

Componentes da mudança estrutural na economia de Minas Gerais entre 2008, 2013 e 2016: uma análise insumo-produto

Autores

Carla Cristina Aguiar de Souza – Fundação João Pinheiro

Lúcio Otávio Barbosa – Fundação João Pinheiro

Maria Aparecida Sales – Fundação João Pinheiro

Vicente Alves Toledo – UNIFAL-MG

Resumo: O presente estudo tem como objetivo investigar os vetores que contribuíram para a mudança estrutural ocorrida na economia mineira no período entre 2008 e 2016. Nesse período, a economia mineira experimentou um ciclo de crescimento econômico entre 2004 e 2010, seguido de desaceleração (2011-13) e crise econômica (2014-2016). O resultado foi a perda de participação da indústria de transformação combinado com o avanço do setor de serviços. Para empreender a análise, utiliza-se a metodologia de decomposição estrutural a partir da matriz insumo-produto (MIP) de Minas Gerais para os anos de 2008, 2013 e 2016. Os resultados permitem identificar que a perda de participação da indústria de transformação foi marcada por uma variação tecnológica negativa em razão do enfraquecimento dos elos intra e intersetoriais.

Palavras-chave: decomposição estrutural, Minas Gerais, crise econômica

Abstract: The aim of this paper is to investigate the main factors that lead the structural change in Minas Gerais' economy between 2008 and 2016. In this span of time, there was a significantly increase in the level of economic activity, then the growth deaccelerated (2011-2013) and finally it collapsed (2014-2016). As a result, the manufacture industry shrank, whereas the service sector expanded. To assess this trend, we employed a structural decomposition technique, using the input-output models for Minas Gerais in 2008, 2013 and 2016. The results suggest that the structural decrease of the manufactured sector was to some extent due to negative technological change, revealing the weakening of the sectorial linkages.

Keywords: structural decomposition technique, Minas Gerais, economic crisis.

Área de Submissão: Crescimento econômico e desenvolvimento regional

Classificação JEL: R11

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

1 Introdução

Entre 2004 e 2016 a economia mineira, em linha com a economia nacional, experimentou forte crescimento seguido de desaceleração e crise econômica. Entre 2004 e 2010, apesar da crise econômica financeira internacional em 2009, o crescimento médio situou-se acima de 4%. No período seguinte, 2011-2013, observou-se a desaceleração do crescimento, indicando o esgotamento do ciclo de crescimento econômico. Nesse período, houve mudanças na orientação da política macroeconômica, priorizando medidas para incentivar o investimento privado industrial (taxas de juros mais baixas, redução dos preços da energia, desonerações fiscais, etc.). Adicionalmente, em 2013, registrou-se retração dos preços do minério de ferro e início da crise hídrica. Nos anos que se seguiram, a economia mineira vivenciou uma das mais profundas recessões de sua história, acumulando queda de 7% do PIB de 2014 a 2016. Os diversos choques econômicos negativos, incluindo queda dos preços das commodities, crise hídrica e a crise institucional e política no âmbito nacional contribuíram para esse resultado.

Ao longo desse período, houve notável queda de participação da indústria de transformação em nível nacional e no estado. As oscilações cíclicas da economia afetaram de forma heterogênea os setores, levando a uma desindustrialização precoce. Isto é, antes de a economia atingir seu potencial na manufatura e evoluir para serviços com alto valor agregado, ela regride em direção a serviços de baixa qualificação (muitas vezes informais) e atividades agropecuárias de baixa produtividade.

O objetivo deste trabalho é avaliar os vetores que contribuíram para essa mudança estrutural ocorrida na economia mineira no período. Mais especificamente, o exercício empírico abrange os anos de 2008, 2013 e 2016, coincidindo com a disponibilidade de dados da Tabela de Recursos e Usos (TRU-MG) e da Matriz Insumo-Produto (MIP-MG). A metodologia utilizada é a decomposição estrutural das MIPs, que permite explicar as alterações na produção como resultante de dois componentes: as mudanças tecnológicas e as alterações na demanda final.

Os resultados sugerem que mesmo antes da crise econômica mineira, os elos da indústria de transformação se fragilizaram (variação tecnológica negativa), em especial na cadeia metalmeccânica. Depois da crise, esse processo se aprofundou. À exceção da construção civil, os demais setores industriais registraram impacto negativo da variação tecnológica entre 2008 e 2016. Ou seja, esse não é apenas um processo circunscrito à manufatura, inclusive porque ela é uma das principais demandantes de insumos da economia. Nesse contexto, observou-se o avanço do setor de serviços, impulsionado, principalmente pelo aumento do consumo das famílias. O setor passou também a ser mais demandado pelos demais, sugerindo sua maior conexão intra e intersetorial.

O trabalho se estrutura da seguinte forma: na Seção 2, caracteriza-se as fases da economia brasileira no período de 2004 a 2016, discutindo-se as causas das expansões e recessões; a Seção 3 fez esse mesmo exercício para a economia mineira; a Seção 4 apresenta a metodologia; e a Seção 6, as considerações finais.

2. Evolução da economia brasileira de 2004 a 2016

Os anos de 2008, 2013 e 2016 marcam fases muito distintas do ciclo econômico brasileiro. Entre 2004 e 2008, o crescimento médio foi de 4,8%. Ou seja, desde a redemocratização, foi o período em que a economia registrou taxas de crescimento mais expressivas em anos consecutivos. Em 2009, o PIB retraiu 0,1% em razão dos desdobramentos da Crise Financeira de 2008, cujo epicentro foi os Estados Unidos e, mais especificamente, a falência do tradicional banco de investimentos Lehman Brothers. Em 2010, a economia brasileira registrou significativo crescimento de 7,5%. Desse modo, entre 2004 e 2010, a média de crescimento do PIB brasileiro foi de 4,5%. No início da década seguinte, a economia ainda cresceu em média 3% entre 2011 e 2013. No entanto, depois do baixo crescimento em 2014

(0,5%), houve uma das mais severas crises da histórica brasileira, registrando-se queda acumulada de 6,8% no biênio 2015-2016. Assim, depois de um período relativamente longo de prosperidade econômica, a economia colapsou.

