

DANIEL CASTANHEIRA SCHNEIDER

**GÁS NATURAL NÃO CONVENCIONAL NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE
IMPACTO SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Dissertação apresentada ao Curso de
Economia, Universidade de São Paulo,
Faculdade de Economia, Administração,
Ciências Contábeis e Atuária como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Economia.

Orientador: Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2021

DANIEL CASTANHEIRA SCHNEIDER

**GÁS NATURAL NÃO CONVENCIONAL NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE
IMPACTO SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Dissertação apresentada ao Curso de
Economia, Universidade de São Paulo,
Faculdade de Economia, Administração,
Ciências Contábeis e Atuária como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Economia.

Orientador: Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Castanheira Schneider, Daniel

Gás natural não convencional no Brasil: uma análise de impacto sobre desenvolvimento regional – São Paulo, 2021.

Área de concentração: Economia Regional, Economia da Energia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad.

Monografia de Conclusão de Curso – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP).

1.Economia da Energia; 2. Impactos econômicos; 3. Insumo-Produto

SUMÁRIO

AVISO PRELIMINAR	5
RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA	12
CAPÍTULO III – METODOLOGIA.....	19
CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DE RESULTADOS	25
<i>IV.1 – Valor Bruto da Produção</i>	30
<i>IV.2 – Valor Adicionado.....</i>	31
<i>IV.3 – Arrecadação tributária (impostos indiretos).....</i>	33
<i>IV.4 – Pagamentos a trabalhadores.....</i>	34
CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS.....	41
i. Lista de setores na matriz insumo-produto.....	41
ii. Desagregação do efeito multiplicador da produção entre os setores (matriz insumo-produto para o Brasil, 2018).....	42
iii. Tabela resumo dos multiplicadores e geradores encontrados	44

AVISO PRELIMINAR

Essa monografia foi produzida com base em uma pesquisa de Iniciação Científica conduzida pelo autor sob a orientação da professora Virginia Parente e coordenação do professor Edmilson Moutinho dos Santos, ambos do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP), no âmbito do projeto Rede de P&D em Gás não convencional no Brasil (GASBRAS), com amparo financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. O trabalho foi conduzido em 2 meses, tendo começado em 01/04/2021 e finalizado em 31/05/2021, período no qual o aluno recebeu apoio financeiro sob a forma de bolsa (modalidade EV-2) no valor total de R\$2.200. O número do processo da IC é 404317/2020-0.

Foi produzido o relatório “Gás natural não convencional: impacto sobre desenvolvimento regional”, não publicado, o qual, de maneira breve e resumida, elenca e discute a literatura sobre o tema de impactos econômicos relacionados à indústria de *shale gas* e o uso de metodologia insumo-produto para estimá-los. Nesse sentido, esse documento serviu como base para o capítulo de revisão da literatura, além de parte da introdução. Esta monografia estende as discussões iniciadas naquele relatório, empregando técnicas de modelagem insumo-produto para estimar efeitos sobre variáveis econômicas de interesse.

Segue abaixo declaração da professora Virginia Parente atestando a realização desta pesquisa de Iniciação Científica.



INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Programa de Pós-Graduação em Energia (PPGE)

A T E S T A D O

Eu, Virginia Parente, professora do Instituto de Energia e Ambiente da USP, atesto, para os devidos fins, que o aluno Daniel Castanheira Schneider realizou pesquisa de Iniciação Científica sob a minha orientação e coordenação do Prof. Edmilson Moutinho dos Santos no âmbito do projeto Rede de P&D em Gás Não-Convencional (GASBRAS), com suporte financeiro do CNPq, no primeiro semestre de 2021, com processo de IC de nº 404317/2020-0. Ademais, constatando que Daniel havia realizado uma revisão de literatura bastante completa, sugeri que ele aprofundasse o tema em seu TCC e aproveitasse, no corpo do seu documento de conclusão de curso, o trabalho de revisão por ele previamente realizado. Desde já, coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se façam necessários.

São Paulo, 1º de dezembro de 2021.

Profa. Virginia Parente
Vice-Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Energia do IEE/USP

RESUMO

O Brasil possui enorme potencial subaproveitado de reservas *onshore* de recursos naturais não convencionais. Isto posto, nosso trabalho objetiva estimar os efeitos da instalação de investimentos ligados à indústria de *shale gas* nas regiões com maior magnitude de reservas desses recursos. De forma geral, desejamos simular o impacto em variáveis como valor da produção, emprego, valor adicionado, arrecadação tributária e massa salarial, de maneira a compreender os benefícios que o desenvolvimento de uma indústria de gás de xisto traria sobre a dinâmica econômica local. A metodologia utilizada envolve aplicação de um modelo interestadual de insumo-produto para a economia brasileira, que nos permite estimar efeitos de um impulso de demanda – originado pelo estabelecimento da nova indústria – sobre os setores da atividade econômica regional. Nossos resultados indicam impactos positivos da instalação dessa indústria sobre as variáveis regionais de interesse, o que aponta para a necessidade de um desenvolvimento mais robusto do setor de *shale gas* no Brasil.

Classificação JEL: C67, R11, R15

Palavras-chave: Energia, Shale gas, Recursos naturais não convencionais, Impactos econômicos, Economia regional, Insumo-produto.

ABSTRACT

Brazil possesses an enormous potential of unconventional natural resources onshore reserves. That being said, our work aims to estimate the effects of installing investments linked to the shale gas industry in those regions with the greatest magnitude of reserves of these resources. In general, we want to simulate the impact on variables such as production value, employment, value added, tax collection and wage bill, in order to understand the benefits that the development of a shale gas industry would bring to local economic dynamics. The methodology involves the application of an interstate input-output model for the Brazilian economy, making it possible to estimate the effects of an impulse in demand – originated by the establishment of the new industry – on the sectors of regional economic activity. Our results indicate positive impacts from the installment of this industry on the regional variables of interest, a reality that points to the need for a more robust development of the shale gas sector in Brazil.

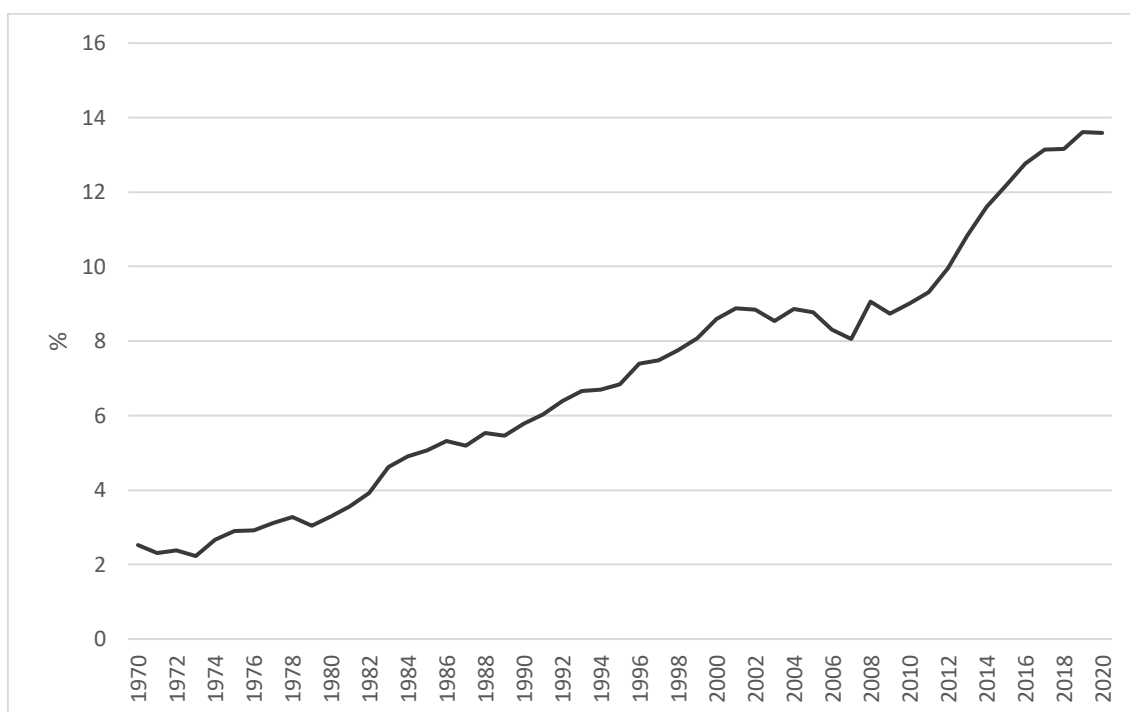
JEL Classification: C67, R11, R15

Key Words: Energy, Shale gas, Unconventional natural resources, Economic impacts, Regional Economics, Input-Output

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O gás natural está se tornando cada vez mais importante no Brasil. Em tempos recentes, a participação desse combustível na matriz energética brasileira, bem como no *mix* de geração de energia elétrica, tem aumentado continuamente¹, de tal forma que já constitui atualmente uma das quatro principais fontes de energia primária, juntamente com petróleo, etanol e fontes hídricas (BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL, EPE, 2020). O Gráfico 1 evidencia o crescimento expressivo da participação desse combustível no mix de geração de energia primária no Brasil.

Gráfico 1: Evolução percentual da participação do gás natural na produção de energia primária no Brasil



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Elaboração própria.

