

## DECOMPOSIÇÃO ESTRUTURAL DO EMPREGO POR NÍVEL DE QUALIFICAÇÃO NOS SETORES DA AGROPECUÁRIA E MINERAÇÃO ENTRE OS ANOS DE 2010 E 2017

Raoni Felipe de Almeida Andre<sup>1</sup>

Juliana Szymanek<sup>2</sup>

Marina Silva da Cunha<sup>3</sup>

Ricardo Luis Lopes<sup>4</sup>

### Resumo:

O objetivo geral do trabalho é verificar o comportamento dos postos de trabalho formais por nível de escolaridade nos setores da agropecuária e mineração entre os anos de 2010 e 2017. Para isso, utiliza-se da metodologia de insumo-produto para obter o efeito gerador de empregos e a decomposição estrutural. Constatou-se que a estrutura produtiva dos setores agropecuários e mineração gera mais postos de trabalho com baixa qualificação e que houve uma variação negativa em um montante de 2,26 milhões de vagas de trabalho para o período analisado. A produtividade do trabalhador e a tecnologia foram os fatores que mais contribuíram para redução dos postos de trabalho de alta e média qualificação (cerca de 3,74 milhões) e o crescimento econômico e o aumento do consumo das famílias foram os que melhor explicaram o aumento de postos de trabalho com baixa qualificação (cerca de 1,48 milhões).

**Palavras-chave:** Mercado de Trabalho; Setor Primário; Insumo-Produto.

### STRUCTURAL BREAKDOWN OF EMPLOYMENT BY QUALIFICATION LEVEL IN THE AGRICULTURAL AND MINING SECTORS BETWEEN 2010 AND 2017

### Abstract:

The general objective of the work is to verify the behavior of formal jobs by level of education in the sectors of agriculture and mining between the years 2010 and 2017. For this, the input-product methodology is used to obtain the effect generator of jobs and structural decomposition. It was found that the productive structure of the agricultural and mining sectors generates more jobs with low qualification and that there was a negative variation in an amount of 2.26 million jobs for the analyzed period. Worker productivity and technology were the factors that most contributed to the reduction of high and medium skilled jobs (about 3.74 million) and economic

<sup>1</sup> Graduado em Ciências contábeis (2014) pela Universidade Norte do Paraná. Possui especialização em Economia Ambiental (2016), graduação em Ciências Econômicas (2017) e mestrado em Economia Regional pela Universidade Estadual de Londrina (2019) e doutorado em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá (2022). E-mail: raoni07@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: julianaszymanek@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Londrina (1993), doutorado em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (1998) e pós-doutorado na Universidade de Brasília (2006). Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: mscunha@uem.br

<sup>4</sup> Doutor em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (2003), , mestrado em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (1997) e graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1992). Atualmente é professor associado da Universidade Estadual de Maringá. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Modelos de Análise Regional (MIP, MAEG e Espacial) e Economia Computacional (R e Python). E-mail: rllopes@uem.br.

growth and increased household consumption were the factors that best explained the increase in low-skilled jobs (around 1.48 million).

**Keywords:** Labor Market; Primary Sector; Input-Product.

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação com o emprego no Brasil ganhou importância nos anos 1990 em função das grandes transformações ocorridas no período que podem ser resumidas pela abertura comercial. Hoje a elevada taxa de desemprego no país atinge de forma diferente os grupos sociais, sendo que as novas condições de funcionamento da economia buscam formas distintas de empregabilidade pelos diferentes níveis de qualificação.

A agropecuária sempre foi uma das atividades mais importantes para a econômica brasileira e as características relacionadas ao seu mercado de trabalho são de baixa qualificação e rendimento. Apesar disso, observa-se que o desenvolvimento tecnológico dos últimos anos vem exigindo trabalhadores mais qualificados, causando uma redução da desigualdade de rendimentos entre os trabalhadores (CUNHA, 2008).

Segundo o IBGE (2016) a escolaridade é um atributo importante não somente por caracterização do perfil da mão de obra, como permite ainda identificar as assimetrias de qualificação entre a oferta e a demanda de trabalhadores. Na dinâmica do indicador de população ocupada por nível de instrução, entre 2005 e 2015, houve um avanço na escolaridade dos trabalhadores e aumento na exigência do mercado em relação à qualificação.

Em vista disso, o questionamento que norteia o desenvolvimento deste estudo é: qual a importância da escolaridade no mercado de trabalho brasileiro para os trabalhadores do setor primário? O objetivo geral é verificar o comportamento dos postos de trabalho formais por nível de qualificação nos setores da agropecuária e mineração entre os anos de 2010 e 2016. Especificamente pretende-se:

1. Calcular o quanto cada setor da agropecuária e mineração gera de emprego por nível de escolaridade.
  2. Estimar a decomposição estrutural da variação do emprego nos setores da agropecuária e mineração por nível de escolaridade.

Para isso, utiliza-se da metodologia de insumo-produto para obter o efeito gerador de empregos e a decomposição estrutural por meio dos efeitos intensidade do trabalho, tecnologia, intensidade da demanda e crescimento econômico.

É importante salientar que na literatura brasileira existem vários estudos que tratam a questão da variação dos postos de trabalho em relação à estrutura econômica do país por meio da matriz insumo-produto. Entre eles destacam-se os trabalhos do Kureski e Rolim (2012), Takasago et al. (2010), Silva (2008), Kureski et al. (2008), Lucena e Young (2008) e Almeida et al. (2004) que analisam o multiplicador de emprego por setor e Kupfer e Freitas (2004), Sesso Filho et al. (2010) e Ymai (2010) entre outros que usam a decomposição estrutural.

A maior parte dos estudos encontrados nesta área pesquisam o impacto das estruturas produtivas no mercado de trabalho até o ano de 2009, portanto os anos de 2010 a 2017 foram escolhidos por serem os anos mais recentes que se pode estimar a matriz insumo-produto brasileira a partir dos dados das Contas Nacionais (IBGE, 2019). Além do mais, a pesquisa preenche a lacuna de análise com ênfase nos setores da agropecuária e mineração obtendo resultado recente e desagregado por setor.

Este trabalho está composto por quatro seções além desta introdução. A segunda seção aborda a fundamentação teórica e as evidências na literatura a respeito do mercado de trabalho e escolaridade. A terceira seção descreve a metodologia, composta pela base de dados, o modelo utilizado e a formação dos índices de análise. A quarta seção versa sobre os resultados encontrados do efeito gerador de trabalho e a decomposição estrutural. A quinta e última seção finaliza o estudo, trazendo as principais considerações acerca da pesquisa.

## 2. ESCOLARIDADE E MERCADO DE TRABALHO

### 2.1 Escolaridade

Os indicadores educacionais retratam o nível de desenvolvimento socioeconômico de um país, na medida em que o acesso à educação de qualidade influencia características socioeconômicas e demográficas da população. No Brasil, os retornos salariais provenientes da escolaridade são altos se comparados aos demais países do mundo, intensificando a importância da educação para explicar a renda futura dos brasileiros (MENEZES-FILHO, 2001).

O sistema educacional brasileiro está legalmente organizado em dois níveis: educação básica e superior. A educação básica, por sua vez, divide-se em três categorias: educação infantil, que comprehende formalmente a faixa de 0 a 5 anos de idade; ensino fundamental, de 6 a 14 anos de idade; e ensino médio, de 15 a 17 anos de idade. Trata-se de um sistema administrativamente descentralizado, no qual a educação infantil e o ensino fundamental são de responsabilidade de oferta e gestão dos municípios enquanto o ensino médio é, prioritariamente, de responsabilidade dos estados e do Distrito Federal.