O período de 2004-2010 foi caracterizado como um ciclo de crescimento puxado, em primeiro lugar, pelo crescimento do preço das commodities; e, em seguida, pelo crescimento do consumo, investimento e melhoria da distribuição de renda (CARNEIRO, 2017). O período subsequente, 2011-2014, foi marcado por uma série de políticas econômicas consideradas malsucedidas. Nesse contexto, a crise econômica 2015-2016 seria, por um lado, consequência das políticas econômicas adotadas e, por outro, efeito de choques exógenos (deterioração dos termos de troca, crise hídrica etc.), da instabilidade política e da mudança brusca de orientação da política econômica (PAULA; PIRES, 2017).

Parte da literatura (MENDONÇA; VALPASSOS, 2022; BARBOSA-FILHO, 2017; DE BOLLE, 2016) sugere que a adoção da Nova Matriz Econômica (NME) pelo governo foi o fator-chave para explicar a desaceleração do crescimento econômico a partir de 2011 e a subsequente crise. A NME se caracterizou pela combinação de política monetária de redução de juros em momento de aceleração da inflação; concessão de desonerações e subsídios, que fragilizou o quadro fiscal; e intervenção em preços (em particular, combustíveis e energia elétrica) (BARBOSA-FILHO, 2017). Esse conjunto de medidas teriam representado um choque de oferta negativo, tendo como resultado inflação elevada e baixo crescimento (Barbosa, 2015).

Outros autores atribuem a crise econômica sobretudo aos choques exógenos e a crise institucional (PAULA; PIRES, 2017). Não obstante, identificam erros de política econômica no período, em particular mudanças nos motores do crescimento econômico, priorizando-se estímulos ao investimento privado¹ em detrimento do investimento público (SERRANO; SUMMA, 2015; CARVALHO, 2018). Pelo lado da demanda, a desativação dos motores do crescimento econômico brasileiro - exportações baseadas em recursos naturais; investimento público em infraestrutura e residencial; e consumo das famílias (BIELCHOWSKY, 2012) - contribuíram decisivamente para a crise econômica.

Magacho e Rocha (2022) observaram que entre 2010 e 2013 a principal causa da desaceleração do crescimento econômico foi a queda da capacidade de absorção da economia. Isto é, houve vazamentos de demanda refletidos no crescimento das importações de bens intermediários e finais. Entre 2013 e 2016, a variação negativa da demanda final, sendo $\frac{1}{3}$ referente à retração dos preços das commodities e cerca de 40% ao recuo de investimentos em infraestrutura e na construção civil, foram determinantes para a crise econômica.

Esses movimentos dos ciclos econômicos, marcados pelas recessões de 2008-2009 e 2015/2016, bem como pelas políticas econômicas adotadas, afetaram de maneira heterogênea os setores de atividade. Na primeira década dos anos 2000, o crescimento da agropecuária e dos serviços foi bastante superior ao verificado na indústria. A valorização do câmbio no período estimulou a importação de insumos industriais e a diminuição da densidade produtiva, principalmente nos setores de alta tecnologia. Em particular, os elos da indústria de transformação e da construção civil se fragilizaram (MESSA, 2012; MORCEIRO, 2019). Nesse contexto, a participação da indústria na estrutura produtiva brasileira se contraiu. De 2011 a 2013, a economia não conseguiu absorver os estímulos de demanda, sinalizando a fragilidade do setor industrial. No período subsequente, de 2014 a 2016, o colapso da economia afetou negativamente os setores ligados às commodities (agropecuária); consumo (educação e saúde privados); e indústria extrativa mineral e de transformação (MAGACHO; ROCHA, 2019).

O peso da indústria da transformação (IT) no PIB caiu de 16,6% em 2007 para 12,2% em 2017. Esse segmento é concentrado em poucos setores, sendo que cinco atividades correspondem a mais de 50% de seu valor adicionado: o setor de alimentos, produtos químicos,

¹ Essas políticas ganharam a alcunha de Agenda FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), pois buscavam estimular o investimento privado.

veículos automotores, metalurgia e derivados do petróleo. O setor de alimentos foi um dos menos impactados nesse período e, junto com o de produtos químicos, ganhou participação no valor adicionado da IT. Em contrapartida, os demais setores cresceram menos em termos relativos, contribuindo para a perda de participação da manufatura. (TEIXEIRA; MELLO, 2019).

A IT brasileira ainda possui um alto grau de adensamento produtivo nos setores de baixa e média-baixa tecnologia, no qual há baixa penetração dos insumos importados. Nessa categoria, as indústrias intensivas em insumos agropecuários, minerais e energéticos são competitivas internacionalmente. No entanto, os setores de alta e média-alta tecnologia, os quais possuem maior potencial de inovação, elevada remuneração por trabalhador e grande dinamismo no comércio internacional, possuem adensamento relativamente baixo (MORCEIRO, 2019).