Embora grande parte do gás natural utilizado venha de países vizinhos, o Brasil tem seu próprio potencial interno de reservas. Nesse sentido, a descoberta de gás natural associado na bacia do Pré-Sal motivou em grande parte, no âmbito da política energética nacional, a adoção de incentivos a fim de aumentar a participação desse combustível na matriz energética. No entanto, a maior parte da atenção tem sido direcionada para a estrutura de regulamentação *offshore* e poucos esforços são direcionados para políticas e regulamentação de gás natural *onshore*. Tal realidade configura um desperdício da grande

¹ Estima-se que a capacidade instalada de usinas movidas a óleo e gás natural tenha quadruplicado de aproximadamente 10 gigawatts, no início do século, para algo por volta de 40 gigawatts em 2019 (BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL, EPE).

potencialidade interna para aproveitamento de recursos naturais não convencionais, entre os quais o gás de xisto/folhelho (*shale gas*)². Tratando especificamente do estágio atual da indústria de gás de xisto no Brasil, um estudo publicado pela FGV Energia³ aponta:

“Após 20 anos de abertura do setor de petróleo e 21 rodadas de licitação (incluindo rodadas de concessão e partilha), o esforço exploratório em terra no Brasil não conseguiu reverter a situação de perda de vitalidade, de pouca atratividade para potenciais investidores domésticos e internacionais (...) Os investimentos em exploração de gás no Brasil são modestos, se comparados aos países vizinhos e estão em uma trajetória de redução.” (FGV ENERGIA, 2021, p. 11)

Ou seja, o já destacado grandioso potencial de reservas *onshore* brasileiro ainda é, em larga medida, subaproveitado e aparentemente não há uma tendência no sentido da modificação dessa realidade. Nesse âmbito, parece válido apontar que boa parte da dificuldade de expansão da atividade desse setor deve-se a uma legislação regulatória incompleta. A 12ª rodada de licitações da ANP, que ofertou blocos de bacias sedimentares nos quais seriam exercidas atividades de exploração e produção de recursos não convencionais, foi realizada em novembro de 2013, ainda sem qualquer regulação prévia. A maior parte das diretrizes foram detalhadas depois da 12ª rodada e estão expostas em apenas um instrumento regulatório: a Resolução ANP nº 21/2014. Tanto a resolução quanto a rodada de licitações foram alvo de inúmeros processos judiciais e tentativas de revisão legislativa⁴. Tudo isso nos ajuda a evidenciar que o Brasil ainda carece de um marco regulatório robusto para o setor de não convencionais. Solucionar essa carência deve ser o primeiro passo para a construção de uma indústria de *shale gas* mais significativa no Brasil, proporcional à potencialidade das reservas *onshore* brasileiras.

Nesse sentido, o prejuízo desse subaproveitamento não se limita, apenas, à prevalência de preços mais elevados de gás natural e combustíveis relacionados, e suas eventuais consequências perversas sobre a competitividade macro/industrial da economia nacional. Também há um importante canal de ganhos que pode estar sendo negligenciado:

² De acordo com estimativas de agências energéticas internacionais como o World Energy Council (WEC) e a US Energy Information Administration (EIA), o Brasil é o décimo país no ranking de maiores reservas de *shale gas* no mundo.

³ MME, FGV Energia. O Desenvolvimento da Exploração de Recursos Não-Convencionais no Brasil: Novas Óticas de Desenvolvimento Regional, 2021.

⁴ Para uma descrição do processo de judicialização da 12ª rodada de licitações e da Resolução ANP nº21/2014 e os projetos de lei relacionados, ver Blattler (2017).

o impacto positivo sobre a atividade econômica regional nas localidades que receberiam investimentos no setor de gás natural.

Isto posto, é comum no campo de estudo da economia regional a temática da análise de impacto regional. Nesse sentido, a mensuração de efeitos de fatores diversos em uma localidade, tais como adoção de políticas públicas específicas ou instalação de projetos de investimento, sobre a dinâmica da atividade econômica naquele espaço são frequentemente objeto de estudo de economistas regionais. O pressuposto por trás desse tipo de análise diz respeito à elevada interdependência entre os diferentes setores da economia – interdependência essa que se torna ainda maior em uma escala regional/local, pela forte influência de aspectos como externalidades, efeitos multiplicadores, e outros, os quais são notadamente mais significantes nessa escala. Portanto, fatores que afetam um determinado setor apresentam necessariamente repercussões sobre variáveis relevantes da atividade econômica regional, como geração de renda, níveis de emprego e produto, índices de desenvolvimento, receita tributária e bem-estar.

É justamente essa matéria o objeto de investigação de nossa pesquisa, na medida em que investimentos na área de gás natural *onshore* podem tipicamente ser enquadrados como um impulso de demanda que causa repercussões na atividade econômica local. Nesse sentido, procuramos medir os impactos econômicos causados por um maior dinamismo na produção de gás de xisto nas regiões onde há potencialidade para a extração desse recurso no Brasil. Para tanto, foram empregadas técnicas de modelagem insumo-produto, na estimação de multiplicadores e geradores para variáveis econômicas diversas, metodologia essa que goza de respaldo na literatura acadêmica de economia focalizada em análise de impacto regional.

O trabalho está dividido em quatro outros capítulos, além desta breve introdução, cada um abordando um aspecto específico do desenvolvimento do estudo. O capítulo 2 tratará da literatura pesquisada sobre o tema de impactos econômicos de investimentos no setor de gás de xisto, predominantemente em regiões dos Estados Unidos, país onde essa indústria encontra-se em estágio de desenvolvimento mais avançado. O capítulo 3 apresentará de maneira detalhada a metodologia escolhida para a estimação dos impactos nas regiões brasileiras, isto é, a abordagem insumo-produto; ainda, descreverá a base de dados e apontará as variáveis de interesse da modelagem, ou seja, aquelas para as quais se deseja estimar os impactos. O capítulo 4 reportará o resultado das estimações, efetuará a sua análise e interpretação, além de discutir as suas implicações. O capítulo 5 concluirá o trabalho e fará as considerações finais.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

Por razão de maior robustez relativa do setor de *shale gas* nos Estados Unidos, a literatura sobre o tema concentra em grande medida suas análises para regiões dentro daquele país. Dessa forma, os trabalhos que elencaremos aqui são estudos que apresentam resultados especificamente para os EUA, mas ainda assim podem oferecer *insights* relevantes para a simulação de impactos semelhantes nas regiões brasileiras.

No caso da indústria de gás natural e relacionados, um canal de impacto econômico óbvio se dá por via da redução do preço desse combustível, dada a elevação da sua oferta interna. Nesse sentido, Cooper, Stamford e Azapagic (2016) apontam que a produção em larga escala de *shale gas* nos Estados Unidos levou – a partir de 2008 – a uma queda de em média 20% no preço do combustível para os setores residencial, comercial e industrial. Tal fato no Brasil seria benéfico para todos os diferentes segmentos da demanda pelo combustível, desde as famílias – que poderiam usufruir de um consumo residencial de gás a preços mais acessíveis – até o segmento industrial. Este, que notadamente faz uso intensivo desse tipo de combustível, desfrutaria invariavelmente de uma redução de custos, a qual, por sua vez, tenderia a impactar positivamente a competitividade do setor e da economia brasileira como um todo.

No entanto, estes não são efeitos que se manifestam de maneira específica na região onde são feitos os investimentos. E são justamente os impactos sobre variáveis econômicas regionais aqueles aos quais visaremos dar maior enfoque no escopo da pesquisa a ser conduzida. Sendo assim, no âmbito da análise de impacto regional, os efeitos mais interessantes são os que se dão sobre variáveis locais como emprego e renda regional. Nesse sentido, boa parte dos estudos sobre o tema faz uso da metodologia insumo-produto. Essa metodologia é particularmente interessante para análise regional pois permite verificar, a partir de um impulso exógeno, os efeitos sobre os diversos segmentos da atividade econômica na região, tendo em vista as interações entre cada um deles. Isso porque, como sabemos, os setores são consideravelmente interdependentes entre si, na medida em que compram e vendem insumos e bens intermediários uns para os outros. Sendo assim, um impulso de caráter exógeno, como são os investimentos na área de gás natural *onshore*, traz consigo toda uma demanda por insumos necessários à atividade produtiva – como fatores produtivos e bens intermediários, estimulando o mercado de trabalho e os setores da economia regional que ofertam tais insumos. Estes setores, por sua vez, empregam trabalhadores e compram de outros setores, em uma

espiral positiva que propaga o impulso exógeno inicial. São estes os efeitos captados por modelos do tipo insumo-produto, que dominam parte da literatura de que trataremos a seguir.

Um exemplo é o estudo de Considine et al. (2010)⁵, feito com o objetivo de estimar os impactos econômicos do desenvolvimento de empreendimentos no campo *Marcellus Shale*, na Pensilvânia, EUA. Os autores apontam que a indústria de gás natural potencializa a atividade econômica local através de duas maneiras: gasto intersetorial e pagamentos aos proprietários de terra. Ou seja, a atividade de exploração demanda bens e serviços de várias partes da economia, como construção, transporte e serviços de engenharia; além disso as empresas pagam pela utilização da terra aos proprietários de terra, que por sua vez gastam em produtos locais e pagam impostos na região. Fazendo uso do modelo IMPLAN de insumo-produto, os autores calculam que durante o ano de 2009, a indústria de gás natural operando no *Marcellus shale* impactou aproximadamente US\$ 3,87 bilhões em termos de valor adicionado na região da Pensilvânia, dos quais US\$ 1,98 bilhão são efeitos diretos. Os setores mais beneficiados, estimam os autores, foram os de mineração (US\$ 514 milhões), mercado imobiliário (US\$ 493 milhões) e comércio de atacado (US\$ 431 milhões)⁶. Os impactos também se estendem para o emprego na região, sendo o *Marcellus shale* responsável por 21.000 empregos diretos criados e um total de 44.098 novos empregos – somando efeitos diretos e indiretos. Ainda, estima-se um aumento de arrecadação de tributos no estado da ordem de US\$ 390 milhões.

De maneira semelhante, Kelsey et al. (2009) também fazem uso de um modelo de insumo-produto IMPLAN para estimar os impactos econômicos regionais oriundos da exploração do *Marcellus shale* na Pensilvânia. Entretanto, diferentemente de Considine et al. (2010), os autores fazem uma pesquisa prévia rigorosa acerca de para quem vai e onde é gasta a renda gerada no processo produtivo. Para isso, recolhem informações sobre o padrão de poupança e consumo dos proprietários de terra quando recebem renda adicional referente à atividade extrativista, além de detalhes sobre local de residência desses proprietários e dos trabalhadores do campo de exploração. Com isso, concluem que parcela relevante da renda gerada ou não é gasta no mesmo ano (efeito poupança),

⁵ Este trabalho é uma versão atualizada de um estudo dos mesmos autores feito no ano anterior, 2009. Optamos aqui por apresentar apenas os resultados da versão mais recente.

