a variação do fator trabalho brasileiro por faixa etária (em variações percentuais)

Índice de preços da terra	-0,80
Índice de preços do capital	1,35
Índice de preço do fator primário	0,79
Estoque de capital	-0,37
Fator primário agregado	-0,34
Consumo real das famílias	-0,06
Investimento real	-0,07
Gastos do Governo	-0,01
Exportações	-0,15
Importações	-0,03
PIB real	-0,35

Fonte: Elaboração própria.

Como pode-se ser verificado na Tabela 16, o efeito das mudanças relativas das faixas etárias provocou diminuição da atividade econômica. Em termos da composição do produto pelo lado da despesa houve queda em todas as variáveis sendo a mais significativa o consumo das famílias. Esses resultados impactaram negativamente no PIB real da economia, com queda no período de 0,35%. Além dos componentes do PIB,

houve queda no estoque de capital e no agregado dos fatores primários. Em relação aos preços, o capital variou negativamente, enquanto o preço da terra oscilou positivamente.

Salienta-se que nesses efeitos são considerados somente as variações relativas das faixas etárias, portanto não estão levando em consideração a entrada de trabalhadores no mercado de trabalho. Desse modo, pode-se dizer que as variações entre as faixas etárias dos trabalhadores impactou negativamente a economia brasileira na década de 2010.

Além da análise macroeconômica, o choque resultou em mudanças no mercado de trabalho, tanto entre os brasileiros, quanto entre os estrangeiros. A Figura 39 que está no Apêndice 4, contém os resultados das variações setoriais do fator trabalho dos brasileiros. Como visualizado, houve decréscimo em 57 dos 62 setores. As exceções foram a Administração pública (0,44%), Eletricidade e Gás (0,32%), Refino de Petróleo (0,21%), Transporte Aquaviário (0,17%) e Água e Esgoto (0,08%). Todos estes setores têm como característica o baixo número de trabalhadores jovens, sendo concentrado nos grupos maduro e idoso. O efeito preço da mão de obra ajuda a explicar o porquê desses setores terem aumentado o total de trabalhadores.

Em termos absolutos de emprego, o setor com maior queda foi Comércio de atacado e varejo, setor este que concentra o maior número de trabalhadores. Reduziram-se aproximadamente 211.000 empregos, o que representa 28% do total de perdas de trabalhadores. Esse fato é relevante pela característica do setor, já que é ligado ao nível da atividade econômica do país. Com redução da produção dos outros setores da economia, há uma perda do fator trabalho deste setor, influenciando ainda mais a queda no produto final da economia. Além do Comércio, as maiores quedas foram em Alimentos e Bebidas com redução de 56.648 trabalhadores, Construção com 45.485, Agricultura com 44.196 e Pecuária com 31.864 trabalhadores.

Ressalta-se que a queda de trabalhadores nos setores ocorreu porque o intuito é analisar o efeito da transição demográfica via mudança relativa na estrutura etária. Dessa forma, os setores como um todo diminuíram a força de trabalho. Caso considere o incremento de mão de obra no mercado de trabalho, os efeitos no produto nacional serão diferentes.

Em relação aos preços da mão de obra brasileira, os resultados do choque estão nas Figuras (40, 41 e 42) que estão no Apêndice 4. O estudo foi dividido por escolaridade, sendo a Figura 40 o resultado dos preços da mão de obra setorial para os trabalhadores de baixa qualificação. A Figura 41 traz os resultados para trabalhadores de média escolaridade e a Figura 42 para os de alta qualificação.

Conforme a análise das figuras, o preço da mão de obra para os trabalhadores oscilou em todos os setores. Para os de baixa qualificação, houve queda de salário em 24 setores, sendo 14 secundários e 10 terciários. Entre os de média escolaridade a queda ocorreu em 8 setores, dos quais 5 são de serviços e 3 são indústrias. Em relação aos trabalhadores de alta qualificação, foram 13 setores em que variaram negativamente o preço da mão de obra, sendo 5 de serviços e 8 secundários.

Entre os trabalhadores de baixa qualificação, o setor de Calçados obteve as maiores oscilações, enquanto Administração pública registrou a maior redução do preço da mão de obra. Para os trabalhadores de média qualificação, a maior queda permaneceu no setor de Administração pública, enquanto a maior variação positiva foi do setor de Vigilância. Entre os trabalhadores de alta qualificação, o maior aumento do preço da mão de obra foi em Serviços domésticos e o pior desempenho foi a mão de obra do setor de Administração pública.

Essas oscilações do preço da mão de obra dependem de diversos fatores que ocorrem simultaneamente após a mudança da variável fator trabalho brasileiro. Como houve choque negativo em alguns grupos (jovem e adulto) e positivo em outros (maduro e idoso), a realocação dos trabalhadores entre os setores é influenciado pela concentração que cada setor possui desses grupos de mão de obra. Setores com escassez de mão de obra adulto, como por exemplo Serviços domésticos, no qual apresenta uma das menores concentrações de adulto, tende a ter variação positiva no preço da mão de obra. Entretanto, é preciso analisar, ao mesmo tempo, em qual escolaridade que estes trabalhadores se concentram.

Além do efeito salientado, ainda há a possibilidade de substituição entre os trabalhadores, como já foi discutido anteriormente. Os grupos de trabalhadores mais elásticos são mais susceptíveis de serem substituídos. Por fim, o insumo trabalho pode

ser substituído por outro fator primário mais disponível, e portanto, com menor preço relativo. Dessa forma, a análise individual de cada setor torna-se difícil dados todos esses efeitos que ocorrem simultaneamente após o choque de diferentes proporções por faixa etária. Porém, é importante verificar o efeito final do preço da mão de obra para analisar os ganhos/perdas salariais dos trabalhadores por escolaridade e por setor.

O setor Administração pública registrou a maior queda salarial em todos os níveis educacionais. O efeito no preço dessa mão de obra influenciou na distribuição de trabalhadores na economia, sendo esse setor responsável pela maior oscilação positiva de empregos, além de ser o 7º maior empregador. Com o preço desse insumo menor, houve possibilidade de substituir outros insumos da produção (capital, terra e estrangeiros), por trabalhadores brasileiros.

A Educação também apresentou quedas no salário em todas as escolaridades, embora tenha obtido redução da mão de obra. Uma das explicações para isso é a maior elasticidade de substituição dos trabalhadores das faixas etárias maduro e idoso neste setor. Como há maior concentração de empregos nessas faixas etárias na Educação, sendo os trabalhadores idosos e maduros mais substituíveis, há a possibilidade de redução de mão de obra ao mesmo tempo que ocorre perdas salariais.

Setores como, por exemplo, Serviços Domésticos, Saúde, os três setores primários entre outros obtiveram crescimento salarial em todos os níveis educacionais, enquanto apresentaram quedas na mão de obra total de brasileiros. Este fato pode indicar escassez de mão de obra nesses setores advindo das alterações demográficas, o que impactou no preço do trabalho. Nos setores agrários, o efeito no preço da mão de obra pode ser devido à impossibilidade de substituição do fator terra, já que esse é exógeno neste fechamento.

Outra análise desse choque é em relação ao preço da mão de obra por faixa etária. O resultado das mudanças salariais por grupos de trabalhadores brasileiros está na Tabela 17.

**Tabela 17 - Efeitos nos preços da mão de obra brasileira por faixa etária
(em variações percentuais)**

Faixa etária	Preço da mão de obra
Jovem	6,83
Adulto	5,05
Maduro	-5,70
Idoso	-5,64

Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser visualizado na Tabela 17, houve aumento salarial entre os jovens e os adultos. As quedas ocorreram nos outros dois grupos (maduro e idoso). Este resultado é reflexo do movimento relativo entre as faixas etárias entre os anos estudados. Como houve decréscimo nos trabalhadores mais jovens, a mão de obra desses grupos ficou mais cara. O inverso aconteceu com os trabalhadores com mais idade, o excesso de trabalhadores desses dois grupo provocou quedas significativas nos salários.

Uma forma de diminuir esses efeitos da transição demográfica é o incremento de mão de obra estrangeira no mercado brasileiro. Todavia, como estes trabalhadores ainda são em pequeno número no país, houve pouca influência sobre o preço da mão de obra brasileira. Contudo, quando se analisa o mercado de trabalho estrangeiro devido o incremento de trabalhadores brasileiros, o impacto é significativo tanto em termos salariais quanto em relação aos empregos. Os trabalhadores realocaram-se entre os setores e entre os distintos grupos após o choque no fator trabalho brasileiro. A Figura 43, que está no Apêndice 4, apresenta o resultado das variações percentuais setoriais dos imigrantes.

No total dos 62 setores, houve queda de trabalhadores em 22, dos quais 2 dos setores primários, 11 dos secundários e 9 dos terciários. A maior variação negativa ocorreu no setor de Administração pública, sendo registrado variações positivas de mão de obra brasileira conforme a Figura 39. Esse crescimento de brasileiros no setor explica em parte essas maiores quedas dos imigrantes, já que houve dificuldade de inserção no mercado de trabalho do país. Positivamente se destacaram os setores de Calçados e Abate de Carne, que foram setores nos quais apresentaram grandes quedas de brasileiros.

Setores primários sofreram pequenas oscilações na mão de obra, o que é explicado pela pequena concentração de estrangeiros nestes setores. Assim, os estrangeiros não podem atenuar o impacto adverso da falta de trabalhadores brasileiros, o que contribuiu para a elevação do salário nesses setores. Por sua vez, Saúde oscilou positivamente a mão de obra de estrangeiro, o mesmo ocorreu para Instituição Financeira, Desenvolvimento de Sistemas entre outros, contribuindo para a amenizar a escassez de trabalhadores nestes setores.

Ressalta-se que nesta simulação só foram estudados os efeitos na economia em razão da variação por faixa etária dos trabalhadores brasileiros na década de 2010. O fator trabalho estrangeiro não sofreu choques, variando apenas de forma endógena. Apesar do mercado de trabalho estrangeiro influenciar pouco o mercado brasileiro, um estudo que analisasse em conjunto a variação dos dois efeitos proporcionaria resultados mais robustos. Todavia, no mercado estrangeiro a previsão se torna difícil devido, entre outros, a política adotada para a inserção de estrangeiros no país.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com mudanças na estrutura etária no Brasil, seja com o aumento da população idosa, ou com a queda na população jovem, uma das hipóteses levantada foi que isso traria impactos no mercado de trabalho e, conseqüentemente, em toda a economia. Além das participações relativas entre as faixas etárias estarem mudando com o decorrer dos anos, outro fator que se destaca é o aumento da mão de obra de estrangeiros no país, influenciando também, a estrutura econômica brasileira.

Para analisar todas essas mudanças de forma simultânea, utilizou-se da metodologia de equilíbrio geral computável, que permite trabalhar com um número elevado de variáveis, possibilitando assim descrever, entre outras, as transformações do mercado de trabalho, tanto o brasileiro quanto o estrangeiro, em termos inter e intra setoriais da economia. Além disso, permitiu-se estudar os efeitos macroeconômicos das mudanças que a economia brasileira passa.

A primeira análise feita foi decompor o fator trabalho em três tipos de qualificações (baixa, média e alta) e 4 faixas etárias (jovem, adulto, maduro e idoso) para os brasileiros e os estrangeiros. Com o intuito de calcular a elasticidade de substituição entre os trabalhadores brasileiros, utilizou-se os dados da RAIS-Migra entre os anos 1997 a 2008 e ao compatibilizar com os setores da matriz insumo produto de 2011 foi possível calcular utilizando a metodologia econométrica desenvolvida por Das (2003) a elasticidade de substituição dos trabalhadores para 62 setores da economia brasileira.

Entre os resultados econométricos verificou-se que há diferentes valores para a elasticidade de substituição, tanto entre os setores, como em relação à escolaridade e faixa etária. Os trabalhadores de diversos grupos apresentam diferentes possibilidades de serem substituídos por trabalhadores de outras faixas etárias ou por outros fatores primários, incluindo trabalhadores estrangeiros. A Tese avança, portanto, ao analisar os efeitos da transição demográfica ao não considerar os trabalhadores brasileiros de distintas faixas etárias substitutos perfeitos, além da possibilidade de introduzir trabalhadores estrangeiros.

Para os trabalhadores de baixa qualificação, grande parte dos setores apresentou maiores valores de elasticidade para a faixa etária maduro, indicando que são trabalhadores mais susceptíveis por outras faixas etárias. O oposto ocorreu com os jovens e idosos, ou seja, são trabalhadores com menor substitubilidade. Entre os de média escolaridade, a faixa etária maduro permaneceu sendo a mais substituível pelas outras faixas etárias. Um efeito disso é a questão salarial, pois a mão de obra com maior elasticidade de substituição tem menor “poder de barganha” no mercado de trabalho, já que é o grupo com maior facilidade de ser trocado por trabalhadores de outras faixas etárias. Os trabalhadores de média escolaridade mais inelásticos foram os jovens e adulto. Para a mão de obra de alta qualificação, a faixa etária maduro seguiu o mesmo padrão das outras qualificações sendo os trabalhadores mais elásticos. Todavia, nessa escolaridade, os idosos também se mostraram mais elásticos em grande parcela dos setores. Para a menor elasticidade, os jovens se destacaram obtendo 34 setores do total.

Ressalta-se que a mudança na estrutura etária tende a causar diversos impactos nos setores, devido à diferença entre a substituição dos trabalhadores de distintas faixas etárias. Destarte, com variações relativas nos salários, a forma com que os trabalhadores irão ser substituídos por outros de diferentes faixas etárias, deve levar em consideração a indispensabilidade dos trabalhadores em cada setor.

Com os cálculos das elasticidades de substituição dos trabalhadores brasileiros, foi possível calibrar o modelo de equilíbrio geral computável e realizar simulações. Dessa forma, em todas as simulações realizadas, analisou-se efeitos que a transição demográfica traz para o país. Para isso, foram realizados choques no modelo com o aumento de trabalhadores brasileiros ou estrangeiros, por diferentes escolaridades e faixas etárias. Por fim, foi feita uma simulação para captar como a nova realocação dos trabalhadores brasileiros influenciará a década de 2010.

O incremento de fator trabalho brasileiro produziu de uma forma geral aquecimento do produto nacional, além de queda no preço da mão de obra. Essa queda foi sentida diferentemente entre os setores e as faixas etárias. A maior diminuição ocorreu no setor de Administração Pública e nas faixas etárias houve variações negativas entre os maduros e idosos, enquanto os jovens e adultos obtiveram ganhos salariais. Além das

variações no mercado de trabalhadores brasileiros, pôde ser analisado os setores de mão de obra imigrante com maiores/menores variações percentuais de trabalhadores e visualizar a interligação entre esses dois mercados de trabalho.

Foi estudado o incremento de fator trabalho brasileiro por setor com a finalidade de analisar os setores mais dinâmicos da economia, ou seja, aqueles que o incremento de mão de obra varia o produto real em maior magnitude. O setor que mais influencia o produto é a Educação seguido pela Construção. O setor de Comércio possui a quarta maior possibilidade de afetar o PIB real, apesar de ser o maior empregador da economia.

Foi observado que setores primários, como a Agricultura, apesar de serem intensivos em mão de obra, não possuem grande capacidade de afetar o produto via crescimento de trabalho. Isto se justifica pela baixa produtividade marginal do trabalho que estes setores possuem. Alguns setores, como por exemplo, Fabricação de veículos automotores mostraram ser grandes indutores de crescimento econômico via aumento de trabalhadores.

Esses resultados foram corroborados com o incremento de trabalhadores brasileiros por distintas escolaridades. Observou que o crescimento de trabalhadores de alta escolaridade possui maior capacidade em afetar o produto real da economia. Dessa forma, setores com grande parcela de trabalhadores de baixa escolaridade não possuem capacidade de induzir o crescimento econômico via aumento do fator trabalho.

Assim, a Tese também contribuiu ao mostrar o maior impacto no produto que trabalhadores mais escolarizados trazem para economia brasileira. Além disso, verificou em quais setores esses profissionais produziram maior crescimento econômico. Os resultados da importância econômica do capital humano estão em linha com diversos autores, como McMahon (1999), Davies (2003), os quais ressaltam os benefícios da mão de obra escolarizada para a economia de um país. Algumas profissões, como cientistas, engenheiros entre outras, possuem a capacidade de agregar conhecimento gerando *spillover* para os demais contribuindo, assim, para o crescimento da produtividade. Desiderio (2015) considera estas áreas de conhecimento como principais propulsores dos processos de produção e difusão de conhecimento.

Quando o incremento de trabalhadores brasileiros foi feito por faixa etária, o choque nos adultos promoveu a maior variação do produto real devido ao maior número de trabalhadores dessa faixa etária no mercado de trabalho. Além dessa análise pôde ser estudado o efeito da variação da mão de obra por setor e por escolaridade. Quando o crescimento ocorreu entre os jovens, o setor de Fabricação de bebidas sofreu a maior variação positiva com maior aumento na mão de obra de alta escolaridade. Para o incremento nos adultos, Administração pública sofreu a menor variação, enquanto quando o aumento ocorreu na faixa etária maduro, a maior oscilação foi no setor Eletricidade e Gás. Quando houve crescimento de 1% entre os idosos, as maiores variações positivas foram nos setores de Educação, Saúde e Administração pública. Esta última análise se torna pertinente, já que é o grupo que mais irá aumentar a oferta de trabalho no longo prazo no Brasil.