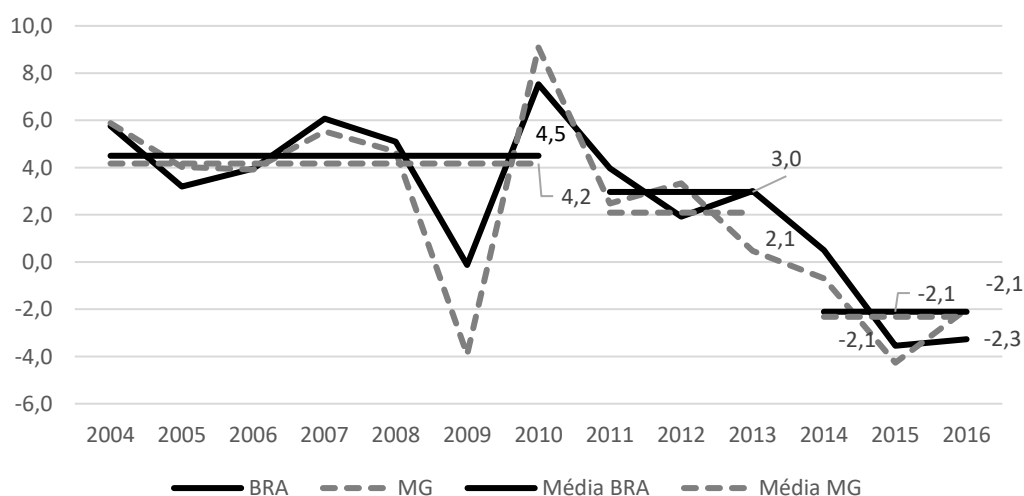
Assim como esses impactos do ciclo econômico foram diferentes setorialmente, registrou-se também mudanças regionais. Ribeiro et al (2022) destacam que todas as macrorregiões apresentaram crescimento de participação do setor de serviços e tendência de queda de participação da IT entre 2007 e 2017. No entanto, no Norte e Sudeste a perda foi maior; no Centro-Oeste e no Nordeste, menor. A expansão da agroindústria no Centro-Oeste e dos setores intensivos em mão-de-obra no Nordeste explicam em parte essa dinâmica.

Diante disso, a proposta no próximo tópico é analisar os impactos do ciclo econômica na economia de Minas Gerais.

3 Evolução da economia de Minas Gerais de 2004 a 2016

A evolução da economia mineira acompanhou o ritmo da economia brasileira (ver Gráfico 1). Entre 2004 e 2010, o crescimento médio foi de 4,2%. No entanto, a crise de 2009 afetou com maior intensidade a economia mineira, que registrou retração de 3,9% do PIB (queda de 0,1% do nacional). A recessão internacional atingiu de forma contundente os setores de commodities minerais e agrícolas, em especial o minério de ferro e o café, basilares na economia estadual, além de segmentos da indústria de transformação, como o metalúrgico. No ano seguinte, impulsionado pelo aquecimento de todas as atividades, sobretudo da indústria extrativa mineral, a economia mineira reverteu a contração de 2009, com crescimento de 9,1%, o maior da série iniciada em 2002 (o PIB brasileiro cresceu 7,5%).

Gráfico 1 – Variação em volume do PIB – Brasil e Minas Gerais – 2004 a 2016



Fonte: Elaboração própria. Dados básicos: IBGE, Fundação João Pinheiro.

Depois do ápice de expansão, entre 2011 e 2013, a economia mineira desacelerou mais pronunciadamente do que a brasileira, registrando crescimento médio de 2,1%. O progressivo esgotamento do ciclo de valorização de commodities minerais contribuiu para esse resultado. Além disso, a desindustrialização prematura da economia brasileira, afetou profundamente o complexo metalmeccânico do estado (LEAL-FILHO et al, 2021). Antes mesmo da brasileira, a economia mineira apresentou, em 2014, sinais de desaquecimento, com queda de 0,7. A crise de 2015-2016 resultou na queda acumulada de 6,8% do PIB estadual, ligeiramente melhor do que o resultado em nível nacional². Dessa forma, no período de 2014 a 2016, as médias de crescimento foram bem próximas (-2,3% em MG; -2,1% em BRA).

A evolução do valor adicionado bruto (VAB) por atividade impactou a composição setorial do estado (Tabela 1).

Tabela 1: Variação do volume e participação média do Valor Adicionado Bruto (VAB) setorial - Minas Gerais - 2004-2016 - %

Setor de atividade	Variação			Participação		
	Média 2004-2010	Média 2011-2013	Média 2014-2016	Média 2004-2010	Média 2011-2013	Média 2014-2016
Agropecuária	5,4	5,6	-0,3	6,3	6,3	6,0
Indústria	3,5	0,3	-5,0	31,6	31,6	26,6
Indústria extrativa	8,3	-1,3	-4,1	2,9	7,3	4,2
Indústria de Transformação	2,8	-0,4	-5,8	18,7	14,0	13,3
Energia e Saneamento	2,4	-2,0	0,3	5,2	3,1	2,7
Construção civil	6,5	4,7	-8,2	4,8	7,2	6,4
Serviços	4,2	2,3	-1,3	62,2	62,1	67,5
Comércio	5,8	1,4	-1,3	11,2	12,1	12,5
Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	4,4	1,8	-3,1	4,2	4,6	4,4
Alojamento e alimentação	4,4	3,9	-3,2	1,7	2,0	2,3
Serviços de informação e comunicação	1,9	6,6	1,1	3,6	2,4	2,6
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	9,0	5,5	-1,7	3,7	3,5	4,3
Atividades imobiliárias	4,2	4,2	-0,6	8,7	8,8	10,0
Serviços prestados às empresas	5,4	1,7	-3,7	6,1	7,2	7,3
Administração pública, educação e saúde públicas, defesa e seguridade social	2,7	1,6	-0,3	15,7	14,9	16,9
Educação e saúde privada	3,1	1,3	-0,1	3,5	3,3	3,8
Demais Serviços (1)	1,6	0,0	-0,8	3,7	3,2	3,3
Total	4,0	1,9	-2,3	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaboração própria. Dados básicos: IBGE, Fundação João Pinheiro.

(1) Demais serviços incluem Artes, cultura, esporte, recreação e outras atividades e Serviços Domésticos.

² Observa-se que no final de 2015 houve o rompimento da Barragem do Fundão em Mariana que ocasionou mortes e graves danos ambientais, além da interrupção da operação da Samarco.