⁶ Os autores destacam como característica importante dos impactos a sua elevada difusão entre os mais variados campos da atividade econômica: estima-se que setores como os de construção, serviços técnicos e científicos e serviços de saúde incrementaram seu valor adicionado em US\$ 300 milhões, enquanto comércio varejista e setor de finanças e seguradoras tiveram repercussão positiva de US\$ 200 milhões. Para mais detalhes, ver Considine et al. (2010).

ou é gasta fora da Pensilvânia, reduzindo seus impactos sobre as variáveis econômicas locais. Por esta razão, as estimativas são inferiores às de Considine et al. (2010): por exemplo, calcula-se que foram criados algo em torno de 23.500 empregos em 2009 na região – bem menos que os cerca de 44.000 citados pelo estudo anterior.

Da mesma forma, o *Center for Business and Economic Research*⁷ da Universidade do Arkansas, em estudo feito em 2008, mensura os efeitos sobre a economia regional dos investimentos no campo *Fayetteville Shale*, situada no estado americano de Arkansas. Utilizando dados de pesquisa respondidos pelas empresas que atuam na exploração do campo, o estudo calibrou um modelo de insumo-produto IMPLAN em 2007 e simulou o cenário para os anos 2008-2012: os resultados apontam para um efeito multiplicador do emprego que varia entre 2,64 em 2008 e 2,50 em 2012; ou seja, um novo emprego na indústria de gás natural atuando no campo em questão geraria um adicional de 1,64 empregos em outros setores na região, totalizando 2,64 novos empregos criados. Ainda, previa-se que por volta de dois mil a três mil novos empregos por ano seriam criados entre 2008 e 2012. Ademais, os multiplicadores estimados para a variável do produto se mantiveram por volta de 1,45 ao longo do período analisado.

Vários outros estudos fazem uso de metodologia semelhante para avaliar as repercussões sobre a economia regional do desenvolvimento de investimentos *onshore* de não convencionais. Para mais detalhes, ver por exemplo, Scott (2009), relativo ao campo de *Haynesville* em Louisiana e Weinstein e Clower (2009), que avalia o impacto da exploração do *Marcellus Shale* em Broome County, estado de New York.

Notadamente, uma crítica importante a esses estudos é feita por Kinnaman (2011). O autor critica largamente muitas das hipóteses assumidas por pesquisas como as acima expostas, assim como a própria estratégia empírica em si: isto é, a aplicação do modelo IMPLAN sob a ótica da metodologia de insumo-produto. A começar pelo argumento, semelhante, em alguma medida, ao utilizado por Kelsey et al. (2009) de que boa parte dos estudos citados acima baseiam-se largamente na hipótese de que toda a renda oriunda de aluguéis e *royalties* pagos pelas empresas extrativas aos proprietários de terra é gasta no mesmo ano. Evidentemente, se for este o caso, o impacto econômico será superestimado, por razões já descritas. Uma segunda suposição problemática – que, diga-se, também terá o efeito de superestimar os efeitos finais calculados – é a de que todo, ou quase todo o gasto efetuado ocorre dentro da respectiva região de análise. O autor aponta

⁷ Deck (2008).

que Considine et al. (2010), por exemplo, falham ao não justificar detalhadamente a suposição de que 95% do dispêndio da indústria de gás natural ocorreu dentro do estado da Pensilvânia, bem como em não utilizar hipóteses mais realísticas acerca da propensão marginal a consumir dos agentes quando recebem renda inesperada, como são os aluguéis e *royalties* pagos pela indústria. E mais: a própria metodologia de insumo-produto seria, segundo Kinnaman (2011), inadequada para avaliar os efeitos completos da extração dos recursos não convencionais sobre a economia regional. Visto que é baseada na suposição keynesiana de que a economia está operando abaixo da sua capacidade potencial, a metodologia em questão não considera que os gastos da nova indústria podem impulsionar um mecanismo de *crowding out* de gastos e investimentos de outros setores e indústrias, reduzindo ou até mesmo anulando o efeito positivo sobre a atividade econômica. Tendo essas questões em mente, o autor sugere uma abordagem alternativa, baseada em outro arcabouço teórico muito utilizado por economistas: a análise custo-benefício. De maneira resumida, aplicar este tipo de análise sobre o caso do estabelecimento de uma indústria extrativa como a do *shale gas* consistiria no uso de técnicas variadas para medir o valor econômico da produção de gás e compará-lo com seus custos econômicos de produção, somados a outros custos sociais e externalidades negativas. Caso haja uma diferença positiva entre os benefícios e os custos, é possível concluir a existência de um impacto econômico positivo. Ainda, é interessante notar que efeitos tratados como positivos pela outra vertente da literatura – como geração de valor adicionado, emprego e receita tributária – não são tratados como benefícios neste tipo de arcabouço, sendo deixados de fora da análise.

Torna-se importante notar, portanto, que, para além de superestimar muitos dos benefícios da instalação da indústria extrativa de gás natural, a metodologia insumo-produto, tal como aplicada por vários dos estudos citados, deixa de captar os eventuais custos sociais nos quais incorre a região onde ocorrem os investimentos. Isso é o que aponta Barth (2013), argumentando que aspectos como repercussões ambientais – por exemplo, poluição de corpos hídricos⁸ e atmosférica – e externalidades negativas não são tratados dentro do escopo da metodologia insumo-produto. Ainda, a autora elenca outras problemáticas inerentes a esse arcabouço, como a suposição de retornos constantes de

⁸ Sabemos que no caso específico da extração de *shale gas*, por depender da tecnologia de faturamento hidráulico (*fracking*) – a qual envolve risco, ainda que pequeno, de contaminação de corpos hídricos subterrâneos – essa temática é uma das mais abordadas e também uma das mais conhecidas pelo público geral.

escala e padrões fixos de tecnologia de produção, entre outras. Todas elas apontam para uma superestimação dos impactos estimados e a desconsideração dos efeitos negativos sobre as variáveis de interesse.

Ademais, a autora desenvolve seu argumento através de uma revisão da literatura que explora outros três canais de impactos possíveis, quais sejam, a *resource curse* (ou maldição dos recursos naturais), os efeitos do ciclo econômico e a abordagem socioeconômica. O primeiro deles diz respeito à existência de correlação negativa entre dotação de recursos naturais em uma região (e sua exploração por via de uma indústria extrativista) e sua taxa de crescimento econômico. A ideia é baseada em evidências tanto para países quanto para regiões dentro de um território nacional, segundo as quais uma dependência de recursos naturais estaria relacionada a taxas de crescimento menores. O segundo refere-se ao padrão cíclico de *boom and bust* típicos de indústrias extrativas: a autora apresenta literatura evidenciando que os efeitos negativos durante períodos de *bust* sobre variáveis como emprego podem superar os ganhos durante o *boom*. O terceiro canal explorado pela literatura aponta que as regiões em que predominam atividades extrativas costumam apresentar piores indicadores socioeconômicos como pobreza e desigualdade. Estes canais foram reunidos pela autora não com o objetivo de afirmar com contundência que eles predominam sobre os demais, mas sim de sinalizar que podem existir outros efeitos da instalação de indústrias extrativas – como é o caso do gás natural não convencional – fora do escopo de captação da metodologia insumo-produto.

Outros efeitos negativos possíveis explorados pela literatura são elencados por Munasib e Rickman (2015) na seção de seu artigo que discute os resultados de estudos prévios sobre o tema. Consequências negativas sobre o ambiente e qualidade de vida local, associadas a fatores como poluição atmosférica, riscos de contaminação e vazamentos químicos e poluição sonora são amplamente estudados pela literatura. Externalidades negativas em outras indústrias como agricultura e turismo também são possíveis repercussões adversas (WHITE, 2012). Uma possível maneira de medir esses impactos é por meio dos valores das residências e terrenos próximos aos locais de perfuração e extração de gás natural, metodologia aplicada por Gopalakrishnan e Klaiber (2014).

Tendo em vista a complexidade da análise e os múltiplos canais pelos quais efeitos, positivos ou negativos, podem ser transmitidos, Munasib e Rickman (2015) aplicam o método de controle sintético (*Synthetic Control Method*, ou simplesmente

SCM)⁹ para investigar o impacto regional da produção de recursos naturais não convencionais nos campos de *Bakken*, *Fayetteville* e *Marcellus*. São examinados os efeitos para as regiões metropolitanas dos estados americanos de Arkansas, Dakota do Norte e Pensilvânia e para os condados desses estados onde ocorre a produção de gás. Um conjunto amplo de variáveis é analisado, dentre as quais emprego, salários, renda per capita, taxa de pobreza e população. Valores da variável de salários em setores específicos também são computados para identificar possíveis externalidades positivas da indústria de gás natural. A metodologia é baseada na comparação entre os valores medidos dessas variáveis nas regiões afetadas e em um conjunto de regiões dos mesmos estados as quais não receberam investimentos. Este “grupo controle”, por assim dizer, compreende localidades que eram particularmente semelhantes, no período anterior à instalação da indústria do gás natural, àquelas que receberam. Ou seja, resumidamente, visa-se mensurar o efeito através da comparação dos valores das variáveis nas localidades de interesse com o que teria ocorrido caso tais investimentos não tivessem sido feitos, de acordo com um cenário contrafactual. Nesse sentido, o resultado encontrado indica efeitos positivos amplos e significativos para o estado da Dakota do Norte, os quais se estendem para quase todas as variáveis estudadas (com exceção da população). Entretanto, no caso do Arkansas, os efeitos significativos limitam-se apenas a um pequeno número de condados nos quais a produção de *shale* foi mais intensiva, sugerindo que os benefícios econômicos, ao menos nesse caso, tenderam a ser espacialmente localizados e de pequeno alcance. Menos robustos ainda parecem ser os impactos na Pensilvânia, dado que nenhum dos efeitos estimados foi estatisticamente significativo. Além disso, os autores apontam que os multiplicadores encontrados são consideravelmente menores que aqueles reportados em pesquisas pautadas na análise insumo-produto.