Foram feitas simulações com o incremento de estrangeiros no país. Como discutido no capítulo 2, as autorizações de trabalho para imigrantes cresceram 280% na última década. Porém, o número desta população no mercado de trabalho brasileiro ainda é pequeno, representando 0,14% do total. Entretanto, compreender a dinâmica da entrada de imigrantes se torna um tema propício em um país que apresenta escassez de mão de obra qualificada como salientado por Fernandes e Menezes-Filho (2012) e Menezes-Filho (2012) o que pode ser um entrave para o crescimento econômico. Portanto, a alternativa de introduzir mão de obra estrangeira passa a ser uma forma de atenuar a situação de escassez de profissionais em setores da economia brasileira.

O efeito da transição demográfica ainda é um motivo que agrava a situação brasileira, pois um país que ainda não conseguiu solucionar problemas educacionais terá que resolver a queda da população economicamente ativa na parcela mais jovem e a saída do mercado de trabalho da população idosa. Dessa forma, se faz necessário políticas que incentivam a entrada de estrangeiros qualificados da mesma forma que países desenvolvidos vêm fazendo para solucionar os problemas da transição demográfica.

Na simulação com o aumento da população estrangeira, houve acréscimo no produto real da economia. Apesar do valor ser pequeno, ressalta-se que a participação de imigrantes ainda é diminuto no mercado nacional. Resultados positivos no produto com

o aumento de estrangeiros também foram encontrados em Decaluwé e Karam (2008) para a economia marroquina.

A literatura internacional destaca o efeito dos estrangeiros nos salários dos nativos. Borjas (2003), Orrenius e Zavodny (2006), Winkelmann e Zimmermann (1993), Hunt (1992) encontraram valores significativos de queda salarial devido à entrada de estrangeiros. Refutando esses resultados, LaLonde e Robert (1991), Winegarden e Khor (1991), Simon, Moore e Sullivan (1993), Carrasco, Jimeno e Ortega (2008) e Dustmann *et al.* (2003) não encontraram grandes oscilações salariais com a entrada dos imigrantes.

Apesar da falta de consenso, os resultados para o Brasil mostraram que o incremento de mão de obra estrangeira causou impactos negativos em todas as faixas etárias dos trabalhadores de alta escolaridade, porém os valores são pequenos. As maiores quedas ocorreram nos trabalhadores brasileiros com maior qualificação, portanto, são os mais vulneráveis à substituição por trabalhadores estrangeiros. Para o Brasil, Machado (2015) estima que o aumento de estrangeiros em 1% gera um impacto negativo de (-0,82%) na média salarial, obtendo maiores quedas entre os de maior escolaridade. Entretanto, conforme o autor, o fato de considerar nativos e estrangeiros substitutos perfeitos superestimou as perdas salariais dos nativos.

Para captar o efeito da transição demográfica na década de 2010 foram feitos choques simultâneos nas faixas etárias respeitando suas variações relativas de acordo com as previsões *ILO Labour Statistics databases* (LABORSTA, 2011). A variação das faixas etárias provocou mudanças na distribuição dos trabalhadores, tendo o setor de Administração Pública registrado o maior crescimento de mão de obra, uma vez que é um setor com grande concentração de trabalhadores das faixas etárias maduro e de idosos.

Por escolaridade, setores primários têm aumentos de mão de obra de baixa qualificação, diferentemente da Educação que foi a segunda maior queda, enquanto que entre os de alta escolaridade, Saúde registrou crescimento de trabalhadores. As variações da mão de obra brasileira influenciaram os estrangeiros. As maiores perdas de trabalhadores aconteceram em Administração Pública e Educação, enquanto Saúde oscilou

positivamente. Em termos salariais, houve expressivos aumentos para os trabalhadores brasileiros jovens e adultos e perdas significativas entre os maduros e idosos. Esse fato mostra o problema de mão de obra mais jovem que o Brasil terá que enfrentar para que isso não torne um gargalo para o crescimento econômico.

Entender o funcionamento do mercado de trabalho de uma economia é essencial, pois o crescimento econômico passa por um mecanismo no qual não haja gargalos econômicos com a escassez ou excessos de trabalhadores em determinados setores por um longo período de tempo, o que inviabilizaria o funcionamento regular da estrutura produtiva.

Estudar os setores que apresentam maior capacidade de induzir o crescimento da produção no Brasil, seja por ser um setor mais interligado com os demais setores, seja por ser um setor mais produtivo, é uma forma de buscar diminuir os efeitos negativos que a transição demográfica brasileira traz para o país. Dessa forma, a Tese ajudou a esclarecer os setores mais interligados com os demais e que, se estimulados via variação do produto, provocam maior espraiamento para os demais setores. Foram encontrados também aqueles que são mais susceptíveis a maiores aumentos do PIB real via crescimento da mão de obra.

A análise simultânea do mercado de trabalho com brasileiros e estrangeiros avança em questões importantes de serem elucidadas, como a relação salarial devido ao ingresso de imigrantes no país, as variações dos empregos nos setores, as faixas etárias e escolaridades dos trabalhadores com ganhos/perdas salariais, os efeitos macroeconômicos de alterações na oferta de trabalho entre outros.

Essas questões são pertinentes de serem verificadas para uma economia que envelhece e apresenta problemas estruturais em áreas como a saúde, por exemplo, área esta que demanda mais recurso com a mudança da estrutura etária brasileira. Da mesma forma, o ritmo de crescimento dos gastos previdenciários é um problema na medida em que retira recursos de outras áreas e, como salientado por Rocha e Caetano (2008), a sociedade passa pelo dilema de como financiar esses gastos de uma forma que traga menos ônus ao setor produtivo.

Dessa forma, a Tese contribuiu para o debate da transição demográfica brasileira, tema este de suma importância, pois afeta a sociedade como um todo. Colaborou também para a literatura de imigração, sendo um fator que pode vir a ser uma saída para diminuir os efeitos adversos da transição demográfica. A relação entre os imigrantes e os brasileiros pode revelar uma sinergia, que se bem explorada, será benéfico para ambas as partes podendo gerar aumento de produtividade na economia nacional.

Para trabalhos futuros, é relevante captar as diferenças regionais do mercado de trabalho da economia brasileira. Isso se faz necessário, pois em um país tão desigual como o Brasil, a grande diferença regional no mercado de trabalho pode contribuir para elucidar como se dá essa desigualdade regional. Além dessa questão, uma limitação da Tese foi não poder analisar mercado informal do país, tanto de trabalhadores brasileiros como os estrangeiros que ingressam no Brasil de forma ilegal.

REFERÊNCIAS:

ADIOETOMO, S. M.; BENINGUISSE, G.; GULTIANO, S.; HAO, Y.; NACRO, K.; POOL, I. Policy implications of age-structural changes. CICRED. **Policy Paper**. No 1. Paris, 2005.

AGHION, P.; HOWITT, P. A model of growth through creative destruction. **Econometrica**. 60 (2): 323-51, 1992.

ALVES, J. E. D. **Transição da fecundidade e relações de gênero no Brasil**. 1994. 152 f. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

_____. A Conferência do Cairo sobre População e Desenvolvimento e o paradigma de Huntington. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 12, ns. 1-2, jan./dez. 1995.

_____. Mitos e realidade da dinâmica populacional. **In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS**, 20, 2000, Caxambu. **Anais...** Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2000.

_____. **A polêmica Malthus versus Condorcet reavaliada à luz da transição demográfica**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas; 2002. Disponível em <http://sociales.cchs.csic.es/jperez/pags/Teorias/Textos/Diniz2002.pdf>. Acessado em março de 2015.

_____. **Como medir o tempo de duração do bônus demográfico**. São Paulo, Instituto Fernand Braudel. mimeo, 2008.

ALVES, J. E. D.; CAVENAGHI, S. M.; BARROS, L. F. W. **A família Dinc no Brasil: algumas características sócio-demográficas**. Texto para discussão N° 30. IBGE. Rio de Janeiro, 2010.

ALVES, J. E. D.; CORRÊA, S. Demografia e ideologia: trajetos históricos e os desafios do Cairo+10. **Revista Brasileira de Estudos da População**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 129-156, 2003.

ALVES, J. E. D.; VASCONCELOS, D. S.; CARVALHO, A. A. **Estrutura Etária, Bônus Demográfico e População Economicamente Ativa no Brasil: Cenários de Longo Prazo e suas Implicações para o Mercado de Trabalho**. Texto para Discussão N° 1528. IPEA. Brasília, 2010.

ANGRIST, J.; KUGLER, A. D. **Protective or Counter Productive? Labor Market Institutions and the Effect of Immigration on EU Natives**. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra. 2001.

ANDO, A.; MODIGLIANI, F. The “life cycle” hypothesis of saving: Aggregate implications and tests. **The American Economic Review**, 53(1), 55–84. 1963.

ARBACHE, J. Transformação demográfica e competitividade internacional da economia brasileira. **Revista do BNDES**, p. 365-392, dez. 2011.

ARMINGTON, P. S. A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. **International Monetary Fund Staff Papers**, v. 16, n. 1, p. 159-178, 1969.

ARROW, K. J.; DEBREU, G. Existence of equilibrium for a competitive economy. **Econometrica**, 22,265–290. 1954.

ASHFORD, L., S.; HAUB, C.; KENT, M.; YINGER, N. V. Transitions in World Population. **Population Bulletin**. Vol. 59, N° 1. 2004.

AWAD, I. The global economic crisis and migrant workers: impact and response. **International Migration Programme**. Geneva: ILO. 2009.

BANCO MUNDIAL. **Envelhecendo em um Brasil mais velho**. Washington DC: Banco Mundial, 2011. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILINPOREXTN/Resources/3817166-1302102548192/Envelhecendo_Brasil_Sumario_Executivo.pdf> Acessado em abril de 2015.

_____. **Ethiopia Capturing the Demographic Bonus in Ethiopia: Gender, Development, and Demographic Actions**. Report No. 36434-Et, junho de 2007.

BAUMOL, W. J. **Performing Arts: The Economic Dilemma**, New York: Twentieth Century Fund. 1966.

BELTRÃO, P. C. **Demografia: ciência da população, análise e teoria**, Porto Alegre: Sulina, 1972.

BERENSTEIN, C. K.; WAJNMAN, S. Efeitos da estrutura etária nos gastos com internação no Sistema Único de Saúde: uma análise de decomposição para duas áreas metropolitanas brasileiras. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24 (10): 2301-2313, out, 2008.

BERMAN, E.; MACHIN, S. Skill-biased technology transfer: evidence of factor biased technological change in developing countries; **NBER working paper series**. 2000.

BETARELLI JUNIOR, A. A.; PEROBELLI, F. S.; VALE, V. A. **Estimação da Matriz de Insumo-Produto de 2011 e Análise do Sistema Produtivo Brasileiro**. Programa de Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. (Texto para discussão 001/2015).

BIRDSALL, N.; KELLEY, A., C.; SINDING, S. Population Matters: Demographic Change, Economic Growth, and Poverty in the Developing World. **Oxford University Press**. 2001.

BLOOM, D.; CANNING, D. Global Demographic Change: dimensions and economic significance. **NBER Working Paper** – 10817. 2004.

BLOOM, D.; CANNING, D.; SEVILLA, J. Labor Force Dynamics and Economic Growth, In: **Institute of the National Bureau of Economic Research**, Labor Studies Program, Agosto, 2000.

_____. **Economic growth and the demographic transition.** NBER Working Paper no. 8685. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, Dezembro, 2001.

_____. The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change. **Population Matters Monograph** MR-1274, RAND, Santa Monica. 2003.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; NANDAKUMAR, A., A.; SEVILLA, J.; HUZARSKI, K.; LEVY, D.; BHAWALKAR, M. **Demographic Transition and Economic Opportunity: The Case of Jordan.** Bethesda, MD: The Partners for Health ReformplusProject, AbtAssociates Inc. Abril em 2001.

BLOOM, D. E.; FREEMAN, R. Economic Development and the Timing and Components of Population Growth,” **Journal of Policy Modeling**, April 1988, pp. 57–82.

BLOOM, D. E.; NOOR, W. **Is an Integrated Regional Labor Market Emerging in East and Southeast Asia?** Columbia University Academic Commons, 1995.

BLOOM, D.; WILLIAMSON, J. Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia, **World Bank Economic Review**, Vol. 12, pp. 419–456. 1998.

BONGAARTS, J. Population Aging and the Rising Cost of Public Pensions. **Population and development review.** 30(1): 1–23. Março de 2004.

BORJAS, G. J. Self-Selection and the earnings of immigrants. **American Economic Review**, 77(4), Setembro, 1987, 531-553.

_____. The economic benefits from immigration. **Journal of Economic Perspectives**, no. 9, pp. 3-22. 1995.

_____. The Labor Demand Curve is Downward Sloping: Reexamining the Impact of Immigration on the Labor Market. **Quarterly Journal of Economics.** 118 (4),1335-1374. 2003.

BORJAS, G. J.; FREEMAN, R. B.; KATZ L. F. How Much Do Immigration and Trade Affect Labor Market Outcomes? **Brookings Papers on Economic Activity.** 1997: 1-67.

BOSERUP, E. **The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure.** London: George Allen & Unwin. 1965.

_____. **Population and Technological Change: A Study of Long-Term Trends.** Chicago: University of Chicago Press. Pp. xi, 255. 1981.

BOUBTANE, E.; DUMONT, J. C.; RAULT, C. Immigration and Economic Growth in the OECD Countries 1986-2006. **CESifo Working Paper.** No. 5392. 2015.

BRAGANÇA, R. C. **Estimações de elasticidade-substituição do trabalho segundo faixas etárias.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico. Curitiba, 2015.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil. Leis Constitucionais.** De 10 de Novembro de 1937.

_____. **Lei 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e base da educação nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 20-12-96.

_____. **Lei no 10.741**, de 01 de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União 1-10-03.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Orçamento federal ao alcance de todos.** Brasília: Secretaria de Orçamento Federal, 2011.

BREUSCH, T.; PAGAN, A. R. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. **Review of Economic Studies**, v. 47, p. 239-253, 1980.

BRITO, F.; CARVALHO, J., A., M.; BAENINGER, R.; TURRA, C.; M.; QUEIROZ, B. M. **A Transição Demográfica e as Políticas Públicas no Brasil: Crescimento Demográfico, Transição da Estrutura Etária e Migrações Internacionais.** Belo Horizonte, Março de 2007.

BRUNO, M. A. P.; FREIRE, D. G. Ocupação, renda e acumulação de capital fixo produtivo: as condições estruturais de apropriação dos dividendos demográficos no Brasil. Paper presented at the **Workshop on Population, Poverty and Inequality**, Belo Horizonte MG, Brazil, November 5-7. 2007.

BULMER-THOMAS, V. **Input-output analysis.** Londres: Chapman and Hall. 1982.

BURTLESS, G. QUINN, J. Retirement Trends and Policies to Encourage Work Among Older Americans. **Ensuring Health and Income Security for an Aging Workforce.** P. Budetti, R. Burkhauser, J. Gragory and A. Hunt, W.E.Upjohn Institute for Employment Research: 375-415. 2001.

CALDWELL, J. C.; CALDWELL, P. What do we now know about fertility transition? in G. W. Jones, R. M. Douglas, J. C. Caldwell, and R. M. D'Souza (eds.), **The Continuing Demographic Transition.** Oxford: Clarendon Press, 1997.

CAMARANO, A. A. **O Idoso brasileiro no mercado de trabalho.** Texto para discussão N° 830. IPEA. Rio de Janeiro, outubro de 2001

CAMPOS, G. B. **Dois séculos de imigração no Brasil. A construção da imagem e papel social dos estrangeiros pela imprensa entre 1808 e 2015.** Tese de doutorado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CAMPOS, M. B.; BORGES, G. M. Projeção de níveis e padrões de fecundidade no Brasil. **Estudos & Análises. Mudança Demográfica no Brasil do Início do Século XXI. Subsídios para as projeções da população.** IBGE, Rio de Janeiro. 2015.

CARD, D. Comment: The elusive search for negative wage impacts of immigration. **Journal of the European Economic Association.** 10. 2012.

CARD, D.; LEMIEUX, T. Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Cohort-Based Analysis, **Quarterly Journal of Economics**, 116(2), 705-746. 2001.

CARRASCO, R.; JIMENO, J. F.; ORTEGA, A. C. The Effect of Immigration on the Labor Market Performance of Native-born Workers: Some Evidence for Spain, **Journal of Population Economics**. 21 (3), 627-648. 2008.

CARVALHO, J. A. M. The demographics of poverty and welfare in Latin America: challenges and opportunities. In: Víctor Tokman & Guillermo O'Donnell (eds.). **Poverty and inequality in Latin America: issues and challenges**. Notre Dame IN, University of Notre Dame Press. 1998.

CARVALHO, J. A. M.; PAIVA, P. T. A.; SAWYER, D. R. **A recente queda da fecundidade no Brasil: evidências e interpretação**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 1981.

CARVALHO, J. A. M.; WONG, L. R. **A window of opportunity: some demographic and socioeconomic implications of the rapid fertility decline in Brazil**. Belo Horizonte MG, CEDEPLAR/UFMG. 1995.

CASTRO, M. L. **A educação Brasileira nos dez anos da LBD**. Texto para discussão N° 33. Brasília, junho 2007.

CALVACANTI, L. Imigração e mercado de trabalho no Brasil: características e tendências. Cadernos Obmigra. **Revista Migrações Internacionais**. V.1, N.2, 2015.

