

ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO
DOUTORADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

FÁBIO CÁNDANO PEIXOTO

**TRÊS ENSAIOS SOBRE OS IMPACTOS ECONÔMICOS DO ENVELHECIMENTO
POPULACIONAL NO BRASIL**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

FÁBIO CÁNDANO PEIXOTO

**TRÊS ENSAIOS SOBRE OS IMPACTOS ECONÔMICOS DO ENVELHECIMENTO
POPULACIONAL NO BRASIL**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Área de concentração: Desenvolvimento Econômico

Orientador: Prof. Dr. Adelar Fochezatto

Porto Alegre

2019

Ficha Catalográfica

P379t Peixoto, Fábio Cândano

Três ensaios sobre os impactos econômicos do envelhecimento populacional no Brasil / Fábio Cândano Peixoto . – 2019.

77.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Adelar Fochezatto.

1. Envelhecimento Populacional. 2. Demografia. 3. Matriz de Insumo-Produto. 4. Agronegócio. 5. Construção Civil. I. Fochezatto, Adelar. II. Título.

Fábio Cândano Peixoto

**TRÊS ENSAIOS SOBRE OS IMPACTOS ECONÔMICOS DO ENVELHECIMENTO
POPULACIONAL NO BRASIL**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 12 de abril de 2019, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Adelar Fochezatto
Orientador e Presidente da sessão



Prof. Dr. Adalmir Antonio Marquetti



Prof. Dr. Pedro Tonon Zuanazzi



Prof.ª Dr.ª Marianne Zwilling Stampa

Dedico este trabalho aos meus pais, Alba e Liberalino (*in memoriam*),
a meu filho, Miguel e a minha esposa, Ana Letícia.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador Adelar Fochezatto por toda orientação e incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento por todo o conhecimento transmitido.

Aos funcionários da Escola de Negócios pela excelência na prestação de serviços.

Aos meus familiares que de alguma forma contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Dr. Duílio de Ávila Bêni por ter sido o maior incentivador no desenvolvimento de estudos relacionados a modelagem de insumo-produto.

Aos companheiros de pesquisa Alexandre Porsse, Mariane Stampe e Patrícia Palermo por todas experiências compartilhadas.

Aos colegas e amigos pelo apoio e torcida nesta conquista.

A PUCRS por todo conhecimento adquirido na graduação, mestrado e agora doutorado.

A CAPES pelo auxílio fornecido na pós-graduação.

APRESENTAÇÃO

Esta tese tem por objetivo analisar os impactos na economia brasileira da alteração do padrão de consumo das famílias decorrente do envelhecimento populacional previsto para as próximas décadas. A realização de estudos nesta área vem ganhando cada vez mais importância devido ao acelerado processo de transição demográfica verificado no país.

O estudo de possíveis impactos na economia é de grande relevância para o auxílio na tomada de decisão acerca de políticas públicas que visem o crescimento e o desenvolvimento econômico. A metodologia a ser empregada nos três ensaios desenvolvidos é a do modelo de insumo-produto, a qual possibilita avaliar os impactos setoriais devidos a choques exógenos no vetor da demanda final.

O primeiro ensaio estimou os efeitos da variação da estrutura etária e da população previstos para os anos de 2030 e 2060 no Valor Adicionado Bruto (VAB) para 67 setores produtivos da economia brasileira. Os resultados apontam que a alteração da estrutura etária exercerá efeitos positivos no VAB da economia brasileira até o ano de 2031, enquanto a variação populacional até o ano de 2049.

O segundo ensaio teve por objetivo analisar os impactos da transição demográfica, em termos de VAB, na cadeia produtiva da agropecuária. Os resultados alcançados apontam para uma participação de 20,62% do agronegócio no total da economia no ano de 2015. Após um pequeno ganho de participação relativa no ano de 2030 (21,22% do total da economia) verificou-se uma tendência de queda para o ano de 2060 (21,16% do total da economia).

Por fim, o terceiro ensaio teve por objetivo mensurar os impactos no número de ocupados na cadeia produtiva da construção civil, resultantes da alteração demográfica prevista para os anos de 2030 e 2060. Os resultados do ensaio apontam para uma perda de participação relativa, enquanto no ano de 2015 a cadeia produtiva era responsável pela geração 14,27% do total de ocupações na economia, o estimado para os anos de 2030 e 2060 é, respectivamente, de 12,59% e 12,49%.

LISTA DE GRÁFICOS

ENSAIO 1

Gráfico 1 – Crescimento acumulado projetado para o VAB – 2015-2060.....31

ENSAIO 2

Gráfico 1 – Fases do processo de transição demográfica.....38

Gráfico 2 – Percentual do valor adicionado do agronegócio e de outros setores sobre o total da economia brasileira – 2015.....50

Gráfico 3 – Percentual do valor adicionado do agronegócio – 2015 – 2060.....51

Gráfico 4 – Crescimento do valor adicionado do agronegócio – 2015 – 2060.....52

ENSAIO 3

Gráfico 1 – Percentual do emprego na cadeia da construção civil e de outros setores sobre o total da economia brasileira – 2015.....71

Gráfico 2 – Percentual do emprego da construção civil – 2015 – 2060.....72

Gráfico 3 – Crescimento do emprego na construção Civil – 2015 – 2060.....73

LISTA DE TABELAS

ENSAIO 1

Tabela 1 – Participação da população por grupos de idade, valores observados (1970-2010) e projetados (2030-2060).....	15
Tabela 2 – Índices de ligações setoriais de Rasmussen-Hirschman - 2015.....	25
Tabela 3 – Decomposição do efeito total dos setores da MIP – 2030 e 2060.....	28
Tabela 4 – Setores fortemente impactados – 2030 e 2060.....	29

ENSAIO 2

Tabela 1 – Estrutura etária brasileira – 2015, 2030 e 2060.....	39
Tabela 2 – Consumo setorial por faixa etária – 2015, 2030 e 2060.....	41
Tabela 3 - Composição do valor adicionado do agronegócio no Brasil – 2015, 2030 e 2060.....	53
Tabela 4 - Decomposição do efeito total dos setores agropecuários e agroindustriais – 2030 e 2060.....	54

ENSAIO 3

Tabela 1 - Composição do emprego da cadeia da construção civil no Brasil – 2015, 2030 e 2060.....	73
---	----

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

ENSAIO 1: IMPACTOS ECONÔMICOS DO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL NA ECONOMIA BRASILEIRA: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO.....	12
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	15
3 O MODELO DE INSUMO-PRODUTO.....	18
3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF.....	19
3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	21
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	23
4.1 LIGAÇÕES INTERSETORIAIS E SETORES-CHAVE.....	24
4.2 RESULTADOS DOS CHOQUES DE DEMANDA.....	26
5 CONCLUSÕES.....	31
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

ENSAIO 2: IMPACTOS DE ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO E NA ESTRUTURA ETÁRIA SOBRE O VALOR ADICIONADO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO.....	35
RESUMO.....	35
ABSTRACT.....	35
1 INTRODUÇÃO.....	36
2 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL.....	37
3 FORMULAÇÃO DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO.....	41
3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF.....	43
4 CONCEITO E MENSURAÇÃO DO AGRONEGÓCIO.....	45
4.1 MENSURAÇÃO A MONTANTE.....	46

4.2 MENSURAÇÃO DO PRODUTO RURAL.....	47
4.3 MENSURAÇÃO A JUSANTE.....	47
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	49
5.1 PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO VALOR ADICIONADO.....	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

ENSAIO 3: IMPACTOS DE ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO E NA ESTRUTURA ETÁRIA SOBRE O EMPREGO NA CADEIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA.....	59
RESUMO.....	59
ABSTRACT.....	59
1 INTRODUÇÃO.....	60
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	61
3. O MODELO DE INSUMO-PRODUTO.....	63
3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF.....	64
4 CONCEITO E MENSURAÇÃO DA CADEIA DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	66
4.1. EMPREGO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	68
4.2. MENSURAÇÃO A MONTANTE.....	69
4.3 MENSURAÇÃO DO EMPREGO INTERNO.....	69
4.4 MENSURAÇÃO A JUSANTE.....	70
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	70
5.1 O EMPREGO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	71
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

ENSAIO 1: IMPACTOS ECONÔMICOS DO ENVELHECIMENTO POPULACIONAL NA ECONOMIA BRASILEIRA: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar os efeitos das alterações na população e na estrutura etária, previstos para os anos de 2030 e 2060, sobre o valor adicionado bruto da economia brasileira. A partir da matriz de insumo-produto desenvolvida pelo IBGE para o ano de 2015 foram realizados procedimentos metodológicos para que o vetor do consumo das famílias fosse aberto em diferentes faixas etárias. Para tanto, foram utilizadas informações de microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – Ano Base 2008-2009. Os resultados indicam que a alteração da estrutura etária exercerá efeitos positivos da economia brasileira até o ano de 2031, enquanto a variação populacional até o ano de 2049. A curva de crescimento do efeito total (efeito estrutura etária mais efeito populacional) passa a ser descendente a partir do ano de 2044. Entre os setores que apresentam maiores variações positivas em função exclusiva da variação da estrutura etária destacam-se: fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, saúde privada e intermediação financeira, seguros e previdência complementar. Já entre os com significativas variações negativas estão confecção de artefatos do vestuário e acessórios, fabricação de calçados e de artefatos de couro, fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal e fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos e educação privada.

Palavras-chave: envelhecimento populacional, crescimento populacional, matriz de insumo-produto

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the effects of the population changes and age structure predicted for the years 2030 and 2060 on the gross value added of the Brazilian economy. From the input-output matrix developed by the IBGE for the year 2015, methodological procedures were performed so that the family consumption vector was open in different age groups. So, the micro-data from the 2008-2009 Family Budget Survey was used. The results indicate that the change in age structure will bring positive effects of the Brazilian economy until 2031, and population variation until the year 2049. The growth curve of the total effect (age structure effect and population effect) start to descending from 2044. Among the sectors with the greatest positive variations due to the variation in age structure, the most important are: pharmaceutical products, private health and financial intermediation, insurance and supplementary pension. Among those with significant negative variations are the manufacture of clothing and accessory artifacts, footwear and leather goods manufacturing, homecare products, cosmetics / perfumery and personal care, and the computer devices manufacturing, electronic and optical products and private education.

Keywords: population ageing, population growth, input-output matrix

1 INTRODUÇÃO

A maior parte dos países, sejam eles desenvolvidos ou em desenvolvimento, já passaram ou estão passando por um período de transição demográfica de envelhecimento populacional. O ciclo natural deste processo parte de um período inicial em que há o predomínio de altas taxas de mortalidade e fecundidade para outro em que inicialmente são observados a queda nos índices de mortalidade, seguido pela diminuição da fecundidade e, finalmente, o aumento da expectativa de vida das pessoas.

Os índices de mortalidade e fecundidade nos países em desenvolvimento, ao contrário dos países desenvolvidos, apesar de já terem apresentado uma significativa redução em suas taxas, ainda estão em um processo de declínio (Alves, 2008).

Projeções realizadas pelas Nações Unidas apontam que no ano de 2050 aproximadamente um terço da população europeia e americana será composta por pessoas acima dos 60 anos de idade. No início dos anos 2000 esta proporção era de cerca de 23% da população da Europa e 19% da dos Estados Unidos (Santiago et.al., 2013).

No Brasil, o processo de transição demográfica iniciou-se a partir da queda nas taxas de mortalidade no início da década de 1940. Posteriormente, em meados da década de 1980, o processo foi intensificado com a acelerada redução da taxa de fecundidade, a qual, conforme dados censitários, era de 4,4 filhos por mulher no ano de 1980 e de 1,86 no ano de 2010. O rápido processo de urbanização, verificado nas cidades neste período, pode ser citado como um dos principais fatores responsáveis pela retração nos índices de fecundidade. Concomitantemente à queda dos índices de mortalidade e à diminuição da fecundidade a expectativa de vida ao nascer no Brasil tem crescido de forma substancial. Apenas entre os anos de 2000 e 2013 a mesma elevou-se em cinco anos, passando de 69,8 para 74,8 anos.

O envelhecimento populacional impactará alguns dos principais pilares do sistema econômico brasileiro, como por exemplo: mercado de trabalho, sistema de saúde, sistema educacional, poupança agregada, consumo das pessoas, etc. Tais alterações farão com que o crescimento econômico seja impactado, gerando efeitos que poderão ser positivos ou negativos, dependendo do setor da economia.

O atual estudo limita-se a analisar os impactos econômicos na economia brasileira decorrentes da alteração do padrão de consumo das famílias, em virtude do

envelhecimento e do crescimento populacional. Para tanto, foi utilizada a matriz de insumo-produto brasileira do ano de 2015 (IBGE, 2018).

O modelo de insumo-produto consiste numa metodologia multissetorial que permite o mapeamento da rede de interações entre os agentes de determinado sistema econômico. Possui grande importância para o planejamento econômico, podendo ser utilizado na avaliação dos impactos de políticas setoriais e dos efeitos de choques exógenos na demanda final e, desta forma, auxiliar na decisão de estratégias que visem o desenvolvimento de determinadas cadeias produtivas de dada região. A metodologia permite identificar os setores que possuem maior poder de encadeamento na economia e que, portanto, podem ser considerados setores-chave de determinado sistema econômico.

No Brasil, a primeira matriz de insumo-produto nacional foi construída em 1970 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Desse ano até o início da década de 1990, a divulgação da Matriz de Insumo-Produto era feita de 5 em 5 anos. No intervalo entre 1990 e 1996, a divulgação foi anual. Posteriormente, foram divulgadas as matrizes para os anos de 2000, 2005 e 2010. Recentemente, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística elaborou uma matriz de insumo-produto para o Brasil para o ano de 2015, composto por um fluxo de transações para um agrupamento de 67 setores e 127 produtos.

Para que fossem estimados os impactos econômicos pretendidos pelo estudo tornou-se necessária a abertura do vetor do consumo das famílias da matriz de insumo-produto em diferentes faixas etárias, a qual foi realizada a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiares – Ano Base 2008-2009 (IBGE 2011).

O presente trabalho está organizado em cinco seções, considerando esta introdução e a seção conclusiva. A próxima seção apresenta uma revisão da literatura sobre os efeitos econômicos do envelhecimento populacional. Na sequência é apresentada a estrutura básica do modelo de insumo-produto e os procedimentos metodológicos utilizados para a abertura do vetor de consumo das famílias em diferentes faixas etárias. Por fim, a partir da identificação das relações de interdependência existentes entre as variáveis estudadas, os resultados alcançados são analisados.

2 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O processo de transição demográfica de envelhecimento populacional no Brasil vem se comportando de maneira mais acentuada do que o verificado em décadas passadas. A atual proporção de indivíduos com mais de 60 anos encontra-se em um patamar similar à média mundial e acima do verificado para países com grau de desenvolvimento similares ao brasileiro. Considerando o atual ritmo, rapidamente a estrutura etária do país será similar à verificada em países desenvolvidos, fato bastante preocupante devido às disparidades nos níveis de renda entre as economias (Tabela 1).

Tabela 1 - Participação da população por grupos de idade, valores observados (1970-2010) e projetados (2020-2060) - Brasil

Grupos de idade	Censo demográfico					Projeção de população		
	1970	1980	1991	2000	2010	2020	2030	2060
População total (em milhões)	93,14	119,00	146,83	169,80	190,75	211,75	224,87	228,29
0 a 19 anos	53,0%	49,6%	45,0%	40,1%	33,0%	28,3%	25,4%	19,9%
20 a 59 anos	41,7%	44,2%	47,7%	51,3%	56,2%	57,4%	55,8%	47,9%
60 anos ou mais	5,3%	6,2%	7,3%	8,6%	10,8%	14,3%	18,7	32,2%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Censos demográficos e projeção da população (2013) do IBGE.

A redução do número de jovens no mercado de trabalho impacta diretamente a força de trabalho disponível. Uma grande problemática deste fato é que, em algum momento, o número de trabalhadores em idade de se aposentar irá ultrapassar o de novos entrantes no mercado de trabalho, gerando, desta forma, grandes desequilíbrios previdenciários. Dada esta problemática Costa et. al. (2011) constatou que o sistema previdenciário enfrentará dois problemas, a saber: a provável diminuição das receitas vinculadas aos salários e o aumento da demanda por benefício de pensão e aposentadoria.

Desta forma, a previdência social poderá no futuro enfrentar graves problemas para seu financiamento. Atualmente a situação demográfica ainda é favorável, em 2010 o número de contribuintes potenciais era 10 vezes maior do que o de idosos. Entretanto, em 2050 as projeções indicam que o número de contribuintes potenciais será apenas 3,4 vezes maior. Políticas públicas referentes a inserção de jovens

pobres no mercado de trabalho formal devem ser prioritárias nas políticas de planejamento econômico, com o intuito de não impactar negativamente a situação previdenciária no médio prazo, visto que, trabalhadores não contribuintes no longo prazo serão dependentes de programas de transferência de renda (Costa et. al., 2011).

Por outro lado, conforme apontado por Guimarães (2006) o aumento do número de pessoas idosas em um determinado país abre um leque de oportunidades de negócios ainda não explorados. Tais oportunidades são potencializadas pelo fato de a renda dos idosos possuir um caráter permanente em comparação àquela correspondente à estrutura etária mais jovem, em virtude tanto da composição de sua renda (aposentadorias e pensões), quanto pela poupança efetuada ao longo da vida.

Ao analisar o comportamento do consumo da população com idade mais avançada no Brasil, Ballstaed (2007) constatou que existe um nicho de mercado ainda não explorado, uma vez que a maior parte dos produtos vendidos atualmente para os idosos está relacionada a setores da saúde, enquanto existem muitos outros a serem desenvolvidos, tais como cosméticos, turismo e lazer.