Antes de partirmos para a nossa análise, é importante ter em vista que uma diferença significativa, quando tratamos do cenário brasileiro em comparação ao de um país como os Estados Unidos, é a questão da propriedade do direito da exploração das riquezas do subsolo. Enquanto no caso americano, a propriedade é assegurada ao dono da terra, a legislação do Brasil prevê que as riquezas do subsolo são de propriedade da União, ou seja, do Estado brasileiro. Portanto, no caso brasileiro, o poder público concede a agentes terceiros o direito de exploração dos recursos, por via de processos de licitação.

⁹ Metodologia desenvolvida nos artigos de Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie et al. (2010).

Esta questão é um ponto de contato potencial com aspectos discutidos anteriormente. Na medida em que parte dos impactos econômicos regionais de interesse analisados na seção anterior ocorrem por via do dispêndio da renda adicional por parte do proprietário da terra em produtos e serviços locais, se a indústria de gás deve pagar ao Estado – em lugar do proprietário privado – este canal inevitavelmente obstrui-se. Sendo assim, notadamente, espera-se que sob tal regime, os efeitos positivos sobre a economia regional sejam inferiores do que seriam em uma formatação semelhante à dos EUA, na qual o proprietário de terra tem maior protagonismo no processo. Tal realidade indica uma necessidade de reformas no sistema brasileiro, que visem aumentar a participação do proprietário de terra enquanto *stakeholder* do processo de exploração das riquezas do subsolo.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Para a estimação dos impactos de interesse, lançaremos mão de modelagem insumo-produto. Como foi visto na revisão da literatura, a aplicação de modelos desse tipo está sujeita a limitações de diversas naturezas. Esse fato, embora não impeça o seu uso no âmbito da pesquisa acadêmica, traz à tona a necessidade de realçar que as estimações realizadas não nos fornecem uma visão totalmente completa de todos os efeitos em atuação. Ainda assim, a metodologia é bastante útil para conduzir o tipo de análise na qual estamos interessados e goza de significativo respaldo na literatura acadêmica.

No nosso caso, faremos uso dos dados da matriz interestadual de insumo-produto brasileira de 2011. A base contém informações sobre as transações intersetoriais e interestaduais para as 27 UFs brasileiras e para 68 setores¹⁰ nos quais está dividida a atividade econômica. Para um maior detalhamento acerca de como são construídos os dados dessa matriz, ver Haddad, Gonçalves e Nascimento (2018). Embora não seja o mais recente sistema de informações desse tipo, tendo em vista a publicação no ano de 2020, pela parte do NEREUS-USP, de semelhante estrutura de dados referente ao ano de 2015¹¹, optamos por utilizar a matriz de 2011, uma vez que esta, ao contrário de sua sucessora, dispõe de dados referentes a transações entre todos os estados brasileiros – sendo, portanto, mais adequada à finalidade de nosso estudo. Ademais, de maneira a complementar a análise com informações mais recentes, será utilizada ainda a matriz de insumo produto agregada para o Brasil referente ao ano de 2018¹², também desenvolvida pelo NEREUS-USP.

¹⁰ Está disponível no anexo deste trabalho uma lista completa desses 68 setores.

¹¹ Ver Haddad, Araújo e Perobelli (2020).

¹² Disponível em <http://www.usp.br/nereus/?fontes=dados-matrizes>

Figura 1: Representação esquemática de um sistema de insumo-produto

	Setores Compradores		
Set. Vend	Insumos Intermediários	Dem. Final	Prod Total
	Impostos Indiretos Líquidos (IIL)	IIL	
	Importações (M)	M	
	Valor Adicionado		
	Produção Total		

Fonte: Guilhoto (2011)

De maneira resumida, a ideia por trás de um modelo insumo-produto é que os setores de uma economia guardam relevante interdependência entre si, na medida em que eles compram e vendem insumos e bens intermediários uns para os outros. Isto posto, temos que um impulso exógeno de demanda sobre um setor gera demanda por insumos dos demais setores, a serem utilizados no processo produtivo; estes setores, por sua vez, demandam insumos de outros, e assim por diante. Nesse âmbito, dada a hipótese tradicional desse tipo de modelagem – qual seja, de que as indústrias fazem uso de insumos em proporções fixas no processo produtivo – é possível, a partir das transações intersetoriais descritas na matriz de insumo-produto, como representado na Figura 1, a criação de uma matriz A de coeficientes técnicos a_{ij} , que representam a razão entre o valor das compras do insumo produzido pelo setor i e o valor da produção total do setor j ; isto é, a participação do insumo i na produção total de j . Portanto, considerando uma economia de n indústrias, temos que, para cada indústria i , o valor total da produção é dado pela soma da demanda final com o valor vendido aos demais setores como insumos intermediários:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i \quad (1)$$

Matricialmente, pode-se agregar a formulação acima para todos os setores da economia:

$$x = Ax + y \quad (2)$$

Realizando algumas manipulações algébricas, obtém-se o vetor de valor bruto da produção dessa economia como função da demanda final:

$$x = (I - A)^{-1}y = By \quad (3)$$

No que se refere a um modelo inter-regional ou, no nosso caso, interestadual, projetando uma economia com n indústrias e m regiões, x é uma matriz $nm \times 1$ de valor bruto da produção para cada setor em cada região, A é uma matriz $nm \times nm$ dos coeficientes técnicos da produção, I é a matriz identidade $nm \times nm$ e y é um vetor $nm \times 1$ de demanda final. É esta a estrutura da base de dados que utilizaremos em nosso exercício. Para uma melhor explicação acerca da formulação de modelo inter-regional deste tipo, ver Miller e Blair (2009) e Guilhoto (2011).

A esta formulação (3) costuma-se denominar modelo aberto de Leontief, em homenagem ao economista Wassily Leontief, pioneiro no uso de modelagem insumo-produto para avaliar a disseminação de impactos econômicos localizados sobre os demais setores da economia. A matriz B , conhecida como “inversa de Leontief”, informa as repercussões no valor bruto da produção de cada indústria dada uma variação exógena no vetor de demanda final y . O somatório de cada coluna j dessa matriz representa o multiplicador da produção desse setor j , isto é, o quanto aumenta o valor bruto da produção de todos os setores da economia, dado um aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto de j :

$$\frac{\Delta x}{\Delta y_j} = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (4)$$

Nosso exercício consiste em calcular os multiplicadores para o caso da produção de gás de xisto. Para isso, consideraremos o setor denominado “extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio” nas matrizes insumo-produto. É preciso reconhecer, todavia, uma limitação desse cômputo: sabe-se que o setor de extração de *shale gas* não pode ser aproximado perfeitamente pela designação acima, pois espera-se que o mix de insumos utilizados na produção do primeiro divirja em alguma medida daquele consumido pelo segundo. Um motivo potencial para presumir tal divergência é a particularidade da técnica de faturamento hidráulico, ou *fracking*, empregada frequentemente na extração de gás de xisto, mas não na produção de petróleo ou gás natural convencional.

Além disso, a reunião de várias atividades diferentes em um único setor no sistema insumo-produto pode causar problemas relacionados a vieses de agregação em nossas estimativas, como explicado em Guilhoto (2011) e detalhado de maneira mais profunda em Morimoto (1970). Em resumo, um viés de agregação surge – no âmbito da aplicação

de um modelo clássico de insumo-produto do tipo Leontief – devido à necessidade de resumirmos a atividade econômica em um número de indústrias/setores inferior ao da economia real. Um motivo pelo qual ele aparece é a diferença no mix de insumos utilizados na produção em cada indústria. Evidentemente, ao agregarmos uma quantidade de setores distintos em um número menor destes, estamos distorcendo em alguma medida a participação de cada insumo no processo produtivo, na medida em que cada setor emprega uma composição diferente de bens intermediários. Como todo modelo é definido basicamente a partir dos coeficientes fixos de produção, os estimadores de impacto resultantes serão enviesados¹³.

Especificamente em nosso caso, o uso do setor de “extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio” para estimar efeitos relacionados à extração de gás natural não convencional pode, e deve, causar um problema desse tipo. Afinal, trata-se de uma denominação que engloba a produção não apenas de gás natural não convencional (gás de xisto), mas também petróleo, além da categoria mais geral “gás natural”. E, como já havia sido ressaltado, espera-se que o processo produtivo envolto na extração desses diferentes hidrocarbonetos faça uso de insumos e bens intermediários em proporções distintas – o que, invariavelmente, geraria um viés de agregação quando da estimação de variáveis de impacto como efeitos multiplicadores e geradores diversos. Lamentavelmente, não é possível definir com clareza a sua direção, visto que não temos informação e dados suficientes para desagregar os gastos com bens intermediárias realizados no âmbito da extração das diferentes categorias de recursos naturais. No entanto, a despeito de todas essas observações, optamos por operar os cálculos a partir do setor agregado já supracitado, por carecermos de uma medida mais adequada do mix de insumos usado na indústria de recursos naturais não convencionais propriamente dita.

Ainda, uma outra ressalva a ser feita é que a análise não leva em conta todo o funcionamento logístico por trás da implementação de investimentos em uma indústria de gás de xisto, como os gastos com instalação de plantas e empreendimentos para a extração do recurso ou as incursões com processamento futuro e transporte do gás natural até o consumidor final. Nosso estudo está restrito apenas aos efeitos estimulados pelo aumento da produção do setor de extração de gás natural. Evidentemente, essa é uma limitação que tende a subestimar de maneira significativa todos os impactos econômicos de interesse.

¹³ Para uma arguição algébrica mais profunda a respeito desse fenômeno, ver Guilhoto (2011) e Morimoto (1970).