CECHIN, J; CECHIN, E., A. Desequilíbrios: causas e soluções. In: Tafner, Paulo; Giambiagi, Fabio (org.). **Previdência no Brasil – Debates, dilemas e escolhas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

CERNA, L. Policies and practices of highly skilled migration in times of the economic crisis. **International Migration Papers**. N° 99. Geneva, 2010.

CHAIMOWICZ, F. Health of the Brazilian elderly population on the eve of the 21st century: current problems, forecasts and alternatives. **Rev. Saúde Pública**, Apr. 1997, vol.31, no.2, p.184-200.

CHARBIT, Y. Economic, Social and Demographic Thought in the XIXth Century, **Ed, Springer Netherlands**. 2009

CHISWICK, B. The Effect of Americanization on the Earnings of Foreign-Born Men, **Journal of Political Economy**, 86, Outubro, 1978, 897-921.

_____. Are immigrants favorably Self-Selected? **American Economic Review**, 89(2), Maio, 1999, 181-185.

_____. Immigration: High Skilled vs. Low Skilled Labor? **IZA Policy Paper No. 28**, 2011.

CLARK, R.; ANKER, R. Labour Force Participation Rates of Older Persons: An International Comparison. **International Labour Review**, Vol. 129/2, pp. 255-71. 1990.

COALE, A. J. The demographic transition. In: **Internation Population Conference Liège**, Vol. I, IUSSP, Liège, 1973.

COALE, A.; HOOVER, E. **Population growth and economic development in low-income countries**. Princeton: Princeton University Press, 1958.

_____. **População e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1966.

COHEN-GOLDNER, S.; WEISS, Y. High-Skilled Russian Immigrants in the Israeli Labor Market: Adjustment and Impact. In: **High-skilled immigration in a global labor market**: CHISWICK (Org.). The AEI Press. 2011.

CONDORCET, J. A. N. **Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano**. Campinas: Editora da Unicamp, 1993.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS). Programa Mais Médicos. **Nota Técnica 23**. 2013

DAS, G. G. Elasticity of substitution and disaggregation of labor by skill level: empirical measurement using global database. **Applied Econometrics and International Development**, **3:1:1-24**. 2003. Disponível em: <http://www.usc.es/economet/reviews/aeid314.pdf>.

DAVIES, J. B. Empirical Evidence on Human Capital Externalities. Working Paper No.2003-11, **Tax Policy Branch, Department of Finance**, Ottawa, Government of Canada. 2003.

DECALUWÉ, B.; KARAM, F. Migration Impact on Moroccan Unemployment: a Static Computable General Equilibrium Analysis. **Documents de travail du Centre d'Economie de Sorbonne**. 2008.52 - ISSN : 1955-611X. 2008.

DE NEW, J. P.; ZIMMERMANN, K. F.: Native Wage Impact of Foreign Labor: A Random Effects Panel Analysis, **Journal of Population Economics**, 1994.

DESIDERIO, M. V. **Atração transfronteiriça de recursos humanos altamente qualificados: um estudo comparativo de relevância para o Brasil**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Março de 2015.

DIXON, P. B.; JORGENSON, D. W. **Handbook of Computable general equilibrium modeling**. Elsevier, Amsterdam. 2013.

DIXON, P. B., PARMENTER, B. R., RYLAND G. J., SUTTON, J. M.; ORANI - A General Equilibrium Model of the Australian Economy: Current Specification and Illustrations of Use for Policy Analysis. **First Progress Report of the IMPACT Project**, Vol 2, Canberra: Australian Government Publishing Service. 1977.

_____. **A Multisectoral Model of the Australian Economy**. Amsterdam: North-Holland, hereafter DPSV, 1982.

DOMAR, E. D. Capital expansion, rate of growth, and employment. **Econometrica**, 14(2):137-147. 1946.

DOMINGUES, E. P. **Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas**. Tese de Doutorado. Departamento de Economia/IPE, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2002

DURAND, J. D. **The labor force in economic development: a comparison of international census data, 1946-1966**. Princeton University Press, 1975.

DUSTMANN, C.; FABBRI, F.; PRESTON, I.; WADSWORTH, J. The Local Market of Immigration in the UK. **Home Office Online Report**. London, 06/2003.

DUSTMANN, C.; KIRCHKAMP, O. The optimal migration duration and activity choice after re-migration. **Journal of Development Economics**. v. 67, p. 351-372, 2002.

EASTERLIN, R. A. Long swings in U.S. demographic and economic growth: Some findings on the historical pattern. **Demography**, 2, 490-507. 1965.

_____. An economic framework for fertility analysis. **Studies in family planning**, 1975. n. 5/54-63.

EATON, J.; KORTUM, S. Measuring Technology Diffusion and the International Sources of Growth. **Eastern Economic Journal**, 22 (4), 401-410. 1996.

ECLAC. **The Millennium Development Goals: a Latin American and Caribbean perspective**. Santiago de Chile, ECLAC. 2005.

ERIXON, F.; MAREL, V. D. E. What is driving the rise in health care expenditures? An Inquiry into the Nature and Causes of the Cost Disease. **Ecipe working paper**. No. 05. 2011.

FERNANDES, D. O Brasil e a migração internacional no século XXI. In: PRADO, E. J. P.; COELHO, R. (Org.) **Migrações e Trabalho**. Brasília: Ministério Público do Trabalho, 2015.

FERNANDES, P. Migração na ditadura militar brasileira: desejados e indesejados perante a doutrina de segurança nacional. **II Congresso de la Sociedad Latino americana para el Derecho Internacional**. Rio de Janeiro, 25 de agosto de 2012.

FERNANDES, D.; CASTRO, M. C. G. ; KNUP, S. A. P.. Fluxo de mão-de-obra da Europa para o Brasil. In: Gustavo Alvim de Góes Bezerra/Olaf Jacob. (Org.). **Economia, Paramentos, Desenvolvimento e MIgrações: as novas dinâmicas bilaterais entre Brasil e Europa**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, 2012, v. 1, p. 135-149.

FERNANDES, R., MENEZES-FILHO, N. Escolaridade e demanda relativa por trabalho: uma avaliação para o Brasil nas décadas de 80 e 90. In: MENEZES-FILHO, N., CHAHAD, J. P. (orgs.). **O mercado de trabalho no Brasil**, v. 1, 2002.

_____. Educação, salários e a alocação de trabalhadores entre tarefas: teoria e evidências para o Brasil. **Pesquisa e planejamento econômico | ppe | v.42 | n.3 | dez 2012**.

FERREIRA, S. G. Sistemas de previdência em países industrializados: a crise e suas soluções. In: **Previdência no Brasil: debates, dilemas e escolhas**. IPEA, Rio de Janeiro, 2007.

FERRIE, J. P. A Historical. Perspective on High-Skilled Immigrants to the United States, 1820–1920. In. **High-skilled immigration in a global labor market**: CHISWICK (Org.). The AEI Press. 2011.

FLAIG, D.; SIDDIG, K.; GRETHE, H.; LUCKMANN, J.; MCDONALD, S. The Integration of Palestinian-Israeli Labour Markets: A CGE Approach. **Agricultural & Applied Economics Association's 2011 AAEA & NAREA Joint Annual Meeting**. 2011.

FOCHEZATTO, A. **Construção de um modelo de equilíbrio geral computável regional: aplicação ao Rio Grande do Sul**. Texto para discussão N° 944. IPEA. Brasília, 2003.

_____. Modelos de equilíbrio geral aplicados na análise de políticas fiscais: uma revisão da literatura. **Análise**, EDIPUCRS - Porto Alegre/RS, v. 16, n. 1, p. 113-136, 2005.

FOUGÈRE, M.; MERCENIER, J.; MÉRETTE, M. A sectoral and occupational analysis of population ageing in Canada using a dynamic CGE overlapping generations model. **Economic Modelling**, v. 24, n. 4, p. 690-711, 2007.

FREITAS, M. V. **Análise de Convergência de Renda Local entre Países**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2010.

FRIEDBERG, R. M.; HUNT, J. The Impact of Immigrants on Host Country Wages, Employment and Growth. **The Journal of Economic Perspectives**. 9:23-44. 1995.

GALLEGO, F. Skill Premium in Chile: Studying the Skill Bias Technical Change Hypothesis in the South. **Banco Central de Chile, Documento de Trabajo No. 363** Mayo, 2006.

GLYTSOS, N. P.; L.T. KATSELI. Greek Migration: The Two Faces of Janus, In K. ZIMMERMANN (ed), **European Migration: What Do We Know?**, Oxford University Press. 2006.

GÓIS, P. e MARQUES, J. C. **Estudo Prospectivo sobre Imigrantes Qualificados em Portugal**, Lisboa: ACIDI. 2007.

GREIF, A.; IYIGUN, M. **What Did the Old Poor Law Really Accomplish? A Redux**. Discussion Paper No. 7398, Maio 2013.

GROGGER, J.; HANSON, G. H. Income Maximization and the Selection and Sorting of International Migrants. **Journal of Development Economics**. 2010.

GROSSMAN, J. B. The substitutability of natives and immigrants in production. **Rev Econ Stat**. (4):596–603 64. 1982.

GROSSMANN, V.; STADELMANN, D. High-Skilled Immigration: The Link to Public Expenditure and Private Investments. In. **High-skilled immigration in a global labor market**: CHISWICK (Org.). The AEI Press. 2011.

GUILHOTO, J. J. M. **Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira**. Piracicaba, 1995. 258p. Tese (Livre-Docência)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

HADDAD, E. A. **Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional**. Tese (Livre-Docência em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/ USP), São Paulo, 2004.

HADDAD, P. R.; FERREIRA, C. M. C.; BOISIER, S.; ANDRADE, T. A. **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: ETENE-BNB, 1989.

HAKKERT, R. **Trends and differentials of mortality in Brazil 1950 to 1975**. Tese de Doutorado. Faculty of the Graduate School, Cornell University, 1984.

_____. **The Demographic Bonus and Population in Active Ages**, IPEA/UNFPA Project RLA5P201: Regional support to Population and Development in the implementation of the MDGs in the LAC Region. 2007.

HAMMEL, E. A. **Theory of fertility decline**. London, Academic Press, 1982.

HAO, Y. Age-structural transitions: major policy implications for China. In: Ian Pool & Laura Rodríguez Wong (eds.). **Age-structural transitions: challenges for development**. Paris, CICRED: Ch. 11. 2006.

HARROD, R. F. An essay in dynamic economics. **The Economic Journal**, 49, No. 193:14-33. 1939.

HAUSMAN, J. A. Specification Tests in Econometrics. **Econometrica**, v. 46, n. 6, p. 1251–1271, 1978.

HIGGINS, M.; WILLIANSO, J. G. **Asian demography and foreign capital dependence**. Nber Working Paper 5560. 1996.

HIRSCHMAN, A. **The Strategy of Economic Development**. Yale University Press, New Haven. 1958

HODGSON, G., M. MALTHUS, Thomas Robert (1766-1834). **Biographical Dictionary of British Economists**, London, 2004.

HOLLIFIELD, J. F.; WILSON, C. J. Rights-Based Politics, Immigration, and the Business Cycle, 1890–2008. In. **High-skilled immigration in a global labor market**: CHISWICK (Org.). The AEI Press. 2011.

HOSSEINI, H. Demographic Transition, Window of Opportunity, and Population Bonus: Toward a New Population Policy in Iran. **European Population Conference**, Stockholm, Sweden, 13-16 June 2012.

HUNT, J. The Impact of the 1962 Repatriates from Algeria on the French Labor Market. **Industrial and Labor Relations Review**. 45 (3), 556-572. 1992.

INTERNATIONAL CENTRE FOR MIGRATION POLICY DEVELOPMENT (ICMPD). Highly skilled migration. **Fourth coordination meeting on international migration**. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2000**. Nupcialidade e Fecundidade. Resultados da Amostra. IBGE, Prospectivos para o Brasil 1991-2030 117. Rio de Janeiro, 2003. 207 p.

_____. **Indicadores Sociodemográficos: Prospectivos para o Brasil 1991-2030**. Outubro de 2006.

_____. **Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2012**. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2013**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira 2014**. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Notas Metodológicas**. Vol. 1. Rio de Janeiro, 2015.

INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE SUPLEMENTAR. (IESS). **Envelhecimento populacional e os desafios para o sistema de saúde brasileiro**. São Paulo, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Ipeadata**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/> . Acesso em março de 2015.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION (ILO) **Statistics**. Disponível em: <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases>. Acesso em maio, 2015.

ISLAM, A. The substitutability of labor between immigrants and natives in the Canadian labor market: circa 1995. **J Popul Econ**. 2008.

ISLAM, M. N.; CHOUDHURY, S. A. Self Selection and Interprovincial Migration in Canada, **Regional Science and Urban Economics** 20:459-472. 1990.

JACOBZONE, S.; OXLEY H. **Ageing and health care costs**. **Internationale Politik und Gesellschaft**. 2002.

JAEGER, D. A. **Local Labor Markets, Admission Categories, and Immigrant Location Choice**. Hunter College, New York. June. 1996.

JOHANSEN, L. A. **Multisectoral Study of Economic Growth**. **Contributions to Economic Analysis** 21. 1960.

JONES, C. I. R & D-based models of economic growth. **The Journal of Political Economy**, 103(4), 759-784. 19. 1995.

KAESTNER R.; MALAMUD. O. Self Selection and International Migration: New Evidence from Mexico, **NBER Working Paper**.15765, Cambridge, Ma. 2010.

KATZ, E.; STARK, O. International Migration Under Asymmetric Information. **Economic Journal**, 97(387), Setembro, 1987, 718-726

KATZ, L.; MURPHY, K. Changes in Relative Wages: Supply and Demand Factors. **The Quarterly Journal of Economics**, 107, pp. 35-78. 1992.

KERR, W. R.; LINCOLN, W. F. The supply side of innovation: H-1B visa reforms and us ethnic invention. **NBER Working Paper**. 15768, Cambridge, MA, 2010.

KEYNES, J. M. Some economic consequences of a declining population, **The Eugenics Review XXIX**: 13-17, London, 1937.

KIM, S. Immigration, Industrial Revolution and Urban Growth in the United States, 1820–1920: **Factor Endowments, Technology and Geography**. NBER Working Paper 12900, Washington, DC. 2007.

KIM, E.; HEWINGS, G. J. D. **Impacts of Aging Population on Regional Economies Using an Interregional CGE Model of Korea Endogenous Growth of Ageing Economy: Evidence and Policy**. Regional Economics Applications Laboratory/ University of Illinois, 26p. 2011. (Discussion paper, REAL 11-T-01).

KIM, E.; HEWINGS, G. J. D.; CHO, H.; LEE, C. **Impacts of aging population on regional economies using an interregional CGE model of Korea**. Discussion Paper, 11-T-01, Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois, Urbana, Illinois. 2011.

KIRK, D. Demographic Transition Theory. **Population Studies**. 50, PP. 361-187. Printed in Great Britain. 1996.

KON, A. Sobre as atividades de serviço: revendo conceitos e tipologias. **Revista de Economia Política**. São Paulo: vol. 19, nº 2 (74), abril-junho/1999, 64-83.

KRUGMAN. P. The Myth of Asia's Miracle. **Foreign Affairs**. 73: 62-78. 1994.

KUZNETS, S. **Population and Economic Growth**. Proceedings of the American Philosophical Society 111: pp. 170-193; 1967.

LALONDE, R. J.; TOPEL, R. H. Labor Market Adjustments to Increased Immigration, in: Abowd, John M. and Richard B. Freeman (eds.), **Immigration, Trade, and the Labor Market**. Chicago: University of Chicago Press for NBER, 1991, 167-200.

LEE, R. Malthus and baserup: **A dynamic synthesis, in The state of population theory: Forward from Malthus**, edited by D. Coleman and R. Schofield, pp. 96–130, B. Blackwell. 1986.

LEE, R. D.; MASON, A.; MILLER, T. Saving, wealth, and the transition from transfers to individual responsibility: the cases of Taiwan and the United States. **The Scandinavian Journal of Economics** (Malden, Massachusetts), vol. 105, No. 3, pp. 339-357. 2003.

LEONTIEF, W. W. **The Structure of the American Economy 1919-1929**. Harvard University Press, Cambridge, MA. 1941.

LEVY, M. S. F. O papel da migração internacional na evolução da população brasileira (1872 a 1972). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, 8 (Suplemento), 1974.

LIANOS, T. P. Report on immigration to Greece. Report on Immigration to Greece. **European Migration Network and KEPE**. 2004.

LONGHI, S.; NIJKAMP, P.; POOT, J. Joint impacts of immigration on wages and employment: review and meta-analysis. **Journal of Geographical Systems**. 12(4), 2010.

LOUREIRO, A. O. F.; COSTA, L. O. Uma breve discussão com dados em painel. Notas Técnicas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Nota Técnica N° 37**. Fortaleza, 2009.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Jornal of Monetary Economics**. 22(1): 3-42, 1988.

LUTZ, W.; QIANG, R. Determinants of human population growth. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci** 357(1425):1197-1210. 2002.

MACUNOVICH, D. J. .Relative Cohort Size: Source of a Unifying Theory of Global Fertility Transition? **Population and Development Review**, Vol. 26, No. 2. (Jun., 2000), pp. 235-261.

MALMBERG, B.; LINDH, T. Forecasting global income growth using age-structural projections. In: Ian Pool & Laura Rodríguez Wong (eds.). **Age structural transitions: challenges for development**. Paris, CICRED: Ch. 3. 2006.

MALTHUS, T. R. **Ensaio sobre a População**. Tradução de por Antonio Alves Cury. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Economistas).