A estrutura etária brasileira prevista para o futuro tenderá a ser benéfica em relação a gastos com educação (com a redução dos mesmos em virtude de um menor número de jovens em idade escolar) favorecendo a universalização da cobertura e a respectiva melhoria da qualidade do ensino. Possibilitará também a ampliação dos anos de estudo uma vez que menos jovens estarão inseridos no sistema escolar, bem como a redução dos custos de implantação de um sistema de ensino com turno integral. É importante ressaltar que atualmente o ensino fundamental deixou de gerar efeitos positivos na inclusão social via mercado de trabalho, em virtude da exigência de requisitos de seleção cada vez mais rigorosos. Assim, o ensino médio assumirá um importante papel, principalmente através da qualificação profissionalizante (Brito 2007).

Albuquerque e Lopes (2010) analisaram o impacto da evolução dos padrões de consumo relacionados à transição demográfica nos diversos setores das indústrias portuguesas, através de uma matriz de contabilidade social. O estudo estimou os impactos no nível de produção, no valor adicionado, nos insumos importados e no nível de emprego para a estrutura etária portuguesa prevista para o ano de 2060. O modelo considerou que a estrutura das famílias e seus padrões de consumo permaneceriam constantes ao longo dos anos, e teve como objetivo estimar apenas

o efeito da mudança na estrutura etária da população. Os resultados alcançados apontam que entre os setores que serão impactados positivamente estão o de serviços médicos, o de produtos farmacêuticos e o de energia. Já entre os setores com efeitos negativos estão os serviços públicos, a educação e os equipamentos de comunicação.

Denton, Mountain e Spencer (2002) desenvolveram um estudo econométrico quase ideal de demanda com o objetivo de investigar o destino da renda da população idosa canadense para diferentes tipos de bens e serviços, antes e após a aposentadoria. A elasticidade demanda/idade para diferentes tipos de produtos se manteve constante para diferentes grupos de idade, porém foi observado um maior dispêndio nos serviços de saúde na medida que a idade da população aumenta. As conclusões do estudo apontam que padrões de consumo são mais afetados por variações no nível de renda do que propriamente pela alteração da estrutura etária.

Paulin e Duly (2002), utilizando dados de uma pesquisa de entrevistas para despesas de consumo de 1998-1999 para os Estados Unidos, estudaram como a aposentadoria afetava as decisões de consumo da população mais velha para três grupos distintos: homens solteiros, mulheres solteiras e casais. Maior disponibilidade de tempo livre e menor renda são exemplos de fatores que podem alterar as decisões de consumo das pessoas após a aposentadoria. Os autores desenvolveram um modelo de regressão linear por MQO e um modelo Logit. Observou-se que o aumento nos gastos com a saúde é mais significativo para o grupo de homens solteiros do que para o grupo de mulheres solteiras e casais.

Yoon e Hewings (2006) utilizaram um modelo econométrico de insumo-produto e um modelo de sistema quase ideal de demanda para verificar os impactos do envelhecimento populacional sobre a economia de Chicago. Os resultados apontam que os gastos com o consumo de alimentos são constantes até os 55 anos de idade, diminuindo posteriormente. O setor de moradia não apresenta alterações significativas a partir do envelhecimento populacional. O setor de transporte é impactado negativamente na medida em que há a elevação da idade dos indivíduos. Por fim, para o setor da saúde, o estudo aponta que os gastos tendem a crescer significativamente com o envelhecimento populacional, principalmente após os 64 anos.

No âmbito nacional, Santiago, Domingues e Andrade (2013), desenvolveram um estudo com o objetivo de compreender a diferença dos gastos com bens e serviços

para as diferentes estruturas etárias da economia brasileira. Para tanto, foi desagregado o gasto privado em bens e serviços dos indivíduos através da POF de 2003 para os seguintes grupos etários: adultos (15-49, 50-59), crianças (0-4, 5-9, 10-14) e idosos (60-69, e 70+). Através de um modelo Tobit, foram estimados o efeito da idade sobre o consumo para quinze setores de bens e serviços da POF. Como resultado verificou-se que o consumo de bens e serviços se comportou de forma proporcional à participação de cada grupo etário, exceto para o setor de medicamentos, no qual o consumo da parcela de idosos da amostra (9,0%) foi responsável por 12,0% dos gastos.

3 O MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O Modelo de Insumo-Produto foi desenvolvido por Wasily Leontief e teve o ano de 1936 como o marco de sua primeira publicação. Seu objetivo é possibilitar uma análise sobre as relações intersetoriais na produção. Ele tem, até os dias de hoje, grande utilidade no apoio à formulação de políticas público-setoriais (Paulani & Braga, 2000).

A primeira influência de Leontief para o desenvolvimento de seu modelo se deve a Quesnay. Este havia desenvolvido uma metodologia capaz de transformar os fluxos existentes entre as atividades econômicas em quadros contábeis a partir dos quais se poderia criar um modelo teórico. Outro autor utilizado como base foi Walras, o qual desenvolveu um modelo simplificado de equilíbrio geral. A moderna concepção do Modelo Insumo-Produto utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e quadros que podem ser divididos em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se as tabelas retangulares chamadas “básicas”, compostas por duas tabelas. A primeira é a tabela que descreve a produção (nas linhas, os recursos dos setores são usados para a geração dos produtos das colunas). A segunda diz respeito à absorção do consumo intermediário, ou seja, cada produto é o recurso a receber o uso em cada setor. Estas tabelas fornecem informações tais como, produção, consumo intermediário, salários, investimentos, impostos, etc. Já no segundo grupo encontram-se as tabelas que resultam da aplicação do modelo a partir dos valores contidos no primeiro grupo (Feijó *et al.*, 2003).

O modelo é de grande importância para o planejamento econômico, sendo possível, por exemplo, fazer-se a comparação das estruturas econômicas de produção ou produtividade, entre um país ou uma região. Ele também possibilita a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas teria em diferentes regiões. Além disso, o modelo torna possível a verificação de repercussões que ocorreriam em diferentes setores, caso houvesse alterações na demanda final de um setor. Ou seja, dado o encadeamento dos setores da economia em questão, pode-se analisar quais setores são impactados, e em que grau, quando estimulados por uma variação na demanda final, em que a produção de um determinado setor se eleva ou se reduz. Desta forma, o modelo permite que sejam identificados aqueles setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

No presente artigo utilizou-se como referência o modelo aberto de Leontief, que considera os componentes da demanda final como sendo exógenos ao sistema.

3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF

O modelo aberto de Leontief considera os componentes da demanda final como elementos exógenos ao sistema. Desta forma as remunerações dos agentes fornecedores dos insumos primários do sistema, as quais têm impactos na aquisição de produtos, não são consideradas nas relações intersetoriais da economia. O ponto de partida deste modelo é conseguir separar os coeficientes tecnológicos, relação entre consumo intermediário do setor i pela produção total do setor j , das decisões de consumo.

O modelo de insumo-produto deriva-se do equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D \quad (1)$$

onde:

$$O = X \quad (2)$$

$$D = CI + Y \quad (3)$$

$$Y = Y^D \quad (4)$$

$$CI = CI^D \quad (5)$$

e ainda,

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

X é o vetor coluna da oferta (produção local);

Y é o vetor coluna da demanda final;

Y^D é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CI^D é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (1) pode-se escrever:

$$X = CI + Y \quad (6)$$

Substituindo Y pela equação (4), CI pela equação (5), chega-se à equação (7):

$$X = CI^D + Y^D \quad (7)$$

O próximo passo é a substituição da variável CI^D por AX, tendo em vista que **A** representa a matriz de coeficientes técnicos de insumos intermediários. Desta forma tem-se que:

$$CI^D = AX \quad (8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + Y \quad (9)$$

Como no modelo aberto, o vetor da demanda final é considerado uma variável exógena, pode-se resolver o sistema com a equação:

$$X = BY \quad (10)$$

onde:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (11)$$

e B é a matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos, mais conhecida como matriz inversa de Leontief.

A matriz A representa a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou seja, a matriz que fornece o impacto direto causado pelo aumento na demanda final, enquanto que $(I - A)^{-1}$, além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (11) é o que permitirá avaliar o impacto total que uma variação na demanda final causará na produção da economia, dado o aumento da demanda em uma unidade.

O modelo de insumo-produto é uma ferramenta adequada para o presente estudo, pois interliga todos os componentes do sistema econômico. Autores como ALBUQUERQUE e LOPES, 2010, ZANON, MORETTO e RODRIGUES, 2013 e FOCHEZATTO E SILVA, 2015 utilizaram modelos similares ao do presente estudo com o objetivo de capturar os efeitos econômicos decorrentes de uma nova dinâmica demográfica.

Na sequência são apresentados os procedimentos metodológicos realizados no vetor de consumo das famílias da matriz de insumo-produto. Estes mostram como foram definidos os choques de demanda realizados por este estudo.

3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A estimativa do vetor de consumo das famílias aberto para diferentes faixas etárias foi realizada em três etapas, tomando-se como ponto de partida os microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – Ano Base 2008-2009.

Na primeira, buscou-se compatibilizar os microdados da POF com a base da matriz de insumo-produto para oito grupos etários (10 a 19, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79 e 80 ou mais). Para alguns setores da MIP não foi possível obter informações de consumo estratificadas pela estrutura etária. Tal limitação se dá em virtude de que algumas informações de consumo dispostas na POF são tratadas como “consumo familiar”, o que inviabiliza sua abertura. Para estes casos a estratificação é realizada a partir da suposição de que o consumo por estrutura etária destes setores será igual a participação da soma do consumo etário dos setores que permitem a abertura das informações.

Por possuir metodologia de tratamento de dados, bem como ano de referência diferente do da matriz de insumo-produto do Brasil, a soma total do vetor de consumo das famílias obtido através do consumo individualizado da POF apresentou valores discrepantes aos dispostos na MIP-BR. A fim de propiciar o ajuste entre os valores disponíveis nos vetores de consumo, as diferenças foram rateadas conforme a estrutura do vetor de consumo obtido pela POF. Neste caso, assume-se que os valores totais são iguais aos dispostos na MIP-BR e o consumo das famílias estratificado pela estrutura etária se comporta conforme participação do vetor da POF.

Em termos formais tem-se:

$$CF = CF^{10-19} + CF^{20-29} + CF^{30-39} + CF^{40-49} + CF^{50-59} + CF^{60-69} + CF^{70-79} + CF^{80\text{oumais}} \quad (12)$$

onde,

CF é o vetor do consumo das famílias da MIP-BR 2015;

CF^{10-19} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “10-19”;

CF^{20-29} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “20-29”;

CF^{30-39} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “30-39”;

CF^{40-49} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “40-49”;

CF^{50-59} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “50-59”;

CF^{60-69} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “60-69”;

CF^{70-79} é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “70-79”; e

$CF^{80\text{oumais}}$ é o vetor do consumo das famílias para a estrutura etária “80 ou mais”.

A terceira e última etapa baseia-se na construção dos vetores de demanda que serão submetidos a choques exógenos de demanda. Foram definidos seis vetores:

Vetor 1 – Considera a estrutura etária do ano de 2030 e a população do ano de 2015;

Vetor 2 – Considera a estrutura etária do ano de 2015 e a população projetada para o ano de 2030;

Vetor 3 – Considera a estrutura etária do ano de 2030 e a população projetada para o ano de 2030;

Vetor 4 – Considera a estrutura etária do ano de 2060 e a população do ano de 2015;

Vetor 5 – Considera a estrutura etária do ano de 2015 e a população projetada para o ano de 2060;

Vetor 6 – Considera a estrutura etária do ano de 2030 e a população projetada para o ano de 2060.

Os vetores que possuem a população de 2015 e a estrutura etária populacional estimada para os anos de 2030 e 2060 permitem que sejam estimados os impactos setoriais decorrentes exclusivamente do envelhecimento populacional. Já os vetores que possuem a estrutura etária de 2015 e a população projetada para os anos de 2030 e 2060 captam apenas os efeitos econômicos decorrentes do crescimento demográfico previsto. Por fim, os vetores que possuem as estruturas etárias e as populações projetadas para os anos de 2030 e 2060 captam os efeitos econômicos setoriais totais.

Ao realizar os choques de demanda nos vetores estabelecidos, o impacto é resultado da diferença entre o novo vetor estimado e o vetor original da matriz de insumo-produto.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir do choque de demanda realizado no vetor de consumo familiar da matriz de insumo-produto, cujo objetivo é verificar as alterações setoriais decorrentes da variação da estrutura etária prevista para os anos de 2030 e 2060, bem como do crescimento populacional

projetado para o mesmo período. Inicialmente são construídos alguns indicadores da análise de insumo-produto para realizar uma avaliação setorial preliminar da economia brasileira. Esses indicadores são baseados nas ligações diretas e indiretas da atividade produtiva e permitem a identificação de setores-chave de determinado sistema econômico.

4.1 LIGAÇÕES INTERSETORIAIS E SETORES-CHAVE

Numa perspectiva regional, a interdependência setorial de uma economia pode ser avaliada através de índices que sintetizam as ligações para trás e para frente das atividades produtivas, tal como desenvolvido por Rasmussen (1956) e Hirschman (1958). Considerando $b_{.j}$ e $b_{i.}$ a soma total das colunas e das linhas da matriz B , e ainda B^* o valor médio de todos os elementos dessa matriz, então os índices de ligações para trás (U_j) e para frente (U_i) são obtidos pelas seguintes expressões:

$$U_j = \frac{n^{-1}b_{.j}}{B^*} \quad (21)$$

$$U_i = \frac{n^{-1}b_{i.}}{B^*} \quad (22)$$

Os índices de ligações para trás (poder de dispersão) indicam quanto um setor demanda dos outros setores. Dito de outra forma, este índice expressa o aumento total de todos os setores em face de um aumento unitário na demanda final do j -ésimo setor, ou seja, tal índice consiste na soma dos efeitos gerados em cada um dos setores, quando há um choque unitário no j -ésimo setor. Os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) estimam quanto um determinado setor é demandado pelos outros. Dessa forma, expressam o aumento na produção do i -ésimo setor em face de um aumento unitário na demanda final de cada um dos setores, simultaneamente. A Tabela 2 mostra os Índices de ligações setoriais de Rasmussen-Hirschman.

Tabela 2 - Índices de ligações setoriais de Rasmussen-Hirschman - 2015

Setores da MIP	Índice de Ligação pra frente	Índice de Ligação pra trás
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	1,8948	0,9513
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,9026	0,9907
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,7404	0,7526
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	0,6790	1,0084
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1,4135	0,9416
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,6361	0,9853
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,6625	1,1318
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0,7961	1,3857
Fabricação e refino de açúcar	0,6862	1,3294
Outros produtos alimentares	0,9909	1,3000
Fabricação de bebidas	0,7388	1,2254
Fabricação de produtos do fumo	0,5803	1,2016
Fabricação de produtos têxteis	0,9575	1,1168
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,6250	1,0273
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,6462	1,1579
Fabricação de produtos da madeira	0,7319	1,0794
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,0046	1,1188
Impressão e reprodução de gravações	0,7405	1,0082
Refino de petróleo e coqueiras	2,7718	1,3707
Fabricação de biocombustíveis	0,7210	1,3132
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,8236	1,1119
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	1,1215	1,1021
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	0,6409	1,2063
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,6213	0,9744
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,1958	1,1168
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,8524	1,1661
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	1,0624	1,1854
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	0,8973	1,1747
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,0252	1,0883
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,6881	0,9293
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,7932	1,1416
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,8518	1,0350
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,5964	1,2032
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,8397	1,1456
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,6706	1,0596
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0,6468	1,0027
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,1063	0,9652
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	2,0181	1,1511
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,7816	0,8700
Construção	0,9098	0,9930
Comércio por atacado e varejo	3,8424	0,8492
Transporte terrestre	2,3475	1,0983
Transporte aquaviário	0,6825	0,9503
Transporte aéreo	0,6960	1,0257
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,2533	0,8775
Alojamento	0,6217	0,9361
Alimentação	0,7141	1,0091
Edição e edição integrada à impressão	0,6111	0,9564
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,1015	0,9518
Telecomunicações	1,0031	1,0015
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0,9232	0,7594
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	2,1561	0,8201
Atividades imobiliárias	0,9979	0,6122
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1,8319	0,7859
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,9111	0,7940
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,2001	1,0989
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,8707	0,7834
Outras atividades administrativas e serviços complementares	1,4029	0,7665
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,7668	0,6741
Administração pública, defesa e seguridade social	0,7311	0,7770
Educação pública	0,5673	0,6855
Educação privada	0,6370	0,7692
Saúde pública	0,5536	0,8083
Saúde privada	0,6110	0,8420
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,6532	0,8790
Organizações associativas e outros serviços pessoais	0,6987	0,9182
Serviços domésticos	0,5519	0,5519

Fonte: Calculado pelo autor.

Tendo em vista que se trata de uma medida normalizada, quando um setor apresenta índice de ligação para trás superior à unidade significa que uma mudança unitária na demanda final desse setor gera efeitos acima da média na economia. Já um setor que apresenta índice de ligação para frente superior à unidade expressa que uma mudança unitária na demanda final de todos os setores da economia gera um efeito acima da média neste setor. Portanto, setores-chave podem ser classificados como aqueles em que ambos os índices são superiores à unidade.

Embora diversos setores apresentem índices superiores à unidade, observa-se a existência de onze setores-chave, aqueles que apresentam índices de ligação para frente e para trás maiores que 1 no Brasil, sendo: fabricação de celulose, papel e produtos de papel, Refino de petróleo e coquerias; fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros; fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos; fabricação de produtos de borracha e de material plástico; produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura; fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; energia elétrica, gás natural e outras utilidades; transporte terrestre; telecomunicações; outras atividades profissionais, científicas e técnicas.