Além de computar os multiplicadores do tipo denotado em (4), nosso trabalho também oferece uma análise de impacto sobre outras variáveis econômicas de interesse, como emprego, valor adicionado, arrecadação tributária e renda dos trabalhadores. Para tanto, apresentamos as estimativas dos geradores e multiplicadores referentes a essas variáveis. Algebricamente, para cada setor j , a interpretação de um gerador para uma variável v é o efeito total nela causado por um aumento de uma unidade monetária na demanda final pelo produto de j . Como bem detalhado em Guilhoto (2011), podemos obter os geradores a partir do estabelecimento, no contexto de cada indústria i , de uma relação fixa entre v_i e x_i dada por um coeficiente $c_i = \frac{v_i}{x_i}$. Temos, portanto, a seguinte formulação para um gerador, a qual permite converter a medição do impacto em termos de valor da produção para uma medida em termos de unidades de v :

$$\frac{\Delta v}{\Delta y_j} = \sum_{i=1}^n c_i b_{ij} \quad (5)$$

De maneira semelhante, obtemos o multiplicador da mesma variável v , para toda indústria j , dividindo o seu gerador pelo coeficiente c_j correspondente, como está destacado em (6). A interpretação para um multiplicador de uma variável é o quanto esta varia no total da economia, dado um aumento de uma unidade nessa mesma variável no setor j em questão.

$$\frac{\Delta v}{\Delta v_j} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i b_{ij}}{c_j} \quad (6)$$

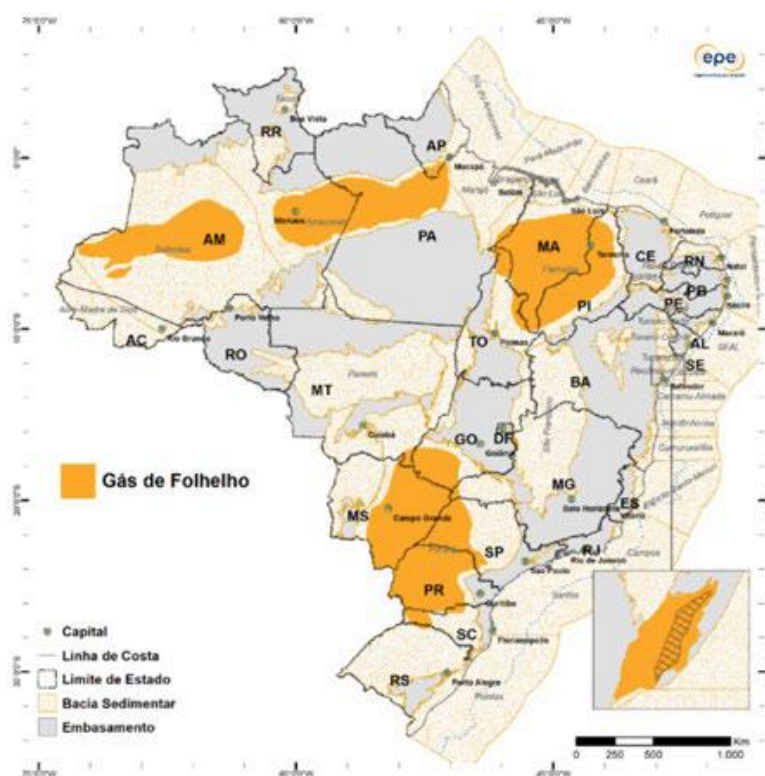
Dessa forma, no escopo de nosso trabalho, os resultados apresentados são estimativas de multiplicadores e geradores diversos, os quais servem de medidas dos impactos econômicos resultantes de um aumento de dinamismo do setor de extração de gás natural não convencional. Nesse sentido, foram feitos os cálculos dessas estimativas para um conjunto de 12 estados brasileiros, os quais, em maior ou menor proporção, têm em seu território uma área com potencial para extração de gás de xisto. Estes são Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Ainda, nos preocupamos em diferenciar o efeito total, isto é, aquele que leva em consideração os impactos sobre todos os setores de todas as regiões do Brasil, do regional, o qual atenta-se apenas ao impacto sobre os setores dentro do mesmo estado. Ademais, fazendo uso da matriz de insumo-produto de 2018, calculamos novamente uma gama de multiplicadores e geradores concernentes ao setor de “extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio”, de forma a obter

estimativas mais recentes, ainda que não desagregadas para cada região específica. Ao final, elencamos os setores mais beneficiados com a maior produção desse recurso natural, além de oferecemos uma perspectiva comparativa entre os multiplicadores da produção do nosso setor de interesse com as demais indústrias da economia.

CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A Figura 2 ilustra as áreas em que há potencialidade de reservas de gás de xisto/folhelho no território brasileiro, de acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). As localidades são os folhelhos das bacias do Amazonas, Solimões, Parnaíba, Paraná e Recôncavo, as quais compreendem os estados – como já citados – do Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Figura 2: Reservas potenciais de shale gas no Brasil



Fonte: EPE (2019).

Todavia, é conveniente, antes de apresentarmos efetivamente as estimativas desagregadas para cada uma dessas regiões, elencarmos alguns resultados para o setor de extração de recursos naturais agregado no Brasil, a pretexto de introduzir de maneira adequada este capítulo de resultados. Os multiplicadores aqui expostos dão uma ideia do potencial de transmissão para o restante da economia, de mudanças que provoquem um aumento na produção/extração de *shale gas*, a partir das relações de compras de insumos e encadeamentos produtivos que este setor guarda com os demais. Para este exercício, usamos os dados da matriz de insumo produto de 2018, agregada para o Brasil.

Foram calculados, para todos os setores nos quais está dividida a atividade econômica, três multiplicadores distintos: o de produção, o qual é da forma (4), além

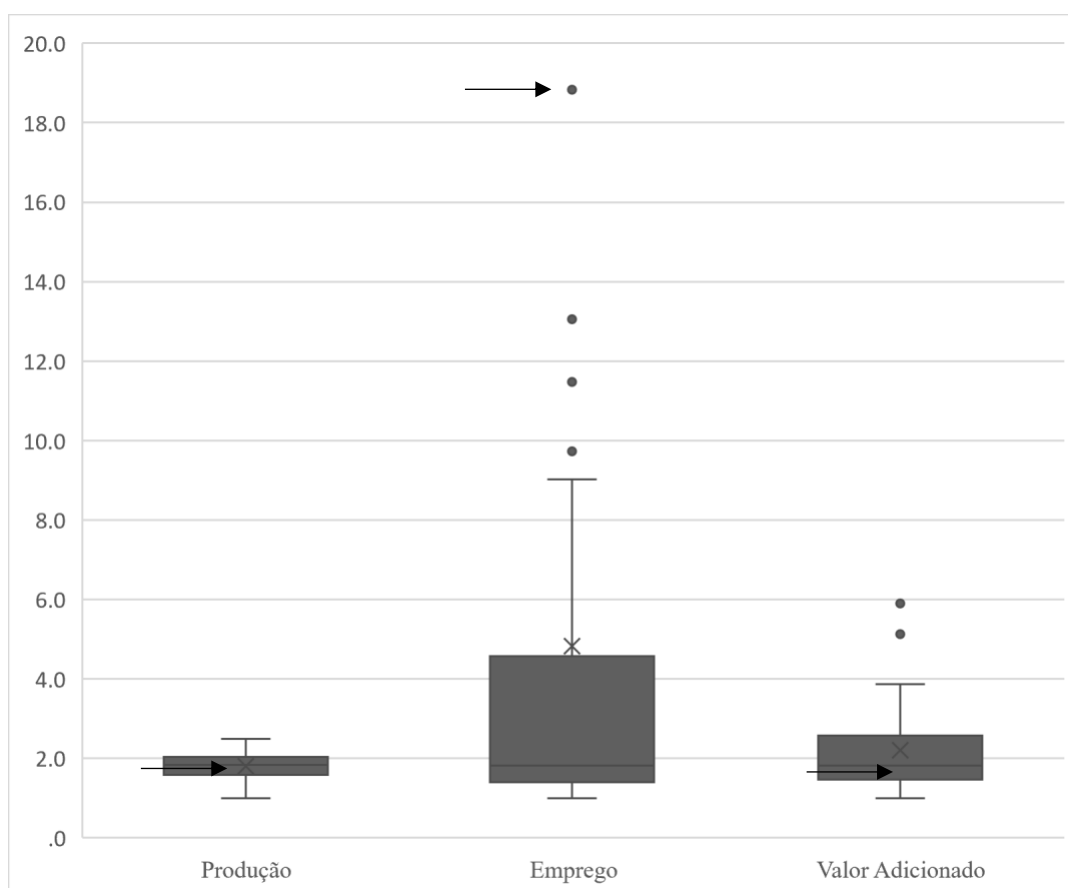
daqueles de emprego e valor adicionado, ambos da forma (6). Estão expostos na Tabela 1 os valores desses multiplicadores para o setor de interesse da nossa análise, qual seja, o de “extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio”. Além disso, o Gráfico 2 é um *boxplot* com a distribuição de frequência do valor dos multiplicadores. No anexo deste estudo, está a lista completa com os mesmos multiplicadores para todos os outros 68 setores da economia.

Tabela 1: Multiplicadores do setor de extração de gás natural no Brasil

Multiplicadores		
Produção	Emprego	Valor Adicionado
1,674	18,825	1,670

Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 2: Distribuição de frequência dos multiplicadores



Fonte: Elaboração própria.

Primordialmente, é importante reforçar uma diferença fundamental entre o multiplicador da produção e os de emprego e valor adicionado: enquanto o primeiro é o aumento total do valor bruto da produção causado pelo aumento exógeno de uma unidade

monetária na demanda final por gás natural, os outros dois informam o impacto em sua respectiva variável do aumento de uma unidade dessa mesma variável na indústria em questão. Portanto, esses resultados nos informam que:

- i) o valor bruto da produção da economia aumenta em 1,67 reais para cada um real adicional de gás natural produzido para a demanda final;
- ii) um emprego a mais na extração desses recursos naturais induz a criação de 17,82 outros empregos, totalizando 18,82 novos empregos na economia;
- iii) um real a mais gerado de valor adicionado na indústria de extração de gás induz a geração de um total de 1,67 reais de valor adicionado no total da economia.

Já neste primeiro momento, imediatamente fica clara uma característica específica dessa indústria: um multiplicador de emprego destacadamente elevado em comparação aos demais. Enquanto seus multiplicadores da produção e do valor adicionado se encontram entre o primeiro quartil e a mediana das observações, o de emprego está entre os mais altos. Isso se dá porque essa indústria tipicamente emprega uma quantidade relativamente maior de trabalhadores para render o mesmo valor de produção. Em outras palavras, o coeficiente c de emprego é relativamente maior no âmbito desta indústria. Isto pode indicar um forte argumento em favor da promoção do desenvolvimento deste setor no Brasil, caso se reconheça a geração de empregos como uma das prioridades por detrás da iniciativa.