Entre 2004 e 2010, a média de crescimento de todos os setores foi positiva, destacando em particular os resultados da agropecuária, da indústria extrativa e construção e dos serviços em geral, notadamente os financeiros. O crescimento econômico puxado pelo ciclo de valorização das commodities foi acompanhado pelo aumento do crédito, consumo e investimento residencial e em infraestrutura. Nesse período, a indústria registrou participação de 31,6% em média; e a indústria da transformação, 18,7% (Tabela 1).

No período subsequente, 2011 a 2013, a agropecuária manteve seu ritmo de crescimento e sua participação na estrutura econômica. Nesse período, o café, principal produto da pauta agrícola, alcançou o valor máximo de sua cotação no mercado internacional. Além disso, registrou-se uma alta atípica da produção florestal em razão do ciclo da extração de madeira e produção de carvão vegetal. A participação da indústria se manteve constante, mas a média de crescimento foi praticamente nula. À exceção da construção, impulsionada pelo crescimento da renda e o *boom* dos preços do mercado imobiliário, os demais setores registraram variação negativa do VAB. A indústria extrativa foi afetada pelo início da desaceleração dos preços do minério de ferro; a geração de eletricidade foi comprometida em 2013 por causa da falta de chuvas; e a indústria da transformação pelo enfraquecimento do complexo metalmeccânico. Os serviços também mantiveram sua participação na estrutura produtiva, apesar da desaceleração do ritmo de crescimento. Apenas os serviços de informação e comunicação cresceram em média mais do que no período anterior.

De 2014 a 2016, a economia mineira atingiu o fundo do poço. Mesmo na agropecuária, em que a participação se manteve próxima a 6%, houve variação negativa do VAB. Esse resultado derivou da reversão à média na produção florestal (após o resultado extraordinário de 2012), da escassez de chuvas em 2014 e do controle de pragas em culturas como a soja e o feijão em 2015. Na indústria, a cotação do minério de ferro atingiu seu valor mínimo; a crise hídrica, que se estendeu até 2015, impactou negativamente a geração de energia; o excesso de oferta, aliado ao aumento da taxa de juros, da inflação e do desemprego, derrubaram a construção; e a aguda retração da fabricação de veículos automotores, com acúmulo de capacidade ociosa, deteriorou a situação do complexo metalmeccânico. No setor de serviços, a queda foi também generalizada (a única exceção foi a atividade de informação e comunicação), mas bem menos intensa do que na indústria. Nesse contexto, a participação média dos serviços na estrutura produtiva saltou de 62,1% para 67,5%; e da indústria retraiu de 31,6% para 26,6% (Tabela 1).

3 Metodologia

A matriz insumo-produto é uma base de informação econômica que apresenta tanto elementos da oferta quanto da demanda. Ela é uma ferramenta que permite analisar as características estruturais do sistema econômico de uma localidade, evidenciando as técnicas produtivas, a composição da demanda e dos produtos. A partir dessas matrizes é possível adotar o modelo insumo-produto, desenvolvido por Leontief³, no qual, considera-se por hipótese que os fluxos intermediários do produto final são fixos e o sistema pode ser representado na seguinte forma matricial:

$$Ax + f = x \tag{1}$$

Em que A é a matriz de coeficientes diretos, que indica a quantidade de insumo de um setor i necessária para produzir uma unidade de produto final do setor j , ou seja, é calculada

³ Wassily Leontief foi laureado com o Prêmio Nobel da Economia, em 1973, pelo desenvolvimento do modelo insumo-produto e a sua respectiva aplicação ao processo econômico.

através da razão $a_{ij} = x_{ij}/x_j$; x é o vetor com os valores da produção total do setor i e f é a demanda final do setor i . Para estabelecer a produção total necessária para atender a demanda final, isola-se a variável x :

$$x = (I - A)^{-1} f \quad (2)$$

$$x = Lf \quad (3)$$

Em que $L = (I - A)^{-1}$ é a matriz de coeficientes técnicos diretos e indiretos, também chamada de matriz de Leontief. Os elementos dessa matriz podem ser interpretados como a produção total do setor i necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

Assim, a partir das informações contidas em duas matrizes insumo-produto referentes a um período inicial e outro final, a metodologia de decomposição estrutural permite explicar as alterações na produção como resultante de dois componentes: as mudanças tecnológicas e as alterações na demanda final (MILLER; BLAIR, 2009). Esse é um método de estática comparativa

Dessa forma, considerando os períodos no tempo pelos sobrescritos “0” para inicial e “1” para final, tem-se que os produtos de cada ano podem ser descritos conforme equação (4):

$$x^1 = L^1 f^1 \text{ e } x^0 = L^0 f^0 \quad (4)$$

Em que f^t é o vetor de demandas finais no ano t , e $L^t = (I - A^t)^{-1}$. Então, a mudança na produção ao longo do período é dada por:

$$\Delta x^1 = x^1 - x^0 = L^1 f^1 - L^0 f^0 \quad (5)$$

Em um primeiro nível, a variação na produção do período 0 para o período 1 pode ser decomposta em mudança tecnológica [$L(\Delta L = L^1 - L^0)$] e em mudança de demanda [$f(\Delta f = f^1 - f^0)$] no período⁴.

A equação (5) pode ser rearranjada para que seja obtida a desagregação deste primeiro nível da seguinte forma. Substituindo L^0 por $(L^1 - \Delta L)$ e f^1 por $(f^0 + \Delta f)$ em (5), obtém-se:

$$\Delta x = L^1(f^0 + \Delta f) - (L^1 - \Delta L)f^0 = (\Delta L)f^0 + L^1(\Delta f) \quad (6)$$

O primeiro termo da expressão encontrada em (6) é atribuído às mudanças da tecnologia, ponderadas pela demanda final do período 0 e o segundo termo reflete as alterações na demanda final ponderadas pela tecnologia do ano 1.