MANKIW, G.; ROMER, D.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 107, No. (2), pp. 407-437. 1992.

MANNE, A. S. Key sectors of the Mexican economy 1960-1970. In: Manne, A.S., Markowitz, H.M. (Eds), **Studies in Process Analysis**. Wiley, New York, pp. 379-400. 1963

MARQUES, J. C.; GÓIS, P. **Processos de admissão e de integração de imigrantes altamente qualificados em Portugal e a sua relação com a migração circular**. Lisboa, ACIDI. 2014.

MARQUES, L. D. **Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura**. Porto: Centro de Estudos Macroeconômicos e Previsão da Faculdade de Economia do Porto, out. 2000. Disponível em: <<http://wps.fep.up.pt/wps/wp100.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2014.

MARTIN, P. **Migrants in the global labor market**. Commission on International Migration, September, Geneva, 2005.

MARX, K. **O Capital: Crítica da Economia Política**. Volume I e II. Tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. 3ª. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. (Os Economistas).

MASON, A. **Demographic transition and demographic dividends in developed and developing countries**. United Nations Expert Group Meeting on Social and Economic Implications of Changing Population Age Structures, Mexico City. 2005.

MANSON, D. M.; ESPENSHADE; T. J.; MÜLLER, T. Mexican Immigration to Southern California: Issues of Job Competition and Worker Mobility, **Review of Regional Studies**, 1985, 21-33.

MATIJASCIC, M. **O período pós-laboral: previdência e assistência social no Brasil**. 3º Relatório do Projeto Múltiplas Questões do Sistema Previdenciário Brasileiro. Rio de Janeiro: Ipea, 2006.

McMAHON, W. M. **Education and Development: Measuring the Social Benefits**. Oxford University Press, Oxford, 1999.

MENDONÇA, M. G. Josué de Castro e o combate ao neomalthusianismo. XXVI Simpósio Nacional de História. **Anais...** São Paulo, 2011.

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

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Raismigra**. Brasília: MTE, 2006/2008.

MODIGLIANI, F.; BRUMBERG, R. E. Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. In K. K. Kurihara (Ed.), **Keynesian & post-Keynesian economics**. Post Keynesian Economics(pp. 388–436). New Brunswick: Rutgers University Press. 1954.

MORAES, G. I. **Efeitos econômicos de cenários de mudança climática na agricultura brasileira: um exercício a partir de um modelo de equilíbrio geral computável**. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2010.

MÜHLEISEN, M.; ZIMMERMANN, K. F. A Panel Analysis of Job Changes and Unemployment, **European Economic Review**. 38, 1994,793-801

NATION TRANSFER ACCOUNTS. **Lower-Income Countries and the Demographic Dividend**. Bulletin Número 5. Dezembro de 2012.

NONATO, F. J. A. P.; PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; ARAÚJO, T. C. **O Perfil da Força de Trabalho Brasileira: trajetórias e Perspectivas**. Nota técnica. IPEA. São Paulo, 2012.

NOTESTEIN, F. **Population: the long view**. In: SCHULTZ, T. W. (ed.), Food for the world. Chicago: University of Chicago Press, 1945

NUNES, A. O envelhecimento populacional e as despesas do Sistema Único de Saúde. In: CAMARANO, A. A. (Org.) Os Novos Idosos Brasileiros. **Muito além dos 60?** Rio de Janeiro: IPEA, 2004. p.427-450. Disponível em: <

http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Arq_21_Cap_13.pdf>
Acessado em: março de 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **The World at Six Billion.** Population Division Department of Economic and Social Affairs. Outubro de 1999.

_____. **World Fertility Report: 2003.** Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2004.

_____. **World Population Prospects: The 2015 Revision. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2015.** Disponível em: <
<http://esa.un.org/unpd/wpp/>>. Acesso em: julho de 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. (OMS). **The uses of epidemiology in the study of the elderly.** Geneva: WHO; 1984.

_____. **World Health Report 2010.** Suíça: WHO, 2010.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Maintaining prosperity in an ageing society.** Geneva: OECD.1998.

_____. **Live longer, work longer.** Geneva: OECD. 2006.

ORRENIUS, P. M.; ZAVODNY, M. Does immigration affect wages? A look at occupation-level evidence. **Labour Economics.** Volume 14, Issue 5, October 2007, Pages 757–773.

OTTAVIANO, G. I. P.; PERI, G. Rethinking the Effects of Immigration on Wages. **NBER Working Paper.** 12497, National Bureau of Economic Research, Cambridge Mass. 2006.

PACHECO, C. A.; PATARRA, N. Movimentos Migratórios nos anos 80: Novos padrões? In: PATARRA, N. L. et al. **Migração, condições de vida e dinâmica urbana:** São Paulo 1980-1983. Campinas: I.E./UNICAMP, p. 24-52, 1997.

PAIVA, P. T. A. **O processo de proletarianização como fator de desestabilização dos níveis de fecundidade no Brasil.** In: MIIRÓ, C. *et al.* Transição da fecundidade: análises e perspectivas. São Paulo: CLACSO, 1985.

PAIVA, P. T. A.; WAJNMAN, S. Das causas às conseqüências econômicas da transição demográfica no Brasil. **R. bras. Est. Pop.,** São Paulo, v. 22, n. 2, p. 303-322, jul./dez. 2005.

PARK, S. **Retirement Exodus and Its Impacts on Regional Economies: Simulation Results from the Chicago CGE model.** Discussion Paper, 06-T-5, Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois, Urbana, Illinois. 2006.

PARK, S.; HEWINGS, G. J. D. Immigration, Aging and the Regional Economy. **Journal of Policy Development and Research.** Volume 11, Number 3, 2009.

PATARRA, N.; BAENINGER, R. Migrações Internacionais, Globalização e Blocos de Integração Econômica – Brasil no MERCOSUL. **Anais...** In: CONGRESSO DA

ASSOCIAÇÃO LATINO-AMERICANA DE POPULAÇÃO (ALAP), 1., Minas Gerais. 2004.

PATARRA, N.; FERNANDES, D. Políticas públicas e migração internacional no Brasil. In. PATARRA, N. (Org.) **Las políticas públicas sobre migraciones y la sociedad civil en América Latina**. São Paulo, 2011.

PEREIRA, M. Z. **Interação do setor de serviços com os demais setores da economia: uma análise de isumo-produto (2000-2005)**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (PPGEA) – UFJF, Juiz de Fora, 2012.

PERI, G. Immigrants' Complementarities and Native Wages: Evidence from California. **NBER Working Paper**. No. W12956. 2007.

PETER, M. W.; HORRIDGE, M.; MEAGHER, G. A.; NAQVI, F.; PARMENTER, B. R. **The theoretical structure of MONASH-MRF**. Centre of Policy Studies/Monash University, 24p. 1996.

PISCHKE, J.; VELLING, J. Employment Effects of Immigration to Germany: An Analysis Based on Local Labor Markets, **The Review of Economics and Statistics**. 1997.

POOL, I. Demographic Dividend: Determinants of Development or Merely Windows of Opportunity? **Ageing Horizons**, Issue No 7, PP. 28-35. 2007.

POOT, J.; COCHRANE, B. **Measuring the Economic Impact of Immigration: A Scoping Paper**. Immigration Research Programme, New Zealand Immigration Service, Auckland. December, 2004.

QUEIROZ, B. L. **The evolution of retirement in Brazil**. Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2006.

RAMALHO, H. M. B. **Migração, Seleção e Desigualdades: Evidências para o Brasil Metropolitano a partir do censo demográfico de 2000**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) – UFPB, João Pessoa, 2005.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in Intersectorial Relations**. Amsterdam, North-Holland, P.C. 1956.

REIS, M. C. Mudanças no desemprego e nos rendimentos do trabalho por nível de qualificação no Brasil. **Pesquisa e planejamento econômico** | ppe | v.36 | n.1 | abr 2006.

RIDDLE, D. I. **Service-led growth: the role of the service sector in world development**. Nova York: Praeger Publishers. 1986.

RIOS NETO, E. L. G. Questões emergentes na análise demográfica. **R. bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 371-408, jul./dez. 2005.

ROBINSON, C.; TOMES, N. Self-Selection and Interprovincial Migration in Canada. **Department of Economics Research Reports**, 8019. London, ON: Department of Economics, University of Western Ontario (1980).

ROCHA, M. I. B. O parlamento e a questão demográfica: um estudo do debate sobre o controle da natalidade e planejamento familiar no Congresso Nacional. **Texto Nepo 13**, Campinas, NEPO/UNICAMP, 1987.

ROCHA, R. R.; CAETANO, M. A. **O sistema previdenciário brasileiro: uma avaliação de desempenho comparada**. Texto para discussão No 1331. IPEA. Brasília, 2008.

ROMER, P. M. Growth based on increasing returns due to specialization. **The American Economic Review**, 77(2), 56–62. 1987.

_____. Endogenous technological change. **The Journal of Political Economy**, 98(5), 71–102. 1990.

_____. Human capital and growth: theory and evidence. **Carnegie- Rochester Conference Series on Public Policy**. (32): 251-286. 1990.

ROSS, S. D.; ARAÚJO, F. B. Imigração como vetor estratégico do desenvolvimento socioeconômico e institucional do Brasil. **Estudos Estratégicos sobre Políticas Públicas**. Volume 1. Rio de Janeiro: 2012.

RÜDIGER, K. Towards a Global Labour Market? **Globalisation and the Knowledge Economy**. The Work foundation, 2008.

SAAD, P. O envelhecimento populacional e seus reflexos na área de saúde. In: **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 8., Caxambu, 1990.

SANTAMARIA, M. Income Inequality, Skills and Trade: Evidence from Colombia During the 80s and 90s **Documento Cede 2004-02**, February, 2004.

SANTIAGO, F. S. **Projeções dos impactos econômicos decorrentes das mudanças demográficas no Brasil para o período de 2010 a 2050**. Tese de doutorado. Cedeplar. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.

SANTOS JÚNIOR, E. R. **Migração e Seleção: o Caso do Brasil**. Dissertação de mestrado, Escola de Pós graduação em Economia (EPGE) – FGV, Rio de Janeiro, 2002

SANTOS JÚNIOR, E. R.; FERREIRA, P. C.; MENEZES-FILHO, N. Migração, Seleção e Diferenças Regionais de Renda no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. 35, n. 3, 299-331. 2005.

SCHULTZ, T. P. **Demographic determinants of savings: estimating and interpreting the aggregate association in Asia**. New Haven CT, Yale University, Economic Growth Center Discussion Paper 901. 2004.

SELTZER, J. **The Origins and Evolution of Family Planning Programs in Developing Countries**, Santa Monica, Calif.: RAND MR-1276, 2002.

SEN, A. **Development as Freedom**, New York: Oxford University Press, 1999.

SILVA, T. F. B.; SILVEIRA NETO, R. M. Migração e seleção no Brasil: evidências para o decênio 1993-2003. **Anais do X Encontro Regional de Economia**, Fortaleza. 2005.

SIMÕES C. C. S. **Transição da Fecundidade no Brasil: análise de seus determinantes e as novas questões demográficas**. São Paulo: Arbelt Factory Editora e Comunicação, 2006. Disponível em: <<http://www.unfpa.org.br/Arquivos/transicao.pdf>>. Acesso em março de 2015.

SIMÕES, J. L. **Escola para as Elites, Cadeia para os Vadios – relatos da imprensa piracicabana (1889-1930)**. Tese (doutorado) apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de Piracicaba, 2005.

SIMON, J. **The Ultimate Resource**. Princeton: Princeton University Press. 1981

SIMON, J. L.; MOORE, S.; SULLIVAN, R. The Effect of Immigration on Aggregate Native Unemployment: An Across-City Estimation. **Journal of Labor Research**. 14, 1993, 299-316. 1993.

SJAASTAD, L. The Costs and Returns of Human Migration. **Journal of Political Economy**, 70(4), Suplemento, Outubro, 1962, 80-93.

SMITH, A. **A riqueza das Nações Investigaçãõ sobre sua natureza e suas causas**. Volume I. Tradução de Luiz João Baraúna. São Paulo, Nova Cultural, 1996. (Os Economistas).

SOARES, S. S. D. **O bônus demográfico relativo e absoluto no acesso à escola**. Texto para discussão | 1340. Rio de Janeiro: IPEA, jun. 2008. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4909>. Acesso em abril de 2015.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, 70(1), 65–94. 1956.

SOUZA, B. K. **Impactos econômicos da participação da mulher no mercado de trabalho brasileiro: uma análise de equilíbrio geral**. Tese de doutorado. Cedeplar. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.

STARR, R. M. **General Equilibrium Theory**. Cambridge University Press. 2011

STEPHENSON, J.; SCOBIE, G. **The economics of population ageing**. New Zealand Treasury. 2002. (Working paper, 02/05)

THOMPSON, W. S. Population. **American Journal of Sociology**. 1929; 34:959-975.

TURRA, C. M.; QUEIROZ, B. L. **Before it's too late: demographic transition, labour supply, and social security problems in Brazil**, UN Population Division, México, 2005.

VERSPAGEN, B. Innovation and economic growth. In J. Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), **The Oxford handbook of innovation** (pp. 487–513). Oxford: Oxford University Press. 2007.

WAJNMAN, S., OLIVEIRA, A. M. H. C., OLIVEIRA, E. L. A atividade econômica dos idosos no Brasil. In: CAMARANO, A. A. (org.). **Muito além dos 60: os novos idosos brasileiros**. Rio de Janeiro: IPEA, p. 181-200, 1999.

WAJNMAN, S.; RIOS-NETO, E. L. G. Projeção de oferta de trabalho no Brasil. **Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise**, Rio de Janeiro, IPEA, v. 9, p. 1-5, 1999.

WEBER, L. **Demographic Change and Economic Growth: Simulations and Growth Models**, Physica-Verlag Berlin Heidelberg. 2010.

WILLIAMSON, J. G.; BLOOM, D. Demographic transition, Human Resource Development, and Economic Miracle in Emerging Asia, Cap. 3 em J. Sachs e D. Bloom (Eds), **Emerging Asia**. Manila: Asian Development Bank, 1997.

WINEGARDEN, C. R.; KHOR, L. B. Undocumented Immigration and Unemployment of U.S. Youth and Minority Workers: Econometric Evidence. **Review of Economics and Statistics**. 1991, 105-112. 1991.

WINKELMANN, R.; ZIMMERMANN, K. F. Ageing, migration and labor mobility. In: Johnson D, Zimmermann KF (eds) **Labour markets in an ageing Europe**. Cambridge University Press, Cambridge, pp 255-283. 1993

WINTER-EBMER, R.; ZWEIMÜLLER, J. Do Immigrants Displace Young Native Workers: The Austrian Experience. **Journal of Population Economics**. 12: 327-40.

WONG, L. L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista brasileira. Est. Pop.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 5-26, jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-30982006000100002&script=sci_arttext>. Acesso em: fevereiro de 2015.

_____. Age-structural transition in Brazil: demographic bonuses and emerging challenges. In: Ian Pool & Laura Rodríguez Wong (eds.). **Age-structural transitions: challenges for development**. Paris, CICRED: Ch. 7. 2006b.

WOODHALL, M. Human capital concepts, in G. Psacharopoulos, **Economics of Education. Research and Studies**, pp. 21- 24. 1987.

WOODS, R. **The demography Victorian England and Wales**. University of Cambridge. Cambridge, United Kingdom, 2000.

WOOLDRIDGE, J. **Econometric Analysis of cross section and panel data**. The MIT Press. 2002.

XENOS, P.; KABAMALAN, M. A comparative history of age-structure and social transitions among Asian youth. **Population Series**, No. 110, East-West Center Working Papers. 2002.

XING, C. **Migration, Self-Selection, and Income Distributions: Evidence from Rural and Urban China**. Discussion Paper. No. 4979, 2010.

ZAVODNY, M. Determinants of immigrant selectivity and skills. **Research in Labor Economics** [S.I.], vol. 22, pp. 269-289. 2003.

ZORLU, A.; HARTOG, J. The effect of immigration on wages in three European countries. **J. Popul Econ**. 18:113-151. 2005.

ZUVEN, D. Impact of Health Expenditure on Economic Growth : A Comparative Study of Developed and Developing Countries. **Masters Theses**. Paper 1197. 2011.