Os setores-chaves da economia brasileira são de extrema importância para a análise econômica empírica. Sua definição e entendimento é importante pelo fato de que ao possuírem forte encadeamento, para frente e para trás, tendem a gerar efeitos, positivos ou negativos, acima da média como um todo da economia. No presente estudo, sua importância se dá na medida em que, ao serem definidos os impactos decorrentes da alteração da estrutura etária e crescimento populacional, verificar-se-á se entre os setores com impactos mais expressivos há a presença de setores considerados chaves.

4.2 RESULTADOS DOS CHOQUES DE DEMANDA

Os choques de demanda no vetor do consumo das famílias foram realizados para três situações distintas. A primeira mantém a população do ano de 2015 constante, alterando a estrutura etária projetada para os anos de 2030 e 2060. A segunda mantém a estrutura etária do ano de 2015 constante, alterando o

crescimento demográfico previsto para os anos de 2030 e de 2060. Por fim, a terceira situação considera simultaneamente as alterações da população e da estrutura etária, previstas para os anos de 2030 e 2060.

Tabela 3 – Decomposição do efeito total dos setores da MIP – 2030 e 2060

Setores da MIP	2030			2060		
	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	3,01%	11,12%	14,13%	0,22%	15,14%	15,36%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	3,48%	13,61%	17,09%	0,22%	18,55%	18,77%
Produção florestal; pesca e aqüicultura	3,64%	13,91%	17,55%	0,49%	18,99%	19,48%
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	1,07%	4,31%	5,37%	-0,21%	5,82%	5,62%
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	2,45%	9,17%	11,62%	-0,93%	12,28%	11,35%
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,13%	0,58%	0,71%	-0,08%	0,78%	0,70%
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,38%	1,86%	2,24%	-0,22%	2,51%	2,29%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	3,98%	15,84%	19,82%	0,14%	21,58%	21,72%
Fabricação e refino de açúcar	3,08%	11,59%	14,67%	0,20%	15,77%	15,97%
Outros produtos alimentares	4,64%	17,46%	22,10%	0,63%	23,83%	24,46%
Fabricação de bebidas	3,78%	19,72%	23,50%	-2,31%	26,62%	24,31%
Fabricação de produtos do fumo	10,11%	22,00%	32,11%	4,78%	29,98%	34,76%
Fabricação de produtos têxteis	7,14%	26,14%	33,28%	1,82%	35,80%	37,61%
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	-5,06%	29,87%	24,82%	-24,54%	38,43%	13,89%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	-4,07%	20,87%	16,80%	-18,33%	26,72%	8,39%
Fabricação de produtos da madeira	1,02%	8,83%	9,85%	-2,03%	11,86%	9,83%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,17%	9,49%	11,65%	-0,04%	12,95%	12,91%
Impressão e reprodução de gravações	2,32%	9,27%	11,59%	0,31%	12,67%	12,98%
Refino de petróleo e coqueiras	3,93%	14,65%	18,58%	-1,59%	19,60%	18,01%
Fabricação de biocombustíveis	4,13%	16,61%	20,73%	-3,38%	21,98%	18,60%
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	2,10%	9,91%	12,00%	-0,47%	13,46%	13,00%
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	2,14%	9,21%	11,35%	-0,16%	12,54%	12,38%
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	-6,88%	27,65%	20,77%	-26,13%	35,34%	9,21%
Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	24,32%	23,93%	48,25%	58,68%	40,06%	98,74%
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,38%	11,24%	12,63%	-1,41%	15,31%	13,90%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,03%	4,22%	5,24%	-0,24%	5,70%	5,46%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	0,90%	4,16%	5,06%	-0,57%	5,58%	5,01%
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	0,90%	4,55%	5,45%	-0,58%	6,13%	5,56%
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,79%	8,15%	9,94%	-0,60%	11,03%	10,43%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	-5,63%	13,25%	7,62%	-18,08%	16,33%	-1,75%
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	2,76%	10,92%	13,68%	0,05%	14,86%	14,91%
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,64%	2,51%	3,14%	-0,05%	3,40%	3,35%
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	3,36%	13,79%	17,14%	-4,17%	18,00%	13,83%
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,87%	8,25%	10,12%	-1,97%	10,90%	8,93%
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotore	1,67%	6,01%	7,68%	0,37%	8,21%	8,58%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	-1,41%	21,00%	19,59%	-12,10%	27,57%	15,47%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,52%	6,31%	7,83%	0,00%	8,59%	8,60%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	3,36%	12,78%	16,14%	0,44%	17,44%	17,89%
Água, esgoto e gestão de resíduos	2,51%	9,00%	11,51%	0,69%	12,33%	13,02%
Construção	0,08%	0,47%	0,55%	-0,08%	0,63%	0,55%
Comércio por atacado e varejo	1,16%	5,34%	6,50%	-0,25%	7,25%	7,00%
Transporte terrestre	1,58%	10,92%	12,50%	-2,45%	14,62%	12,17%
Transporte aquaviário	1,89%	7,73%	9,62%	-0,46%	10,45%	9,99%
Transporte aéreo	3,05%	9,34%	12,39%	0,77%	12,72%	13,49%
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	2,58%	9,83%	12,41%	0,22%	13,40%	13,63%
Alojamento	2,82%	10,06%	12,87%	0,64%	13,75%	14,39%
Alimentação	-1,79%	13,32%	11,53%	-10,67%	17,10%	6,43%
Edição e edição integrada à impressão	4,84%	15,62%	20,46%	2,70%	21,59%	24,29%
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	2,05%	10,85%	12,89%	-0,93%	14,72%	13,79%
Telecomunicações	-2,99%	13,68%	10,69%	-12,33%	17,53%	5,20%
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,33%	3,85%	5,18%	0,99%	5,35%	6,35%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	7,31%	12,01%	19,32%	10,34%	17,47%	27,81%
Atividades imobiliárias	6,48%	13,24%	19,72%	1,16%	17,65%	18,81%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	3,00%	9,48%	12,49%	1,72%	13,11%	14,83%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	1,45%	5,59%	7,03%	0,31%	7,65%	7,96%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	2,57%	10,44%	13,02%	0,34%	14,29%	14,62%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	1,69%	7,95%	9,64%	-0,67%	10,75%	10,07%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	1,55%	6,30%	7,85%	0,24%	8,62%	8,86%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	2,05%	7,03%	9,08%	0,77%	9,65%	10,42%
Administração pública, defesa e seguridade social	0,14%	0,53%	0,68%	0,04%	0,73%	0,76%
Educação pública	0,03%	0,10%	0,13%	0,02%	0,14%	0,15%
Educação privada	-1,84%	12,53%	10,69%	-14,12%	15,36%	1,24%
Saúde pública	0,05%	0,14%	0,19%	0,03%	0,19%	0,23%
Saúde privada	9,17%	11,95%	21,12%	18,02%	18,46%	36,48%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,09%	13,00%	14,10%	-3,77%	17,39%	13,62%
Organizações associativas e outros serviços pessoais	2,33%	8,89%	11,22%	-0,58%	11,97%	11,38%
Serviços domésticos	3,95%	13,72%	17,67%	1,14%	18,79%	19,92%
Total	2,41%	8,10%	10,51%	0,57%	11,05%	11,62%

Fonte: Calculado pelo autor.

Tabela 4 – Participação Setorial – VAB – 2015, 2030 e 2060

Setores da MIP	Participação Setorial		
	2015	2030	2060
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	3,16%	3,27%	3,27%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,39%	1,47%	1,47%
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,47%	0,50%	0,51%
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	0,17%	0,16%	0,16%
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1,43%	1,44%	1,42%
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,46%	0,42%	0,42%
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,09%	0,08%	0,08%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0,78%	0,85%	0,85%
Fabricação e refino de açúcar	0,14%	0,15%	0,15%
Outros produtos alimentares	0,94%	1,04%	1,05%
Fabricação de bebidas	0,44%	0,50%	0,50%
Fabricação de produtos do fumo	0,08%	0,10%	0,10%
Fabricação de produtos têxteis	0,26%	0,31%	0,32%
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,48%	0,55%	0,49%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,26%	0,28%	0,25%
Fabricação de produtos da madeira	0,19%	0,19%	0,19%
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,44%	0,45%	0,45%
Impressão e reprodução de gravações	0,16%	0,16%	0,16%
Refino de petróleo e coqueiras	0,71%	0,76%	0,75%
Fabricação de biocombustíveis	0,17%	0,18%	0,18%
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	0,49%	0,50%	0,50%
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	0,29%	0,30%	0,29%
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	0,16%	0,18%	0,16%
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,45%	0,60%	0,80%
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,51%	0,52%	0,52%
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,54%	0,51%	0,51%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	0,42%	0,40%	0,40%
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	0,24%	0,23%	0,23%
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,67%	0,66%	0,66%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,27%	0,26%	0,23%
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,33%	0,34%	0,34%
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,73%	0,68%	0,68%
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,43%	0,46%	0,44%
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,36%	0,36%	0,35%
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotore	0,23%	0,23%	0,23%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0,61%	0,66%	0,63%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,43%	0,42%	0,42%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,66%	1,74%	1,75%
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,73%	0,74%	0,74%
Construção	5,74%	5,22%	5,17%
Comércio por atacado e varejo	13,30%	12,82%	12,75%
Transporte terrestre	2,83%	2,88%	2,84%
Transporte aquaviário	0,17%	0,17%	0,17%
Transporte aéreo	0,13%	0,14%	0,14%
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,26%	1,28%	1,29%
Alojamento	0,25%	0,26%	0,26%
Alimentação	2,12%	2,14%	2,03%
Edição e edição integrada à impressão	0,17%	0,19%	0,19%
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	0,37%	0,38%	0,38%
Telecomunicações	1,27%	1,27%	1,19%
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,60%	1,53%	1,53%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	7,09%	7,65%	8,11%
Atividades imobiliárias	9,68%	10,48%	10,30%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	2,43%	2,48%	2,50%
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,87%	0,84%	0,84%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,65%	0,66%	0,67%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,57%	0,57%	0,56%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	2,85%	2,78%	2,78%
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,64%	0,63%	0,63%
Administração pública, defesa e seguridade social	9,88%	9,00%	8,92%
Educação pública	4,99%	4,52%	4,48%
Educação privada	1,49%	1,49%	1,35%
Saúde pública	2,31%	2,10%	2,08%
Saúde privada	2,59%	2,83%	3,16%
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,37%	0,38%	0,38%
Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,38%	1,39%	1,37%
Serviços domésticos	1,20%	1,28%	1,29%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Calculado pelo autor.

O valor adicionado bruto a preços básicos da economia brasileira no ano de 2015 foi de R\$ 5,15 trilhões. Conforme observado na Tabela 3, mantendo-se constante a quantidade populacional de 2015 e adotando a estrutura etária do ano de 2030, o valor adicionado seria superior em 2,41%, já quando considera-se este mesmo critério para o ano de 2060, tal percentual seria de 0,57%.

No ano de 2030 o efeito estrutura etária representaria 22,97% do crescimento acumulado para o VAB do período, enquanto que o crescimento demográfico representaria 77,03%. Já no ano de 2060 estes percentuais alteram-se, respectivamente, para 4,90 e 95,10%. A explicação para esta queda ancora-se no fato de que a alteração da propensão a consumir, através da mudança da estrutura etária prevista para o período, no longo prazo, resultará em efeitos econômicos negativos no VAB.

Em termos de crescimento do VAB *per capita* observou-se um impacto nulo no ano de 2030 em relação ao ano de 2015 e de um impacto positivo de 0,50% no ano de 2060 em relação ao ano de 2015.

Tabela 5 – Setores fortemente impactados – 2030 e 2060

Setores da MIP	2030			2060		
	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total
Outros produtos alimentares		+	+		+	
Fabricação de bebidas		+	+		+	
Fabricação de produtos do fumo	+	+	+		+	+
Fabricação de produtos têxteis	+	+	+		+	+
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios		+	+	-	+	
Fabricação de calçados e de artefatos de couro		+		-	+	
Refino de petróleo e coquearias		+				
Fabricação de biocombustíveis		+	+			
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	-	+	+	-	+	
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	+	+	+	+	+	+
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos				-		
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas		+		-	+	
Alimentação				-		
Telecomunicações				-		
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	+			+		+
Atividades imobiliárias	+					
Educação Privada				-		
Saúde Privada	+			+		+

Fonte: Calculado pelo autor.

O critério definido para estabelecer quais setores apresentam resultados mais expressivos, positivos ou negativos, é o de considerar as variações setoriais superiores à média mais um desvio padrão. A Tabela 5 expõem o resultado da

classificação dos setores que são fortemente impactados ao considerar as premissas propostas pelo trabalho, bem como o sinal de seu efeito, “+” para impactos positivos e “-” para impactos negativos.

No ano de 2030 verifica-se que todos os impactos significativos decorrentes do efeito da estrutura etária, do efeito populacional e do efeito total foram positivos. A única exceção é o setor de fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal.

Já no ano de 2060 verifica-se uma inversão desta tendência. Entre os setores fortemente impactados pelo efeito da estrutura etária, apenas os setores de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, intermediação financeira, seguros e previdência complementar e saúde privada apresentaram resultados positivos em termos de variação do VAB, sendo todos os demais impactos setoriais negativos.

O setor de fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos foi o único a apresentar resultados expressivos para todos os cenários analisados, sendo também o setor com maior variação positiva em termos percentuais absolutos entre os anos analisados. Verifica-se uma forte e positiva ligação setorial com a mudança da estrutura etária e populacional previstos para o período analisado.

Entre os setores anteriormente selecionados como chaves para a economia brasileira apenas o setor de refino de petróleo e coquerias figurou entre os setores com desempenho expressivo. Entretanto, seu impacto se deu apenas para o efeito da variação populacional para o ano de 2030.

Ao analisar anualmente os impactos globais acumulados para o VAB da economia para o período 2015-2060 observa-se que o efeito estrutura etária tende a apresentar resultados econômicos positivos até o ano de 2035, em que o efeito positivo acumulado alcança o índice de 2,39%. Já os impactos econômicos positivos decorrentes do crescimento demográfico são verificados até o ano de 2049, momento em que de acordo com projeção do IBGE a população brasileira passará a apresentar taxas negativas de crescimento populacional. Por fim, em termos consolidados (efeito etário + efeito populacional) são verificados impactos positivos até o ano de 2045 (Gráfico 1).

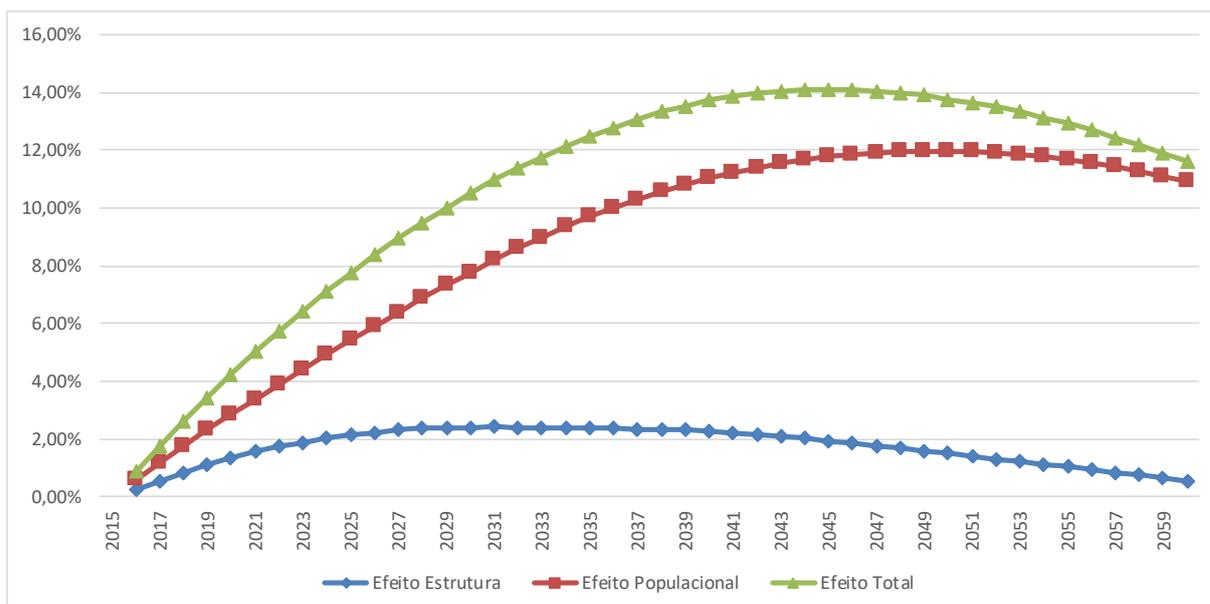


Gráfico 1 – Crescimento acumulado projetado para o VAB – 2015 - 2060

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

5 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi estimar os impactos na economia brasileira decorrentes de variações da estrutura etária e da população previstos para os próximos anos, em função da natural diferença existente na propensão a consumir de pessoas com diferentes idades.

O modelo é limitado à estimativa dos impactos econômicos relacionados à alteração no padrão de consumo das famílias. Para tanto, foi considerado que o consumo *per capita* verificado em cada estrutura etária no ano de 2015 permanecerá constante no período de análise. Desta forma, demais variáveis econômicas que tendem a gerar impactos na economia com o respectivo envelhecimento populacional como, por exemplo, aumento/queda da renda, aumento/queda dos gastos públicos não fazem parte do escopo do presente trabalho.

O processo de transição demográfica é uma questão de extrema importância para a economia brasileira. Há uma grande gama de estudos recentes acerca da análise dos possíveis impactos econômicos resultantes do processo de transição demográfica em diversos países. Uma das questões centrais do processo refere-se a

um período o qual Queiroz e Turra (2010) denominam como janela demográfica. Neste período a população dependente se reduz, possibilitando uma maior disponibilidade de recursos para investimentos públicos, além de criar um efeito positivo no nível de renda da população derivado da diferença do padrão de poupança da população economicamente ativa.