Alternativamente, outro rearranjo pode ser realizado substituindo L^1 por $(L^0 + \Delta L)$ e f^0 por $(f^1 - \Delta f)$ na equação 7. Dessa forma tem-se que:

$$\Delta x = (L^0 + \Delta L)f^1 - L^0(f^1 - \Delta f) = (\Delta L)f^1 + L^0(\Delta f) \quad (7)$$

Nesse caso, a contribuição da mudança de tecnologia é ponderada pela demanda final do período 1 e a contribuição da alteração da demanda final é ponderada pela tecnologia do período 0.

Uma variedade de decomposições além dessas demonstradas são possíveis. Este trabalho segue Dietzenbacher e Los (1998) que propõem a utilização das médias dos resultados de (6) e (7) como sendo uma abordagem aceitável. Assim, somando estas duas equações têm-se:

$$2\Delta x = (\Delta L)f^0 + L^1(\Delta f) + (\Delta L)f^1 + L^0(\Delta f)$$

e então

$$\Delta x = \left(\frac{1}{2}\right)(\Delta L)(f^0 + f^1) + \left(\frac{1}{2}\right)(L^0 + L^1)(\Delta f) \quad (8)$$

⁴É necessário que os dados nas matrizes insumo-produto estejam deflacionados para que não haja influência das mudanças de preços do período sobre a variação da produção. Nesse trabalho, os dados estão a preços constantes de 2016.

Em que $(\Delta L)(f^0 + f^1)$ = mudança tecnológica e $(L^0 + L^1)(\Delta f)$ = mudança na demanda final.

O efeito da mudança tecnológica é calculado a partir das mudanças na matriz de Leontief, como pode ser observado na equação (8). Por isso, mostra como variam as interligações entre os setores, representando um enfraquecimento ou fortalecimento dos elos. Por exemplo, um setor que declinou a produção devido à mudança tecnológica apresenta um efeito de valor negativo. Isso significa que o setor se tornou menos importante como fornecedor de insumo, ou que houve um menor requerimento de insumos desse setor para a produção na economia. Esse processo pode ocorrer devido a mudanças no processo produtivo dos setores a jusante, utilização de novos insumos (por exemplo, metal por plástico na fabricação de automóveis), mudanças organizacionais ou como resultado da substituição de um insumo produzido pelo estado por um insumo importado⁵. Assim, neste trabalho, mudanças de tecnologia devem ser entendidas como o reflexo de mudanças técnicas quaisquer que sejam os fatores explicativos para tais (FIGUEIREDO; OLIVEIRA, 2015; HOLLAND E COOKE, 1992; RANGEL E CAMPANARIO, 2013; MESSA, 2012).

O efeito da demanda final é representativo das alterações na demanda doméstica - consumo das famílias, do governo, instituições sem fins lucrativos, investimentos - ou demanda internacional ou interestadual - exportações internacionais ou interestaduais.

A proposta do presente trabalho é aplicar essa metodologia de decomposição estrutural na variação do valor da produção das atividades econômicas de Minas a partir das matrizes insumo-produto para os anos de 2008, 2013 e 2016 divulgadas pela Fundação João Pinheiro (FJP, 2015, 2018, 2020)

No entanto, essa aplicação do método não é direta. Antes é necessária uma compatibilização dessas matrizes, pois a comparação de matrizes intertemporais introduz dificuldades tanto devido às classificações diferenciadas quanto ao fato dos coeficientes técnicos serem mensurados por meio de fluxos monetários. Assim, foram realizados tanto a compatibilização das classificações quanto o deflacionamento para que todos os valores monetários estejam aos preços de um mesmo ano e seja retirado o efeito preço.

A MIP de 2008 apresenta abertura de 42 setores de atividade, elaborada a partir da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) 1.0, classificação do Sistema de Contas Nacionais (SCN) ano de referência de 2000 enquanto as de 2013 e 2016 têm abertura de 57 atividades, elaborada a partir da classificação CNAE 2.0 e SCN ano de referência 2010. A compatibilização de classificação setorial das três MIP baseou-se nas alterações da CNAE e do SCN semelhante à compatibilização realizada por Passoni e Freitas (2020) para as MIP do Brasil. No entanto, para alguns casos foi necessário analisar detidamente os conceitos e correspondência entre classificações, priorizando as especificidades da estrutura produtiva de Minas Gerais. Em geral, as compatibilizações resultam em menor abertura setorial. Para esse estudo serão consideradas a agregação setorial em 15 setores de atividade: agropecuária, indústria extrativa, indústria de transformação, energia e saneamento (eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana), construção civil, comércio, transporte e armazenagem (inclui correios), alojamento e alimentação, serviços de informação e comunicação, intermediação financeira (inclui seguros e previdência), atividades imobiliárias, serviços prestados às empresas, administração pública (inclui educação e saúde públicas, defesa e seguridade social), educação e saúde privada, demais serviços (serviços prestados às famílias e associativos).

Para retirar o efeito dos preços adotou-se o deflacionamento a partir de índices de preços calculados pelas Tabelas de Recursos e Usos do Brasil retropoladas divulgadas pelo Sistema de Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SCN/IBGE) (FIGUEIREDO; OLIVEIRA, 2015). Calcula-se a inflação em cada ano para cada atividade, a

⁵ Essa importação pode ser tanto de outros países quanto de outros estados uma vez que na análise deste trabalho a economia em foco é o estado de Minas Gerais.

partir da Tabela de Recursos de bens e serviços (produção) a preços correntes e a preços do ano anterior (utiliza-se a razão entre o Valor Bruto da Produção – VBP - a preços correntes e o VBP a preços do ano anterior – deflator implícito). Por último, constrói-se o índice encadeado de preços, definindo-se como base 100 o ano de 2016.