APÊNDICE:

Apêndice 1 - Principais descrições do modelo

Tipo de variável	
A	Mudança técnica
P	Preço em moeda local
PF	Preço em moeda estrangeira
Σ	Elasticidade de substituição
X	Quantidade de insumo
Usuário	
1	Produção corrente
2	Investimento
3	Consumo
4	Exportação
5	Governo
6	Estoques
Descrições	
Bas	Preços básicos
Cap	Capital
Imp	Importações (imposto pago)
Lab_b	Trabalho Brasileiro
Lab_e	Trabalho Estrangeiro
Lnd	Terra
Lux	Supernumerário
Mar	Margens
Out	Outros custos
Prim	Fatores primários
Sub	Subsistência
Tot	Total
Descrições	
c	Commodity/Bem (62 tipos)
e	Escolaridade Brasileira (3 tipos)
f	Faixa etária Brasileira (4 tipos)
t	Escolaridade Estrangeira (3 tipos)
a	Faixa etária Estrangeira (4 tipos)
i	Indústria/Setor (62 tipos)
s	Origem (2 tipos)
Equação	Descrição
Fórmula	
<i>Demanda das indústrias por insumos intermediários (Uso 1)</i>	
E_1	Demandadas indústrias por bens intermediários
	$x1_s(c,i)=x1_tot(i)+[a1_s(c,i)+a1_tot(i)]$
E_2	Demanda da indústria por fatores primários
	$x1_prim(i)=x1_tot(i)+[a1_prim(i)+a1_tot(i)]$
E_3	Demanda da indústria por outros custos
	$x1_out(i)=x1_tot(i)+[a1_out(i)+a1_tot(i)]$
E_4	Demanda da indústria por capital
	$x1_cap(i)-a1_cap(i)=x1_prim(i)-\sigma1_PRIM[p1_cap(i)+a1_cap(i)-p1_prim(i)]$

E_5 Demanda da indústria por bens de diferentes origens	$x1(c,s,i)-a1(c,s,i)=x1_s(c,i)-\sigma1_c[p1(c,s,i)+a1(c,s,i)-p1_s(c,s,i)]$
E_6 Preço efetivo da composição dos bens	$p1_s(c,i) = \text{sum}\{s, \text{SRC}, S1(c,s,i)*[p1(c,s,i) + a1(c,s,i)]\}$
E_7 Demanda da indústria por trabalho brasileiro	$x1_lab_b(i)-a1lab_b(i)=x1_prim(i)-\sigma1_PRIM[p1lab_b(i) + a1lab_b(i)-p1prim(i)]$
E_8 Demanda da indústria por trabalho estrangeiro	$x1_lab_e(i)-a1lab_e(i)=x1_prim(i)-\sigma1_PRIM[p1lab_e(i) + a1lab_e(i)-p1prim(i)]$
E_9 Demanda da indústria por terra	$x1_lnd(i)-a1lnd(i)=x1_prim(i)-\sigma1_PRIM[p1lnd(i) + a1lnd(i)-p1prim(i)]$
E_10 Demanda da indústria por trabalho e qualificação brasileira	$x1_lab(i,e)=x1_lab_b(i)-\sigma1_lab_i,e[p1lab(i,e) -p1lab_b(i)]$
E_11 Demanda da indústria por trabalho e qualificação estrangeira	$x1_lab(i,t)=x1_lab_e(i)-\sigma1_lab_i,t[p1lab(i,t) -p1lab_e(i)]$
E_12 Demanda da indústria por trabalho e idade estrangeiro	$x1_lab(i,t,a)=x1_lab(i,t)-\sigma1_lab_i,t,a[p1lab(i,t,a) -p1lab_e(i,t)]$
E_13 Oferta igual demanda por trabalho brasileiro	$\text{sum}\{e, \text{ESC}, \text{Workers}(i,e,f) * [x1lab(i,e,f)-workers_fe(i,f)]\}=0$
E_14 Oferta igual demanda por trabalho estrangeiro	$\text{sum}\{a, \text{AGE}, \text{Workersag}(i,t,a)*[x1lag(i,t,a)-workers_ag(i,a)]\}=0$
<i>Demanda das indústrias por capital (Uso 2)</i>	
E_15 Demanda por bens	$x2_s(c,i)=x2_tot(i)+[a2_s(c,i)+a2tot(i)]$
E_16 Demanda dos bens de diferentes origens	$x2(c,s,i)-a2(c,s,i)=x2_s(c,i)-\sigma2_c[p2(c,s,i)+a2(c,s,i)-p2_s(c,s,i)]$
E_17 Preço efetivo da composição dos bens de	$p2_s(c,i)=\text{sum}\{s, \text{SRC}, S2(c,s,i)*[p2(c,s,i)+a2(c,s,i)]\}$
<i>Demanda das famílias por bens (Uso 3)</i>	
E_18 Demanda por bens de subsistência	$x3sub(c)=q+a3sub(c)$
E_19 Demanda por bens de luxo	$x3lux(c)+p3_s(c)=w3lux(c)+a3lux(c)$
E_20 Demanda por bens compostos	$x3lux(c)=B3LUX(c)*x3lux(c)+[1-B3LUX(c)] *x3sub(c)$
E_21 Variação da utilidade desconsiderando preferências	$\text{utility}+q=\text{sum}\{c, \text{COM}, S3LUX(c)*x3lux(c)$ $x3tot=\text{sum}\{c, \text{COM}, \text{sum}\{s, \text{SRC}, [V3PUR(c,s)/V3TOT]*x3\}$
E_22 Consumo real	$P3tot=\text{sum}\{c, \text{COM}, \text{SRC}, [$ $\text{SRC}, [V3PUR(c,s)/V3TOT]*p3\}$
<i>Outras especificações</i>	
E_24 Demanda por exportações	$x4(c)-f4q(c)=-\text{ABS}[\sigma_{\text{EXP}}(c)]*[p4(c)-\text{phi}-f4p(c)]_$ $[\text{TINY}+V4\text{NTRADEXP}]*p4ntrad=\text{sum}\{c, \text{NTRADEXP}, V4PUR(c)*p4(c)\}$
E_25 Preço médio de compra das exportações	
E_26 Demanda do governo	$x5(c,s)=f5(c,s)+f5tot$
E_27 Margens para os produtores	$x1mar(c,s,i,m)=x1(c,s,i)+a1mar(c,s,i,m)$
E_28 Margens para os investidores	$x2mar(c,s,i,m)=x2(c,s,i)+a2mar(c,s,i,m)$
E_29 Margens para os consumidores	$x3mar(c,s)=x3(c,s)+a3mar(c,s,m)$
E_30 Margens para as exportações	$x4mar(c,m)=x4(c)+a4mar(c,m)$
E_31 Margens para o governo	$x5mar(c,s,m)=x5(c,s)+a5mar(c,s,m)$
E_32 Oferta de commodities para indústria	$q1(c,i)=x1tot(i)+\sigma1_{\text{OUT}}(i)*[p0com(c)-p1tot(i)]$

E_33 Preço médio recebido pela indústria	$p1tot(i)=\sum\{c,COM,[MAKE_C(i)]*pq1(c,i)\}$
E_34 Oferta igual demanda para bens domésticos	$0,01*[TINY+DOMSALES(c)]*x0DOM(c)=\sum\{u,LOCUSER,delsale(c,"dom",u)\}$ $0,01*[TINY+V0IMOP(c)]*x0imp(c)=\sum\{u,LOCUSER,delsale(c,"imp",u)\}$
E_35 Volume das importações	$V1LAB_if*w1lab_if=\sum\{i,IND,\sum\{e,ESC,\sum\{f,FAI,V1LAB(i,e,f)*[x1lab(i,e,f)+p1lab(i,e,f)]\}\}\}$
E_36 Pagamento agregado do fator trabalho	$V1CAP_I*w1cap_i=\sum\{i,IND,V1CAP(i)*[x1cap(i)+p1cap(i)]\}$
E_37 Pagamento agregado do fator capital	$V0GDPINC*w0gdpinc=V1PRIM_I*w1prim_i+100*delV0tax_csi$
E_38 PIB pelo lado da renda	$x0gdpexp=[1/V0GDPEXP]*[V3TOT*x3tot+V2TOT_I*x2tot_i+V5TOT*x5tot+V6TOT*x6tot+V4TOT*x4tot-V0CIF_C*x0cif_c]$
E_39 PIB real pelo lado dos gastos	$100*VoGDPEXP*delB=V4TOT*w4tot-V0CIF*w0cif_c-[V4TOT-V0CIF_C]*w0gdpexp$
E_40 Razão entre balança comercial-PIB nominal	$V1LAB_I(o)*x1lab_i(o)=\sum\{i,IND,V1LAB(i,o)*x1lab(i,o)\}$
E_41 Emprego agregado	$p1lab(i,o)=p3tot+f1lab_io+f1lb_i(o)+f1lab(i,o)$
E_42 Preço agregado	$V1LAB_I(o)*p1lab_i(o)=\sum\{i,IND,V1LAB(i,o)*p1lab(i,o)\}$

Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 2 – Compatibilização entre os setores do Sistema de Contas Nacionais e as ocupações da RAIS

Setor	Sistema de Contas Nacionais	Código CNAE 2.0 utilizado na RAIS
1. Agricultura	0191. Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	011 + 012 + 013 + 014 + 0161 + 0163
2. Pecuária	0192. Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	015 + 0162 + 017
3. Produção florestal	0280. Produção florestal; pesca e aquicultura	02 + 03
4. Extração	0580. Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos 0680. Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio 0791. Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração 0792. Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	05 + 06 + 071 + 072 + 08 + 09
5. Abate e produtos de carne	1091. Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	101 + 102 + 105
6. Fabricação e refino de açúcar	1092. Fabricação e refino de açúcar	107
7. Outros produtos alimentares	1093. Outros produtos alimentares	103 + 104 + 106 + 108 + 109
8. Fabricação de bebidas	1100. Fabricação de bebidas	11
9. Fabricação de produtos do fumo	1200. Fabricação de produtos do fumo	12
10. Fabricação de produtos têxteis	1300. Fabricação de produtos têxteis	13
11. Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1400. Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	14
12. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1500. Fabricação de calçados e de artefatos de couro	15
13. Fabricação de produtos da madeira	1600. Fabricação de produtos da madeira	16
14. Fabricação de celulose e papel	1700. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17
15. Impressão e reprodução de gravações	1800. Impressão e reprodução de gravações	18
16. Refino de petróleo e coquerias	1991. Refino de petróleo e coquerias	191 + 192
17. Fabricação de biocombustíveis	1992. Fabricação de biocombustíveis	193
18. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos	2091. Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	201 + 202 + 203 + 204
19. Fabricação de defensivos e químicos diversos	2092. Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	205 + 207 + 209
20. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos.	2093. Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	206
21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2100. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	21
22. Fabricação de produtos de borracha e plástico	2200. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	22
23. Fabricação de produtos de minerais não-	2300. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	23

metálicos		
24. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	2491. Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	241 + 242 + 243
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	2492. Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	244 + 245
26. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas etc	2500. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	25
27. Fabricação de equipamentos de informática.	2600. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	26
28. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	2700. Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	27
29. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos e manutenção, reparação e instalação de máquinas	2800. Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos 3300. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	28 + 33
30. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	2991. Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	291 + 292 + 293
31. Fabricação de peças e acessórios para veículos	2992. Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	294 + 295
32. Fabricação de outros equipamentos de transporte	3000. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	30
33. Fabricação de móveis e de indústrias diversas	3180. Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	31 + 32
34. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	3500. Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	35
35. Água, esgoto e gestão de resíduos	3680. Água, esgoto e gestão de resíduos	36 + 37 + 38 + 39
36. Construção	4180. Construção	41 + 42 + 43
37. Comércio e reparação de veículos automotores	4500. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	45
38. Comércio por atacado e a varejo	4680. Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	46 + 47
39. Transporte terrestre	4900. Transporte terrestre	49
40. Transporte aquaviário	5000. Transporte aquaviário	50
41. Transporte aéreo	5100. Transporte aéreo	51
42. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	5280. Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	52 + 53
43. Alojamento	5500. Alojamento	55
44. Alimentação	5600. Alimentação	56
45. Edição e edição integrada à impressão	5800. Edição e edição integrada à impressão	58
46. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação	5980. Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	59 + 60
47. Telecomunicações	6100. Telecomunicações	61
48. Desenvolvimento de sistemas, serviços de informação	6280. Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	62 + 63
49. Intermediação financeira, seguros etc	6480. Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	64 + 65 + 66
50. Atividades imobiliárias	6800. Atividades imobiliárias	68
51. Atividades jurídicas,	6980. Atividades jurídicas, contábeis, consultoria	69 + 70

contábeis, sedes de empresas	e sedes de empresas	
52. Serviços de arquitetura, engenharia, P & D	7180. Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	71 + 72
53. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	7380. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	73 + 74 + 75
54. Aluguéis não-imobiliários etc	7700. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	77
55. Atividades administrativas e serviços complementares	7880. Outras atividades administrativas e serviços complementares	78 + 79 + 81 + 82
56. Atividades de vigilância, segurança e investigação	8000. Atividades de vigilância, segurança e investigação	80
57. Administração pública, defesa e seguridade social	8400. Administração pública, defesa e seguridade social	84
58. Educação	8591. Educação pública 8592. Educação privada	85
59. Saúde	8691. Saúde pública 8692. Saúde privada	86 + 87 + 88
60. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	9080. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	90 + 91 + 92 + 93
61. Organizações associativas,	9480. Organizações associativas e outros serviços pessoais	94 + 95 + 96
62. Serviços pessoais	9700. Serviços domésticos	97

Fonte: Elaboração própria.

A compatibilização dos códigos CNAE 2.0 e 1.0 foi feito de acordo com o IBGE.

Apêndice 3 - Distribuição percentual dos trabalhadores brasileiros por escolaridade e faixa etária dos 62 setores

Setor 1	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 2	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	16,89	4,76	0,31	27,41	Jovem	12,06	5,10	0,33	17,49
Adulto	37,74	6,46	0,93	42,85	Adulto	36,93	7,79	1,03	45,75
Maduro	26,84	2,74	0,55	26,71	Maduro	28,96	3,86	0,58	33,40
Idoso	2,55	0,15	0,06	3,02	Idoso	3,02	0,28	0,05	3,36
Total	84,02	14,12	1,86	100	Total	80,97	17,03	1,99	100
Setor 3	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 4	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	16,26	6,47	0,33	23,06	Jovem	4,38	8,51	1,01	13,90
Adulto	37,69	9,26	1,37	48,32	Adulto	18,30	22,72	8,77	49,79
Maduro	22,76	3,49	0,73	26,98	Maduro	16,80	10,62	6,78	34,20
Idoso	1,41	0,16	0,07	1,64	Idoso	1,43	0,40	0,29	2,12
Total	78,12	19,37	2,50	100	Total	40,90	42,25	16,84	100
Setor 5	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 6	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	13,01	16,00	1,24	30,25	Jovem	16,97	6,38	0,47	23,82
Adulto	26,75	19,00	3,36	49,12	Adulto	37,17	8,95	1,54	47,66
Maduro	14,06	4,82	1,03	19,91	Maduro	23,16	2,83	0,78	26,77
Idoso	0,60	0,10	0,03	0,73	Idoso	1,61	0,08	0,05	1,74
Total	54,42	39,92	5,66	100	Total	78,90	18,25	2,85	100
Setor 7	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 8	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	7,66	15,72	1,26	24,64	Jovem	4,71	14,42	2,28	21,42
Adulto	20,18	25,61	4,63	50,42	Adulto	14,19	31,32	10,65	56,15
Maduro	13,79	7,96	1,91	23,66	Maduro	9,90	8,67	2,87	21,44
Idoso	0,95	0,25	0,08	1,28	Idoso	0,73	0,17	0,10	0,99
Total	42,58	49,55	7,88	100	Total	29,52	54,58	15,90	100
Setor 9	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 10	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,96	7,88	1,72	14,56	Jovem	7,68	18,43	0,83	26,94
Adulto	18,07	19,91	8,56	46,54	Adulto	19,69	23,68	2,75	46,12
Maduro	21,75	10,07	4,16	35,99	Maduro	16,55	7,77	1,46	25,78
Idoso	2,38	0,42	0,12	2,91	Idoso	0,85	0,23	0,08	1,16
Total	47,16	38,28	14,56	100	Total	44,77	50,12	5,12	100
Setor 11	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 12	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	8,85	19,20	0,91	28,96	Jovem	13,00	19,86	0,80	33,67
Adulto	19,43	24,01	1,70	45,14	Adulto	24,89	19,98	1,46	46,33
Maduro	15,09	9,18	0,65	24,92	Maduro	14,22	4,48	0,55	19,25
Idoso	0,64	0,30	0,03	0,98	Idoso	0,63	0,11	0,02	0,76
Total	44,41	52,69	3,30	100	Total	52,74	44,43	2,84	100
Setor 13	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 14	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	12,41	10,43	0,46	23,30	Jovem	5,24	15,73	1,46	22,43
Adulto	31,56	14,66	1,79	48,00	Adulto	14,59	28,81	6,79	50,19
Maduro	20,58	5,40	0,71	26,68	Maduro	11,41	3,69	3,69	26,00
Idoso	1,64	0,35	0,03	2,01	Idoso	0,94	0,17	0,17	1,38
Total	66,18	30,84	2,99	100	Total	32,18	55,71	12,11	100
Setor 15	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 16	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,32	20,23	2,41	26,96	Jovem	0,78	7,09	2,28	10,16
Adulto	11,64	32,35	6,27	50,25	Adulto	5,59	20,31	14,19	40,09
Maduro	8,07	11,28	2,30	21,65	Maduro	6,80	26,04	15,45	48,30
Idoso	0,60	0,37	0,17	1,14	Idoso	0,34	0,53	0,58	1,46
Total	24,62	64,22	11,15	100	Total	13,51	53,98	32,51	100