No presente trabalho, ao ser realizada uma analogia ao conceito, observa-se que a janela demográfica do consumo familiar já está em processo de estreitamento. Os efeitos positivos tendem a ser verificados até o ano de 2045. A partir deste ano o efeito agregado entre as variações das estruturas etárias e demográficas serão negativos.

Ao analisar-se apenas o efeito estrutura etária verificou-se que os setores fabricação de produtos do fumo, fabricação de produtos têxteis, fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, intermediação financeira, seguros e previdência complementar e saúde privada tendem a ganhar participação relativa na economia. Já entre os setores que tendem a perder significância estão a confecção de artefatos do vestuário e acessórios, fabricação de calçados e de artefatos de couro, fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal e fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos e educação privada.

O setor de produtos farmoquímicos e farmacêuticos foi o que apresentou a maior interligação setorial total com o efeito estrutura e o efeito populacional. Em 2015 o setor representava 0,45% do VAB total da economia, enquanto as simulações do estudo apontaram para um percentual de 0,80% em 2060.

Os dados apresentados no presente estudo são um instrumental de grande valia no apoio a tomadas de decisões, principalmente no setor público. Como agenda de pesquisa pretende-se avançar na investigação da consistência da base de dados mediante outras abordagens empíricas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Paula C.; LOPES, João C. Economic impacts of ageing: an inter-industry approach. **International Journal of Social Economics**, v. 37, n. 12, p. 970-986, 2010.

ALVES, J. E. D. **A transição demográfica e a janela de oportunidade**. Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial. São Paulo, SP. 2008.

BALLSTAEDT, A. L. M. P. **Comportamento e estilo de vida da população idosa e seu poder de consumo**. In: ENCUENTRO LATINOAMERICANO DE DISEÑO, 2. Anales... Buenos Aires, 2007. Disponível em:

<http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A004.pdf>. Acesso em: 27 dezembro de 2015.

BRITO, Fausto. **A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade**. Texto para Discussão n° 318. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2007

COSTA, Cássia; MESQUITA, Riovaldo; PORTO, Sabino; MASSUDO, Ely. **Envelhecimento populacional e a necessidade de reforma da saúde pública e da previdência social brasileiras**. A Economia em Revista, v.19, n.2, Dez. 2011.

DENTON, Frank T.; SPENCER, Byron G. Population aging and its economic costs: a survey of the issues and evidence. **Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement**, v. 19, n. S1, p. 1-31, 2000.

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2003.

FOCHEZATTO, Adelar; SILVA, Carlos Eduardo Lobo. Impactos da alteração de perfil do consumo das famílias sobre o emprego por ocupação e nível de qualificação: Aplicação de um modelo multissetorial para o Brasil. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 1, p. 109-129, 2015.

GUIMARÃES, J. R. S. **Envelhecimento populacional e oportunidade de negócios: o potencial de mercado da população idosa**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15. Campinas: Abep, 2006. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_540.pdf> Acesso em: 20 de julho de 2017.

IBGE. **Matriz de insumo-produto: Brasil: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

PAULANI, Leda Maria; BRAGA, Márcio Bobik. **A nova contabilidade social**. São Paulo: Saraiva, 2000.

PAULIN, Geoffrey D.; DULY, Abby L. Planning ahead: consumer expenditure patterns in retirement. **Monthly Lab. Rev.**, v. 125, p. 38, 2002.

QUEIROZ, B. L.; TURRA, C. M. **Window of opportunity**: socioeconomic consequences of demographic changes in Brazil. Washington, DC: NTA, 2010. Disponível em: <<http://www.ntaccounts.org/doc/repository/QT2010.pdf>>. Acesso em: 18 agosto de 2017.

SANTIAGO, Flaviane Souza; DOMINGUES, Edson Paulo; ANDRADE, Mônica Viegas. Transição Demográfica e Demanda por Bens e Serviços por grupo etário no Brasil. In: **Anais do XLI Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 41th Brazilian Economics Meeting]**. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia. 2014.

YOON, Sang Gyoo; HEWINGS, Geoffrey JD. Impacts of demographic changes in the Chicago region. **Regional Economics Applications Laboratory (REAL) Discussion Papers**, 2006.

ZANON, Rodrigo Rafael; MORETTO, Antonio Carlos; RODRIGUES, Rossana Lott. Envelhecimento populacional e mudanças no padrão de consumo e na estrutura produtiva brasileira. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 30, p. 45-67, 2013.

ENSAIO 2: IMPACTOS DE ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO E NA ESTRUTURA ETÁRIA SOBRE O VALOR ADICIONADO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

RESUMO

Este trabalho mensurou os impactos de alterações na estrutura etária e na população, previstos para os anos de 2030 e de 2060, sobre o valor adicionado bruto a preços básicos do agronegócio brasileiro. A metodologia utilizada ancora-se no modelo de insumo-produto desenvolvido pelo IBGE para o ano de 2015. Para que os choques no vetor da demanda final captassem os impactos na economia decorrentes das variações demográficas tornou-se necessária a abertura do vetor do consumo das famílias da matriz de insumo-produto em diferentes faixas etárias. O tratamento metodológico para tanto foi efetuado a partir de microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – Ano Base 2008-2009. Verificou-se que a participação do agronegócio da economia brasileira no ano de 2015 foi de 20,62%. Considerando o efeito total (alteração da estrutura etária e crescimento populacional) o valor adicionado do agronegócio no ano de 2030 alcançou o montante de 21,22%. Este percentual tende a aumentar até o ano de 2046, quando atinge o percentual de 21,34%. Posteriormente, o percentual vai sucessivamente reduzindo-se até atingir 21,16% no ano de 2060.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto, demografia, agronegócio.

ABSTRACT

This paper measured the impacts on age structure changes and on population, predicted for the years 2030 and 2060, on gross value added at basic Brazilian agribusiness prices. The methodology used is based on input-output model, developed by the IBGE for the year 2015. In order for the shocks in the final demand vector to capture the impacts on the economy due to demographic variations, it became necessary to open the consumption vector of the families of the input-output matrix in different age groups. The methodological treatment for both was made from microdata of the 2008-2009 Family Budget Survey. It was verified that the participation of agribusiness of the Brazilian economy in the year 2015 was of 20.62%. Considering the total effect (change in age structure and population growth), the added value of agribusiness in 2030 reached 21.22%. This percentage tends to increase until the year 2046, when it reaches the percentage of 21.34%. Subsequently, the percentage is successively reduced to 21.16% in the year 2060.

Key-words: input-output matrix, demography, agribusiness

1 INTRODUÇÃO

O conceito de agronegócio surgiu a partir da constatação de que a divisão da economia em setores isolados (agropecuária, indústria e serviços) tornou-se insuficiente para dar conta da complexidade do sistema econômico e de análises de um determinado setor dentro deste sistema. A partir deste cenário, o agronegócio expressa uma ótica moderna, sendo caracterizado por todas as empresas responsáveis pela produção, processamento e distribuição de produtos agropecuários.

Uma das características do agronegócio é o fato de ele ainda reter um significativo número de postos de trabalho, principalmente ao considerar-se a produção primária, cujos ocupantes apresentam baixos níveis de educação formal, e que, por consequência, apresentam enormes dificuldades em inserir-se nas atividades produtivas urbanas. Outro fator de relevância é que o agronegócio é capaz de gerar novos postos de trabalho por reduzidas unidades monetárias, em comparação aos demais setores da economia.

Ao analisar a estrutura etária recente da população brasileira, observa-se uma clara tendência ao seu envelhecimento. Por possuir hábitos de consumo diferentes, o aumento do número de pessoas idosas e a redução do número de jovens na economia tendem a desencadear alterações na estrutura produtiva do país, as quais podem ser potencializadas ao considerar-se que o consumo das famílias é o principal componente da Demanda Final da economia brasileira, correspondendo a mais de 50% da mesma, o que a torna um dos maiores impulsionadores da produção.

Dada a importância do agronegócio no desenvolvimento econômico, bem como na geração e distribuição de renda, o presente artigo tem por objetivo mensurar os impactos no valor adicionado do agronegócio brasileiro resultantes da alteração demográfica prevista para os anos de 2030 e 2060.

Para tanto, será utilizada a matriz de insumo-produto brasileira do ano de 2015 desenvolvida pelo IBGE (IBGE, 2018). Para que os choques pretendidos pelo artigo pudessem ser realizados tornou-se necessária a abertura do vetor do consumo das famílias em diferentes faixas etárias, realizada a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiares – Ano Base 2008-2009 (IBGE 2011).

Assume-se nas projeções que as preferências de cada faixa etária se manterão constantes. Ao adotar esta premissa é possível antecipar a estrutura futura do vetor

do consumo familiar, e desta forma, projetar, a partir da MIP-2015 os impactos decorrentes da variação da estrutura etária e do crescimento populacional previstos.

A abordagem de insumo-produto consiste num arcabouço analítico que mapeia a complexa rede de interações entre os agentes de determinado sistema econômico, sendo de grande importância para o planejamento econômico. Esse arcabouço pode ser utilizado para avaliar os impactos de políticas setoriais e os efeitos de choques exógenos na demanda final sobre setores produtivos ou ainda para definir estratégias visando o desenvolvimento das cadeias produtivas que compõem o sistema econômico de uma região ou país.

A fim de alcançar seus objetivos, o estudo é iniciado a partir de uma breve revisão bibliográfica acerca do envelhecimento populacional. Na sequência é apresentada a formulação teórica do modelo de Leontief. Posteriormente é apresentada a metodologia de mensuração do agronegócio, a qual é dividida em montante, produção rural e jusante. Por fim, os impactos decorrentes da alteração da estrutura etária e do crescimento populacional previstos para os anos em estudo são apresentados, sintetizando as relações de interdependência existentes entre as variáveis estudadas.

2 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

A maior parte dos países atravessa ou já atravessou um período de transição demográfica, com o respectivo envelhecimento de sua população. De um período inicial onde há o predomínio de altas taxas de mortalidade e fecundidade, verifica-se a transição para outro, onde inicialmente é observada a queda dos índices de mortalidade e na sequência a diminuição da fecundidade. O envelhecimento populacional decorre da combinação entre a redução da proporção de jovens e o aumento da expectativa de vida das pessoas (Alves, 2008).

Nos países desenvolvidos a queda nos índices de mortalidade e fecundidade já completou totalmente seu ciclo. Já nos países em desenvolvimento, apesar de ter sido verificada uma considerável redução nas taxas de mortalidade, as taxas de fecundidade ainda estão em processo de declínio (Alves, 2008).

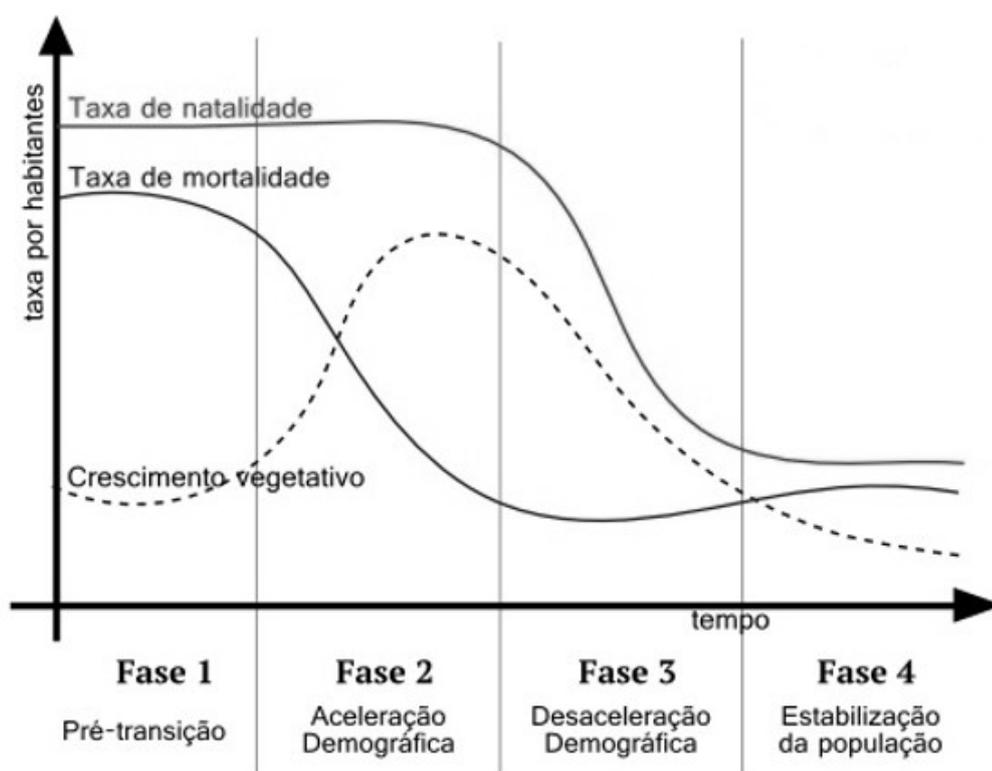


Gráfico 1 – Fases do processo de transição demográfica

Fonte: Warren Thompson, 1929.

No início da década de 2000, 23% da população europeia era composta por pessoas com idade superior a 60 anos, já em 2010 este índice foi de 25%. De acordo com projeções das Nações Unidas no ano de 2050 mais de um terço da população da Europa será composta por pessoas idosas. A população de pessoas idosas nos Estados Unidos, nos anos 2000, era de 19%. Já em 2050 tal índice está estimado em 32% (Santiago et. al., 2013).

No Brasil, o processo de envelhecimento populacional teve seu início em meados da década de 1980, a partir do declínio da fecundidade, o que resultou no estreitamento da base da pirâmide etária. A transição demográfica brasileira vem acontecendo de forma mais rápida do que aquela verificada nos países desenvolvidos pelo fato de que estes, antes mesmo de registrarem elevados índices de idosos na composição de sua população, já apresentavam uma estrutura relativamente menos jovem, por não terem, assim como o Brasil, passado por um período de altas taxas de fecundidade (Carvalho; Garcia, 2003).

Uma das explicações para o acelerado processo de transição demográfica no Brasil é centrada no rápido processo de urbanização, isto porque em zonas urbanas a taxa de fecundidade é significativamente menor do que a verificada em áreas rurais.

De acordo com informações do Censo Demográfico de 2010 a população brasileira alcançou a cifra de 190 milhões no ano de 2010, destes, 42% encontravam-se na faixa etária de 0 a 24 anos de idade, 47% na de 25 a 59 anos e 10% na de 60 anos ou mais. Ao comparar estes resultados com os do censo demográfico de 2000 verifica-se uma alteração significativa. Os percentuais alcançados neste ano foram 49,67%, 41,76% e 8,56%, respectivamente. Observa-se claramente uma tendência na diminuição da faixa etária mais jovem e um aumento da faixa etária dos adultos e idosos.

A Tabela 1 apresenta a composição da estrutura etária brasileira verificada no ano de 2015, bem como a estimativa de composição para os anos de 2030 e de 2060. Conforme pode ser observado, as faixas etárias entre 10 e 39 anos de idade irão perder representatividade ao longo do período, passando de 57,81% no ano de 2015 para 36,88% em 2060. Já a faixa etária entre 40 e 59 anos de idade, após um ligeiro ganho de representatividade no ano de 2030 - passando de 27,80% para 31,22% - reduzirá sua participação no ano de 2060 para 27,51%. Por fim, a estrutura etária composta pela população acima dos 60 anos representará 35,61% do total da população no ano de 2060, contrastando com os 14,39% verificados no ano de 2015 e 21,39% em 2030.

Tabela 1 – Estrutura Etária Brasileira – 2015, 2030 e 2060

Faixa Etária	%		
	2015	2030	2060
10 a 19 anos de idade	19,07	14,87	11,41
20 a 29 anos de idade	19,79	15,38	12,19
30 a 39 anos de idade	18,95	17,14	13,29
40 a 49 anos de idade	15,41	17,01	13,73
50 a 59 anos de idade	12,38	14,21	13,78
60 a 69 anos de idade	8,05	11,03	14,33
70 a 79 anos de idade	4,28	6,88	12,03
80 ou mais anos de idade	2,07	3,48	9,25
Total	100,00	100,00	100,00

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor a partir de dados do IBGE

O consumo das pessoas é diferente conforme sua idade. Parte destas diferenças está relacionada às preferências e necessidades, outra é dependente de circunstâncias relacionadas à renda. Geralmente, a alteração do padrão de consumo possui um viés de natureza econômica, isto porque a renda varia segundo a idade do indivíduo. Entretanto, não se pode ignorar as alterações devido a circunstâncias não econômicas, como por exemplo, a possibilidade de um indivíduo viver com dependentes ou de ser dependente de outros (Zanon et. al., 2013).

Com o objetivo de quantificar os impactos setoriais da evolução dos padrões de consumo associados ao envelhecimento populacional Luhrmann (2005) desenvolveu um estudo com o objetivo de capturar os efeitos sobre os setores econômicos alemães entre 2000 e 2040. Os resultados alcançados apontaram para um significativo aumento nos gastos em saúde e lazer e para uma queda no consumo em alimentação e energia.

Entre os fatores que determinam o consumo de determinado indivíduo estão suas preferências, sua renda, o preço dos bens e serviços, a taxa de juros, a renda esperada e sua riqueza. Estes fatores são influenciados diretamente pela idade do consumidor. Os indivíduos com maior idade, tanto por escolha como por necessidade, não consomem as mesmas coisas do que os mais jovens. Os preços dos produtos da cesta de bens dos idosos possuem a tendência de serem mais caros e de possuírem uma taxa de inflação mais elevada, em virtude principalmente do caráter essencial dos produtos, mas também pela tendência de uma renda mais elevada da população idosa em comparação com a mais jovem (Zanon et. al., 2013).