O acesso ao ensino fundamental se aproximou da universalização na década de 1990, quando ocorreu a intensificação da expansão educacional na educação básica. Por sua vez, como destaca o IBGE (2016), a inserção dos jovens de 15 a 17 anos de idade avançou lentamente, evidenciando a dificuldade de garantia do direito à educação básica obrigatória para esse grupo etário que deveria estar frequentando o ensino médio e a proporção de jovens de 15 a 17 anos de idade que frequentava a escola cresceu somente 3,4 pontos percentuais, passando de 81,6%, em 2005, para 85% em 2015.

Os resultados da Pesquisa Anual por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD, 2018) apontam que no Brasil, a proporção de pessoas de 25 anos ou mais de idade que finalizaram a educação básica obrigatória, ou seja, concluíram, no mínimo, o ensino médio, passou de 46,7%, em 2017, para 47,4%, em 2018. O acesso à educação básica obrigatória pela Constituição no país, cresceu de 45% para 47,4% da população de 25 anos ou mais, nesse período de 2 anos. Também em 2018, 48,1% da população de 25 anos ou mais de idade estava concentrada nos níveis de instrução até o ensino fundamental completo ou equivalente; 27% tinham o ensino médio completo ou equivalente; e 16,5%, o superior completo.

A escolaridade média da população de 25 anos ou mais de idade aumentou de 2005 a 2015, passando de 6,5 para 7,9 anos de estudo completos, o que, porém, ainda não equivale ao ensino fundamental completo (IBGE, 2016). Isso não significa que os avanços no nível de instrução da população não tenham ocorrido, porém é menor se comparado aos demais países-membros ou associados à Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE de acordo com o IBGE (2016).

Com os estudos de Mincer (1958), Schultz (1964) e Becker (1964), constatou-se que, além da atribuição do capital físico à teoria do crescimento econômico, o capital humano era outra variável implícita nos modelos estudados ainda não atribuída a essa teoria (VIANA e

LIMA, 2010). “Para esses estudos, a abordagem clássica dos modelos de crescimento econômico, que incorporava os fatores de produção, era insuficiente para explicar a elevação da produtividade e do crescimento que ocorria em alguns países e regiões” (VIANA e LIMA, 2010).

Um dos modelos teóricos que destacou a importância do capital humano em gerar crescimento foi proposto por Lucas (1988). Também Romer (1990) enfatizou a capacidade do capital humano de gerar inovações investindo em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para aumentar a produtividade da economia. Aghion e Howitt (1992), colocaram que o estoque de capital humano é o indutor da inovação tecnológica e do crescimento endógeno de longo prazo.

Assim, segundo Viana e Lima (2010), a educação, determinada pelo nível de qualificação da população, surge como alternativa para a redução das disparidades econômicas e fortalecimento das economias regionais, influenciando ganhos à população, elevando a produtividade do capital humano e também o nível de produtividade do capital físico.

Segundo o IBGE (2016), com relação à dinâmica da ocupação nos setores da economia, entre 2005 e 2015, o crescimento ocorreu definitivamente no setor de serviços, visto que a população ocupada teve uma redução no setor agrícola e na indústria. De acordo com o instituto o indicador de população ocupada (PO) por nível de instrução segundo os setores mostra o avanço da escolaridade da população no mercado de trabalho, bem como o grau de exigência do mercado em relação à qualificação. No período analisado, o percentual de ocupados sem instrução ou com o ensino fundamental incompleto reduziu em todos os setores, cuja maior variação foi no setor de educação, saúde e serviços sociais (52,9%). O emprego cresceu principalmente para a população ocupada com ensino superior completo (76,7%). A introdução de novas tecnologias nos processos de trabalho tem exigido uma mão de obra mais qualificada. É neste sentido que setores como o agrícola e de construção, que embora empreguem uma quantidade expressiva de trabalhadores com baixa escolaridade, têm aumentado o percentual de empregados com o nível superior (IBGE, 2016).

## 2.2 Mercado de Trabalho

Apontada por inúmeros autores, dentre eles os autores clássicos como o Becker (1962) e Schultz (1963, 1973), uma das principais fontes de desigualdade salariais, a escolaridade da população economicamente ativa influencia a forma que os empregos são distribuídos na economia e, consequentemente, o produto final agregado.

O comportamento do mercado de trabalho brasileiro, no período de 2004 a 2014, seguiu uma trajetória diferente da maioria dos países desenvolvidos, que teve uma desaceleração da atividade econômica, queda do nível de emprego e aumento da informalidade com a crise econômica e financeira de 2008 (IBGE, 2015). No Brasil, os efeitos imediatos da crise no mercado de trabalho foram transitórios, restritos ao período 2008-2009, o comportamento da economia nos anos seguintes seguiu uma trajetória que favoreceu o emprego (IBGE, 2015).

O mercado de trabalho brasileiro registrou, entre 2005 e 2015, um aumento de 11,1% da população ocupada de 16 anos ou mais de idade, de acordo com o IBGE (2016). Contudo, a população nesse mesmo recorte etário teve um crescimento ainda maior (19,1%) no mesmo período e na década, a redução média no nível de ocupação foi de 6,7%, afetando os mais jovens com idade entre 16 a 24 anos e as pessoas sem instrução ou com o ensino fundamental incompleto de escolaridade.

Com o aumento da população e redução dos níveis de ocupação, houve um aumento de 37,2% da população não economicamente ativa (PNEA), entre 2005 e 2015 (IBGE, 2016). Em 2015, havia cerca de 54 milhões de pessoas fora do mercado de trabalho, dentre os quais cerca

de 69% eram mulheres e a distribuição etária da PNEA indica que mais da metade tinha 50 anos ou mais de idade, 21,1% entre 16 e 24 anos, 15% entre 25 a 39 anos e 10,1% entre 40 e 49 anos. Ademais, 51,8% não tinha instrução ou tinha apenas o ensino fundamental completo (IBGE, 2016).

Para o setor de agropecuária que se mantém como atividade de relevância no cenário nacional, é possível destacar o setor como pujante, abastecedor de uma grande população e por outro lado, como relevante fonte de ocupação de mão de obra. De acordo com pesquisas do Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), da Esalq/USP, o setor de agronegócio responde por 19,82% do total de empregos gerados no país em 2018. A População Ocupada (PO) manteve-se estável entre 2017 e 2018, somando 18,20 milhões de pessoas e a participação do setor agropecuário no total de ocupados no Brasil foi de 19,82%, em 2018, ligeiramente inferior aos 20,11% observados em 2017 (CEPEA, 2019).

Quanto à escolaridade, segundo dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV) o setor agropecuário se mantém com 5,6 anos de estudo em média por trabalhador, apesar de ter sido o que mais avançou no período analisado, de 4,5 anos em março de 2012 para 5,6 em 2018.

### 3. METODOLOGIA

A decomposição estrutural é uma metodologia aplicada as matrizes de insumo-produto para desagregar o crescimento de alguma variável ao longo do tempo. Essa metodologia é bastante utilizada para identificar a variação do emprego nos setores da economia, de modo a observar quais os componentes da desagregação tiveram efeito relevante na empregabilidade.

Sesso Filho et al (2010), por meio da decomposição estrutural da matriz insumo-produto brasileira, identificou as origens da variação do emprego nos anos de 1991 a 2003. Os postos de trabalho nos setores agropecuários, comércio e serviços e industrial juntos tiveram um aumento de cerca de 7,30 milhões. O efeito intensidade reduziu em 16,52 milhões os postos de trabalho e a demanda final causou um aumento de 20,85 milhões de postos de trabalho.