Setor 17	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 18	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	15,15	7,96	0,64	23,75	Jovem	3,48	8,82	1,93	14,22
Adulto	35,15	11,40	2,13	48,68	Adulto	12,13	22,06	14,61	48,79
Maduro	21,07	4,15	0,96	26,18	Maduro	10,05	14,37	11,15	35,57
Idoso	1,29	0,05	0,04	1,39	Idoso	0,71	0,34	0,37	1,42
Total	72,67	23,56	3,77	100	Total	26,36	45,57	28,06	100
Setor 19	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 20	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,16	12,15	2,26	18,57	Jovem	4,03	16,85	1,68	22,53
Adulto	12,28	25,42	13,15	50,85	Adulto	12,48	32,34	8,21	53,03
Maduro	11,54	10,98	6,57	29,09	Maduro	10,69	9,57	3,00	23,26
Idoso	0,85	0,30	0,35	1,49	Idoso	0,69	0,35	0,14	1,18
Total	28,83	48,84	22,33	100	Total	27,90	59,08	13,02	100
Setor 21	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 22	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	1,08	13,18	3,41	17,67	Jovem	6,52	18,72	1,18	26,42
Adulto	4,86	27,08	25,52	57,46	Adulto	16,30	29,82	4,40	50,53
Maduro	4,79	9,39	9,48	23,66	Maduro	11,41	8,72	1,88	22,00
Idoso	0,46	0,35	0,41	1,22	Idoso	0,69	0,27	0,09	1,05
Total	11,20	50,00	38,81	100	Total	34,92	57,53	7,55	100
Setor 23	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 24	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	11,27	10,50	0,81	22,59	Jovem	2,80	12,57	1,41	16,78
Adulto	28,70	17,69	2,71	49,10	Adulto	10,77	28,40	8,26	47,43
Maduro	18,45	6,79	1,45	26,70	Maduro	12,30	16,36	6,09	34,75
Idoso	1,27	0,26	0,09	1,62	Idoso	0,56	0,20	0,29	1,04
Total	59,68	35,25	5,07	100	Total	26,43	57,53	16,05	100
Setor 25	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 26	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	6,06	13,45	1,26	20,77	Jovem	7,36	17,50	1,32	26,18
Adulto	18,23	26,34	4,91	49,78	Adulto	18,05	25,45	3,50	46,99
Maduro	14,67	11,26	2,66	28,58	Maduro	13,77	9,88	1,73	25,38
Idoso	0,82	0,22	0,13	1,17	Idoso	0,92	0,44	0,09	1,45
Total	39,77	51,27	8,96	100	Total	40,09	53,27	6,64	100
Setor 27	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 28	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	2,03	25,07	2,38	29,48	Jovem	4,00	20,65	2,11	26,76
Adulto	4,43	38,12	10,29	52,84	Adulto	10,50	31,40	8,21	50,11
Maduro	3,92	8,85	4,32	17,09	Maduro	9,06	9,55	3,66	22,26
Idoso	0,29	0,21	0,09	0,59	Idoso	0,47	0,21	0,18	0,87
Total	10,67	72,25	17,08	100	Total	24,03	61,81	14,16	100
Setor 29	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 30	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,72	16,72	1,90	23,24	Jovem	3,02	12,91	2,30	18,24
Adulto	12,63	26,73	7,09	46,45	Adulto	9,85	28,05	13,79	51,69
Maduro	12,56	12,40	3,57	28,53	Maduro	11,35	10,45	7,55	29,36
Idoso	0,98	0,52	0,18	1,68	Idoso	0,47	0,12	0,12	0,71
Total	30,89	56,36	12,74	100	Total	24,70	51,54	23,76	100
Setor 31	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 32	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	3,46	20,75	1,34	25,55	Jovem	3,32	16,63	1,25	21,20
Adulto	9,58	35,54	6,72	51,85	Adulto	10,02	33,09	8,87	51,97
Maduro	9,04	9,70	3,04	21,78	Maduro	10,86	10,67	4,03	25,56
Idoso	0,49	0,19	0,14	0,82	Idoso	0,63	0,36	0,28	1,27
Total	22,57	66,19	11,25	100	Total	24,83	60,75	14,42	100

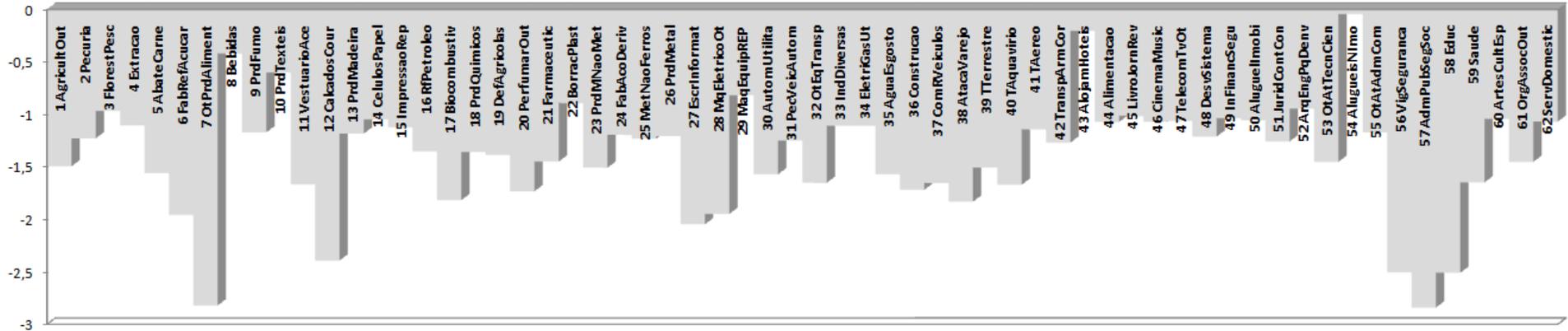
Setor 33	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 34	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	8,47	17,84	1,29	27,60	Jovem	1,08	5,24	1,74	8,06
Adulto	20,86	24,12	3,79	48,77	Adulto	3,36	20,97	15,87	40,20
Maduro	13,25	13,25	1,33	22,37	Maduro	7,88	22,51	19,46	49,84
Idoso	0,86	0,34	0,07	1,27	Idoso	0,60	0,52	0,77	1,90
Total	43,44	50,08	6,47	100	Total	12,91	49,24	37,85	100
Setor 35	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 36	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	6,03	5,77	0,63	12,43	Jovem	10,87	7,29	0,60	18,76
Adulto	20,50	15,14	4,37	40,00	Adulto	29,72	14,20	2,50	46,41
Maduro	24,71	13,34	5,92	43,97	Maduro	23,37	7,50	1,38	32,25
Idoso	2,75	0,46	0,39	3,60	Idoso	1,96	0,47	0,15	2,58
Total	53,98	34,71	11,31	100	Total	65,92	29,46	4,62	100
Setor 37	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 38	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	6,19	19,76	2,09	28,04	Jovem	6,36	25,17	1,82	33,35
Adulto	14,08	29,81	5,09	48,97	Adulto	13,01	30,26	4,21	47,49
Maduro	9,15	10,77	1,82	21,74	Maduro	7,89	8,83	1,40	18,12
Idoso	0,72	0,44	0,09	1,25	Idoso	0,61	0,35	0,08	1,04
Total	30,14	60,78	9,08	100	Total	27,87	64,62	7,51	100
Setor 39	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 40	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	3,83	8,98	0,73	13,54	Jovem	2,46	4,46	1,70	8,62
Adulto	20,23	24,52	2,24	46,99	Adulto	14,23	19,01	8,92	42,15
Maduro	23,63	12,25	1,33	37,20	Maduro	18,25	18,77	7,42	44,44
Idoso	1,76	0,43	0,08	2,27	Idoso	2,58	1,44	0,76	4,78
Total	49,45	46,17	4,38	100	Total	37,52	43,68	18,80	100
Setor 41	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 42	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	0,54	7,52	10,94	19,00	Jovem	3,76	14,34	1,88	19,98
Adulto	2,10	18,78	35,29	56,17	Adulto	10,51	31,38	7,25	49,13
Maduro	1,89	9,97	11,90	23,76	Maduro	8,07	16,51	4,51	29,09
Idoso	0,08	0,51	0,48	1,07	Idoso	0,84	0,64	0,32	1,80
Total	4,61	36,78	58,61	100	Total	23,19	62,86	13,95	100
Setor 43	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 44	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	5,86	11,58	1,51	18,96	Jovem	9,34	22,00	0,76	32,10
Adulto	21,64	24,39	3,61	49,64	Adulto	20,70	22,67	1,77	45,14
Maduro	17,71	10,71	1,26	29,68	Maduro	13,32	7,83	0,59	21,74
Idoso	1,25	0,40	0,07	1,72	Idoso	0,70	0,29	0,03	1,02
Total	46,46	47,07	6,46	100	Total	44,07	52,79	3,14	100
Setor 45	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 46	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	2,48	14,37	3,95	20,80	Jovem	1,24	13,63	4,69	19,56
Adulto	7,70	25,47	17,84	51,01	Adulto	5,37	24,64	18,30	48,31
Maduro	7,00	11,52	7,82	26,34	Maduro	6,65	13,80	8,81	29,26
Idoso	0,75	0,43	0,67	1,85	Idoso	1,14	1,03	0,70	2,86
Total	17,93	51,79	30,28	100	Total	14,41	53,09	32,50	100
Setor 47	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 48	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	0,95	12,90	7,65	21,51	Jovem	3,05	15,57	8,84	27,46
Adulto	2,22	23,57	31,53	57,32	Adulto	5,72	19,60	25,54	50,86
Maduro	1,61	7,57	11,68	20,85	Maduro	4,21	7,62	8,76	20,59
Idoso	0,07	0,12	0,13	0,32	Idoso	0,37	0,33	0,39	1,09
Total	4,85	44,16	50,99	100	Total	13,35	43,12	43,53	100

Setor 49	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 50	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	0,39	6,73	9,50	16,61	Jovem	3,30	14,98	3,32	21,59
Adulto	1,18	11,92	36,83	49,92	Adulto	11,58	25,92	9,90	47,40
Maduro	1,55	8,59	22,42	32,56	Maduro	11,24	12,47	4,48	28,19
Idoso	0,17	0,27	0,46	0,91	Idoso	1,59	0,80	0,42	2,82
Total	3,29	27,50	69,21	100	Total	27,71	54,17	18,11	100
Setor 51	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 52	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	1,49	20,18	8,61	30,28	Jovem	5,31	11,09	2,65	19,06
Adulto	3,56	24,61	21,74	49,91	Adulto	13,23	20,81	13,34	47,38
Maduro	2,99	9,29	6,22	18,50	Maduro	10,92	11,52	8,36	30,80
Idoso	0,36	0,53	0,42	1,30	Idoso	0,95	0,81	1,01	2,77
Total	8,40	54,61	36,99	100	Total	30,40	44,23	25,36	100
Setor 53	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 54	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	2,33	22,15	6,59	31,07	Jovem	5,59	14,80	2,07	22,46
Adulto	5,38	27,29	18,46	51,14	Adulto	15,95	27,19	6,58	49,72
Maduro	3,86	7,86	4,96	16,68	Maduro	12,99	11,23	1,78	26,00
Idoso	0,35	0,41	0,34	1,10	Idoso	1,10	0,60	0,11	1,81
Total	11,93	57,71	30,36	100	Total	35,63	53,83	10,54	100
Setor 55	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 56	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	4,64	20,08	2,49	27,21	Jovem	1,54	6,67	0,32	8,53
Adulto	16,81	24,12	5,10	46,03	Adulto	18,90	41,33	1,60	61,83
Maduro	15,10	8,22	1,50	24,82	Maduro	15,23	12,83	0,63	28,68
Idoso	1,43	0,42	0,09	1,94	Idoso	0,69	0,24	0,04	0,96
Total	37,98	52,84	9,18	100	Total	36,35	61,06	2,59	100
Setor 57	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 58	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	1,44	3,70	1,55	6,69	Jovem	1,05	7,48	4,35	12,87
Adulto	6,47	17,59	14,56	38,62	Adulto	4,10	15,21	27,20	46,51
Maduro	13,20	17,12	18,47	48,80	Maduro	6,38	9,25	20,79	36,42
Idoso	2,58	1,45	1,87	5,90	Idoso	0,92	0,62	2,65	4,20
Total	23,68	39,86	36,46	100	Total	12,45	32,56	54,99	100
Setor 59	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 60	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	1,39	13,05	2,18	16,62	Jovem	5,26	15,17	3,06	23,48
Adulto	6,08	32,65	12,08	50,81	Adulto	13,79	19,15	10,93	43,88
Maduro	8,92	15,64	5,77	30,32	Maduro	15,25	9,52	3,89	28,67
Idoso	1,01	0,67	0,56	2,24	Idoso	2,73	0,82	0,42	3,97
Total	17,40	62,01	20,59	100	Total	37,04	44,66	18,31	100
Setor 61	Baixa	Média	Alta	Total	Setor 62	Baixa	Média	Alta	Total
Jovem	5,09	14,39	2,42	21,91	Jovem	4,99	6,08	0,35	11,42
Adulto	12,37	21,61	10,40	44,38	Adulto	29,96	15,03	0,59	45,58
Maduro	13,76	11,52	5,36	30,63	Maduro	30,55	9,64	0,20	40,39
Idoso	1,74	0,76	0,58	3,08	Idoso	2,08	0,49	0,05	2,62
Total	32,96	48,28	18,75	100	Total	67,57	31,24	1,19	100

Fonte: Elaboração própria.

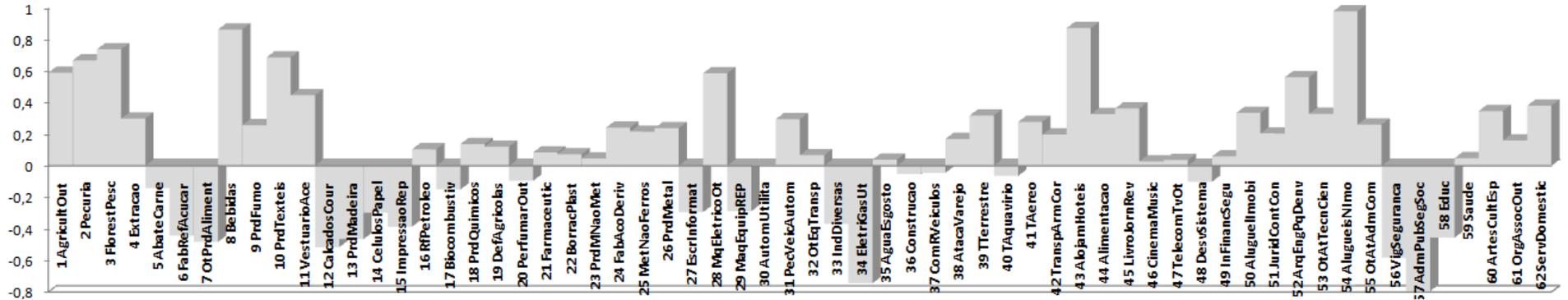
Apêndice 4 - Resultados das simulações do modelo MID-BR

Figura 22 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro



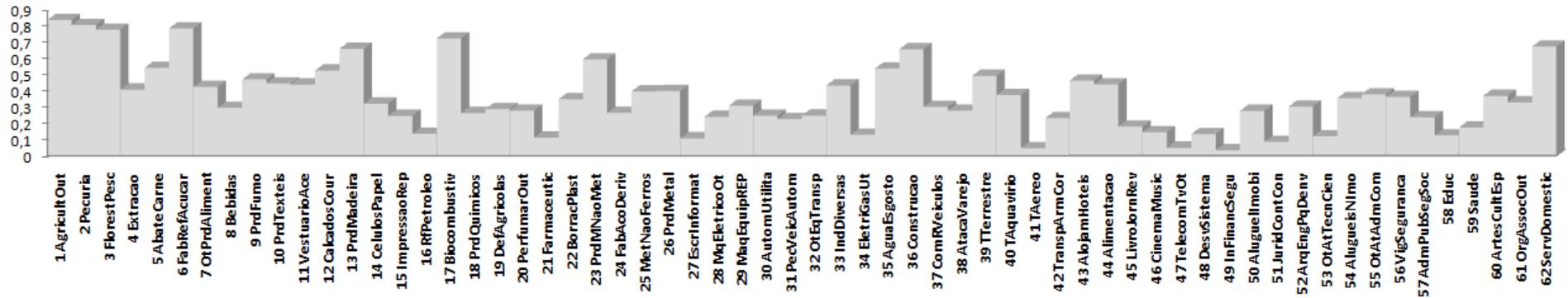
Fonte: Elaboração própria.

Figura 23 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro



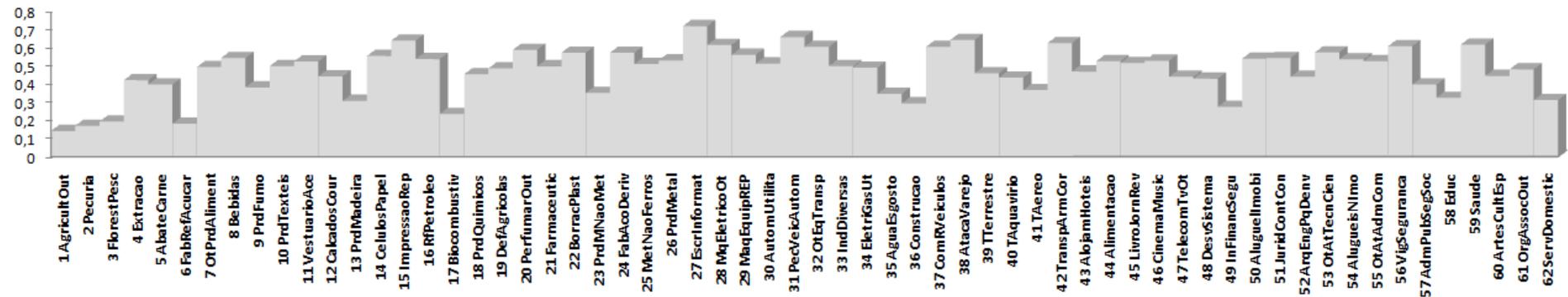
Fonte: Elaboração própria.