Um estudo realizado por Neri et.al. (2004) verificou uma diferença considerável nas proporções de gastos nas famílias compostas por pelo menos 50% de idosos. Os itens que apresentaram maior proporção de consumo foram despesas com saúde e cuidados pessoais, alimentação, despesas diversas e com habitação. Já nas famílias compostas por uma menor proporção de idosos havia gastos proporcionais superiores nos setores de transportes, vestuário, educação, leitura e recreação.

A Tabela 2 expõe o consumo familiar por faixa etária para os setores agropecuária, indústria e serviços para os anos de 2015, 2030 e 2060 a partir das projeções realizadas. Verifica-se uma expressiva redução nas faixas “10-19”, “20-29” e “30-39”. Em contrapartida há um elevado ganho de participação relativa nas faixas “60-69”, “70-79” e “+de80”.

Tabela 2 – Consumo setorial por faixa etária – 2015, 2030 e 2060

		%								
Ano	Setores	10a19	20a29	30a39	40a49	50a59	60a69	70a79	+de80	Total
2015	Agropecuária	4,33	18,80	22,41	23,64	17,26	8,84	3,54	1,19	100,00
	Indústria	5,05	20,14	22,91	23,18	15,98	8,25	3,37	1,11	100,00
	Serviços	4,45	16,58	21,88	24,23	19,36	8,89	3,58	1,04	100,00
2030	Agropecuária	3,25	14,06	19,49	25,10	19,05	11,66	5,47	1,92	100,00
	Indústria	3,83	15,22	20,15	24,87	17,84	11,00	5,26	1,82	100,00
	Serviços	3,31	12,30	18,88	25,52	21,20	11,63	5,49	1,67	100,00
2060	Agropecuária	2,56	11,45	15,53	20,82	18,99	15,57	9,82	5,26	100,00
	Indústria	3,05	12,52	16,22	20,84	17,95	14,84	9,55	5,02	100,00
	Serviços	2,62	10,02	15,06	21,18	21,14	15,55	9,87	4,56	100,00

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor a partir de projeções.

A compreensão dos impactos econômico-sociais associados ao envelhecimento da população é essencial para o planejamento de políticas que visem o desenvolvimento sustentável do país. Países hoje desenvolvidos e que já se encontram no último estágio da transição demográfica, onde a taxa de mortalidade é superior aos índices de natalidade, no passado adotaram políticas estruturadoras como forma de preparar a economia para a atual estrutura etária. Com isso, os efeitos negativos não foram totalmente neutralizados, mas significativamente minimizados. Nesta linha, considerando a importância que o agronegócio exerce sobre a economia brasileira é de suma importância analisar os impactos que a alteração da estrutura etária brasileira exercerá sobre o mesmo.

3 FORMULAÇÃO DO MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O modelo insumo-produto é um instrumental de grande valia no estudo das interdependências existentes entre unidades de consumo e de produção. Através dele é possível avaliar as relações intersetoriais existentes entre os setores compradores de bens e serviços e aqueles responsáveis pela sua oferta. O modelo é considerado fechado quando os componentes da demanda final são considerados variáveis endógenas ao modelo, e aberto, quando esses componentes são entendidos como variáveis exógenas ao sistema.

O Modelo de Insumo-Produto foi desenvolvido por Wasily Leontief e teve o ano de 1936 como o marco de sua primeira publicação. Seu objetivo é possibilitar uma análise sobre as relações intersetoriais na produção. Ele tem, até os dias de hoje,

grande utilidade no apoio à formulação de políticas públicas setoriais (Paulani & Braga, 2000).

A primeira influência de Leontief para o desenvolvimento de seu modelo se deve a Quesnay. Este havia desenvolvido uma metodologia capaz de transformar os fluxos existentes entre as atividades econômicas em quadros contábeis a partir dos quais pode-se criar um modelo teórico. Outro autor utilizado como base foi Walras, que desenvolveu um modelo simplificado de equilíbrio geral. A concepção do Modelo Insumo-Produto utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e quadros que podem ser divididos em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se as tabelas retangulares chamadas “básicas”, compostas por duas tabelas. A primeira é a tabela que descreve a produção (nas linhas, os recursos dos setores são usados para a geração dos produtos das colunas). A segunda diz respeito à absorção do consumo intermediário, ou seja, cada produto é o recurso a receber o uso em cada setor. Estas tabelas fornecem informações tais como, produção, consumo intermediário, salários, investimentos, impostos, etc. Já no segundo grupo encontram-se as tabelas que resultam da aplicação do modelo a partir dos valores contidos no primeiro grupo (Feijó *et al.*, 2003).

O modelo é de grande importância para o planejamento econômico, sendo possível, por exemplo, fazer-se a comparação das estruturas econômicas de produção ou produtividade, entre um país ou uma região. Ele também possibilita a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas teria em diferentes regiões. Além disso, o modelo torna possível a verificação de repercussões que ocorreriam em diferentes setores, caso houvesse alterações na demanda final de um setor. Ou seja, dado o encadeamento dos setores da economia em questão, pode-se analisar quais setores são impactados, e em que grau, quando estimulados por uma variação na demanda final, em que a produção de um determinado setor se eleva ou se reduz. Desta forma, o modelo permite que sejam identificados aqueles setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

No presente artigo utilizou-se como referência o modelo aberto de Leontief, o qual considera os componentes da demanda final como sendo exógenos ao sistema. Tendo em vista a importância que o modelo aberto terá no desenvolvimento do trabalho, tornar-se-á necessário um maior detalhamento sobre o mesmo. Para tanto, a próxima subseção apresentará a metodologia do modelo.

3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF

O modelo aberto de Leontief considera os componentes da demanda final como elementos exógenos ao sistema. Desta forma as remunerações dos agentes fornecedores dos insumos primários do sistema, as quais têm impactos na aquisição de produtos, não são consideradas nas relações intersetoriais da economia. O ponto de partida deste modelo é conseguir separar os coeficientes tecnológicos, relação entre consumo intermediário do setor i pela produção total do setor j , das decisões de consumo.

O modelo de insumo-produto deriva-se do equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D, \quad (1)$$

onde:

$$O = X; \quad (2)$$

$$D = CI + Y; \quad (3)$$

$$Y = Y^D; \quad (4)$$

$$CI = CI^D; \quad (5)$$

em que,

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

X é o vetor coluna da oferta (produção local);

Y é o vetor coluna da demanda final;

Y^D é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CI^D é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (1) pode-se escrever:

$$X = CI + Y. \quad (6)$$

Substituindo Y pela equação (4), CI pela equação (5), chega-se à equação (7):

$$X = CI^D + Y^D. \quad (7)$$

O próximo passo é a substituição da variável CI^D por AX , tendo em vista que A representa a matriz de coeficientes técnicos de insumos intermediários. Desta forma tem-se que:

$$CI^D = AX \quad (8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + Y. \quad (9)$$

Como no modelo aberto, o vetor da demanda final é considerado uma variável exógena, pode-se resolver o sistema com a equação:

$$X = BY, \quad (10)$$

onde:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (11)$$

e B é a matriz dos coeficientes técnicos diretos e indiretos, mais conhecida como matriz inversa de Leontief.

A matriz A representa a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou seja, a matriz que fornece o impacto direto causado pelo aumento na demanda final, enquanto que $(I - A)^{-1}$, além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (11) é o que permitirá avaliar o impacto total que uma variação na demanda final causará na produção da economia, dado o aumento da demanda em uma unidade.

4 CONCEITO E MENSURAÇÃO DO AGRONEGÓCIO²

Considerando as relações produtivas, financeiras, tecnológicas e de negócios que a agricultura efetua com a indústria e com as demais atividades econômicas, a definição do conceito e mensuração do agronegócio deve ser constituída de forma com que haja uma integração dos fluxos e transferências de insumos e produtos de um setor para outro. A partir desta hipótese, Davis e Goldberg (1957), e Malassis (1969) demonstraram que as técnicas mais eficazes para mensuração do agronegócio, bem como da dinâmica agroindustrial de uma economia, devem dispor do modelo de insumo-produto, como base empírica.

A definição da parcela do valor adicionado induzido pelo agronegócio divide-se em montante, produção rural e jusante. Esta última ainda se divide em produção agroindustrial e distribuição final.

$$VA_{Agron.} = M + PR + J_{PA} + J_{DF} \quad (14)$$

onde,

² A formulação desta subseção tem seu desenvolvimento empírico baseado no texto de Montoya et. al. (2001).

$VA_{Agron.}$ é o valor adicionado estimado induzido pelo agronegócio;
 M é o valor adicionado gerado a montante;
 PR é o valor adicionado gerado pela produção rural (agropecuária);
 J_{PA} é o valor adicionado gerado pela produção da agroindústria, jusante;

e ainda,

J_{DF} é o valor adicionado gerado pela distribuição final, jusante.

A seguir são expostos, com um maior detalhamento, os respectivos segmentos que compõem o agronegócio.

4.1. MENSURAÇÃO A MONTANTE

Em virtude da não disponibilidade de estatísticas capazes de distinguir com exatidão a parcela do valor adicionado das indústrias que ofertam insumos absorvidos pelo setor rural, estima-se que a estrutura de consumo intermediário da agropecuária a montante (M) é igual ao percentual das vendas que cada setor do sistema econômico lhe destina, sendo assim:

$$M = V_1 \left(\frac{x_{1,1}}{X_1} \right) + V_2 \left(\frac{x_{2,1}}{X_2} \right) + \dots + V_n \left(\frac{x_{n,1}}{X_n} \right) \quad (15)$$

onde,

V_i representa o valor adicionado a preços básicos dos setores que oferta insumos e bens de capital de origem nacional ao agronegócio;

$x_{i,1}$ representa o consumo intermediário de insumos e bens de capital de origem nacional consumidos pela agropecuária;

X_i representa o valor da produção do setor i .

Esta hipótese de mensuração do valor adicionado à montante ancora-se na ideia de que, com exceção da agropecuária e das agroindústrias, todos os demais setores fornecedores de insumos e de bens de capital para o setor rural apresentam em seu consumo intermediário uma participação praticamente nula de produtos de origem agrícola.

4.2 MENSURAÇÃO DO PRODUTO RURAL

O cálculo do produto rural (PR) é dado de forma bastante simples. Toma-se para tanto o valor adicionado gerado pelos setores agricultura, pecuária e produção florestal, pesca e aquicultura, ou seja:

$$PR = V_i \quad (16)$$

em que:

V_i representa o valor adicionado do setor agropecuário a preços básicos;

Lembrando que deste valor é necessário diminuir a parcela estimada a montante, deste setor específico, para que não haja uma superestimação.

4.3 MENSURAÇÃO A JUSANTE

A parcela a jusante tem seu cálculo dividido duas etapas. A primeira refere-se ao valor do produto agroindustrial, enquanto a segunda expressa a parcela da distribuição final correspondente ao agronegócio.

Visando a padronização do conceito de agroindústria, tomou-se como base para a definição das indústrias pertencentes ao setor o critério publicado pela Cepal, em 1986 - Classificação Industrial Internacional Uniforme (CIUU-versão 2). De acordo

com este critério, os setores pertencentes à agroindústria são: serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário, indústria têxtil, fabricação de artigos do vestuário e acessórios, fabricação de calçados e de artigos de couro e peles, indústria do café, beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo, abate e preparação de carnes, resfriamento e preparação do leite e laticínios, indústria do açúcar, fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação, outras indústrias alimentares e de bebidas.

Assim, o produto agroindustrial (PA) é definido por:

$$PA = V_{n_{PA}} \quad (17)$$

onde,

$V_{n_{PA}}$ expressa o valor adicionado a preços básicos gerado pela indústria “n” da agroindústria (PA);

Lembrando que, novamente, é necessária a retirada da parcela estimada para o agregado a montante da indústria “n” da agroindústria para que o valor adicionado não seja superestimado.

Para o cálculo do valor da distribuição final, dada a inexistência de estatísticas de origem e destino, bem como pelo fato de esta envolver todos os produtos do sistema econômico, faz-se uma relação da parcela da demanda final correspondente aos produtos agropecuários e agroindustriais. De posse deste valor, passa-se a multiplicá-lo pelo valor adicionado do setor terciário.

Assim,

$$DF = \left(\frac{\sum DF_{Agropecuária, Agroindústria}}{DF_T} \right) VA_{Serviços} \quad (18)$$

onde,

$\sum DF_{Agropecuária, agroindústria}$ representa a soma da demanda final da agropecuária e da agroindústria;

DF_T expressa o valor total da demanda final;

$VA_{Serviços}$ é o valor adicionado a preços básicos dos setores terciários.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia apresentada no presente trabalho, cujo objetivo principal é verificar os impactos no valor adicionado do agronegócio decorrentes de alterações demográficas previstas para os anos de 2030 e 2060. Os resultados alcançados a partir dos conceitos expostos no trabalho são de grande valia, já que através destes torna-se possível a análise das interligações setoriais existentes no sistema econômico sob a perspectiva demográfica.

5.1 PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO VALOR ADICIONADO

A partir dos dados da matriz de insumo-produto pode-se estimar a parcela do valor adicionado induzida pelo agronegócio. No ano de 2015, o valor adicionado bruto a preços básicos estimado para a economia brasileira foi de R\$ 5,15 trilhões, sendo o agronegócio responsável direto por 20,62% desta cifra, ou seja, R\$ 1,06 trilhões. Já nos anos de 2030 e 2060, considerando a variação da estrutura etária e do crescimento populacional, previstos para o período, o valor adicionado a preços básicos seria, respectivamente, de R\$ 1,21 trilhões e de R\$ 1,22 trilhões, tendo o agronegócio, com estes resultados, uma participação de 21,22% e 21,16% sobre o montante total da economia (Gráfico 2).

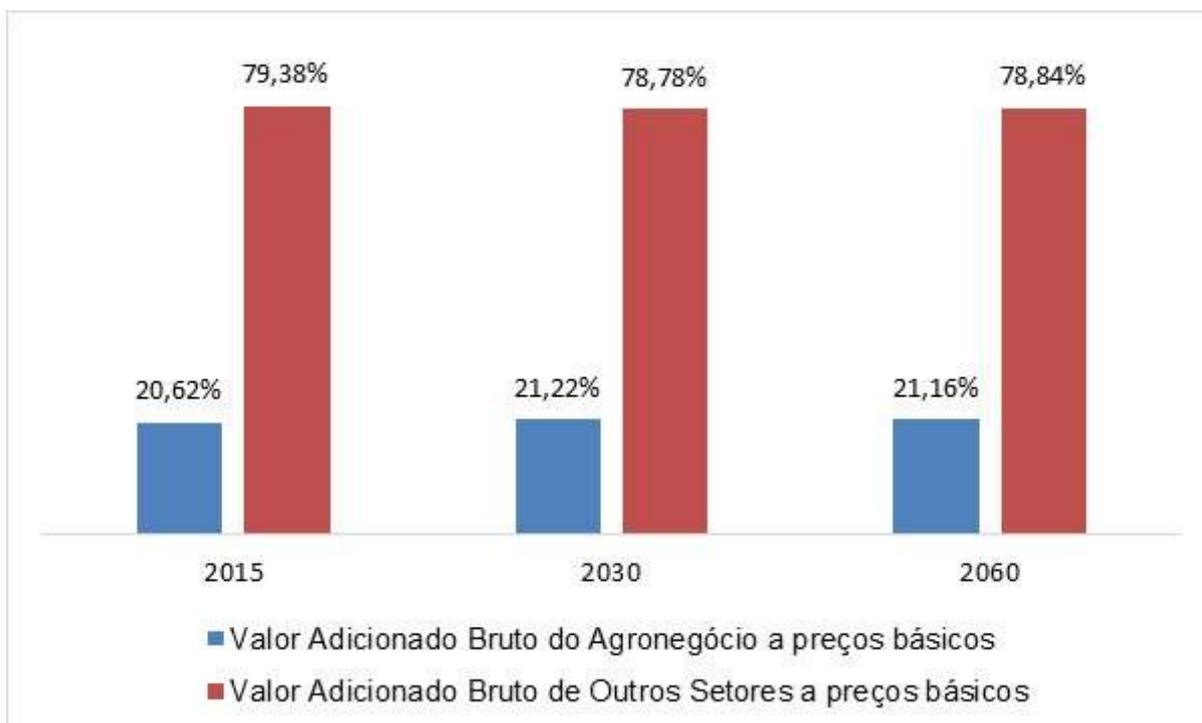


Gráfico 2 – Percentual do valor adicionado do agronegócio e de outros setores sobre o total da economia brasileira – 2015

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

Observa-se no Gráfico 2 que o agronegócio após aumentar em 0,60% sua participação no total da economia no ano de 2030, apresenta uma ligeira redução no ano de 2060 quando comparado com o ano de 2030.

Ao analisar-se anualmente a participação do agronegócio no total da economia observa-se que este tende a aumentar sua participação na economia até o ano de 2046, onde alcançará uma participação de 21,34% (considerando a estrutura etária e população previstas para o mesmo ano). Ao manter a população do ano de 2015 fixa, com o objetivo de captar apenas a variação decorrente da alteração da estrutura etária populacional, verifica-se que já no ano de 2027 o agronegócio passaria a perder representatividade na economia nacional. Entretanto, tal fato é amenizado em virtude de a variação populacional exercer efeitos positivos sobre o agronegócio até o ano de 2053, conforme pode ser observado no Gráfico 3.