Ainda, um segundo exercício interessante consiste em identificar os setores mais fortemente beneficiados pela maior produção de *shale gas*. Isto é, aqueles que estão envolvidos, direta ou indiretamente na oferta de insumos empregados no processo produtivo envolto na extração de gás natural. A Tabela 2 classifica os 10 setores que mais seriam positivamente afetados. Com maior destaque, aparecem os setores de atividades jurídicas – que, para cada milhão de reais de gás natural vendido para a demanda final, incrementaria sua produção em um valor de aproximadamente R\$62.000,00 – além de refino de petróleo, comércio e transporte – cada um dos quais elevaria sua respectiva produção em aproximadamente R\$48.000,00 – sem falar no próprio setor de extração de gás, o qual também seria indiretamente beneficiado por via do efeito multiplicador.

Tabela 2: 10 setores mais afetados pelo aumento da produção de recursos naturais

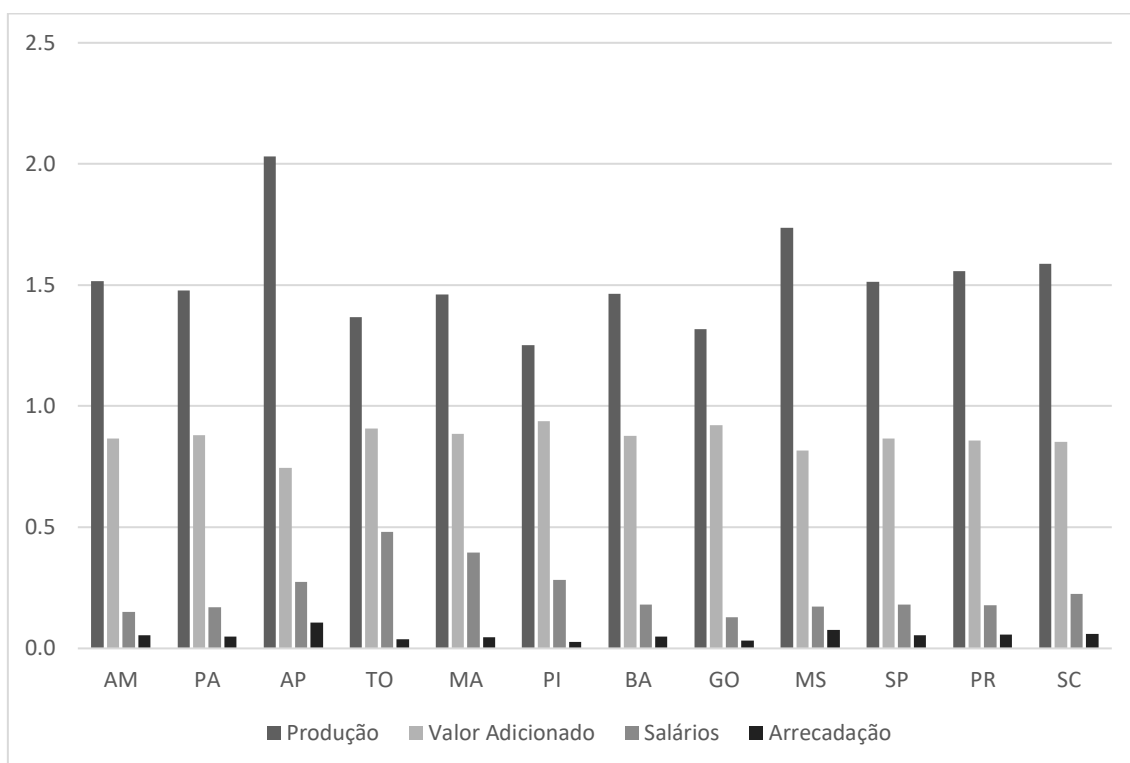
Setores	Impacto
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio (efeito inicial)	1,000
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,062
Refino de petróleo e coquerias	0,048
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0,048
Transporte terrestre	0,047
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio (efeito indireto)	0,043
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,037
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	0,032
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0,032
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,031
Transporte aquaviário	0,029

Fonte: Elaboração própria.

Feita essa digressão inicial, partimos agora para o cômputo dos efeitos desagregados por cada um dos 12 estados citados. Nesse sentido, os gráficos 3 e 4 informam estimativas de impacto nas variáveis de interesse, quais sejam, valor bruto da produção, valor adicionado, rendimentos do trabalho e arrecadação tributária (impostos indiretos)¹⁴. Enquanto o Gráfico 3 indica os efeitos sobre todas as indústrias de todos os estados do Brasil, o Gráfico 4 se limita a expressar estimadores que levam em conta apenas as repercussões sobre os setores dentro do respectivo estado. Entretanto, uma exposição gráfica apenas não é capaz de comunicar todas as nuances concernentes à análise. Por isso, de maneira a detalhar melhor nossa exposição, o restante deste capítulo estará dividido em quatro seções, cada uma das quais concentrada em apresentar os efeitos para uma variável de interesse específica.

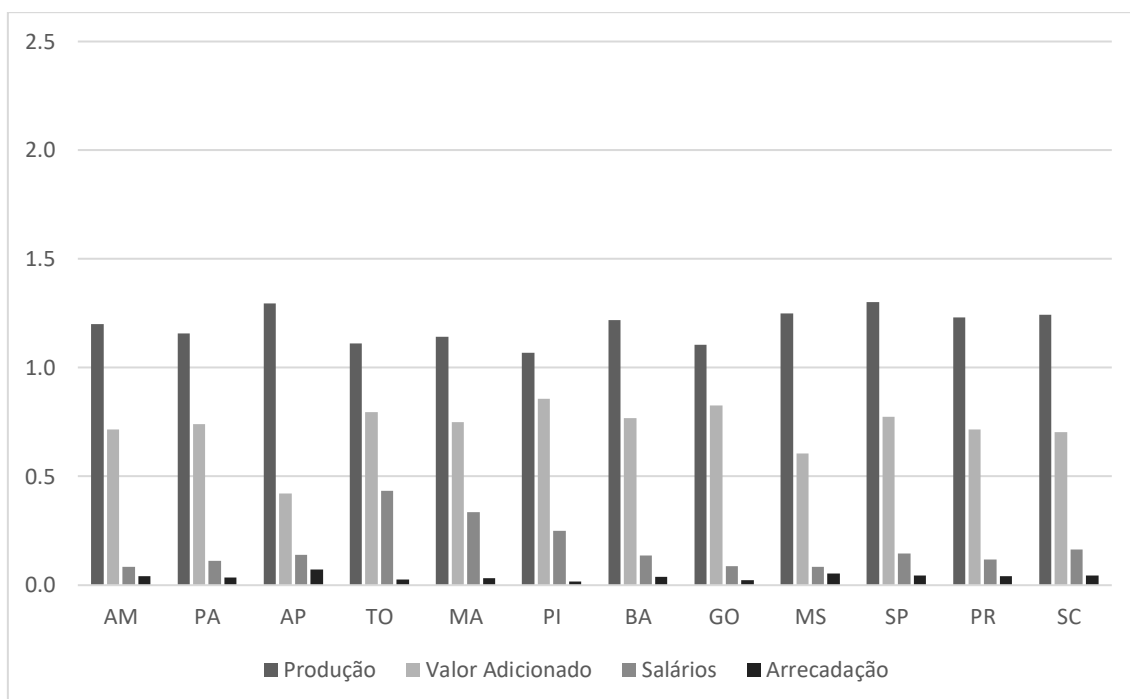
¹⁴ Não foram apresentados os efeitos para a variável emprego, visto que a matriz insumo produto interestadual não computa a ocupação do fator trabalho por indústria.

Gráfico 3: Estimadores de impacto em nível estadual (efeito total)



Fonte: Elaboração própria. Os estimadores de impacto em questão são da forma $\Delta v / \Delta y_{gn}$, ou seja, o efeito a partir de um aumento das vendas de gás natural para a demanda final.

Gráfico 4: Estimadores de impacto em nível estadual (efeito regional)



Fonte: Elaboração própria. Os estimadores de impacto em questão são da forma $\Delta v / \Delta y_{gn}$, ou seja, o efeito a partir de um aumento das vendas de gás natural para a demanda final.

IV.1 – Valor Bruto da Produção

A Tabela 3 informa os multiplicadores de produção do setor de extração de recursos naturais para cada um dos 12 estados em que existem potenciais reservas de gás de xisto. Nesse âmbito, nossa análise se preocupa em diferenciar o impacto total sobre a produção da economia daquele que se manifesta dentro das fronteiras de cada estado. Algebricamente, o cálculo de um multiplicador “regional” consiste em somar, na matriz inversa de Leontief (matriz B na especificação (3)), apenas os elementos b_{ij} referentes à região de interesse. Por exemplo, se estamos interessados no cômputo de multiplicadores regionais para extração de gás natural em São Paulo, selecionamos na matriz B a coluna referente a esse setor para esse estado, e somamos apenas os elementos das linhas relativos aos setores de São Paulo. Ainda, pretendemos informar o quanto que esta parcela regional representa da totalidade do efeito.

De imediato, nota-se que os multiplicadores totais variam de 1,20 a 2 aproximadamente e se concentram em maioria entre os valores 1,3 e 1,6; enquanto os regionais variam de 1,07 a 1,30. A média aritmética simples entre os 12 estados é de 1,52 para os efeitos totais e 1,19 para os regionais. Ou seja, um aumento de R\$ 1 das vendas para demanda final do setor de extração de recursos naturais eleva a produção bruta da economia brasileira em R\$ 1,52 na média dos estados analisados – sendo que, também em média, R\$ 1,19 desse valor de produção é gerado no próprio estado em que ocorreu a expansão inicial. Ainda, aproximadamente 79% do impacto total fica retido na dinâmica local, em benefício das atividades econômicas regionais.

Embora não exista grande variabilidade nas observações e tampouco *outliers* destacados, algumas particularidades interessantes são os estados do Amapá e Mato Grosso do Sul, os quais apresentam multiplicadores destacadamente maiores que os demais (2,03 e 1,74, para o caso “total”, 1,30 e 1,25 no caso “regional”), além dos quadros do Piauí e Goiás, cujos multiplicadores são os menores entre os 12 estados estudados.