Figura 24 – Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de baixa escolaridade



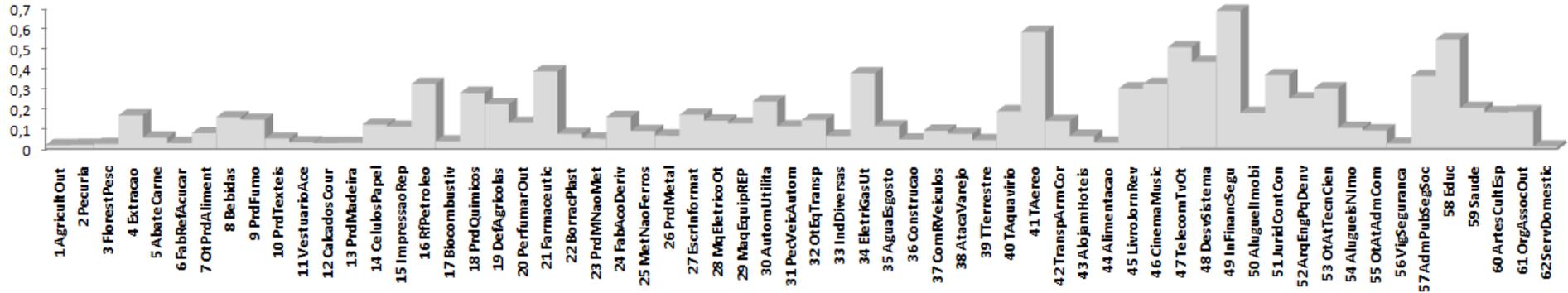
Fonte: Elaboração própria.

Figura 25 – Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de média escolaridade



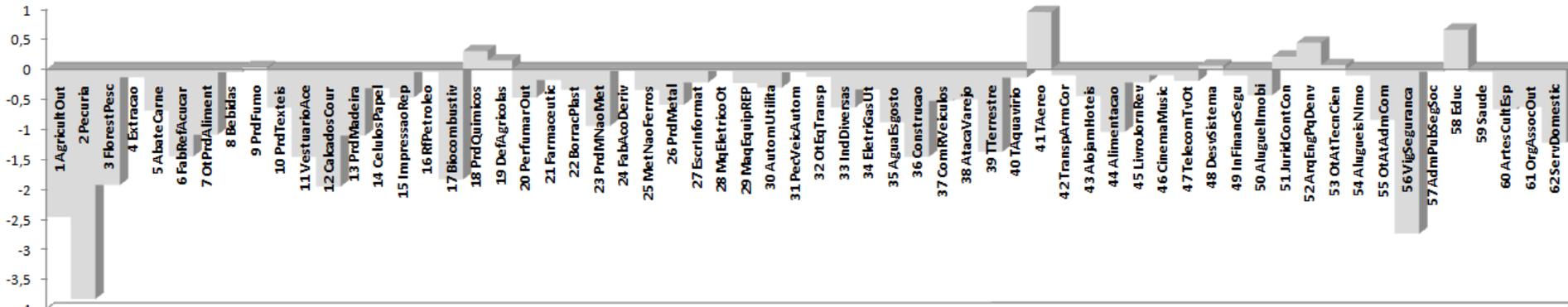
Fonte: Elaboração própria.

Figura 26 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de alta escolaridade



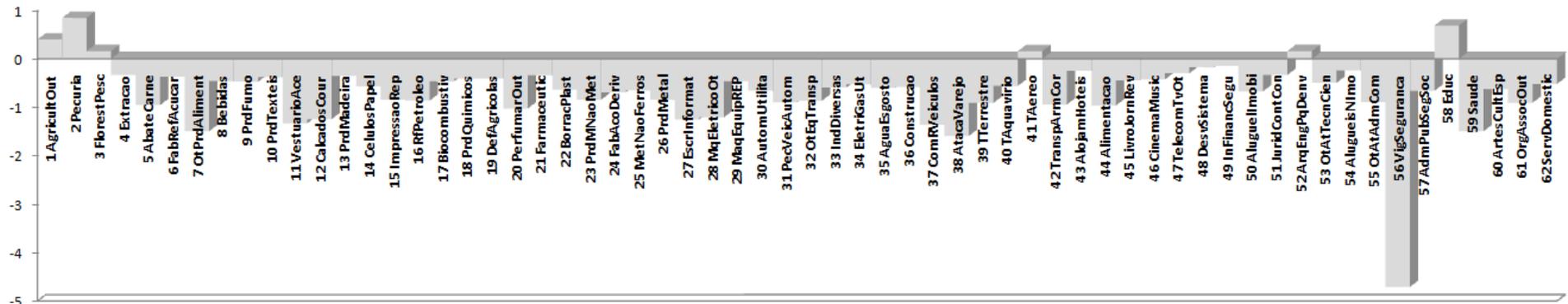
Fonte: Elaboração própria.

Figura 27 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de baixa escolaridade



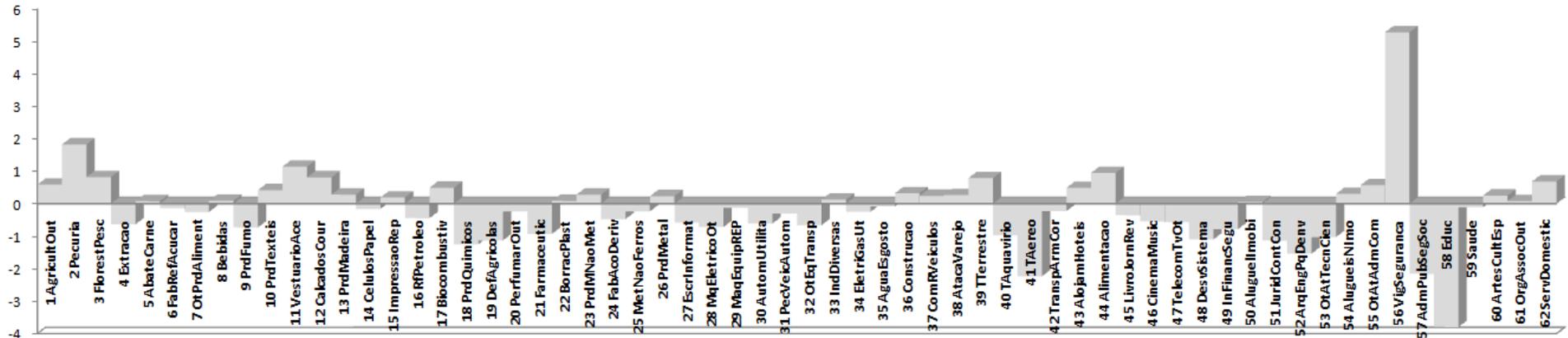
Fonte: Elaboração própria.

Figura 28 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de média escolaridade



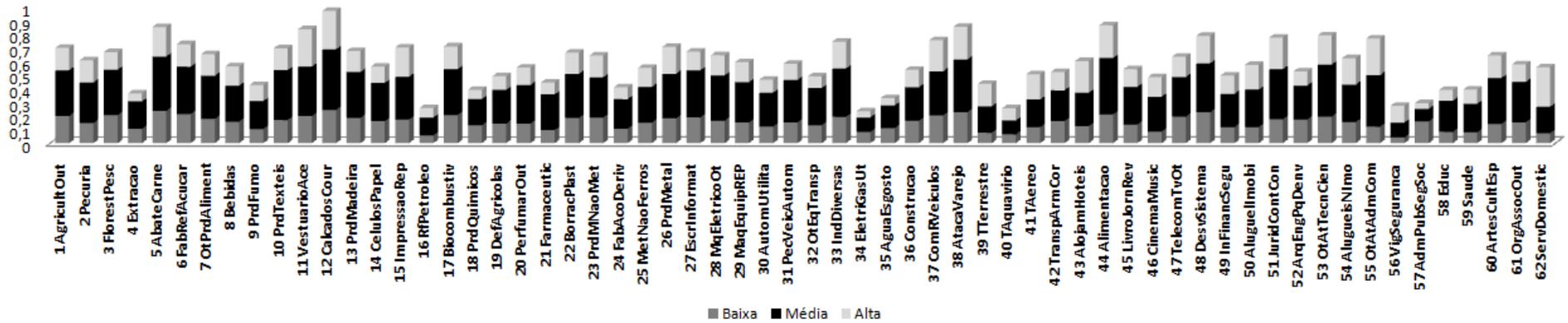
Fonte: Elaboração própria.

Figura 29 - Variação percentual nos preços da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro de alta escolaridade



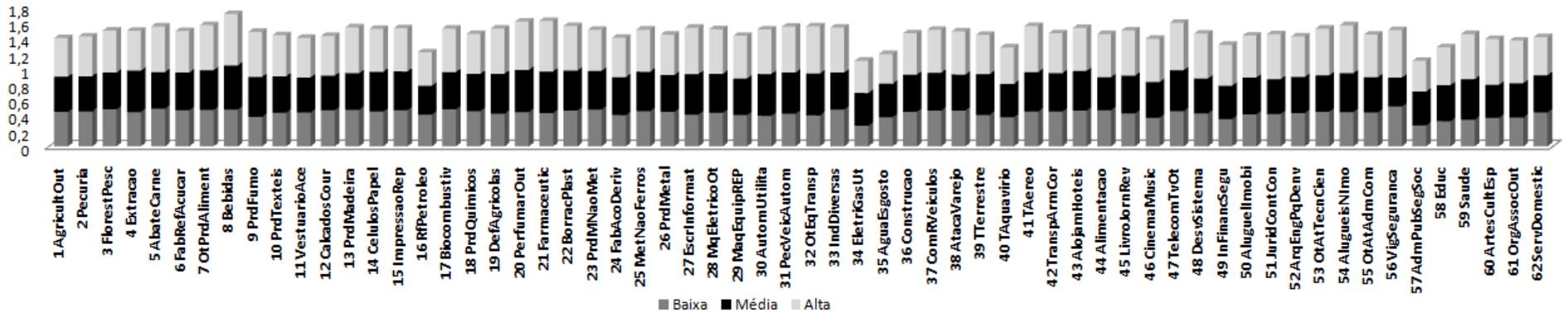
Fonte: Elaboração própria.

Figura 30 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária jovem



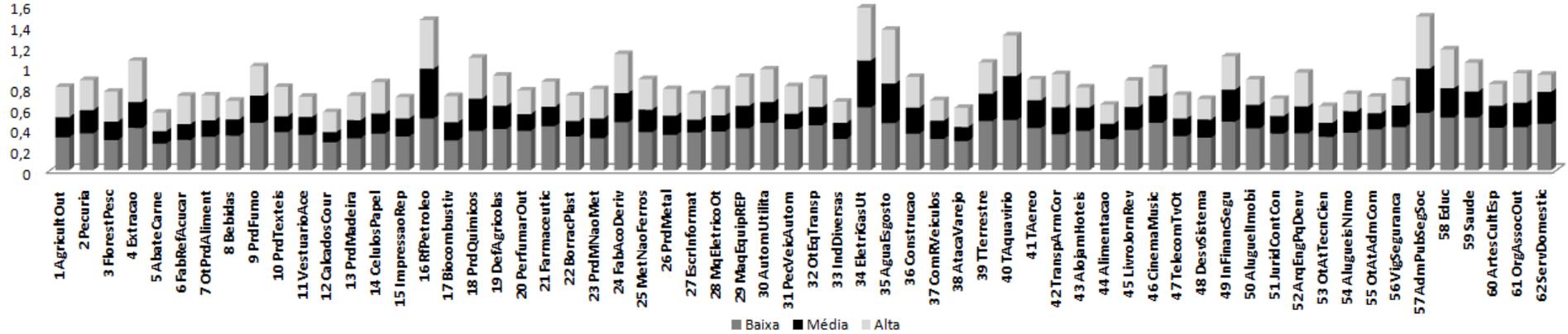
Fonte: Elaboração própria.

Figura 31 - Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária adulto



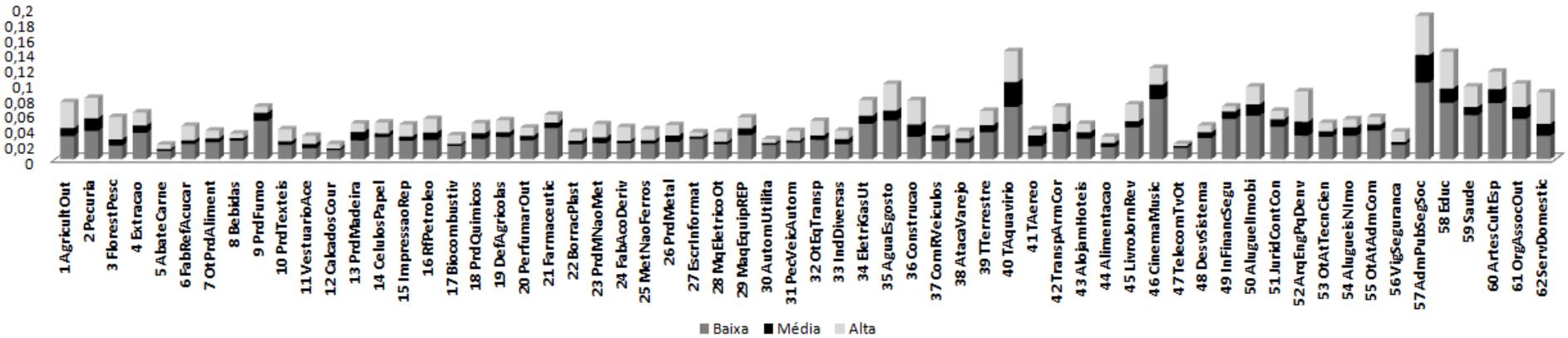
Fonte: Elaboração própria.

Figura 32 – Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária maduro



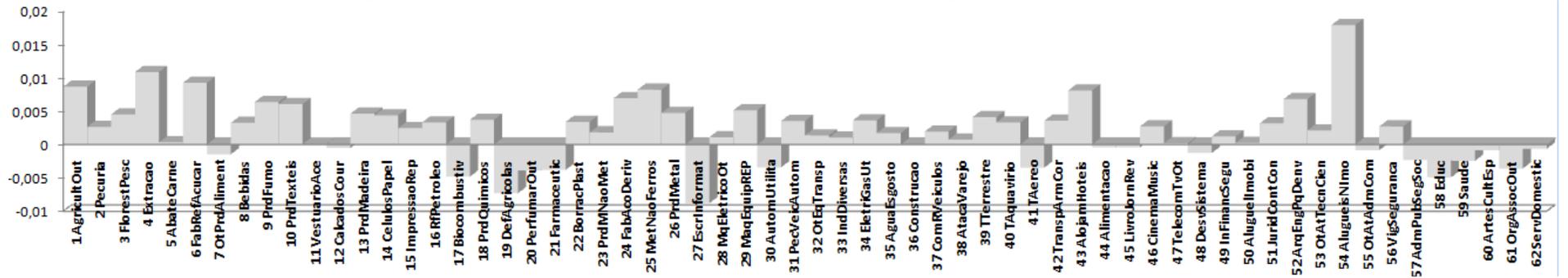
Fonte: Elaboração própria.

Figura 33 – Variação percentual da mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho brasileiro da faixa etária idoso



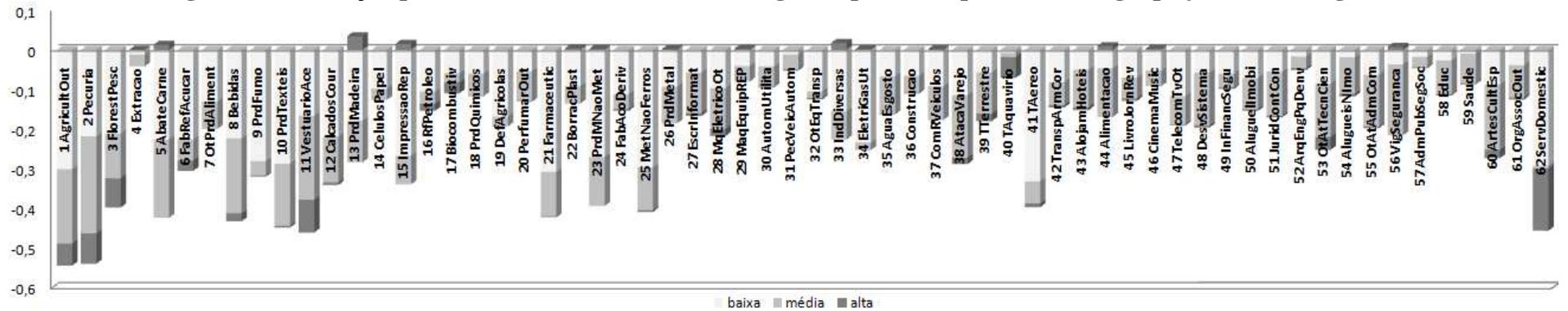
Fonte: Elaboração própria.