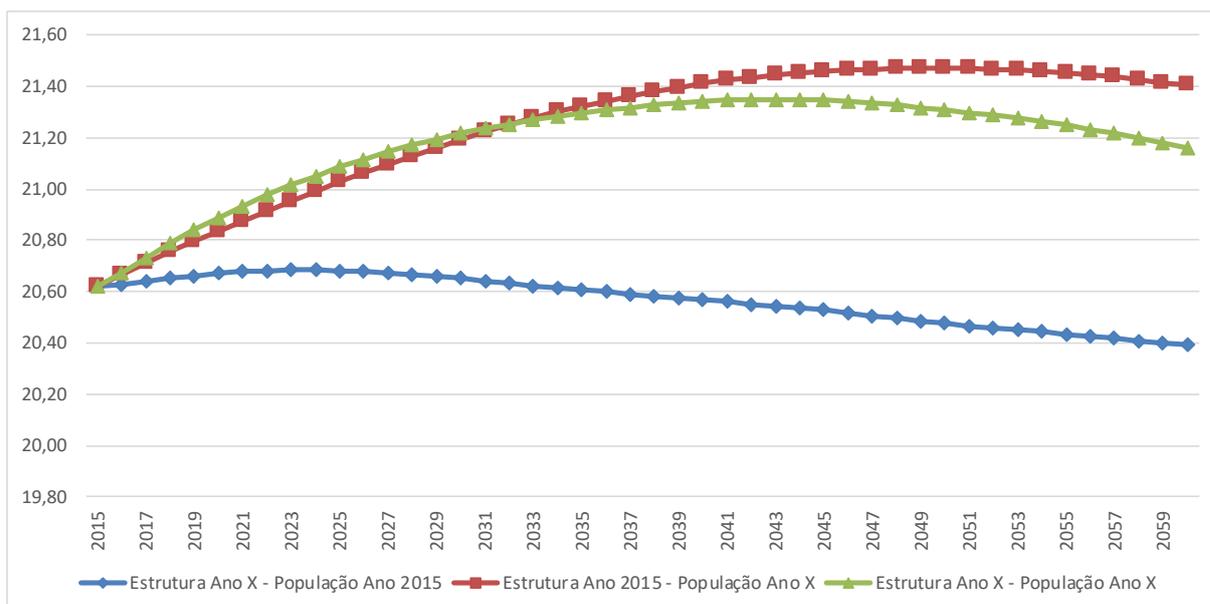


Gráfico 3 – Percentual do valor adicionado do agronegócio – 2015 - 2060

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

O crescimento total estimado em termos percentuais do agronegócio no ano de 2030, em relação ao ano de 2015, é de 13,72%, sendo que a decomposição deste montante indica que 2,59% é induzido pela variação da estrutura etária prevista para o período, e o restante, 11,13% é derivado do crescimento populacional estimado para o período. Já no ano de 2060, também em relação ao ano de 2015, tais percentuais são de, respectivamente, 14,58%, 15,09% e -0,51%. Observa-se, que no ano de 2060 a variação da estrutura etária exerce um efeito negativo sobre a participação do valor adicionado do agronegócio no total da economia brasileira (Gráfico 4).

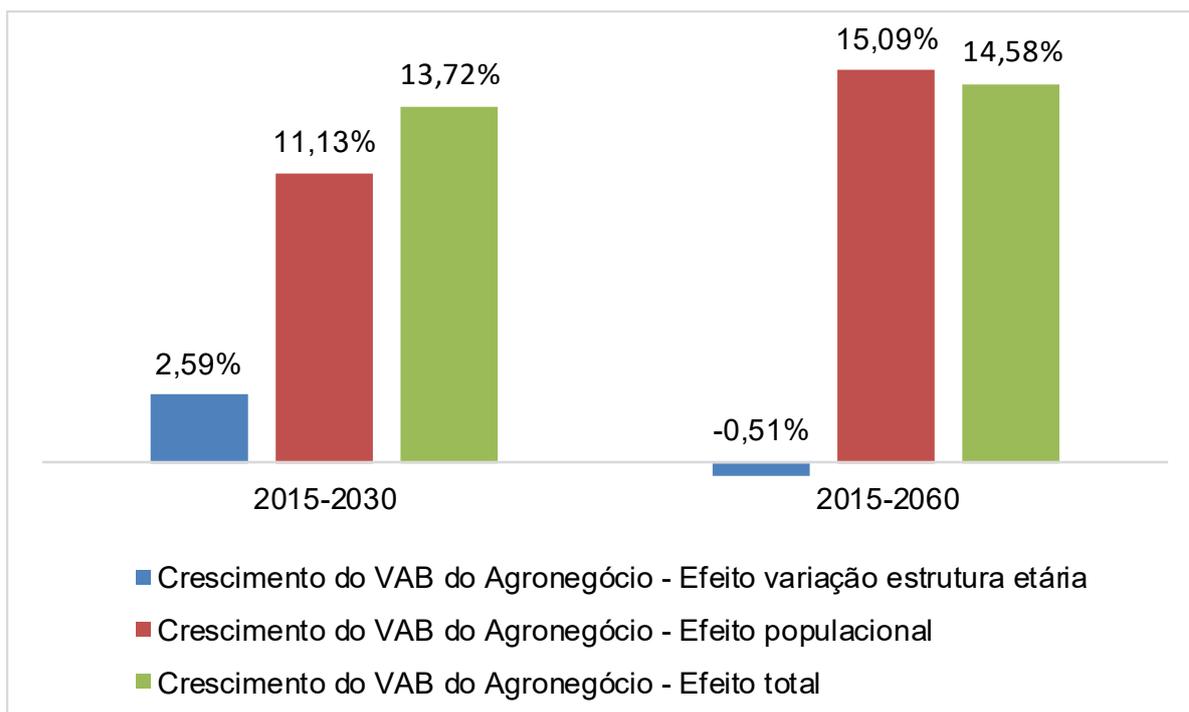


Gráfico 4 – Crescimento do valor adicionado do agronegócio – 2015 - 2060

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

O segmento a montante do agronegócio desde o final da década de 1950 vem aumentando sua representatividade de modo significativo, em virtude da modernização da agricultura além da impulsão dada pela política de substituição de importações e da grande expansão do crédito agrícola. Na década de 1980 essa participação a montante se estabilizou, passando a apresentar pequenas alterações, para mais ou para menos, em seus percentuais. Na Tabela 3 pode-se observar que a participação relativa a montante nos anos de 2015, 2030 e 2060 são, respectivamente, de 5,76%, 5,73% e 5,82%.

A produção rural apresentou percentuais similares para os períodos analisados, atingindo o percentual de 23,77% no ano de 2060. Este segmento vem sendo alvo de políticas de subsídios por parte do governo nacional e dos governos estaduais nos últimos anos. Paralelamente os produtos agrícolas apresentaram um significativo aumento nas suas exportações.

A produção agroindustrial, após um ligeiro aumento de sua participação no ano de 2030 em relação ao ano de 2015, passando de 20,08% para 21,45%, apresenta uma redução no ano de 2060, alcançando o percentual de 21,10%.

Por fim, verifica-se que à jusante a participação no agronegócio é a que apresentou uma maior variação negativa, passando dos 50,82% em 2015 para 49,31% em 2060.

Tabela 3 - Composição do Valor Adicionado do Agronegócio no Brasil – 2015, 2030 e 2060

	(%)		
Segmento	2015	2030	2060
Insumos Agropecuários	5,76	5,73	5,82
Agropecuária	23,34	23,66	23,77
Agroindústria	20,08	21,45	21,10
Distribuição	50,82	49,16	49,31

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor

Com o objetivo de analisar a origem do impacto (efeito variação estrutura etária ou efeito crescimento populacional) foi realizada a decomposição dos mesmos, conforme pode ser observado na equação 19.

$$ET_{ij} = EE_{ij} + EP_{ij} \quad (19)$$

onde,

ET_{ij} representa o efeito total do setor i ;

EE_{ij} representa os efeitos da variação da estrutura etária do setor i ;

EP_{ij} representa os efeitos da variação populacional do setor i ;

Na Tabela 4 são apresentados os impactos setoriais sobre o valor adicionado dos setores agropecuários e da agroindústria. Observa-se que no ano de 2030, ao

considerar apenas a variação da estrutura etária prevista para a economia brasileira, considerando a população do ano de 2015 como referência, haveriam impactos negativos sobre os setores de confecção de artefatos do vestuário e acessórios (-5,06%), fabricação de calçados e artefatos de couro (-4,07%) e de fabricação de móveis e indústrias diversas (-1,41%). De forma agregada, a alteração da estrutura etária geraria um resultado positivo de 2,62%.

Tabela 4 - Decomposição do efeito total dos setores agropecuários e agroindustriais – 2030 e 2060

Setores do Agronegócio	2030			2060		
	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total	Efeito estrutura etária	Efeito Pop.	Efeito Total
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita.....	3,01%	11,12%	14,13%	0,22%	15,14%	15,36%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária.....	3,48%	13,61%	17,09%	0,22%	18,55%	18,77%
Produção florestal; pesca e aquicultura.....	3,64%	13,91%	17,55%	0,49%	18,99%	19,48%
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca.....	3,98%	15,84%	19,82%	0,14%	21,58%	21,72%
Fabricação e refino de açúcar.....	3,08%	11,59%	14,67%	0,20%	15,77%	15,97%
Outros produtos alimentares....	4,64%	17,46%	22,10%	0,63%	23,83%	24,46%
Fabricação de bebidas.....	3,78%	19,72%	23,50%	-2,31%	26,62%	24,31%
Fabricação de produtos do fumo.....	10,11%	22,00%	32,11%	4,78%	29,98%	34,76%
Fabricação de produtos têxteis.....	7,14%	26,14%	33,28%	1,82%	35,80%	37,61%
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios.....	-5,06%	29,87%	24,82%	-24,54%	38,43%	13,89%
Fabricação de calçados e de artefatos de couro.....	-4,07%	20,87%	16,80%	-18,33%	26,72%	8,39%
Fabricação de produtos da madeira.....	1,02%	8,83%	9,85%	-2,03%	11,86%	9,83%
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas.....	-1,41%	21,00%	19,59%	-12,10%	27,57%	15,47%
Total.....	2,62%	15,49%	18,12%	-2,45%	20,86%	18,41%

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor

Já no ano de 2060, os setores que seriam impactados negativamente a partir do choque apenas do efeito estrutura etária são a fabricação de bebidas (-2,31%), confecção de artefatos do vestuário e acessórios (-24,54%), fabricação de calçados e de artefatos de couro (-18,33%), fabricação de produtos da madeira (-2,03%) e fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas (-12,10%). De forma agregada, a alteração da estrutura etária gerou um resultado negativo de 2,45%.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entendimento do processo de transição demográfica do Brasil é extrema importância para o desenvolvimento econômico do país, em virtude das diversas alterações que este acarretará na matriz produtiva atual.

O agronegócio representa uma das maiores cadeias produtivas do Brasil. Uma questão bastante discutida por pesquisadores refere-se ao fato de ao longo dos últimos anos este agregado estar diminuindo sua participação relativa sobre o valor adicionado como um todo, ao mesmo tempo em que vem apresentando permanentes taxas positivas de crescimento. Como explicação, tem-se a franca expansão observada por parte dos demais complexos industriais e do setor de serviços.

Nesta linha, o estudo buscou estimar os impactos no VAB agronegócio em função das variações da estrutura etária e populacional previstas para as próximas décadas. Assim, o estudo é limitado à estimativa de impactos econômicos relacionados à alteração no padrão de consumo das famílias. Para tanto, foi considerado que o consumo *per capita* verificado em cada estrutura etária no ano de 2015 permanecerá constante no período de análise.

Os resultados do estudo apontaram que o agronegócio foi responsável direto por 20,62% do valor adicional total da economia no ano de 2015. Considerando a alteração da estrutura etária e o crescimento populacional, previstos para os anos de 2030 e 2060, o agronegócio representará nestes anos, conforme estimativas, respectivamente 21,22% e 21,16%.

Uma importante constatação do estudo é a previsão de que a alteração da estrutura etária futura gerará efeitos positivos sobre o agronegócio até o ano de 2046, enquanto a variação populacional exercerá efeitos positivos até o ano de 2053. Assim,

fazendo uma analogia ao conceito de janela demográfica, pode-se dizer que as atuais alterações etárias e o crescimento populacional ainda estão gerando um bônus demográfico ao agronegócio.

Os agregados do agronegócio apresentaram pequenas variações em seus percentuais nos anos analisados. A produção rural representou, em média, 23,59% do valor adicionado total do agronegócio, enquanto os insumos agropecuários, a agroindústria e a distribuição representaram, respectivamente, 5,77%, 20,87% e 49,76%.

A decomposição do crescimento do valor adicionado demonstrou que em 2030, do crescimento total previsto em relação a 2015, 18,88% é explicado pelo efeito variação estrutura etária, e o restante, 81,12%, pelo efeito crescimento populacional. Para 2060 estes percentuais foram de, respectivamente, -3,50% e 103,50%, ou seja, em 2060 o efeito estrutura etária exercerá efeitos negativos no crescimento do VAB do agronegócio.

Considerando os setores da agropecuária e da agroindústria que apresentaram variações positivas induzidas pela variação da estrutura etária no ano de 2030 destacaram-se a fabricação de produtos do fumo (+10,11%), produtos alimentares (+4,64%) e fabricação de produtos têxteis (+7,14%). Já entre os setores com variações negativas, para o mesmo período, se destacam os de confecção de artefatos do vestuário e acessórios (-5,06%) e fabricação de calçados e de artefatos de couro (-4,07%). Para o ano de 2060, o único setor que apresentou um significativo e positivo efeito estrutura etária foi o da fabricação de produtos do fumo (+4,78%). Já entre os com impactos negativos destacaram-se a confecção de artefatos do vestuário e acessórios (-24,54%), fabricação de calçados e de artefatos de couro (-18,33%). Ao analisar a soma de todos os setores da agropecuária e das agroindustriais verificou-se que no ano de 2030 o efeito estrutura etária seria positivo em 2,62% enquanto que no ano de 2060 seria negativo em 2,45%.

Os dados apresentados no presente estudo são um instrumental de grande valia no apoio a tomadas de decisões, tanto para o setor público quanto para o privado, servindo de base para políticas que visem o crescimento e desenvolvimento econômico do país.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. E. D. **A transição demográfica e a janela de oportunidade**. Instituto Fernand Braudel de Economia Mundial. São Paulo, SP. 2008.
- BANCO MUNDIAL. **Envelhecendo em um Brasil mais velho**. Banco Mundial/LAC, Brasil, 2011.
- CARVALHO, J.A.M, GARCIA, R.A. **O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico**. Caderno de Saúde Pública, v.19, n.3, p.725-733, maio/junho 2003.
- FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2003.
- GASQUES, José Garcia et. al. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília: IPEA, 2004 (Texto para discussão n° 1009)
- GASQUES, José Garcia; BASTOS, Eliana Teles. Crescimento da agricultura. **Boletim de conjuntura**. Rio de Janeiro: IPEA, n° 60, março p. 85-93, 2003.
- GUILHOTO, Joaquim José Martins et al.. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.
- HIRSCHMAN, A. O. (1958) **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press.
- HULU, E. A. e HEWINGS, G. J. D. (1993) **The development and use of interregional input-output models for Indonesia under conditions of limited information**. Review of Urban and Regional Development Studies, n. 5.
- IBGE. **Matriz de insumo-produto**: Brasil: 2015. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais.
- IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- LÜHRMANN, M. **Population aging and the demand for goods & services**. Mannheim Research Institute for the Economics of Aging (MEA), University of Mannheim, 2005. (MEA discussion paper series 05095). Disponível em: < http://ub-madoc.bib.uni-mannheim.de/1288/1/095_05.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.
- MARTINS, Paulo do Carmo; GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Leite e derivados e a geração de emprego, renda e ICMS no contexto da economia brasileira**. 2001. Artigos para Download Atrius. Disponível em: <<http://www.atrius.com.br/download.html>>.
- MILLER, R. E. e BLAIR, P. D. (1985) **Input-output analysis: foundations and extensions**. New Jersey: Prentice-Hall.
- MONTOYA, Marco Antonio et. al. **O agronegócio nos estados da região sul no período de 1985 a 1995**. São Paulo: FEA-USP/FIPE, 2001 (Economia Aplicada, n°1)
- NERI, M. et al. **Inflação e os idosos brasileiros**. In: CAMARANO, A. A. (Org.). Os novos idosos brasileiros:muito além dos 60? Rio de Janeiro: Ipea, 2004.

O'CONNOR, Robert; HENRY, Edmund D.W. A. **Análise input-output e suas aplicações**. Lisboa: Edições 70, 1982

PAULANI, Leda Maria; BRAGA, Márcio Bobik. **A nova contabilidade social**. São Paulo: Saraiva, 2000.

PORSSE, Alexandre. **Multiplicadores de impactos da economia gaúcha: Aplicação do modelo de insumo-produto fechado de Leontief**. Porto Alegre: FEE, 2002 (Documentos FEE, n. 52).

QUEIROZ, B. L.; TURRA, C. M. **Window of opportunity: socioeconomic consequences of demographic changes in Brazil**. Washington, DC: NTA, 2010. Disponível em: <<http://www.ntaccounts.org/doc/repository/QT2010.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in inter-sectoral relations**. Amsterdam: North Holland, 1956

SANTIAGO, F.S.; Domingues, E.P ; ANDRADE, M. V. **Transição Demográfica e Demanda por Bens e Serviços por Grupo Etário no Brasil**. In: 41 Encontro Nacional de Economia, 2013, Foz do Iguaçu. 41 Encontro Nacional de Economia, 2013.

SONIS, M., HEWINGS, G. J. D. E GUO, J. **Sources of structural change in input-output systems: a field of influence approach**. Economics System Research, v. 8, n. 1., 1996

STERN, J. M. **Regionalização da Matriz de Insumo-Produto para o Estado de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Matemática e Estatística, Relatórios Técnicos, 1992.

ZANON, R. R. ; MORETTO, A. C. ; RODRIGUES, R. L. **Envelhecimento populacional e mudanças no padrão de consumo e na estrutura produtiva brasileira**. Revista Brasileira de Estudos de População (Impresso), v. 30, p. 45-67, 2013.