O método de deflação é o *double deflation* adotado conforme literatura (MILLER; BLAIR, 2009; MESSA, 2012; FIGUEIREDO; OLIVEIRA, 2015). O *double deflation* consiste em usar os deflatores do produto bruto para obter a demanda intermediária e final deflacionada. O valor adicionado é obtido como resíduo.

4 Resultados

Os resultados de decomposição estrutural estão apresentados de acordo com os subperíodos da MIP de Minas Gerais: 2008-2013, 2013-2016 e, por último, 2008-2016. O ano de 2008 se insere no contexto de taxas expressivas de crescimento da economia mineira, marcado pela valorização das commodities e aumento do consumo das famílias. Em contrapartida, em 2013 a desaceleração da economia já era nítida, combinando choques adversos com reorientação da política macroeconômica.

A tabela 2 mostra os resultados para o primeiro subperíodo, incluindo a variação da produção observada e sua decomposição percentual em termos de variação tecnológica e de componentes de demanda. Observa-se que quando se registra queda de produção, aumentos (quedas) de demanda ou uma variação tecnológica positiva (negativa) contribuem negativamente (positivamente) na decomposição da variação da produção. Adicionalmente, o componente Demais Demandas da tabela se refere ao consumo das Instituições Sem Fins Lucrativos a Serviço das Famílias (ISFLSF), ao consumo do governo, à formação bruta de capital fixo, às exportações interestaduais e à variação do estoque.

De modo geral, os resultados mostram que houve crescimento da produção na maioria dos setores, com contribuição positiva da demanda final, em particular do consumo das famílias, das exportações internacionais e investimento (demais demandas). Entretanto, em termos de variação tecnológica, os resultados são divergentes.

Na agropecuária, o aumento da produção foi impulsionado pelo consumo e pelas exportações, que contrabalancearam a mudança tecnológica negativa. Isto é, ela perdeu importância como fornecedora de insumos para outros setores da economia. Em parte, isso se explica pela queda da produção da indústria da transformação, principal demandante de insumos do setor.

No segmento industrial, à exceção do setor de energia e saneamento, as demais registraram crescimento da produção. A indústria extrativa foi impulsionada pelas exportações, na medida em que os preços do minério de ferro, ainda que inferiores aos valores registrados em 2010-2011, eram bastante superiores aos de 2008; a construção civil estava no auge do *boom* imobiliário, registrando altas taxas de investimento; e a indústria da transformação foi favorecida pelo crescimento do consumo. Em termos de variação tecnológica, a indústria extrativa e de transformação tiveram resultado negativo, refletindo a fragilização da cadeia metalmeccânica. O setor de energia e saneamento teve queda na produção em função do regime de chuvas desfavorável, reduzindo a exportação para outros estados.

Nos serviços, apenas os demais serviços não registraram aumento da produção. Nos demais casos, em regra, o principal motor que sustentou o crescimento foi o consumo das famílias. O mercado de trabalho estava bastante aquecido e a massa de rendimento das famílias em alta. Alguns setores passaram a ser menos demandados pelos demais setores, destacando-se os serviços de informação e comunicação.

Tabela 2 – Mudança da produção devido a mudanças tecnológicas e de componentes da demanda final – Minas Gerais – 2008-2013 – (%)

Setores	Variação Total da Produção (R\$ milhões)	Decomposição da Variação da Produção (%)				Total
		Variação Tecnológica	Variação Demanda			
			Consumo	Exportação Internacional	Demais Demandas	
Agropecuária	114,0	-6150,0	4265,6	2741,5	-757,1	100,0
Indústria extrativa	7.070,6	-37,6	1,8	89,9	45,9	100,0
Indústria de Transformação	14.870,3	-116,2	109,6	-16,0	122,6	100,0
Energia e Saneamento	-47,2	258,0	-4390,9	-307,1	4540,0	100,0
Construção civil	35.931,7	16,0	0,7	0,3	82,9	100,0
Comércio	24.906,8	-11,2	79,5	4,9	26,8	100,0
Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	9.774,0	32,4	36,2	7,3	24,1	100,0
Alojamento e alimentação	3.852,2	4,8	62,4	1,8	31,0	100,0
Serviços de informação e comunicação	4.692,1	-120,2	117,5	2,1	100,6	100,0
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	5.029,6	-8,4	71,9	5,8	30,6	100,0
Atividades imobiliárias	12.730,7	-14,3	114,3	0,6	-0,6	100,0
Serviços prestados às empresas	29.876,8	48,4	12,1	1,5	38,0	100,0
Administração pública, educação e saúde públicas, defesa e seguridade social	15.522,2	12,1	1,0	0,6	86,3	100,0
Educação e saúde privada	9.886,4	20,7	58,8	0,0	20,5	100,0
Demais Serviços (1)	-2.559,4	110,7	-35,0	2,4	21,9	100,0
Total	171.650,8	-7,6	48,7	6,0	52,9	100,0

Fonte: Elaboração própria.

(1) Demais serviços incluem Artes, cultura, esporte, recreação e outras atividades e Serviços Domésticos.

No cômputo geral, a variação tecnologia contribuiu negativamente em 7,6% para o avanço da produção. Dentre as possíveis interpretações desse resultado, mudança no processo produtivo, no *mix* de produção ou substituição de insumo doméstico por importado, a principal razão foi o aumento das importações, em linha com o que se observou em âmbito nacional (MAGACHO; ROCHA, 2022). A produção não acompanhou o aumento da absorção doméstica via consumo, principalmente. Nesse cenário, houve vazamento de demandas refletidos no aumento das importações. Em particular, destaca-se que a produção da indústria da transformação, que já se encontrava fragilizada em razão do período prolongado de valorização cambial, registrou queda de demanda de outros setores.