Nakatani-Macedo et.al (2015) utilizaram a decomposição estrutural da matriz insumo-produto para analisar a variação de emprego nos setores industriais brasileiros entre os anos de 2000 e 2009. Como resultado, observaram que houve um acréscimo de 4,39 milhões de vagas de emprego para o setor industrial. As mudanças foram causadas principalmente pelo crescimento do efeito intensidade, com 2,85 milhões de vagas de trabalho e pelo desenvolvimento tecnológico, reduzindo em 844 mil postos de trabalho.

Luquini et.al (2018) utilizou a decomposição estrutural da matriz insumo-produto mundial para analisar as causas da variação do emprego nos países membros do BRIC no período de 1995 a 2009. Os autores verificaram que o Brasil teve uma redução dos postos de trabalho decorrente do efeito tecnologia menos que os demais países e que a China e a Índia tiveram um aumento significativo nos postos de trabalho decorrente do aumento do consumo interno.

Perobelli, Bastos e Pereira (2016) utilizaram o método de decomposição estrutural da matriz insumo-produto brasileira para analisar o mercado de trabalho formal por nível de qualificação após a abertura econômica de 1990 até 2005. Os autores concluíram que a demanda final foi a principal geradora de emprego em quase todos os níveis educacionais e, por outro lado, o fator trabalho foi o principal responsável pela queda do emprego na economia, com maior intensidade em menores níveis de escolaridade.

A maior parte dos estudos encontrados nesta área, pesquisa o impacto das estruturas produtivas no mercado de trabalho até o ano de 2009, todavia, o Brasil sofreu crises institucionais que mudaram o panorama econômico do país após essa data. Portanto, o trabalho

analisará o impacto da economia brasileira no mercado de trabalho entre os anos de 2010 a 2016.

Nesta seção serão descritos os principais pontos acerca da metodologia utilizada neste artigo. Na primeira parte será apresentada a fonte da base de dados utilizada para realização da pesquisa. Na segunda realiza-se uma breve revisão sobre a teoria básica de matriz insumo-produto. Por fim, apresenta-se a forma que os dados foram tratados para desagregação da matriz em relação ao nível de qualificação do emprego.

### 3.1 Fonte de Dados

Os dados utilizados para compor as matrizes insumo-produto são das Contas Nacionais divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) para os anos de 2010 e 2016. Quanto a quantidade de postos de trabalho formal, foram retirados do relatório de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) que se encontra no banco de dados do Ministério do Trabalho (MT, 2019).

As matrizes de insumo-produto contêm 65 setores, entretanto para os cálculos da decomposição estrutural foi retirado o setor de Serviços domésticos, por apresentar uma linha de zeros, os setores de número 11 a 36 foram agregados para o industrial e os setores de número 37 a 67 foram agregados para comércio e serviços - o apêndice A apresenta um resumo de todos os setores e a agregação foi feita para facilitar a análise dos setores da agropecuária e mineração. Além disso, a matriz de 2016 foi estimada utilizando os dados da Conta Nacional segundo a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005, 2010).

Os valores das matrizes insumo-produto são expressos em moeda corrente e para este trabalho realizou-se a deflação dos anos de 2010 a 2016 adotando como ano base o ano de 2016. O deflator utilizado foi o implícito setorial obtido junto ao IBGE (2016) que traz a variação percentual anual do nível de preços em cada setor.

### 3.2 A matriz insumo-produto

A forma mais simples de descrever a matriz insumo-produto nacional é demonstrar os fluxos de bens e serviços entre os diversos setores da economia de um país, em relação a determinado período e em termos monetários. É importante destacar que, de forma específica, o método de insumo-produto é uma adaptação da teoria neoclássica de equilíbrio geral para o estudo empírico da interdependência quantitativa entre as atividades econômicas inter-relacionadas (LEONTIEF, 1988).

A matriz insumo-produto indica todas as inter-relações de compra e venda de uma determinada economia. Tal relação básica pode ser visualizada no Quadro 1.

**Quadro 1** - Relação entre as demandas intermediárias demanda final e o valor bruto de produção

Demandas Intermediárias (Intersectoriais)				Demandas Intermediárias	Demandas Intermediárias	Valor Bruto de Produção
				(Consumo + Investimento + Gasto do Governo + Exportações)		
Z <sub>11</sub>	Z <sub>12</sub>	...	Z <sub>1n</sub>	Y <sub>1</sub>		X <sub>1</sub>
Z <sub>21</sub>	Z <sub>22</sub>	...	Z <sub>2n</sub>	Y <sub>2</sub>		X <sub>2</sub>
...	...	...	...	...		...
Z <sub>n1</sub>	Z <sub>n2</sub>	...	Z <sub>nn</sub>	Y <sub>n</sub>		X <sub>n</sub>

**Fonte:** Adaptado de Miller e Blair (1985).

Para obter o sistema de insumo-produto definido por Leontief entende-se que a abordagem tecnológica é baseada nas indústrias, que apesar da composição da produção de um dado setor poder ser alterada, a participação desse setor se mante constante no mercado de bens (MILLER e BLAIR, 1985).

A partir do proposto no Quadro 1 o modelo determina que cada  $n$  indústria de uma economia deve produzir uma quantidade que seja igual a demanda total por aquele produto. Para produzir cada unidade da  $j$ -ésima mercadoria, a quantidade de insumo para a  $i$ -ésima mercadoria tem de ser fixa, conforme coeficiente (1).

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \Rightarrow z_{ij} = a_{ij} \cdot x_j \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n; i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

Desta forma, para as  $n$  indústrias atenderem suficientemente as demandas por insumos geradas por elas mesmas e pelas demais, assim como a demanda final de uma economia aberta, seu nível de produto  $x_j$  deve satisfazer as seguintes equações (Miller & Blair, 1985):

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 \\ x_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 \\ &\dots \\ x_n &= a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n + y_n \end{aligned} \quad (2)$$

Reorganizando as equações, colocando  $y_i$  em evidência, observa-se o seguinte sistema de  $n$  equações lineares:

$$\begin{aligned} (1 - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 - \dots - a_{1n}x_n &= y_1 \\ -a_{21}x_1 + (1 - a_{22})x_2 - \dots - a_{2n}x_n &= y_2 \\ &\dots \\ -a_{n1}x_1 - a_{n2}x_2 - \dots + (1 - a_{nn})x_n &= y_n \end{aligned} \quad (3)$$

Escrevendo a equação (3) de forma matricial e obtendo a solução única do sistema tem-se:

$$X = (I - A)^{-1} * Y \quad (4)$$

Portanto, a equação (4) resume a capacidade explicativa da análise de insumo-produto. Entretanto, é importante destacar que um choque na demanda final (Y) afeta a produção (X) e este, por sua vez, afeta outras variáveis como emprego, salário, importações etc., assim, é possível observar a importância deste método para os países (MILLER e BLAIR, 1985).

### 3.3 Decomposição Estrutural do emprego

Para atender o objetivo proposto, o vetor de postos de trabalho da matriz insumo-produto foi dividido em níveis escolaridade. Sendo assim o vetor de coeficiente de emprego ( $e_{nq}$ ) é dado pela divisão do número de trabalhadores em cada grau de instrução ( $E_{nq}$ ) pelo valor bruto da produção de cada setor ( $x_n$ ):

$$e_{nq} = \frac{E_{nq}}{x_n} \quad (5)$$

Onde o valor de  $q$  varia de 1 a 3, que são as divisões dos níveis de escolaridade (baixa qualificação, média qualificação e alta qualificação) e o valor de  $n$  varia de 1 a 65, pois são os setores da matriz insumo-produto utilizados na análise.