Tabela 3: Multiplicadores de produção desagregados por estado

Estados	Multiplicador da Produção $\Delta x / \Delta y_{gn}$		Regional/Total (%)
	Total	Regional	
AM	1,516	1,200	79,19%
PA	1,477	1,158	78,38%
AP	2,032	1,295	63,71%

TO	1,369	1,111	81,18%
MA	1,460	1,143	78,31%
PI	1,251	1,069	85,40%
BA	1,464	1,220	83,33%
GO	1,319	1,106	83,84%
MS	1,737	1,249	71,91%
SP	1,514	1,302	86,00%
PR	1,556	1,230	79,04%
SC	1,589	1,243	78,24%
Média	1,524	1,194	79,04%
Desvio Padrão	0,196	0,073	5,93%

Fonte: Elaboração própria.

IV.2 – Valor Adicionado

Talvez uma medida mais adequada para medir impactos sobre a atividade econômica, o valor adicionado – ao contrário do valor bruto da produção – possui a particularidade de evitar a dupla contagem do montante produzido, levando em conta apenas o incremento no produto causado pelo setor produtivo em questão. No caso do estudo do impacto sobre esta variável, a medida priorizada por nossa exposição é o multiplicador do valor adicionado: $\Delta VA / \Delta VA_{gn}$, que podem ser encontrados na Tabela 5. Ainda assim, não deixamos de apresentar também as estimativas dos geradores de valor adicionado – $\Delta VA / \Delta y_{gn}$ – as quais estão expostos na Tabela 4.

De certa forma, o comportamento e a distribuição entre os estados dos multiplicadores de valor adicionado não diferem muito dos multiplicadores da produção. Na média dos 12 estados, os efeitos total e regional são 1,50 e 1,21: a cada R\$ 1 a mais de valor adicionado gerado pelo setor de extração de recursos naturais, o valor adicionado total da economia aumenta em R\$ 1,50 – dos quais R\$ 1,21 são adicionados no âmbito da região específica onde ocorreu o impulso inicial. Nesse sentido, em média 82,81% desse valor adicionado fica retido no estado de interesse.

Novamente, destacam-se positivamente os estados do Amapá (3,10 e 1,75) e Mato Grosso do Sul (1,73 e 1,28), enquanto Piauí (1,15 e 1,05), Goiás (1,20 e 1,08) e Tocantins (1,24 e 1,09) ficam significativamente abaixo do grupo de estados que apresenta estimativas próximas a um nível mediano.

Tabela 4: Geradores de Valor Adicionado desagregados por estado

Estados	Gerador Valor Adicionado $\Delta VA/\Delta y_{gn}$		Regional/Total (%)
	Total	Regional	
AM	0,867	0,717	82,73%
PA	0,881	0,740	84,04%
AP	0,745	0,420	56,39%
TO	0,908	0,797	87,73%
MA	0,886	0,749	84,51%
PI	0,938	0,858	91,48%
BA	0,879	0,768	87,36%
GO	0,920	0,827	89,81%
MS	0,818	0,606	74,13%
SP	0,867	0,774	89,29%
PR	0,857	0,716	83,58%
SC	0,853	0,705	82,66%
Média	0,868	0,723	82,81%
Desvio Padrão	0,048	0,110	9,08%

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5: Multiplicadores de Valor Adicionado desagregados por estado

Estados	Multiplicador Valor Adicionado $\Delta VA/\Delta VA_{gn}$		Regional/Total (%)
	Total	Regional	
AM	1,396	1,155	82,73%
PA	1,343	1,129	84,04%
AP	3,103	1,750	56,39%
TO	1,238	1,086	87,73%
MA	1,321	1,116	84,51%
PI	1,152	1,054	91,48%
BA	1,343	1,173	87,36%
GO	1,198	1,076	89,81%
MS	1,728	1,281	74,13%
SP	1,385	1,237	89,29%
PR	1,430	1,195	83,58%
SC	1,476	1,220	82,66%
Média	1,509	1,206	82,81%

Desvio Padrão	0,501	0,177	9,08%
------------------	-------	-------	-------

Fonte: Elaboração própria.

IV.3 – Arrecadação tributária (impostos indiretos)

Um outro aspecto bastante relevante a ser estudado diz respeito aos impactos sobre a arrecadação tributária. Naturalmente, o incremento na produção de uma indústria resulta, invariavelmente, no pagamento de impostos indiretos ao governo, tanto por parte do setor estimulado quanto daqueles beneficiados por via do efeito multiplicador. Para o estudo do impacto sobre essa variável, parece fazer pouco sentido a medição por meio de um multiplicador do tipo $\Delta AT / \Delta AT_{gn}$. Isto é, pouco interessa representar a variação exógena em termos de pagamentos de impostos indiretos por parte do setor de extração de recursos naturais e, a partir dela, calcular o efeito sobre a arrecadação tributária global. Muito mais adequado à análise que desejamos conduzir é verificar o aumento na arrecadação tributária causada por variações na produção do setor de interesse; e uma medida que nos informa exatamente isto é o gerador da arrecadação de impostos indiretos: $\Delta AT / \Delta y_{gn}$. Seus valores estão expostos na Tabela 6.

Na média dos 12 estados, os geradores para os efeitos total e regional são 0,054 e 0,038, respectivamente. Ou seja, a cada R\$ 1 milhão produzidos para a demanda final, são gerados R\$ 54.000 em impostos indiretos arrecadados pelas diferentes esferas de governo, dos quais R\$ 38.000 são pagos dentro das fronteiras da economia regional estimulada. Mais uma vez, destaques positivos vão para os estados do Amapá (0,105 e 0,072) e Mato Grosso do Sul (0,075 e 0,052), que exibem valores destacadamente superiores à média. Portanto, esses estados gerariam mais impostos indiretos ao governo do que o restante. Cenário inverso, assim como se viu nos itens anteriores, se verifica em Piauí (0,026 e 0,017), Goiás (0,033 e 0,023) e Tocantins (0,038 e 0,026).

Um padrão que começa a se desenhar é a predominância de alguns estados sobre outros no que se refere às medidas de impacto sobre as variáveis de interesse. Até o momento, Amapá e Mato Grosso do Sul ostentam efeitos significativamente maiores que a média dos estados, enquanto Piauí, Goiás e Tocantins, por outro lado, encontram-se do lado oposto na distribuição de frequência dos estimadores.

Tabela 6: Geradores de Arrecadação de impostos indiretos desagregados por estado

Estados	Gerador Arrecadação tributária $\Delta AT / \Delta y_{gn}$		Regional/Total (%)
	Total	Regional	
AM	0,053	0,040	75,40%
PA	0,049	0,034	69,66%
AP	0,105	0,072	68,22%
TO	0,038	0,026	68,15%
MA	0,047	0,032	67,67%
PI	0,026	0,017	66,83%
BA	0,048	0,037	77,21%
GO	0,033	0,023	69,61%
MS	0,075	0,052	69,44%
SP	0,053	0,043	81,39%
PR	0,057	0,042	73,17%
SC	0,060	0,044	72,13%
Média	0,054	0,038	71,57%
Desvio Padrão	0,020	0,014	4,27%

Fonte: Elaboração própria.

IV.4 – Pagamentos a trabalhadores

Por fim, a última variável de que trataremos, pagamentos a trabalhadores, ou renda do trabalho¹⁵, também é uma que guarda significativa importância na dinâmica econômica regional. Isto porque, como sabemos, parte dessa renda é revertida em consumo, gerando uma dinâmica que, embora fora do escopo de captação de nossa abordagem, tende a propagar ainda mais o impulso inicial de incremento na produção de gás natural.

A Tabela 7 exibe os geradores para essa variável¹⁶. A média das estimações para as regiões de interesse é 0,235 e 0,174 para os casos total e regional, respectivamente. Ou seja, a cada R\$ 1 milhão produzido pelo setor de extração de recursos naturais destinado

¹⁵ Na matriz de insumo-produto, trata-se da linha denominada “Labor Pay”.

¹⁶ Por motivo semelhante ao caso da arrecadação tributária, optamos por expor os resultados em termos de geradores e não multiplicadores.

à demanda final, R\$ 235.000 são pagos aos trabalhadores, sendo que R\$ 174.000 é pago pelos setores da região afetada pelo estímulo exógeno inicial.

Desta vez, ao contrário dos efeitos sobre as demais variáveis, o destaque positivo fica para os estados do Tocantins (0,481 e 0,434) e Maranhão (0,395 e 0,336). Goiás (0,17 e 0,088) e Amazonas (0,150 e 0,083), por sua vez, são as regiões de menor impacto gerado sobre a renda do trabalho.

Tabela 7: Geradores de renda do trabalho desagregados por estado

Estados	Gerador Pagamentos a trabalhadores $\Delta W / \Delta y_{gn}$		Regional/Total (%)
	Total	Regional	
AM	0,150	0,083	55,63%
PA	0,169	0,111	65,36%
AP	0,274	0,138	50,60%
TO	0,481	0,434	90,25%
MA	0,395	0,336	85,09%
PI	0,284	0,250	88,10%
BA	0,182	0,136	74,67%
GO	0,127	0,088	69,31%
MS	0,174	0,085	48,86%
SP	0,181	0,145	79,97%
PR	0,177	0,118	66,51%
SC	0,224	0,165	73,71%
Média	0,235	0,174	70,67%
Desvio Padrão	0,103	0,106	13,41%

Fonte: Elaboração própria.

CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, ao longo deste estudo, apontar alguns canais por meio dos quais o desenvolvimento de uma indústria de gás natural não convencional traria benefícios sobre a atividade econômica no Brasil. Atualmente, o desempenho do setor de produção de não convencionais, há muito tempo estagnado no país, é incompatível com a potencialidade de reservas *onshore* desse tipo de recurso no território nacional. Configura-se, nesse sentido, uma possibilidade factível de expansão da atividade dessa indústria e, com isso, torna-se útil uma análise sobre os impactos econômicos dela advindos.