Os resultados para o período de 2013 a 2016 são apresentados na Tabela 3. Em 2016, a economia mineira alcançou o ‘fundo do poço’, depois da queda acumulada de 7 pontos

percentuais do PIB. Nesse contexto, à exceção da agropecuária, dos serviços de informação e comunicação e da administração pública, houve queda da produção.

Tabela 3 – Mudança da produção devido a mudanças tecnológicas e de componentes da demanda final – Minas Gerais – 2013-2016 – (%)

Setores	Variação Total da Produção (R\$ milhões)	Decomposição da variação da produção (%)				Total
		Variação tecnológica	Variação demanda			
			Consumo	Exportação Internacional	Demais Demandas	
Agropecuária	2.959,3	-59,9	-19,5	81,2	98,2	100,0
Indústria extrativa	-3.138,1	-22,2	1,6	-19,5	140,1	100,0
Indústria de Transformação	-54.201,2	30,8	17,1	-3,6	55,7	100,0
Energia e Saneamento	-574,4	716,6	333,3	-37,2	-912,7	100,0
Construção civil	-21.024,7	-2,9	0,4	-0,2	102,6	100,0
Comércio	-13.692,2	2,4	66,9	1,6	29,1	100,0
Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	-7.007,2	18,2	38,8	-5,7	48,7	100,0
Alojamento e alimentação	-1.974,4	-37,1	122,0	-38,3	53,4	100,0
Serviços de informação e comunicação	1.686,7	99,5	-25,6	1,2	25,0	100,0
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	-2.236,2	-135,8	187,6	-4,9	53,1	100,0
Atividades imobiliárias	-307,1	-751,7	734,0	-12,1	129,9	100,0
Serviços prestados às empresas	-8.376,7	28,8	33,6	-1,3	38,9	100,0
Administração pública, educação e saúde públicas, defesa e seguridade social	126,4	-99,9	-263,6	-19,2	482,7	100,0
Educação e saúde privada	-834,7	-18,1	50,0	-1,0	69,1	100,0
Demais Serviços (1)	-2.854,0	-3,4	112,4	-0,4	-8,6	100,0
Total	-111.448,4	15,6	35,7	-5,8	54,4	100,0

Fonte: Elaboração própria

(1) Demais serviços incluem Artes, cultura, esporte, recreação e outras atividades e Serviços Domésticos.

Em termos setoriais, a agropecuária registrou novamente variação tecnológica negativa, mais do que compensada pelo aumento das exportações e demais demandas (exportações interestaduais). Em 2016, o preço do café já estava mais alto do que o de 2013. Adicionalmente, houve aumento das vendas para outros estados (BARBOSA et al, 2020).

No setor industrial, observa-se que a queda da produção da indústria extrativa foi impulsionada pela retração das exportações estaduais. A paralização da Samarco, depois do rompimento da barragem do Fundão em 2015, inviabilizou as exportações para o Espírito Santo, onde se beneficia o minério de ferro. A indústria da transformação registrou a queda mais expressiva de produção entre todos os setores, puxada pela retração de demais demandas (exportação interestadual) e da variação tecnológica. A fragilização do complexo

metalmecânico, em particular o setor de veículos automotores, foi decisivo para esse resultado (LEAL-FILHO et al, 2021). O setor de energia e saneamento teve novamente queda de produção explicada pela menor demanda dos outros setores (variação tecnológica negativa) e de consumo das famílias. Por último, o desempenho da construção civil foi comprometido pela queda dos investimentos.

No setor de serviços, o resultado negativo da produção se deve principalmente à queda do consumo das famílias. Em diversos setores, a variação tecnológica teve efeito positivo na produção, mas insuficiente para compensar a queda de demanda. No setor de atividades financeiras, esse resultado pode refletir a maior demanda dos demais setores em razão da crise econômica, aumento de inflação e juros.

O resultado total do período mostra que a queda da produção foi capitaneada pela retração das demais demandas, notadamente as exportações interestaduais. A queda do consumo das famílias e a fragilização das interações setoriais também foi relevante. O único vetor com impacto positivo, ainda que reduzido, foram as exportações internacionais. Dessa forma, foi uma crise eminentemente determinada pelas condições domésticas da economia brasileira, debilitada pela crise institucional, altos níveis de desemprego, inflação e juros altos.

Tabela 4 – Mudança da produção devido a mudanças tecnológicas e de componentes da demanda final – Minas Gerais – 2008-2016 – (%)

Setores	Variação Total da Produção (R\$ milhões)	Decomposição da variação da produção (%)				Total
		Variação tecnológica	Variação demanda			
			Consumo	Exportação Internacional	Demais Demandas	
Agropecuária	3.073,4	-279,8	121,6	180,6	77,7	100,0
Indústria extrativa	3.932,5	-40,1	2,2	175,7	-37,8	100,0
Indústria de Transformação	-39.330,9	75,9	-14,2	1,4	36,9	100,0
Energia e Saneamento	-621,6	644,0	-13,1	-52,6	-478,3	100,0
Construção civil	14.907,0	33,0	0,9	0,5	65,5	100,0
Comércio	11.214,5	-23,5	93,8	8,8	20,9	100,0
Transporte, armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	2.766,8	63,4	35,8	37,9	-37,1	100,0
Alojamento e alimentação	1.877,8	46,1	2,4	44,4	7,1	100,0
Serviços de informação e comunicação	6.378,8	-64,7	79,9	2,5	82,4	100,0
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	2.793,5	85,1	-8,8	13,6	10,1	100,0
Atividades imobiliárias	12.423,6	1,5	100,4	1,0	-2,9	100,0
Serviços prestados às empresas	21.500,1	51,4	4,8	2,1	41,6	100,0
Administração pública, educação e saúde públicas, defesa e seguridade social	15.648,6	10,4	-0,9	0,4	90,1	100,0
Educação e saúde privada	9.051,7	23,2	60,1	0,0	16,6	100,0
Demais Serviços (1)	-5.413,4	47,4	44,5	0,8	7,2	100,0
Total	60.202,4	-47,3	70,5	27,1	49,7	100,0

Fonte: Elaboração própria.