Segundo Miller e Blair (2009) para calcular matriz de coeficiente de emprego por grau de escolaridade, representada na equação (6), construiu-se uma matriz diagonal do vetor de emprego por valor bruto de produção ( $\hat{e}_{nq}$ ), depois pré-multiplicou pela equação (4):

$$\hat{e}_{nq} X = \hat{e}_{nq} (I - A)^{-1} * Y \quad (6)$$

O vetor de variação do coeficiente de emprego é dado pela equação (7) na qual é calculada pela diferença entre os anos de 2010 e 2016, considerando que  $(I - A)^{-1} = S$  e que  $d$  é o vetor com o nível absoluto de cada categoria da demanda final e  $f$  é a matriz dos componentes da demanda final:

$$\Delta N = N_{2016} - N_{2010} = \hat{e}_{2016} S_{2016} f_{2016} - \hat{e}_{2010} S_{2010} f_{2010} \quad (7)$$

Ainda é possível desagregar a variação total do emprego por alguns aspectos econômicos identificando a causalidade da modificação desta variável por meio da decomposição estrutural (MILLER e BLAIR, 2009). A partir de (8) pode-se encontrar a decomposição do emprego em 4 fatores:

$$\Delta \varepsilon = \Delta n + \Delta s + \Delta y^s + \Delta y^v \quad (8)$$

Onde  $\Delta \varepsilon$  refere-se a variação de emprego por setor,  $\Delta n$  representa o efeito intensidade,  $\Delta s$  o efeito tecnológico,  $\Delta y^s$  efeito intensidade da demanda e  $\Delta y^v$  efeito estrutura da demanda. Esses efeitos da decomposição estrutural são sumarizados no Quadro 2:

**Quadro 2 – Efeitos da Análise de Decomposição Estrutural**

Efeito	Definição
Efeito intensidade trabalho	Intensidade do uso do fator ou produtividade do trabalho. Refere-se ao aumento da produção por trabalhador.
Efeito tecnológico	Representa a variação na matriz de coeficientes técnicos e seus efeitos diretos e indiretos sobre o emprego.
Efeito intensidade da demanda	Relaciona-se ao consumo das famílias, que será modificado de acordo com a variação dos preços relativos e da renda per capita.
Efeito volume da demanda	Pode ser entendido como crescimento econômico.

**Fonte:** Elaborado pelos autores com base em Miller e Blair (2009).

Considerando que  $y^s$  representa uma matriz de coeficientes da demanda final e  $y^v$  é um vetor com o total da demanda final por categoria, a decomposição estrutural da mudança da variação de emprego pode ser calculada como segue:

$$\begin{aligned}
 \Delta\epsilon &= \epsilon_{(2016)} - \epsilon_{(2010)} \\
 \Delta\epsilon &= N_{(2016)} S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v - N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \\
 \Delta\epsilon &= (\Delta N) S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(20116)}^v - N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \\
 \Delta\epsilon &= (\Delta N) S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} (\Delta S) y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v \\
 &\quad - N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \\
 \Delta\epsilon &= (\Delta N) S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} (\Delta S) y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} S_{(2010)} (\Delta y^s) y_{(2016)}^v \\
 &\quad + N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2016)}^v - N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \\
 \Delta\epsilon &= (\Delta N) S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} (\Delta S) y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2010)} S_{(2010)} (\Delta y^s) y_{(2016)}^v \\
 &\quad + N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s (\Delta y^v) \tag{9}
 \end{aligned}$$

De acordo com Dietzenbacher e Hoekstra (2000), a formulação feita na equação (9) descreve apenas uma situação dentre várias outras possíveis. Desta maneira, com  $n$  fatores poderão ocorrer  $n!$  formas de decomposição estrutural que segue uma estrutura similar à descrita acima. Jacobsen (2000) e Hoem (2003) utilizaram em seus estudos a média, que é dada por:

$$\begin{aligned}
 \Delta c &= \frac{1}{2} \left( (\Delta N) S_{(2016)} y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + (\Delta N) S_{(2010)} y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \right) \text{(Intensidade do trabalho)} \\
 &\quad + \frac{1}{2} \left( N_{(2010)} (\Delta S) y_{(2016)}^s y_{(2016)}^v + N_{(2016)} (\Delta S) y_{(2010)}^s y_{(2010)}^v \right) \text{(Tecnológico)} \\
 &\quad + \frac{1}{2} \left( N_{(2010)} S_{(2010)} (\Delta y^s) y_{(2016)}^v + N_{(2016)} S_{(2016)} (\Delta y^s) y_{(2010)}^v \right) \text{(Estrutura da demanda final)} \\
 &\quad + \frac{1}{2} \left( N_{(2010)} S_{(2010)} y_{(2010)}^s (\Delta y^v) + N_{(2016)} S_{(2016)} y_{(2016)}^s (\Delta y^v) \right) \text{(Volume da demanda final)} \tag{10}
 \end{aligned}$$

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Gerador de empregos por grau de qualificação

O gerador de empregos é uma técnica que indica os setores com maior potencial para gerar postos de trabalho na economia. Uma vez que o aumento da produção em um determinado setor, não só faz que a economia demande mais postos de trabalho para esse setor, como também aumenta os postos de trabalho nos setores que a estrutura produtiva está interligada, desempenhando um efeito em cadeia, o que causa um impacto na geração de emprego ainda mais forte.

A Tabela 1 traz o efeito gerador de empregos formais para os setores da agropecuária e mineração mais o agregado dos setores industriais e dos setores de comércio e serviços por nível de escolaridade para o ano de 2017. O nível de escolaridade está dividido em baixo (trabalhadores ocupados com até ensino fundamental incompleto), médio (trabalhadores ocupados com até ensino superior incompleto) e alto (trabalhadores ocupados com ensino superior e pós-graduação) e os postos de trabalho são analisados em unidades por um acréscimo de um milhão de reais na demanda final.

**Tabela 1** – Gerador de empregos formais por nível de qualificação para o ano de 2017 (em unidade)

Setores	Nível de escolaridade		
	Alta	Média	Baixa
1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	5	6	10
2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	9	13	26
3 Produção florestal; pesca e aquicultura	1	3	23
4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	1	1	9
5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0	1	5
6 Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0	1	4
7 Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	1	1	6
8 Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	4	6	16
9 Fabricação e refino de açúcar	3	4	9
10 Outros produtos alimentares	2	4	10
- Setor Industrial	22	53	245
- Setor de comércio e Serviços	20	70	470

**Fonte:** Elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

Entre os setores da agropecuária e mineração os que apresentam estrutura produtiva com maior grau de multiplicação de emprego são o de Pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2) e o de Agricultura, inclusive o Apoio à Agricultura e a Pós-Colheita (1) com respectivamente a criação de 5 e 9 novos postos de trabalho para trabalhadores com alta qualificação e respectivamente 6 e 13 novos postos de trabalho para os trabalhadores com médio grau de qualificação. Para os trabalhadores com baixo grau de qualificação os setores que mais se destacam são o de Pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2) e o de Produção florestal; pesca e aquicultura (3) com a geração de 26 e 23 respectivamente novos postos de trabalho.