ENSAIO 3: IMPACTOS DE ALTERAÇÕES NA POPULAÇÃO E NA ESTRUTURA ETÁRIA SOBRE O EMPREGO NA CADEIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo estimar os impactos de alterações populacionais e da estrutura etária, previstos para os anos de 2030 e 2060, sobre o emprego na cadeia produtiva da construção civil brasileira. Para tanto foi utilizada a matriz de insumo-produto desenvolvida para o Brasil pelo IBGE para o ano de 2015. A realização dos choques exógenos na demanda final é realizada a partir da abertura do vetor de consumo das famílias para diferentes faixas etárias, a qual é possível a partir da manipulação de informações dos microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares – Ano Base 2008-2009. As estimativas apontaram que no ano de 2015 o emprego da cadeia produtiva da construção civil representou 14,27% do total da economia do país. No ano de 2030 este percentual reduziu-se para 12,59%, e por fim, no ano de 2060 alcançou o percentual de 12,49%. A parcela a montante (insumos utilizados de outros setores) e a jusante (distribuição do produto final) correspondem a aproximadamente 50% do emprego do macro setor, o que demonstra que a cadeia é altamente interligada a outros setores da economia. Na decomposição do efeito total sobre o número de ocupados em efeitos de variações na estrutura etária e populacional, verifica-se que no ano de 2030 o primeiro foi responsável por 21,56% e o segundo por 78,44% do crescimento total. Já no ano de 2060 tais percentuais foram, respectivamente, 2,72% e 97,28%, apontando, assim, para uma queda do efeito estrutura etária na geração de empregos do setor.

Palavras-chave: matriz de insumo-produto, ligações regionais, construção civil.

ABSTRACT

The objective of this study is to estimate the impacts of population changes and age structure, predicted for the years 2030 and 2060, on employment in the productive chain of Brazilian civil construction sector. For this purpose, the input-output matrix developed for Brazil by the IBGE for the year 2015 was used. The exogenous shocks in the final demand are realized starting from the opening of the family consumption vector for different age groups, which is possible from the manipulation of information from the microdata of the Family Budget Research - Base Year 2008-2009. Estimates indicated that in 2015 the employment of the civil construction productive chain represented 14.27% of the country's total economy. In the year 2030 this percentage reduced to 12.59%, and finally, in the year 2060 reached the percentage of 12.49%. The upstream portion (inputs used from other sectors) and downstream (distribution of the final product) correspond to approximately 50% of the macro sector employment, which shows that the chain is highly interconnected to other sectors of the economy. In the decomposition of the total effect on the number of employed in the effects of variations in age and population structure, it is verified that in the year 2030 the first was responsible for 21.56% and the second for 78.44% of the total growth. In the year 2060, these percentages were, respectively, 2.72% and 97.28%, thus indicating a fall in the effect of the age structure on the generation of jobs in the sector.

Keywords: input-output matrix, regional links, civil construction.

1 INTRODUÇÃO

O entendimento do conceito de cadeias produtivas é relevante para o desenvolvimento econômico uma vez que os agentes do sistema econômico são altamente interligados entre si, fato este potencializado na medida em que se verifica uma cada vez maior especialização das funções no ciclo produtivo. Neste cenário, o sucesso de uma empresa está inteiramente ligado às relações entre fornecedores, produtores de matérias-primas, processadores e distribuidores.

A indústria da construção civil é um dos principais setores econômicos do país. O setor é frequentemente utilizado pelos tomadores de decisão, em momentos de baixo crescimento econômico, como instrumento de políticas públicas de investimento que visam a retomada do crescimento, ou então para a geração de empregos, em virtude de sua elevada relação intersetorial com os demais setores da economia.

A cadeia produtiva do setor da construção civil é complexa, sendo segmentada em obras de construção civil e obras de construção pesada. É formada por todos setores da economia, estendendo-se desde a extração mineral até a distribuição de serviços. Entre as características do setor no Brasil estão ser altamente intensiva na geração de emprego, possuir demanda fortemente relacionada com a renda da população e de basear-se na utilização de matérias-primas predominantemente nacionais.

No ano de 2015 a cadeia foi responsável pela geração de 11,84% do Valor Adicionado Bruto do país, sendo 5,20% pelo setor propriamente dito e o restante, 6,64%, pelas parcelas a montante e a jusante. Já quando é analisada a variável pessoal ocupado, verifica-se uma maior significância do setor, com uma participação de 14,27% das ocupações totais do país, sendo 7,68% do setor e 6,58% das parcelas a montante e a jusante.

Entender a dinâmica deste setor é de suma importância para a definição de políticas que possibilitem o crescimento e desenvolvimento econômico desta cadeia produtiva.

Um movimento que vem se intensificando na economia brasileira é o envelhecimento populacional, gerando significativas alterações na estrutura etária do país. É sabido que pessoas com idades diferentes possuem padrões de consumo

diferentes. Assim, a conjugação destes dois fatores poderá gerar impactos econômicos a partir de alterações na estrutura de consumo do país, principalmente ao considerar-se a elevada participação do consumo das famílias na Demanda Final da economia brasileira, tornando-o um dos principais indutores da produção.

Dada a importância da cadeia produtiva da construção civil na geração de emprego bem como as significativas alterações demográficas observadas e previstas para o país, o presente artigo tem por objetivo mensurar os impactos nos postos de ocupações resultantes da alteração demográfica prevista para os anos de 2030 e 2060.

Para alcançar os resultados pretendidos será utilizada a matriz de insumo-produto brasileira do ano de 2015 desenvolvida pelo IBGE (IBGE, 2018). Os choques de demanda resultantes da variação da estrutura etária prevista para os anos estudados são realizados a partir da abertura do vetor do consumo das famílias em diferentes faixas etárias, a qual é realizada a partir dos microdados da Pesquisa de Orçamento Familiares do ano de 2009 (IBGE 2011).

O estudo está dividido em seis seções, incluindo a introdução e as considerações finais. Na próxima seção é realizada uma breve revisão bibliográfica sobre o tema. Na terceira seção é apresentada a formulação teórica do modelo de insumo-produto, enquanto na quarta seção é apresentada a metodologia utilizada para a mensuração da cadeia produtiva do setor da construção civil. Por fim, a estimativa de emprego demandada pela cadeia produtiva e os impactos decorrentes da alteração da estrutura e da população previstos para os anos em estudo são apresentados, sintetizando as relações de interdependência existentes entre as variáveis estudadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A indústria da construção civil representa um dos setores produtivos com maior influência na estrutura econômica do país. Possui a característica de ser altamente demandante de outros segmentos industriais, como por exemplo, as indústrias de extrativa mineral e siderurgia.

A origem do conceito de cadeia produtiva do setor da construção civil se dá a partir da agregação das atividades fornecedoras de insumos e de serviços ao setor, fazendo com que assim, sejam analisados todos os setores que de alguma forma se interligam com o da construção civil, e que, desta forma, são induzidos pelo mesmo.

De acordo com Bon (1992), o setor da construção civil cresce em ritmo mais acelerado nas primeiras fases do desenvolvimento econômico quando comparado a setores ligados à agropecuária e a serviços. A justificativa para tanto se dá no fato de que o aumento da renda *per capita* induz ao consumo de bens industriais. Já nos países em processo de desenvolvimento mais avançado, ou então já consolidado, observa-se o aumento do consumo de atividades ligadas ao setor de serviços em detrimento aos produtos industriais.

A escola francesa de Organização Industrial foi uma das precursoras no conceito de cadeia de produção. O conceito tem como princípio estudos relacionados a interdependência de determinada indústria com outros atores do sistema econômico. De acordo com Silva (2005) o pleno entendimento do conceito de cadeias produtivas possibilita identificar eventuais gargalos ou então potencialidades a serem exploradas. Desta forma, é possível que sejam traçadas estratégias que visem o aumento da produtividade de determinada cadeia de produção.

A cadeia da produção da construção civil, excluindo o setor propriamente dito, é composta por em três segmentos, sendo eles produtores de matérias-primas, beneficiamento/industrialização e montagem/comercialização. O primeiro segmento constitui a base da cadeia produtiva, sendo formado pelas indústrias de extração de madeira e pelas indústrias de extração mineral. Já o segundo segmento é composto pelas indústrias de transformação, como, por exemplo, as indústrias químicas, petroquímicas e siderúrgicas. Por fim, o último segmento é responsável pela distribuição/comercialização do produto final gerado pela indústria da construção civil (Felippe, 2011).

A partir destes agregados emerge o conceito a montante e a jusante. Os setores à montante consistem nas empresas que fornecem equipamentos, insumos e serviços para a etapa seguinte da cadeia, enquanto que os setores a jusante representam o conjunto de empresas capazes de viabilizar o consumo e o comércio dos produtos gerados pelo setor da construção civil.

Zylbersztajn (2000) apontou que é de suma importância o estudo das cadeias produtivas, dada a forte relação de interdependência existente entre elas e os agentes

econômicos. O autor indica que por serem independentes, os agentes econômicos, podem interferir no pleno funcionamento das cadeias de produção.

De acordo com Teixeira e Carvalho (2006) a construção civil possui grande relevância na geração de emprego e renda e, desta forma, induz a economia ao crescimento econômico. Os autores citam que o setor possui papel fundamental nos programas de desenvolvimento públicos, em virtude das peculiaridades de sua cadeia produtiva, como o uso intensivo de mão-de-obra, os baixos índices de importação e os elevados efeitos multiplicadores sobre a economia. Além disso, investimentos no setor possibilitam a redução dos gargalos de infraestrutura existentes, os quais prejudicam a competitividade sistêmica da economia brasileira, e assim, prejudicam a sustentabilidade do desenvolvimento econômico-social.

Uma das maiores características do setor da construção civil é ser intensiva em mão-de-obra, ao mesmo tempo em que emprega trabalhadores com pouca qualificação formal. Parte do setor, de infraestrutura pesada, é altamente relacionada com o setor público, já a outra parcela, dos ativos imobiliários, é diretamente ligada ao consumo privado.

Considerando a importância que a cadeia da construção civil exerce sobre a economia brasileira, é de grande valor o estudo das variáveis econômicas que se relacionam com a mesma.

3. O MODELO DE INSUMO-PRODUTO

O Modelo de Insumo-Produto foi desenvolvido por Wasily Leontief e teve o ano de 1936 como o marco de sua primeira publicação. Seu objetivo é possibilitar uma análise sobre as relações intersetoriais na produção. Ele tem, até os dias de hoje, grande utilidade no apoio à formulação de políticas público-setoriais (Paulani & Braga, 2000).

A primeira influência de Leontief para o desenvolvimento de seu modelo se deve a Quesnay. Este havia desenvolvido uma metodologia capaz de transformar os fluxos existentes entre as atividades econômicas em quadros contábeis a partir dos quais pode-se criar um modelo teórico. Outro autor utilizado como base foi Walras, que desenvolveu um modelo simplificado de equilíbrio geral. A moderna concepção do Modelo Insumo-Produto utiliza em sua montagem um conjunto de tabelas e

quadros que podem ser divididos em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se as tabelas retangulares chamadas “básicas”, compostas por duas tabelas. A primeira é a tabela que descreve a produção (nas linhas, os recursos dos setores são usados para a geração dos produtos das colunas). A segunda diz respeito à absorção do consumo intermediário, ou seja, cada produto é o recurso a receber o uso em cada setor. Estas tabelas fornecem informações tais como, produção, consumo intermediário, salários, investimentos, impostos, etc. Já no segundo grupo encontram-se as tabelas que resultam da aplicação do modelo a partir dos valores contidos no primeiro grupo. (Feijó *et al.*, 2003)

O modelo é de grande importância para o planejamento econômico, sendo possível, por exemplo, fazer-se a comparação das estruturas econômicas de produção ou produtividade, entre um país ou uma região. Ele também possibilita a comparação entre os impactos que a adoção de determinadas políticas teria em diferentes regiões. Além disso, o modelo torna possível a verificação de repercussões que ocorreriam em diferentes setores, caso houvesse alterações na demanda final de um setor. Ou seja, dado o encadeamento dos setores da economia em questão, pode-se analisar quais setores são impactados, e em que grau, quando estimulados por uma variação na demanda final, em que a produção de um determinado setor se eleva ou se reduz. Desta forma, o modelo permite que sejam identificados aqueles setores que possuem maior poder de encadeamento na economia (Martins & Guilhoto, 2001).

No presente artigo utilizou-se como referência o modelo aberto de Leontief, que considera os componentes da demanda final como sendo exógenos ao sistema.

Tendo em vista a importância que o modelo aberto terá no desenvolvimento do trabalho, tornar-se-á necessário um maior detalhamento sobre o mesmo. Para tanto, a próxima subseção apresentará sua metodologia.

3.1 MODELO ABERTO DE LEONTIEF

O modelo aberto de Leontief considera os componentes da demanda final como elementos exógenos ao sistema. Desta forma as remunerações dos agentes fornecedores dos insumos primários do sistema, as quais têm impactos na aquisição de produtos, não são consideradas nas relações intersetoriais da economia. O ponto

de partida deste modelo é o de conseguir separar os coeficientes tecnológicos, relação entre consumo intermediário do setor i pela produção total do setor j , das decisões de consumo.

O modelo de insumo-produto deriva-se do equilíbrio entre oferta agregada e demanda agregada, conforme expresso pela equação abaixo:

$$O = D, \quad (1)$$

onde:

$$O = X; \quad (2)$$

$$D = CI + Y; \quad (3)$$

$$Y = Y^D; \quad (4)$$

$$CI = CI^D; \quad (5)$$

e ainda,

O é o vetor coluna da oferta total;

D é o vetor coluna da demanda total;

X é o vetor coluna da oferta (produção local);

Y é o vetor coluna da demanda final;

Y^D é o vetor coluna de demanda de origem nacional;

CI é o vetor coluna do consumo intermediário;

CI^D é o consumo intermediário de origem nacional.

A partir da igualdade entre oferta agregada e demanda agregada exposta na equação (1) pode-se escrever:

$$X = CI + Y. \quad (6)$$

Substituindo Y pela equação (4), CI pela equação (5), chega-se à equação (7):

$$X = CI^D + Y^D. \quad (7)$$

O próximo passo é a substituição da variável CI^D por AX , tendo em vista que A representa a matriz de coeficientes técnicos de insumos intermediários. Desta forma tem-se que:

$$CI^D = AX \quad (8)$$

Segue-se que:

$$X = AX + Y. \quad (9)$$

Como no modelo aberto, o vetor da demanda final é considerado uma variável exógena, pode-se resolver o sistema com a equação:

$$X = BY, \quad (10)$$

onde:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (11)$$

e B é a matriz dos coeficiente técnicos diretos e indiretos, mais conhecida como matriz inversa de Leontief.

A matriz A representa a matriz dos coeficientes técnicos diretos, ou seja, a matriz que fornece o impacto direto causado pelo aumento na demanda final, enquanto que $(I - A)^{-1}$, além dos efeitos diretos, avalia também os indiretos. Portanto, o modelo definido na equação (11) é o que permitirá avaliar o impacto total que uma variação na demanda final causará na produção da economia, dado o aumento da demanda em uma unidade.

4 CONCEITO E MENSURAÇÃO DA CADEIA DO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

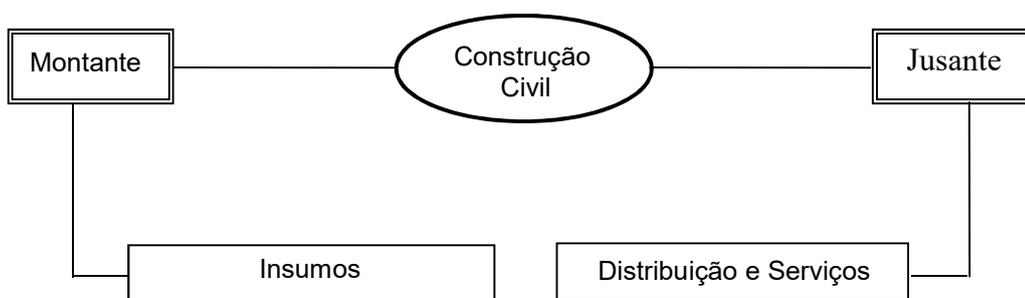
A mensuração da cadeia produtiva da construção civil deve levar em consideração as relações produtivas, financeiras, tecnológicas e de negócios do setor

com as demais atividades econômicas, fazendo com que haja a integração dos fluxos e transferências de insumos e produtos entre os setores econômicos.

Davis e Goldberg, em 1957, e Malassis, em 1969, estão entre os primeiros pesquisadores a mensurar o tamanho econômico de cadeias produtivas. Os autores demonstraram em seus estudos que as técnicas mais eficazes para mensuração de complexos setoriais devem dispor das matrizes insumo-produto desenvolvidas por Leontief, como base empírica.

A cadeia da construção civil consiste numa perspectiva sistêmica, na qual o setor é visualizado como o núcleo de um sistema econômico. (Figura 1)

Figura 1: Representação do Complexo da Construção Civil



Fonte: elaboração do autor.

A importância deste conceito setorial origina-se da evolução natural da construção civil. Primeiramente o setor era menos demandante de insumos para sua produção adquirindo insumos dentro do próprio setor. Entretanto, com o passar do tempo, com a especialização do trabalho, cada vez mais o setor passou a ter importantes interligações fora de seus limites, como por exemplo o direcionamento do produto agregado para a demanda final.