(1) Demais serviços incluem Artes, cultura, esporte, recreação e outras atividades e Serviços Domésticos.

A tabela 4 sintetiza o resultado para o período de 2008 a 2016. A economia de Minas Gerais entre 2008 e 2016 apresentou crescimento real da produção de 6,9% (R\$ 60.202 milhões de reais) impulsionado pelo aumento da demanda final de 11,1% (R\$88.674 milhões de reais). A mudança tecnológica contribuiu negativamente (-47,3%) para o crescimento da economia mineira. Isso significa que a produção estadual se tornou menos importante como fornecedora de insumos para os outros setores internamente. Esse processo pode ser devido à substituição de produtos estaduais por produtos importados de outros países ou estados, indicando o enfraquecimento das cadeias produtivas mineiras.

Em termos setoriais, esse resultado se reflete principalmente na indústria de transformação, setor que teve a maior queda de produção. A principal razão para essa retração foi justamente a menor demanda dos demais setores, isto é, a fragilização dos elos produtivos. A desarticulação da cadeia metalmeccânica evidencia esse resultado.

5 Considerações Finais

A crise econômica da economia mineira de 2014 a 2016 afetou quase todos os setores econômicos mineiros (principal exceção foi a agropecuária). Ela foi impulsionada pela queda do consumo das famílias e das exportações interestaduais. A variação tecnológica também contribuiu negativamente para a crise.

O setor mais prejudicado foi a indústria da transformação, no qual já se registrava efeitos negativos da queda de demanda intra e intersetorial. Logo, esse não foi um fenômeno apenas conjuntural. A perda de participação da indústria manufatureira ao longo de todo o período evidencia problemas estruturais da economia, destacando-se a sua baixa competitividade. Por se tratar de um setor dinâmico, caracterizado pela produtividade mais alta e empregos de maior qualidade, é essencial desenhar políticas públicas que estimulem sua recuperação.

Referências

- BARBOSA, F. D. H. Crises econômicas e política de 2015: origens e consequências. *Revista Conjuntura Econômica*, v. 69, n. 9, p. 53-53, 2015.
- BARBOSA-FILHO, F. D. H. A crise econômica de 2014/2017. *Estudos avançados*, v. 31, p. 51-60, 2017.
- BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual, *Economia e Sociedade*, 21 (Número Especial), 729-747, 2012.
- CARNEIRO, R. A economia política do ensaio desenvolvimentista. *Estudos Avançados*, v. 31, p. 61-66, 2017.
- CARVALHO, L. *Valsa brasileira: do boom ao caos econômico*. Editora Todavia SA, 2018.
- DE BOLLE, M. B. *Como matar a borboleta-azul: uma crônica da era Dilma*. Editora Intrínseca, 2016.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. *Tabela de recursos e Usos e Matriz de Insumo-Produto de Minas Gerais – 2008*. Belo Horizonte, 2015.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. *Tabela de recursos e Usos e Matriz de Insumo-Produto de Minas Gerais – 2013*. Belo Horizonte, 2018.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. *Tabela de recursos e Usos e Matriz de Insumo-Produto de Minas Gerais – 2016*. Belo Horizonte, 2020.
- HOLLAND, D.; COOKE, S. C. Sources of structural change in the Washington economy. *The Annals of Regional Science*, v. 26, n. 2, p. 155-170, 1992.
- LEAL FILHO, R. S.; ALMEIDA, T. R. C.; BARBOSA, L. O. S. Crise econômica e regressão produtiva: a economia de Minas Gerais no período 2010-2019 In: GUIMARÃES, A. Q. (Org.) *Políticas Públicas e Desenvolvimento em Minas Gerais*. Curitiba. Appris. 2021.p. 151-181.

MAGACHO, G. R.; ROCHA, I. L. Demand-led growth decomposition: an empirical investigation of the Brazilian slowdown in the 2010s. *Cambridge Journal of Economics*, v. 46, n. 2, p. 371-390, 2022.

MENDONÇA, H. F.; VALPASSOS, I. S. Combination of economic policies: how the perfect storm wrecked the Brazilian economic growth. *Empirical economics*, p. 1-23, 2022.

MESSA, A. Mudanças estruturais na economia brasileira ao longo da década de 2000. Texto para discussão 1770. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/IPEA. 2012.

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

MORCEIRO, P. C. Penetração de insumos importados na Indústria brasileira. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial/IEDI. 2019.

PASSONI, P. A.; FREITAS, F. N. P. Estimção de matrizes insumo-produto anuais para o Brasil no sistema de contas nacionais referência 2010. Texto para discussão 025. Instituto de Economia/UFRJ. 2020.

PAULA, L. F.; PIRES, M. Crise e perspectivas para a economia brasileira. *Estudos avançados*, v. 31, p. 125-144, 2017.

RANGEL, A. S.; CAMPANARIO, M. A. Mudanças Tecnológicas do Modelo de Leontief: O Caso Brasileiro. *Revista de Administração e Inovação*, 10, 308–327. 2013.

RIBEIRO, C. G.; CARDOZO, S. A.; MARTINS, H. Dinâmica regional da indústria de transformação no Brasil (2000-2017). *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 23, 2021.

SERRANO, F.; SUMMA, R. Aggregate demand and the slowdown of Brazilian economic growth in 2011-2014. *Nova Economia*, v. 25, p. 803-833, 2015.

TEIXEIRA, J. R.; MELLO, B. S. O impacto heterogêneo das crises de 2008-2009 e 2015-2016 sobre os setores da indústria de transformação. 2019.