Com esses resultados também é possível dizer que as estruturas produtivas dos setores agropecuários e mineração criam mais postos de trabalho com baixa qualificação e sua

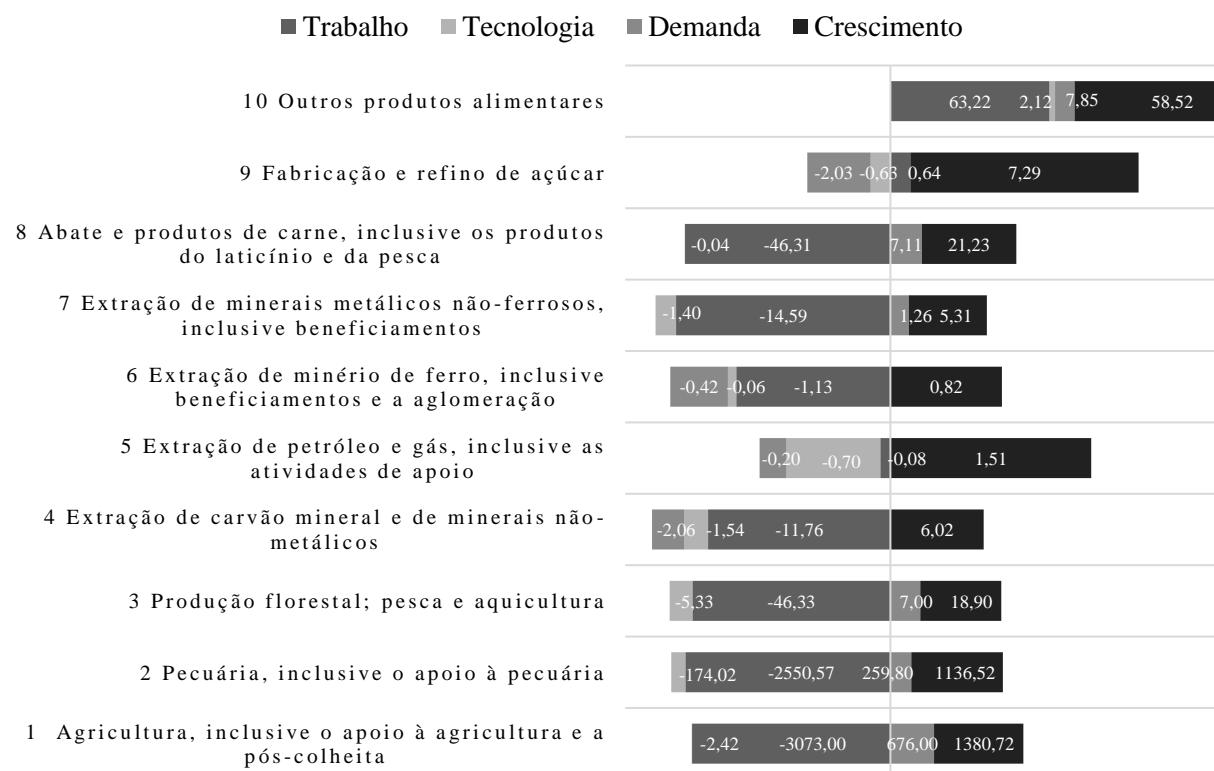
capacidade de geração de emprego total é menor do que as dos setores industriais e de comércio e serviços em todos os níveis de escolaridade. Isso mostra que apesar da melhora na sofisticação tecnológica na agropecuária e mineração, a maior parte das vagas de emprego demandam trabalhadores com a formação de até o nível fundamental incompleto. A modernização tecnológica também pode ser uma explicação pelo setor ser o que menos cria postos de trabalho por aumentar a produtividade e reduzir a quantidade de trabalhadores.

#### 4.2 Decomposição estrutural da variação do emprego por grau de qualificação

A técnica de análise de decomposição estrutural do emprego tem por propósito identificar quais são as fontes causadoras das mudanças dos postos de trabalho ocorridos na economia em um intervalo de tempo e identificar quais foram as mudanças mais importantes. Dessa forma, a decomposição divide-se em quatro efeitos, que são: intensidade do trabalho; tecnológico; intensidade da demanda e crescimento econômico.

O Gráfico 1 e os Apêndices B e C mostram a decomposição estrutural dos postos de trabalho para os trabalhadores com Alta qualificação (ensino superior e pós-graduação) nos setores da agricultura e mineração entre os anos de 2010 a 2017. No geral, os setores que se destacaram foram o de Pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2) com a redução de aproximadamente 1,33 milhões de postos de trabalho com alta qualificação e o setor de outros produtos alimentares (10) que teve um aumento de cerca de 131,7 mil vagas de trabalho qualificado.

**Gráfico 1** - Decomposição Estrutural do emprego para trabalhadores com alta qualificação de 2010 a 2017 (em 1.000 de unidades)



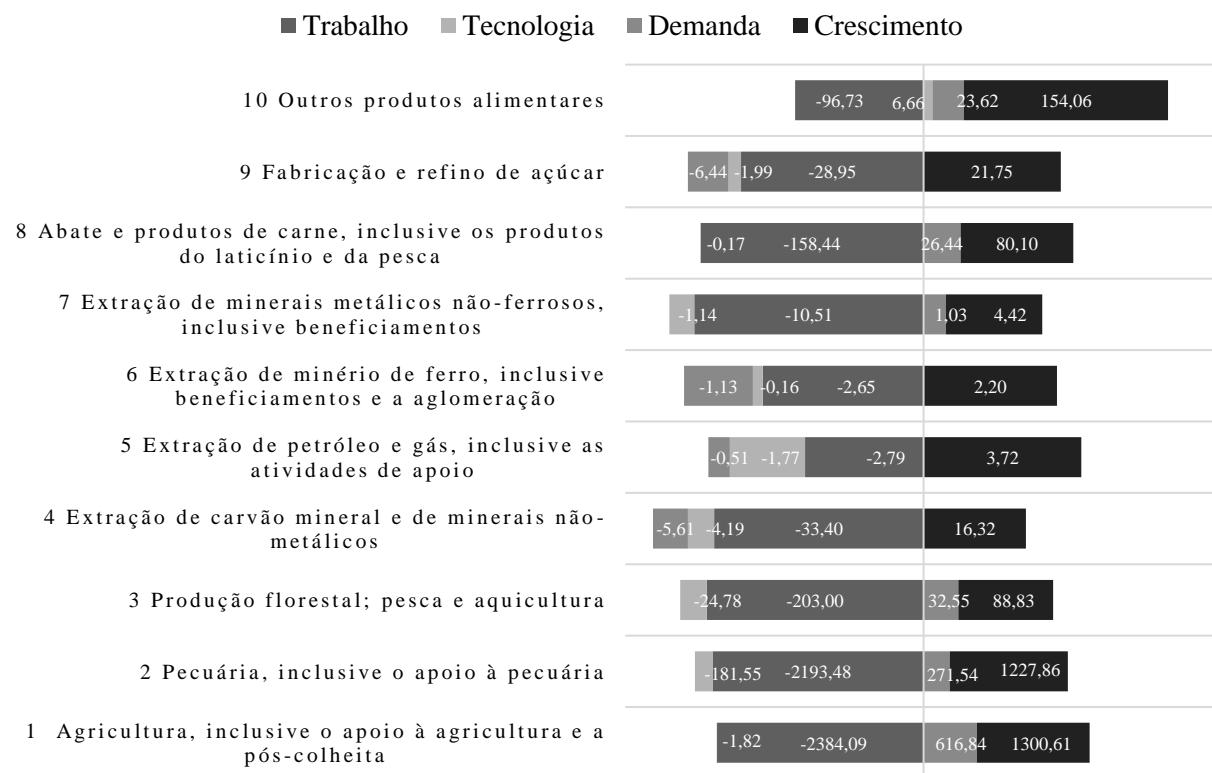
**Fonte:** Elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

A intensidade do trabalho e a tecnologia foram os responsáveis pela redução de postos de trabalho com alta qualificação do setor (2), juntos contribuíram para destruição de cerca de 2,7 milhões de empregos (o que representa 205% da redução total do setor). Para o fator trabalho, valores negativos indicam que a redução da demanda por trabalho entre anos é explicada pelo aumento da produtividade do trabalhador e o desenvolvimento da tecnologia causa uma substituição de trabalhadores por máquinas. Assim, a redução do emprego pode ser atribuída ao aumento da produtividade dos trabalhadores e a melhora tecnológica do setor.