Para determinar a parcela à jusante da cadeia produtiva da construção civil foi considerado os estudos de Furtuoso (1998), Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000), Nunes e Contini (2001) e Montoya e Finamore (2001). Com o objetivo de estudar a parcela a jusante da cadeia agropecuária os mesmos estabeleceram a classificação disposta no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação Setorial da Jusante em Trabalhos Seleccionados

Descrição dos setores	Furtuoso (1998)	Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000)*	Nunes e Contini (2001)	Montoya e Finamore (2001)
Comércio	X	X	X	X
Transporte	X	X	X	X
Comunicações				X
Instituições financeiras				X
Serviços prestados as famílias	X	X		X
Serviços prestados as empresas	X	X		X
Aluguel de imóveis				X
Administração pública			X	X
Serviços privados não mercantis				X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se no quadro acima diferenças significativas quanto a mensuração a jusante. A metodologia de conceituação dos setores pertencentes a parcela a jusante da construção civil utilizada pelo presente artigo, e detalhada nas próximas seções, baseou-se no trabalho de Montoya e Finamore (2001), por esta ser a mais difundida e utilizada por trabalhos relativos à mensuração e à análise de cadeias produtivas.

4.1. EMPREGO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A definição da parcela do emprego induzido pelo setor da construção civil divide-se em montante, produção interna e jusante.

$$E_{CC} = M + EI + J_{DF} \quad (14)$$

onde,

E_{CC} é o emprego estimado induzido pela cadeia da construção civil;

M é o emprego gerado a montante;

EI é o emprego interno gerado pelo setor da construção civil;

J_{DF} é o emprego gerado pela distribuição final, jusante.

A seguir são expostos, com um maior detalhamento, os respectivos segmentos que compõem a cadeia produtiva da construção civil.

4.2. MENSURAÇÃO A MONTANTE

Em virtude da não disponibilidade de estatísticas capazes de distinguir com exatidão a parcela do emprego das indústrias que ofertam insumos absorvidos pela construção civil, estima-se que a montante (M) a estrutura de consumo intermediário da construção civil é igual ao percentual das vendas que cada setor do sistema econômico lhe destina, assim:

$$M = E_1 \left(\frac{x_{1,1}}{X_1} \right) + E_2 \left(\frac{x_{2,1}}{X_2} \right) + \dots + E_n \left(\frac{x_{n,1}}{X_n} \right) \quad (15)$$

onde,

E_i representa o emprego dos setores que ofertam insumos de bens de capital de origem nacional a construção civil;

$x_{i,1}$ representa o consumo intermediário de bens de capital de origem nacional consumidos pela construção civil;

X_i representa o valor da produção.

4.3 MENSURAÇÃO DO EMPREGO INTERNO

O cálculo do emprego interno (EI) é dado de forma bastante simples. Toma-se para tanto o emprego gerado pelo setor da construção civil, ou seja:

$$EI = E_i \quad (16)$$

em que:

E_i representa o emprego do setor da construção civil;

Lembrando que deste valor é necessário diminuir a parcela estimada a montante, deste específico setor, para que não haja uma superestimação.

4.4 MENSURAÇÃO A JUSANTE

A parcela a jusante expressa a parcela da distribuição final correspondente a cadeia da construção civil. Para o cálculo do valor da distribuição final, dada a inexistência de estatísticas de origem e destino, bem como pelo fato desta envolver todos os produtos do sistema econômico, faz-se uma relação da parcela da demanda final correspondente a construção civil. De posse deste valor, passa-se a multiplicá-lo pelo emprego do setor terciário.

Assim,

$$DF = \left(\frac{\sum DF_{Construção Civil}}{DF_T} \right) E_{Serviços} \quad (18)$$

onde,

$\sum DF_{Construção Civil}$ representa a soma da demanda final da construção civil;

DF_T expressa o valor total da demanda final;

$E_{Serviços}$ é o emprego total dos setores terciários.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia apresentada no presente trabalho, cujo objetivo principal é estimar a quantidade de ocupações da cadeia produtiva da construção civil e verificar os impactos neste quantitativo decorrentes de alterações demográficas previstas para os

anos de 2030 e 2060. Os resultados alcançados a partir dos conceitos expostos no trabalho são de grande valia, já que através destes torna-se possível a análise das interligações setoriais existentes no sistema econômico sob a perspectiva demográfica.

5.1 O EMPREGO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A partir dos dados da matriz de insumo-produto pode-se estimar a parcela de ocupações induzidas pela construção civil. No ano de 2015, o número de ocupações totais no Brasil foi de 101,95 milhões, sendo a cadeia da construção civil responsável direta por 14,27% desta cifra, ou seja, 14,54 milhões de ocupações. Já nos anos de 2030 e 2060, considerando a variação da estrutura etária e do crescimento populacional previstos para o período, o número de ocupações estimadas seria, respectivamente, de 15,66 milhões e R\$ 15,77 milhões, representando uma participação de 12,59% e 12,49% sobre o montante total da economia. (Gráfico 1)

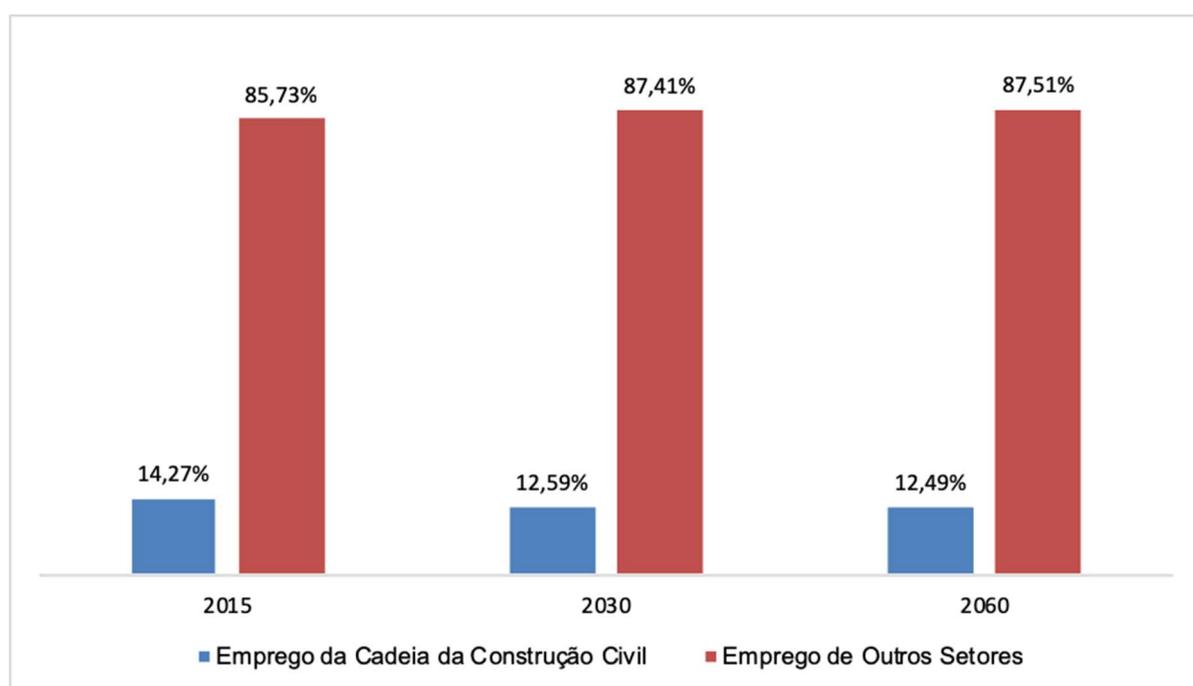


Gráfico 1 – Percentual do emprego na cadeia da construção civil e de outros setores sobre o total da economia brasileira – 2015

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

Ao analisar-se anualmente a participação do emprego da cadeia da construção civil no total da economia observa-se que a mesma está em um processo de redução de expressividade, considerando-se a alteração do padrão de consumo em função da variação da estrutura etária e do crescimento populacional. Tal tendência é verificada até o ano de 2045, quando alcançará uma participação de 12,16% (considerando a estrutura etária e população previstas para mesmo ano). Ao manter a população do ano de 2015 fixa, com o objetivo de captar apenas a variação decorrente da alteração da estrutura etária populacional, verifica-se que esta redução é verificada até o ano de 2029. Já a variação populacional exerce efeitos negativos sobre emprego na construção civil até o ano de 2049, conforme pode ser observado no Gráfico 2.

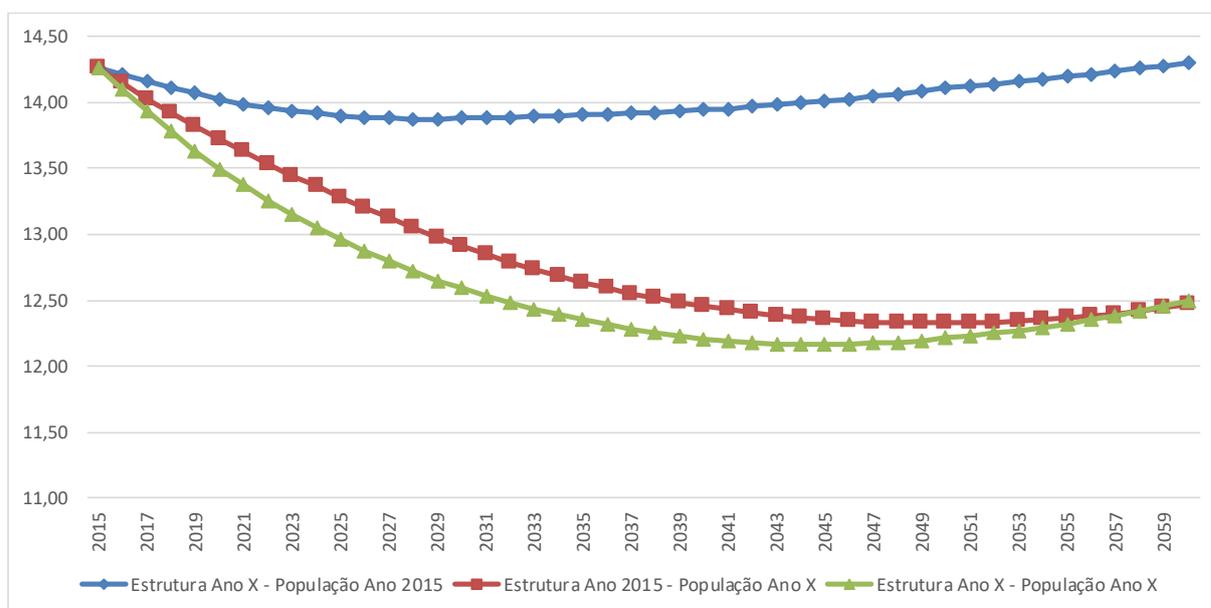


Gráfico 2 – Percentual do emprego da construção civil – 2015 - 2060

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

O crescimento total estimado em termos percentuais de ocupações da construção civil no ano de 2030, em relação ao ano de 2015, será de 7,70%, sendo que a decomposição deste montante indica que 1,66% seria induzido pela variação da estrutura etária, e o restante, 6,04% seria derivado do crescimento populacional. Já no ano de 2060, também em relação ao ano de 2015, tais percentuais seriam, respectivamente, de 8,46%, 0,23% e 8,23% (Gráfico 3).

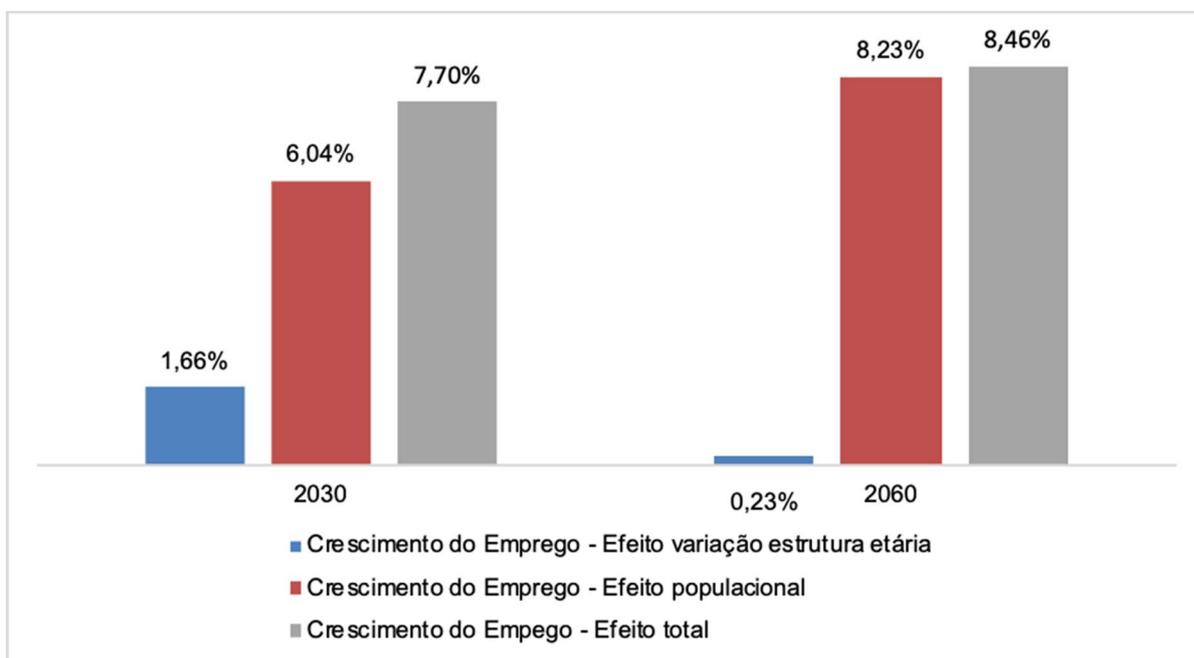


Gráfico 3 – Crescimento do emprego na construção civil – 2015 - 2060

Fonte: Cálculo efetuado pelo autor

Na Tabela 1 pode-se observar que a participação relativa a montante nos anos de 2015, 2030 e 2060 seriam, respectivamente, de 17,25%, 18,37% e 18,43%. A ocupação direta do setor da construção civil apresentou percentuais similares para períodos analisados, atingindo o percentual de 50,03% no ano de 2060. Por fim, verifica-se que a jusante a participação das ocupações da construção civil apresentaria uma maior variação negativa, passando dos 28,91% em 2015 para 31,53% em 2060.

Tabela 1 - Composição do Emprego da Cadeia da Construção Civil no Brasil – 20015, 2030 e 2060

	(%)		
Segmento	2015	2030	2060
Montante.....	17,25	18,37	18,43
Construção Civil.....	53,85	50,39	50,03
Distribuição	28,91	31,24	31,53

Fonte: Cálculos efetuados pelo autor

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo proposto pelo presente estudo, de identificar os efeitos nas ocupações, em decorrência do envelhecimento e crescimento populacional, pode-se concluir que a cadeia produtiva da construção civil possui uma relação negativa com a mudança demográfica prevista para as próximas décadas.

Os resultados do estudo apontaram que a participação do número de ocupações da cadeia da construção civil em relação às ocupações totais do país está em processo gradativo de redução. Tal cenário seria verificado até o ano de 2045, quando as estimativas apontam para uma participação de 12,16%, representando uma queda de 2,11 pontos percentuais em relação ao ano de 2015. Posteriormente, mesmo que lentamente, o setor voltaria a ganhar participação relativa, passando para 12,49% no ano de 2060. Tais resultados mostraram-se intrigantes visto que o envelhecimento populacional gerou impactos diferentes, em distintos períodos, para um cenário de movimento único, que é aumento da proporção de idosos na população total.

Com base na decomposição do efeito total em efeito estrutura etária e efeito crescimento populacional, verifica-se que a variação da estrutura etária no ano de 2060 é insignificante na explicação do crescimento no número absoluto de postos de ocupações, sendo 97,30% do crescimento explicado efeito crescimento populacional.

As simulações realizadas pelo estudo são limitadas à estimativa de impactos econômicos relacionados à alteração no padrão de consumo das famílias, em que o consumo *per capita* verificado em cada estrutura etária no ano de 2015 permanece constante no período de análise. Outra limitação refere-se ao fato de que ao ser utilizado o modelo de insumo-produto são assumidas relações lineares e proporções fixas, e, desta forma, retornos constantes de escala e preços constantes. Neste caso, em um cenário em que a demanda pressione os preços dos fatores de produção, como por exemplo, o valor de terrenos e a mão de obra, os resultados podem não expressar estimativas calibradas. Entretanto, o método é amplamente aceito em estudos de análise de impacto, sendo umas das metodologias mais utilizadas para este fim.

Como agenda de pesquisa pretende-se avançar na investigação da consistência dos resultados alcançados a partir de outras abordagens de análise regional que também possibilitem a análise e o planejamento de políticas econômicas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEIJÓ, Carmem Aparecida et al. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2003.

BOM, R. **The future of internacional construction: secular patterns of growth and decline**. Habitat International, v 16, n.3, p.19-128, 1992.

FELIPPE, E. **Macrocomplexo da Construção Civil um diagnóstico do setor**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

GUILHOTO, Joaquim José Martins et al.. Índices de ligações e setores-chave na economia brasileira: 1959/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 287-314, 1994.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958

IBGE. **Matriz de insumo-produto: Brasil: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

MILLER, R. E. e BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. New Jersey: Prentice-Hall, 1985

O'CONNOR, Robert: HENRY, Edmund D.W. A. **Análise input-output e suas aplicações**. Lisboa: Edições 70, 1982

PAULANI, Leda Maria; BRAGA, Márcio Bobik. **A nova contabilidade social**. São Paulo: Saraiva, 2000.

RASMUSSEN, P. N. **Studies in inter-sectoral relations**. Amsterdam: North Holland, 1956

SILVA, L. C. (2005) **Cadeia produtiva de produtos agrícolas**. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Engenharia Rural. Boletim técnico: MS 01/05. Disponível em: < <http://www.agais.com/manuscript/ms0105.pdf>> Acessado em:12/12/2018.

TEIXEIRA, L. e CARVALHO, F. **A construção civil como instrumento de desenvolvimento da economia brasileira**. Curitiba: Revista Paranaense de Desenvolvimento n° 109, p.09-26, 2005

ZYLBERSZTAJN, D. **Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial**. São Paulo: Economia e gestão dos negócios agroalimentares. Pioneira, p. 1-21, 2000



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br