Figura 34 - Variação percentual na mão de obra brasileira após o choque de 1% no fator trabalho estrangeiro



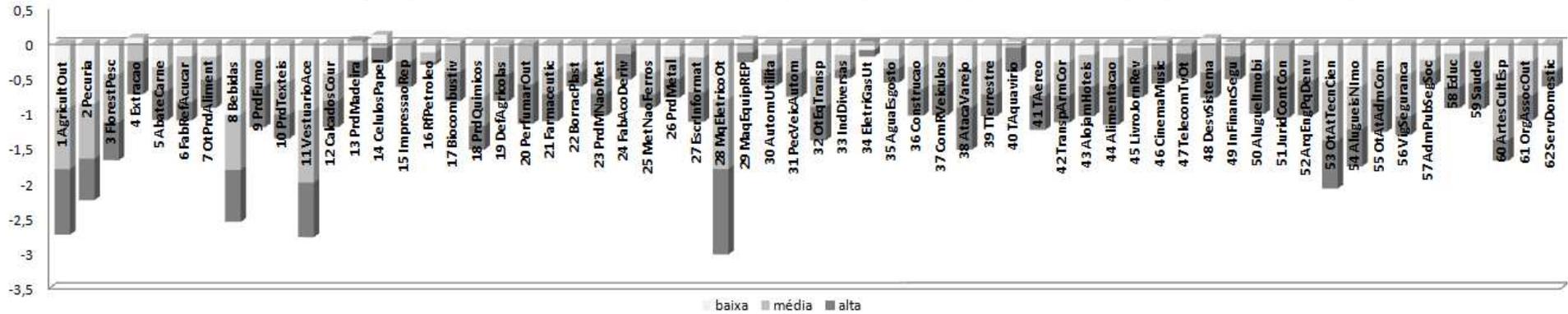
Fonte: Elaboração própria.

Figura 35 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo jovens estrangeiros



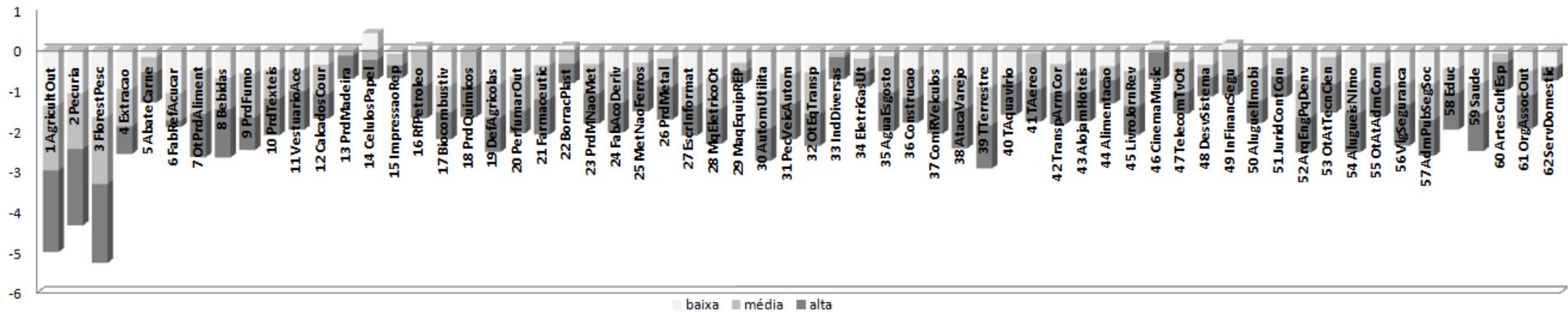
Fonte: Elaboração própria.

Figura 36 – Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo adulto estrangeiro



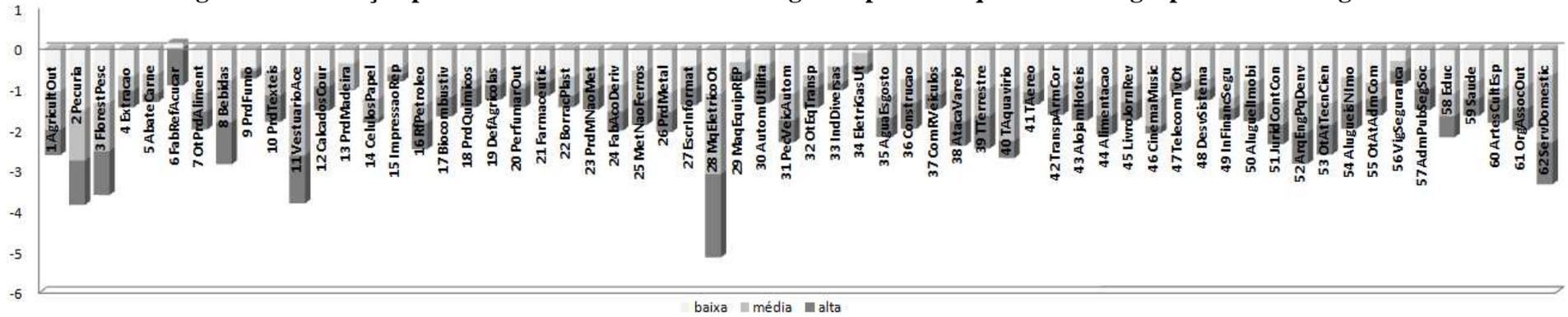
Fonte: Elaboração própria.

Figura 37 – Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo maduro estrangeiro



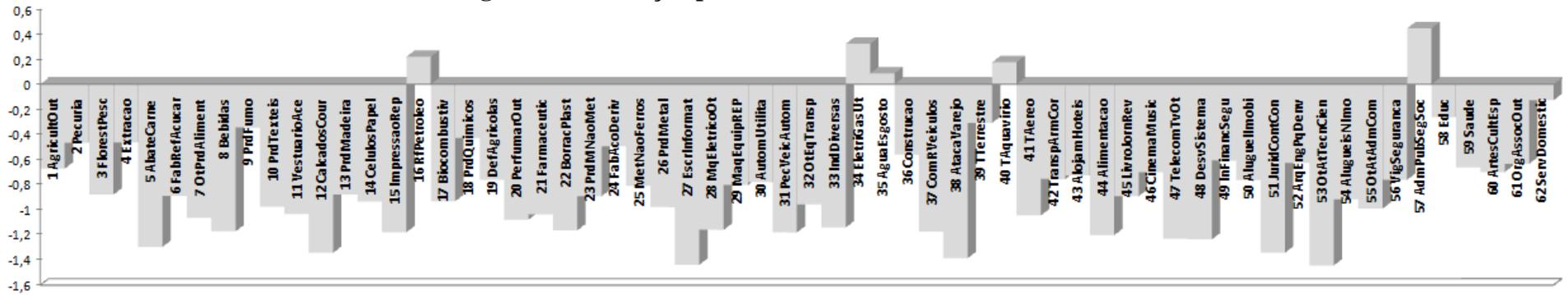
Fonte: Elaboração própria.

Figura 38 - Variação percentual na mão de obra estrangeira após o choque de 1% no grupo idoso estrangeiro



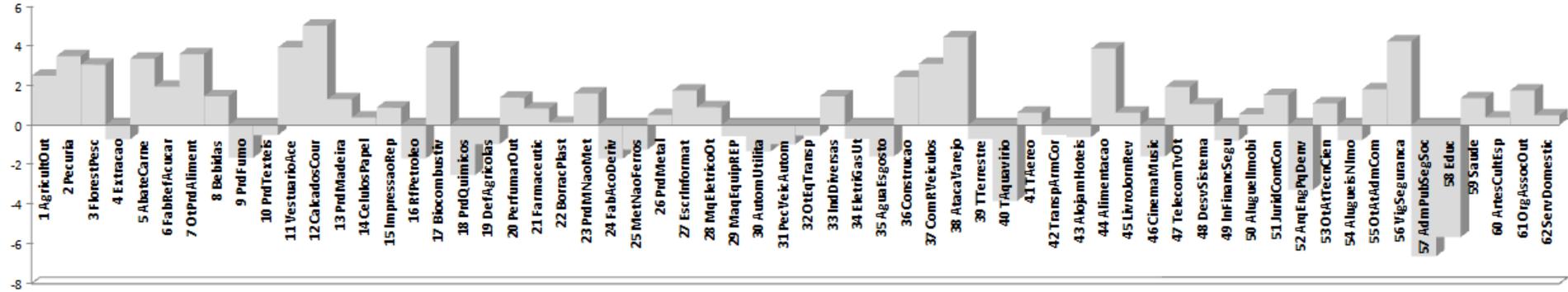
Fonte: Elaboração própria.

Figura 39 - Variação percentual na mão de obra brasileira



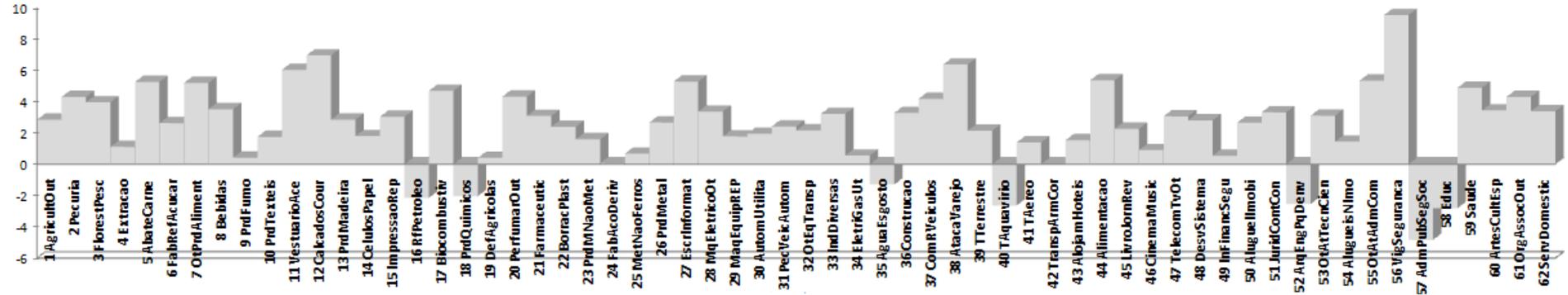
Fonte: Elaboração própria.

Figura 40 - Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de baixa escolaridade



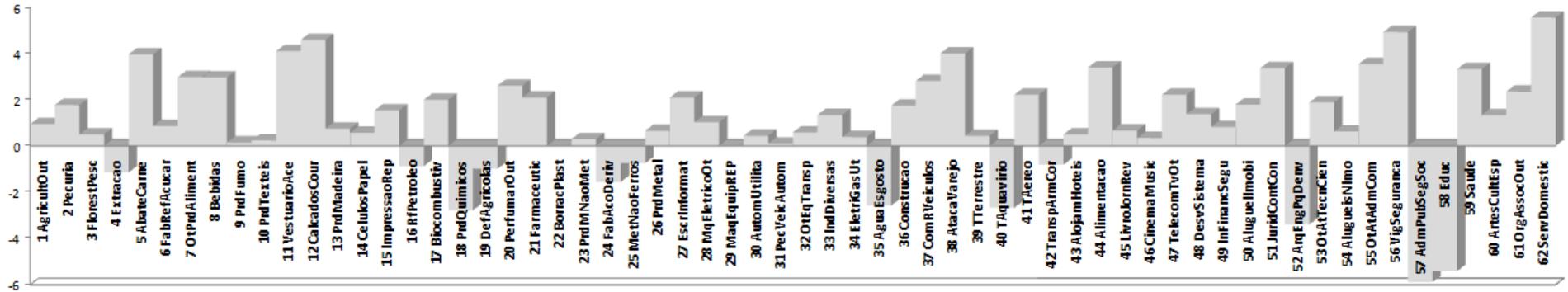
Fonte: Elaboração própria.

Figura 41 - Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de média escolaridade



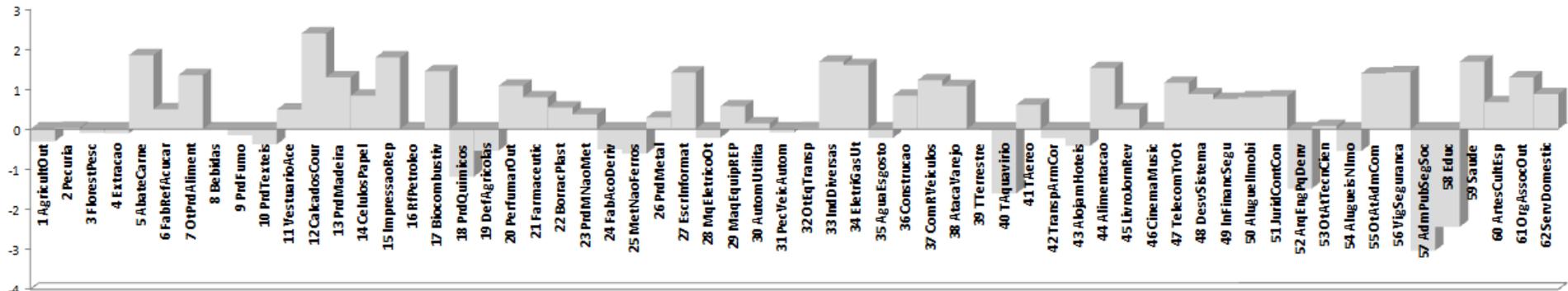
Fonte: Elaboração própria.

Figura 42 – Variação percentual no preço da mão de obra brasileira para trabalhadores de alta escolaridade



Fonte: Elaboração própria.

Figura: 43 – Variação percentual da mão de obra estrangeira



Fonte: Elaboração própria.

Apêndice 5 - Dispersão e Índices ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman

Sendo a matriz de coeficientes técnicos A e a matriz identidade I , tem a expressão da inversa de Leontief B dado em (A.1)

$$B = (1 - A)^{-1} \quad (\text{A.1})$$

Tem-se b_{ij} o elemento da matriz inversa de Leontief B . Adota-se B^* como a média de todos os elementos de B . Sendo B_{*j} e B_{i*} respectivamente a soma de uma coluna e de uma linha da matriz B , encontram-se as expressões (A.2), (A.3), (A.4) e (A.5).

Índice de ligação para trás:

$$U_j = \frac{B_{*j}/n}{B^*} \quad (\text{A.2})$$

Índice de ligação para frente:

$$U_j = \frac{B_{i*}/n}{B^*} \quad (\text{A.3})$$

Dispersão do índice de ligação para trás:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^n (b_{ij} - \frac{B_{*j}}{n})^2}{n-1}}}{B_{*j}/n} \quad (\text{A.4})$$

Dispersão do índice de ligação para frente:

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^j (b_{ij} - \frac{B_{i*}}{n})^2}{n-1}}}{B_{i*}/n} \quad (\text{A.5})$$

Apêndice 6 - Resultados das Dispersões e dos Índices ligação para trás e para frente de Rasmussen-Hirschman

Setores	Ligações para trás (ranking)	Dispersão para trás (ranking)	Ligações para frente (ranking)	Dispersão para frente (ranking)
1. Agricultura	41	24	5	55
2. Pecuária	30	38	26	35
3. Produção florestal	55	5	35	26
4. Extração	49	14	6	58
5. Abate e produtos de carne.	1	62	37	24
6. Fabricação e refino de açúcar	4	57	40	22
7. Outros produtos alimentares	3	59	25	37
8. Fabricação de bebidas	18	55	42	18
9. Produtos do fumo	9	56	61	2
10. Produtos têxteis	19	29	23	31
11. Vestuário e acessórios	38	32	57	7
12. Calçados e couro	16	44	54	4
13. Produtos da madeira	25	33	38	19
14. Celulose, papel etc	11	40	18	43
15. Impressão e reprodução de gravações	32	36	34	29
16. Refino de petróleo e coquerias	10	23	2	59
17. Fabricação de biocombustíveis	2	61	49	17
18. Químicos orgânicos e inorgânicos etc	23	27	7	56
19. Defensivos e químicos diversos	24	49	20	46
20. Produtos de limpeza, cosméticos	5	60	56	9
21. Produtos farmoquímicos etc	44	28	58	8
22. Produtos de borracha plástico	13	39	14	48
23. Produtos de minerais não-metálicos	21	42	31	30
24. Ferro-gusa/ferroligas, siderurgia	8	52	13	49
25. Metalurgia de metais não-ferrosos	17	48	30	33
26. Produtos de metal etc	20	46	19	45
27. Fabricação de equ. informática.	43	17	48	13
28. Máquinas e equipamentos elétricos	12	47	33	28
29. Máquinas e equipamentos mecânicos	29	31	11	52
30. Automóveis, caminhões etc	7	58	59	5
31. Peças e acessórios para veículos	6	53	21	39
32. Outros equipamentos de transporte	26	26	46	6
33. Móveis e indústrias diversas	33	43	50	12
34. Energia elétrica, gás etc	34	9	8	53
35. Água, esgoto etc	45	22	36	32
36. Construção	31	30	27	34
37. Veículos automotores e motocicletas	42	25	24	41
38. Comércio por atacado e a varejo	51	15	1	62
39. Transporte terrestre	22	35	3	61
40. Transporte aquaviário	15	54	47	14
41. Transporte aéreo	35	45	43	23
42. Armazenamento, correio etc	46	18	12	51
43. Alojamento	40	34	53	15

44. Alimentação	28	51	44	21
45. Edição e edição integrada à impressão	36	41	55	10
46. Televisão, rádio, cinema e gravação	37	20	16	42
47. Telecomunicações	27	21	17	44
48. Desenvolvimento de sistemas etc	58	6	29	36
49. Intermediação financeira etc	50	8	4	60
50. Atividades imobiliárias	61	2	22	47
51. Atividades jurídicas, contábeis etc	57	4	9	57
52. Arquitetura, engenharia, P & D	52	11	28	40
53. Atividades profissionais, científicas etc	14	50	15	50
54. Aluguéis não-imobiliários etc	53	13	32	38
55. Atividades administrativas etc	54	10	10	54
56. Atividades de vigilância etc	60	3	39	27
57. Administração pública etc	56	12	41	25
58. Educação	59	7	52	16
59. Saúde	47	16	60	3
60. Atividades artísticas, criativas etc	48	19	51	11
61. Organizações associativas etc	39	37	45	20
62. Serviços domésticos	62	1	62	1

Fonte: Elaboração própria.