Para o setor (10) 92,43% da variação do emprego também é explicada pela intensidade do trabalho mais o crescimento econômico. O crescimento da economia do período é responsável pelo aumento de 58,52 mil postos de trabalho, acompanhado por uma redução da produtividade (analisado pelo efeito intensidade) que gerou mais 63,22 mil vagas de emprego. Além disso, observa-se também, que os setores de extração mineral (4, 5, 6 e 7) mais a Fabricação e refino de açúcar (9) tiveram uma baixa variação de emprego para os trabalhadores qualificados.

Em relação aos trabalhadores com nível médio de qualificação (até o ensino superior incompleto), os resultados da decomposição estrutural para os setores da agricultura nos anos de 2010 a 2017 podem ser observadas no Gráfico 5 e nos Apêndices B e C. Os setores que se destacaram na criação e na destruição de vagas de emprego também foram o de Pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2), com a redução de 875,63 mil postos de trabalho e o setor de outros produtos alimentares (10) com o aumento de 87,61 mil postos de trabalho.

**Gráfico 2 – Decomposição Estrutural do emprego para trabalhadores com média qualificação de 2010 a 2017 (em 1.000 unidades)**



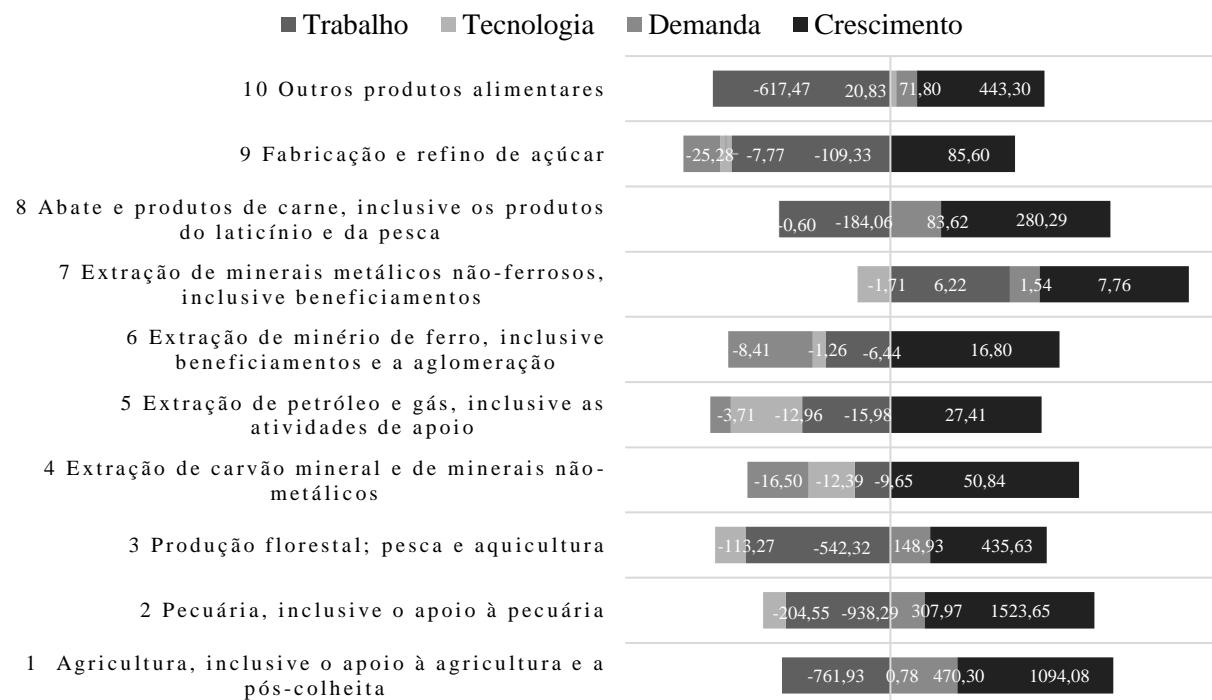
**Fonte:** Elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

O efeito da demanda final (com aumento do consumo das famílias) e o crescimento econômico do período foram os fatores que puxaram o crescimento de vagas de trabalho para o setor (2) em relação aos trabalhadores com médio grau de qualificação, representando cerca de 1,5 milhões de vagas de emprego a mais na economia. Entretanto, o feito intensidade (com aumento da produtividade do trabalhador) e o tecnológico reduziram os postos de trabalho de tal forma que superou quantidade criada, com respectivamente cerca de 2,2 milhões e 181 mil vagas de trabalho destruídas.

O setor (10), de modo geral, aumentou 87,61 mil postos de trabalho para trabalhadores com o nível superior incompleto, principalmente pelo efeito do crescimento econômico que representou um aumento de 175,85% do total. Nota-se também que a demanda final e a tecnologia corroboraram com o aumento de vagas de trabalho respectivamente de 29,96% e de 7,6% do total e que apenas a melhoria da produtividade com o efeito intensidade teve um impacto negativa na criação de postos de trabalho em -110,41% do total comparada aos outros setores.

Em relação aos trabalhadores com baixa qualificação, os quais possuem até o ensino fundamental incompleto, o Gráfico 3 e o apêndice B e C mostram a decomposição estrutural da variação do emprego para os setores da agricultura e mineração no período de 2010 a 2017. Verifica-se que os setores da Agricultura, inclusive o de apoio à agricultura e a pós-colheita (1) e pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2) se destacaram com aumento de 803,3 e 688,78 mil vagas de trabalho respectivamente e o setor de outros produtos alimentares (10) foi o que mais reduziu os postos de trabalho para trabalhadores com baixa qualificação (em torno de 81,54 mil vagas).

**Gráfico 3** – Decomposição Estrutural do emprego para trabalhadores com baixa qualificação de 2010 a 2017 (em 1.000 unidades)



**Fonte:** Elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

A variação dos postos de trabalho com baixa qualificação do setor (1) pode ser explicada principalmente pelo crescimento econômico do período, respondendo ao aumento de 1,5 milhões de vaga e pela melhoria da produtividade que reduziu 761,93 mil vagas, portanto, no geral houve um aumento de aproximadamente 803,3 mil vagas de emprego considerando os efeitos da tecnologia e da demanda final. Para o setor (10), a redução de postos de trabalho foi alavancada somente pela melhoria na produtividade, com a destruição de 617,47 mil vagas de trabalho.

Analizando toda a estrutura econômica brasileira, observa-se uma variação negativa dos postos de trabalho formais para os setores da agropecuária e mineração em um montante de cerca de 2,26 milhões de vagas de emprego, boa parte alavancada pela redução de empregos de alta e média qualificação (cerca de 3,74 milhões de vagas), somente os postos de trabalho de baixa qualificação, ou seja, dos trabalhadores que não completaram o ensino fundamental tiveram um aumento de 1,48 milhões de vagas de trabalho. Verifica-se também que os setores de Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita (1) e pecuária, inclusive o apoio à pecuária (2) foram os que mais criaram e destruíram postos de trabalho para o período em todos os níveis de qualificação.

Analizando os efeitos de forma isolada, o fator de intensidade do trabalho e o fator tecnológico foram os que mais contribuíram para reduzir os postos de trabalho em todos os níveis de escolaridade, evidenciando que a estrutura produtiva dos setores da agropecuária e mineração vem melhorando sua produtividade e tecnologia e, consequentemente, destruindo as vagas de trabalho. Em relação ao crescimento econômico do período e o consumo das famílias (efeito da demanda final), como esperado, contribuiu para o aumento dos postos de trabalho em todos os setores e níveis de escolaridade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o comportamento dos postos de trabalho formais por nível de escolaridade nos setores da agropecuária e mineração entre os anos de 2010 e 2017. Mais especificamente calculou-se o quanto cada setor da agropecuária e mineração gera de emprego por nível de escolaridade e estimou-se a decomposição estrutural da variação do emprego nos setores da agropecuária e mineração por nível de escolaridade.

Constatou-se que a estrutura produtiva dos setores agropecuários e mineração cria mais postos de trabalho com baixa qualificação e sua capacidade de geração de emprego total é menor que as dos setores industriais e de comércio e serviços em todos os níveis de escolaridade. Também, a estrutura econômica brasileira teve uma variação negativa dos postos de trabalho formais em um montante de 2,26 milhões de vagas, boa parte devido a melhoria da produtividade e da tecnologia para o trabalho de alta e média qualificação (cerca de 3,74 milhões de vagas). Somente o emprego de baixa qualificação teve um aumento nas vagas de trabalho, cerca de 1,48 milhões, explicado pelo crescimento econômico do período e o aumento do consumo das famílias.

A principal contribuição deste estudo é a análise com ênfase nos setores da agropecuária e mineração obtendo resultados desagregados por setor. Assim, podem ser conduzidas políticas públicas voltadas ao estímulo dos setores que mais geram emprego e analisar de maneira ampla quais aspectos tiveram maior influência na criação e destruição de emprego por incremento na qualificação. Este estudo sugere novas pesquisas voltadas ao impacto da educação no mercado de trabalho para comparações entre as economias estaduais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S.; CASIMIRO FILHO, F.; LIMA, P. L. Geração de produto, emprego e renda na economia do Ceará: Uma análise de insumo-produto. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 3, n. 1, p. 41-80, 2004.

AGHION, P.; HOWITT, P. A model of growth through creative destruction. **Econometrica**, v. 60, n. 2, p. 323-51, 1992.

BECKER, G. S. Investment in human capital: A theoretical analysis. **The Jurnal of Political Economy**, vol. 70, n. 5, p. 9-49, 1962. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/1829103>>. Acesso em: jul. 2012.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Mercado de trabalho: população ocupada no agronegócio se mantém estável em 2018. Disponível em:<<https://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: jan. 2020.

CUNHA, M.S. Os empregados da agricultura brasileira: diferenças e determinantes salariais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 46, n.3, p. 597-621, Set. 2008.

DIETZENBACHER, E.; HOEKSTRA, R. The ras structural decomposition approach., in 'Conference on Input Output Techniques', 2000.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. Aumenta média de anos de estudos de trabalhadores brasileiros. Disponível em:<<https://portal.fgv.br/noticias/aumenta-media-anos-estudos-trabalhadores-brasileiros-aponta-fgv-ibre>>. Acesso em: jan. 2020.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das contas nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, abr./jun. 2005.

HOEM, A. A decomposition analysis of the emission of CO2. **Netherlands Bureau for Economic Policy Analysys**, 2003. (Paper presented at the 43rd European Congress of the Regional Science Association, Jyvaskyla, Finland)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2016. Rio de Janeiro, 2016, 146 p.

\_\_\_\_\_. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2015. Rio de Janeiro, 2015, 134 p.

\_\_\_\_\_. PNAD Contínua 2018: educação avança no país, mas desigualdades raciais e por região persistem. Disponível em:<<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>>. Acesso em: jan. 2020.

\_\_\_\_\_. Conheça o Brasil – População: educação. Disponível em:<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18317-educacao.html>>. Acesso em: jan. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema de Contas Nacionais - 2016. Banco de Dados. [On-line] IBGE, 2019. Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 22 dez. 2020.

JACOBSEN, H. K. (2000), 'Energy demand, structural change and trade: A decomposition analysis of the danish manufacturing industry.', **Economic Systems Research**, v. 12, p. 319–343.

KUPFER, D.; FREITAS, F. Análise estrutural da variação do emprego no Brasil entre 1990 e 2001. **Boletim de Conjuntura do Instituto de Economia da UFRJ**, Rio de Janeiro, p. 1-6, mar. 2004.

KURESKI, R.; MAIA, K.; RODRIGUES, R. L.; ANTUNES, L. P. Multiplicadores de emprego e renda da indústria brasileira de açúcar em 2004. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008.

KURESKI, R.; ROLIM, C. Emprego e renda no estado do Paraná por anos de estudo: uma abordagem matriz insumo-produto. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 24, n. 2, 2012.

LEONTIEF, W. **A economia do insumo-produto**. 3. ed. Coleção os Economistas. Nova cultural: São Paulo, 1988.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

LUCENA, T.; YOUNG, C. E. F. **Estimativa da geração de emprego pelo Programa Nacional de Produção de Biodiesel**: uma análise de insumo-produto. Rio de Janeiro, 2008.

LUQUINI, R.H.; SESSO FILHO, U.A; BRENE, P. R.A.; CASTRO, G. H. L.; ESTEVES, E. G. Z. Decomposição estrutural do emprego: um estudo para os países do BRIC. **A Economia em Revista**, v. 26, n.1, p. 64-74, jan/abr 2018.

MENEZES-FILHO, N. Educação e desigualdade. In: LISBOA, M. de B.; MENEZES-FILHO, N. A. (Org.). **Microeconomia e sociedade no Brasil**. Rio de Janeiro: Contra Capa; Fundação Getúlio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia, 2001. p. 13-50.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. Englewood Cliffs: New Jersey: Prentice-Hall, 1985. 464p

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis**: foundations and extensions. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

NAKATANI-MACEDO, Carina Diane et al. Decomposição estrutural da variação do emprego nos setores industriais no brasil entre os anos de 2000 e 2009. **Revista de Economia Contemporânea**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.235-260, ago. 2015.

PEROBELLI, F. S.; BASTOS, S. Q. A.; PEREIRA, M. Z. Decomposição estrutural do emprego por grau de instrução: uma análise de insumo-produto para o período pós-abertura (1990 a 2005). **Nova Economia**, v.26, n.3, p. 909-942, 2016.

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais. Ministério do Trabalho e Emprego. **Bases estatísticas**. Brasília, 2019.

ROMER, D. Human capital and growth: Theory and evidence. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, n. 32, p. 251-286, 1990.

SCHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1963.

SCHULTZ, T. W. **O capital humano**: Investimentos em educação e pesquisa. Rio de Janeiro:

Zahar Editores, 1973. 250 p.

SESSO FILHO, U. A.; RODRIGUES, R. L.; MORETTO, A. C.; BRENE, P. R. A.; LOPES, R. L. Decomposição estrutural da variação do emprego no Brasil, 1991-2003. **Revista Economia Aplicada**, 14, n. 1, p. 99-123, 2010.

SILVA, A. M. B. Matriz de insumo-produto: Análise dos impactos da educação na geração de emprego e renda na economia baiana em 2005. 2008. **Dissertação** (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2008.

TAKASAGO, M.; GUILHOTO, J. J. M.; MOLLO, M. L. R.; ANDRADE, J. P. O potencial. Decomposição estrutural do emprego por grau de instrução criador de emprego e renda do turismo no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, v. 40, n. 3, dez. 2010.

VIANA G.; LIMA, J. F. Capital humano e crescimento econômico. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 137-148, jul/dez. 2010.

YMAI, A. K. Decomposição estrutural do emprego e da renda no Brasil: Uma análise de insumo--produto – 1990 a 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

## Apêndice A

**Tabela 2 – Setores da Economia**

Nomes dos Setores		Nomes dos Setores		Nome dos setores	
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	23	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	45	Transporte aéreo
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	24	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	46	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	25	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	47	Alojamento
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	48	Alimentação
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	27	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	49	Edição e edição integrada à impressão
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	28	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	50	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	29	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	51	Telecomunicações
8	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	30	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	52	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
9	Fabricação e refino de açúcar	31	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	53	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
10	Outros produtos alimentares	32	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	54	Atividades imobiliárias
11	Fabricação de bebidas	33	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	55	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas
12	Fabricação de produtos do fumo	34	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	56	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D
13	Fabricação de produtos têxteis	35	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	57	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
14	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	36	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	58	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual
15	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	37	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	59	Outras atividades administrativas e serviços complementares

16	Fabricação de produtos da madeira	38	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	60	Atividades de vigilância, segurança e investigação
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	39	Água, esgoto e gestão de resíduos	61	Administração pública, defesa e seguridade social
18	Impressão e reprodução de gravações	40	Construção	62	Educação
19	Refino de petróleo e coquerias	41	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	63	Saúde
20	Fabricação de biocombustíveis	42	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	64	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
21	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	43	Transporte terrestre	65	Organizações associativas e outros serviços pessoais
22	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	44	Transporte aquaviário		

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## Apêndice B

**Tabela 3 – Decomposição Estrutural da Variação do Emprego por grau de instrução entre os anos de 2010 e 2017**

Setores		Intensidade	Tecnologia	Demanda	Crescimento	Total
Alta nível de qualificação						
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	-3073.00	-2.42	676.00	1380.72	-1018.43
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	-2550.57	-174.02	259.80	1136.52	-1328.27
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	-46.33	-5.33	7.00	18.90	-25.76
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	-11.76	-1.54	-2.06	6.02	-9.35
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	-0.08	-0.70	-0.20	1.51	0.53
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	-1.13	-0.06	-0.42	0.82	-0.80
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	-14.59	-1.40	1.26	5.31	-9.42
8	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	-46.31	-0.04	7.11	21.23	-18.01
9	Fabricação e refino de açúcar	0.64	-0.63	-2.03	7.29	5.27
10	Outros produtos alimentares	63.22	2.12	7.85	58.52	131.70
-	Setor Industrial	-712.03	-31.56	-189.45	454.52	-478.51
-	Setor de comércio e Serviços	-3580.85	97.71	75.82	1994.50	-1412.82
Médio nível de qualificação						
1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	-2384.09	-1.82	616.84	1300.61	-468.46
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	-2193.48	-181.55	271.54	1227.86	-875.63
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	-203.00	-24.78	32.55	88.83	-106.41
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	-33.40	-4.19	-5.61	16.32	-26.88
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	-2.79	-1.77	-0.51	3.72	-1.35
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	-2.65	-0.16	-1.13	2.20	-1.75
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	-10.51	-1.14	1.03	4.42	-6.21
8	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	-158.44	-0.17	26.44	80.10	-52.07

9	Fabricação e refino de açúcar	-28.95	-1.99	-6.44	21.75	-15.63
10	Outros produtos alimentares	-96.73	6.66	23.62	154.06	87.61
-	Setor Industrial	-1267.50	-77.93	-426.35	1000.41	-771.36
-	Setor de comércio e Serviços	-9672.72	294.37	106.71	6446.66	-2824.99

**Baixo nível de qualificação**

1	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	-761.93	0.78	470.30	1094.08	803.23
2	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	-938.29	-204.55	307.97	1523.65	688.78
3	Produção florestal; pesca e aquicultura	-542.32	-113.27	148.93	435.63	-71.03
4	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	-9.65	-12.39	-16.50	50.84	12.31
5	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	-15.98	-12.96	-3.71	27.41	-5.24
6	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	-6.44	-1.26	-8.41	16.80	0.69
7	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	6.22	-1.71	1.54	7.76	13.81
8	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	-184.06	-0.60	83.62	280.29	179.25
9	Fabricação e refino de açúcar	-109.33	-7.77	-25.28	85.60	-56.79
10	Outros produtos alimentares	-617.47	20.83	71.80	443.30	-81.54
-	Setor Industrial	-1521.00	-307.31	-1389.42	3447.83	230.10
-	Setor de comércio e Serviços	-24899.81	1369.65	1440.10	33043.47	10953.41

**Fonte:** elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

## Apêndice C

**Tabela 4** – Decomposição Estrutural da Variação percentual do Emprego por grau de instrução entre os anos de 2010 e 2017

Setores	Intensidade (%)	Tecnologia (%)	Demanda (%)	Crescimento (%)
<b>Alta nível de qualificação</b>				
1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	301.74	0.24	-66.38	-135.57
2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	192.02	13.10	-19.56	-85.56
3 Produção florestal; pesca e aquicultura	179.88	20.70	-27.18	-73.40
4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	125.82	16.49	22.08	-64.39
5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	-14.67	-133.71	-38.29	286.67
6 Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	141.68	7.63	53.07	-102.38
7 Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	154.86	14.84	-13.33	-56.38
8 Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	257.13	0.24	-39.49	-117.88
9 Fabricação e refino de açúcar	12.10	-11.90	-38.55	138.34
10 Outros produtos alimentares	48.00	1.61	5.96	44.43
- Setor Industrial	148.80	6.60	39.59	-94.99
- Setor de comércio e Serviços	253.45	-6.92	-5.37	-141.17
<b>Médio nível de qualificação</b>				
1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	508.92	0.39	-131.67	-277.63
2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	250.50	20.73	-31.01	-140.23

<b>3</b>	Produção florestal; pesca e aquicultura	190.77	23.29	-30.59	-83.47
<b>4</b>	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	124.24	15.58	20.88	-60.69
<b>5</b>	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	207.12	131.23	37.54	-275.89
<b>6</b>	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	151.63	9.38	64.84	-125.84
<b>7</b>	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	169.18	18.38	-16.51	-71.05
<b>8</b>	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	304.30	0.32	-50.79	-153.84
<b>9</b>	Fabricação e refino de açúcar	185.28	12.73	41.22	-139.23
<b>10</b>	Outros produtos alimentares	-110.41	7.60	26.96	175.85
-	Setor Industrial	164.32	10.10	55.27	-129.69
-	Setor de comércio e Serviços	342.40	-10.42	-3.78	-228.20
<b>Baixo nível de qualificação</b>					
<b>1</b>	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	-94.86	0.10	58.55	136.21
<b>2</b>	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	-136.23	-29.70	44.71	221.21
<b>3</b>	Produção florestal; pesca e aquicultura	763.50	159.46	-209.67	-613.29
<b>4</b>	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	-78.42	-100.66	-134.07	413.14
<b>5</b>	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	304.71	247.18	70.82	-522.71
<b>6</b>	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	-937.85	-182.82	-1224.31	2444.98
<b>7</b>	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	45.02	-12.41	11.18	56.21
<b>8</b>	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	-102.69	-0.33	46.65	156.37
<b>9</b>	Fabricação e refino de açúcar	192.53	13.68	44.53	-150.73
<b>10</b>	Outros produtos alimentares	757.27	-25.55	-88.06	-543.66
-	Setor Industrial	-661.02	-133.56	-603.84	1498.42
-	Setor de comércio e Serviços	-227.32	12.50	13.15	301.67

**Fonte:** elaborado pelos autores com a base nos dados do IBGE (2019).

Recebido em: 12/08/2024

Aprovado em: 11/12/2024