A investigação aqui conduzida fez uso de modelagem insumo-produto para estimar alguns desses impactos. Embora parte da literatura elenque um número de ressalvas sobre a aplicação desse tipo de técnica no contexto específico do tema de que tratamos, trata-se de uma metodologia tradicional no âmbito da pesquisa acadêmica focada em análise de impacto regional. Sendo assim, foram utilizados como medidas dos efeitos de interesse, no âmbito do modelo aberto de Leontief, uma gama de multiplicadores e geradores diversos, concernentes a múltiplas variáveis, quais sejam, valor bruto da produção, valor adicionado, emprego, arrecadação de impostos indiretos e rendimentos de trabalhadores. Eles visam medir as repercussões, em cada uma dessas variáveis, de uma elevação exógena no desempenho produtivo do setor de extração de recursos naturais. Nesse sentido, essas estimativas foram computadas para um total de 12 estados brasileiros, os quais – em maior ou menor proporção – contêm em seu território reservas de gás de xisto.

Os resultados a que chegamos apontam para um aparente maior efeito multiplicador e, conseqüentemente, mais robustas repercussões sobre as variáveis econômicas de interesse, nos estados do Amapá e do Mato Grosso do Sul, em comparação com a média das regiões analisadas. Exceção feita aos rendimentos dos trabalhadores, todos os impactos estimados foram superiores nesses dois estados. Todavia, não se pode, a partir desse resultado apenas, retirar quaisquer implicações de política relevantes, tendo em vista as limitações da metodologia aplicada, que omite múltiplos outros canais de atuação diferentes do efeito multiplicador tradicional.

De maneira geral, pode-se concluir que o setor de extração de recursos naturais apresenta significativo potencial para transmitir efeitos econômicos positivos, especialmente na esfera da economia regional. Tendo em vista o grandioso (e subaproveitado) volume de reservas de recursos não convencionais em território

brasileiro, fica claro que uma alternativa viável de política envolve a criação de um ambiente de estímulo à exploração desses recursos, de forma a possibilitar a expansão dessa indústria no Brasil – algo ainda longe da realidade atual, diga-se. Apenas assim será possível garantir, de maneira efetiva, a concretização dos benefícios à dinâmica econômica apontados aqui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIE, Alberto; GARDEAZABAL, Javier. The economic costs of conflict: a case–control study for the Basque Country. **American Economic Review**, v. 93, n. 1, p. 113-132, 2003.

ABADIE, Alberto; DIAMOND, Alexis; HAINMUELLER, Jens. Synthetic control methods for comparative case studies: estimating the effect of California's tobacco control program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 405, n. 490, p. 493-505, 2010.

BARTH, Jannette M. The Economic Impact of Shale Gas Development on State and Local Economies: Benefits, Costs, and Uncertainties. **New Solutions: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy**, v. 23, n. 1, p. 85-101, 2013.

BLATTLER, Stephanie. **A regulação diante de incertezas científicas**: Um estudo sobre a possibilidade de exploração e produção de shale gas no Brasil. 2017. Tese (Mestrado em Direito da Regulação) – Escola de Direito do Rio de Janeiro da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2017.

CONSIDINE, Timothy J.; WATSON, Robert; BLUMSACK, Seth. **The economic impacts of the Pennsylvania Marcellus shale natural gas play**: an update. The Pennsylvania State University, Department of Energy and Mineral Engineering, 2010.

COOPER, Jasmin; STAMFORD, Laurence; AZAPAGIC, Adisa. Shale Gas: A Review of the Economic, Environmental, and Social Sustainability. **Energy Technology**, v. 772, n. 4, 2016.

DECK, Katherine A. **Projecting the economic impact of the Fayetteville shale play for 2008–2012**. Center for Business and Economic Research, Sam M. Walton School of Business, University of Arkansas, 2008. Disponível em: <<https://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=cberpub>>. Acesso em: 28 de nov. de 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço Energético Nacional**, Séries Históricas. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas>>. Acesso em: 28 de nov. de 2021.

FGV ENERGIA. **O desenvolvimento da exploração de recursos não convencionais no Brasil**: novas óticas de desenvolvimento regional. Fev, 2021.

GOPALAKRISHNAN, Sathya; KLAIBER, Allen H. Is the shale boom a bust for nearby residents? Evidence from housing values in Pennsylvania. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 96, n. 1, p. 43–66, 2014.

GUILHOTO, Joaquim José Martins. Livro em Elaboração. Departamento de Economia, FEA-USP, Versão Revisada, 2011.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; SESSO FILHO, Umberto Antonio. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2005.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; SESSO FILHO, Umberto Antonio. Estimação da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Revista Economia & Tecnologia**, [S.l.], v. 6, n. 4, dez. 2010. ISSN 2238-1988. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/26912>>. Acesso em: 28 nov. de 2021.

HADDAD, E. A.; ARAÚJO, I. F.; PEROBELLI, F. S. **Estrutura das Matrizes de Insumo-produto dos Arranjos Populacionais do Brasil, 2015** (Nota Técnica). Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP – NEREUS, 2020.

HADDAD, E. A.; GONÇALVES JÚNIOR, C. A.; NASCIMENTO, T. O. Matriz interestadual de insumo-produto para o Brasil: uma aplicação do método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 4, p. 424-446, 12 fev. 2018.

KELSEY, Timothy J. et al. **Economic impacts of Marcellus shale in Pennsylvania**: employment and income in 2009. Penn State Extension and Penn College, 2009.

KINNAMAN, Thomas C. The economic impact of shale gas extraction: A review of existing studies. **Ecological Economics**, v. 70, n. 7, p. 1243-1249, 2011.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

MORIMOTO, Y. On Aggregation Problems in Input-Output Analysis. **The Review of Economic Studies**, v. 37, n. 1, p. 119-126, 1970.

MUNASIB, Abdul; RICKMAN, Dan S. Regional economic impacts of the shale gas and tight oil boom: A synthetic control analysis. **Regional Science and Urban Economics**, v. 50, p. 1–17, 2015.

SCOTT, Loren C. **The Economic Impact of the Haynesville Shale on the Louisiana Economy in 2008**. 2009. Disponível em: <<http://www.dnr.louisiana.gov/assets/docs/mineral/haynesvilleshale/loren-scott-impact2008.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2021.

WHITE, Nancy E. A tale of two shale plays. **The Review of Regional Studies**, v. 42, n. 2, p. 107–119, 2012.

WEINSTEIN, Bernard L.; CLOWER, Terry L. **Potential Economic and Fiscal Impacts from Natural Gas Production in Broome County, New York**. 2009. Disponível em: <<https://www.energyindepth.org/wp-content/uploads/2009/03/broome-county-potential-economic.pdf>>. Acesso em: 28 de nov. de 2021.

ANEXOS

i. Lista de setores na matriz insumo-produto

Código do Setor	Setor
01911	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita
01912	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
01913	Produção florestal; pesca e aquicultura
01914	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos
01915	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio
01916	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração
01917	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos
01918	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca
01919	Fabricação e refino de açúcar
01921	Outros produtos alimentares
01922	Fabricação de bebidas
01923	Fabricação de produtos do fumo
01924	Fabricação de produtos têxteis
02801	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios
02802	Fabricação de calçados e de artefatos de couro
05801	Fabricação de produtos da madeira
05802	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
06801	Impressão e reprodução de gravações
07911	Refino de petróleo e coquerias
07921	Fabricação de biocombustíveis
10911	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros
10912	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos
10913	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal
10914	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos
10915	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
10916	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
10921	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura
10931	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais
10932	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
10933	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
10934	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
10935	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
10936	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças
10937	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
11001	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores
12001	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
13001	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
13002	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
13003	Água, esgoto e gestão de resíduos

14001	Construção
15001	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas
16001	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
17001	Transporte terrestre
17002	Transporte aquaviário
18001	Transporte aéreo
19911	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio
19912	Alojamento
19913	Alimentação
19914	Edição e edição integrada à impressão
19915	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem
19916	Telecomunicações
19921	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
20911	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
20912	Atividades imobiliárias
20913	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas
20914	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D
20921	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas
20922	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual
20923	Outras atividades administrativas e serviços complementares
20931	Atividades de vigilância, segurança e investigação
21001	Administração pública, defesa e seguridade social
22001	Educação pública
22002	Educação privada
23001	Saúde pública
23002	Saúde privada
23003	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
24911	Organizações associativas e outros serviços pessoais
97001	Serviços domésticos

ii. Desagregação do efeito multiplicador da produção entre os setores (matriz insumo-produto para o Brasil, 2018)

Setores	Impacto
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1,043
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,062
Refino de petróleo e coquerias	0,048
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	0,048
Transporte terrestre	0,047
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,037
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	0,032
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0,032
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,031
Transporte aquaviário	0,029

Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	0,025
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,022
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,019
Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,015
Construção	0,013
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,013
Transporte aéreo	0,012
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,012
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,009
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,009
Atividades imobiliárias	0,007
Telecomunicações	0,006
Organizações associativas e outros serviços pessoais	0,006
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	0,006
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,005
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0,005
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0,005
Fabricação de biocombustíveis	0,005
Administração pública, defesa e seguridade social	0,005
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	0,005
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,004
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,004
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	0,004
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	0,003
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,003
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,003
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,003
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,003
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,003
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,003
Alimentação	0,003
Fabricação e refino de açúcar	0,003
Outros produtos alimentares	0,003
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,002
Educação privada	0,002
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,002
Alojamento	0,002
Fabricação de produtos têxteis	0,001
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	0,001
Impressão e reprodução de gravações	0,001
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0,001
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,001
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,001
Fabricação de produtos da madeira	0,001
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0,001
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,001
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,000
Fabricação de bebidas	0,000
Produção florestal; pesca e aquicultura	0,000

Edição e edição integrada à impressão	0,000
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,000
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,000
Educação pública	0,000
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,000
Saúde privada	0,000
Fabricação de produtos do fumo	0,000
Saúde pública	0,000
Serviços domésticos	0,000
Total	1,674

iii. Tabela resumo dos multiplicadores e geradores encontrados

Estados	Multiplicador/Geradores							
	Totais				Regionais			
	Produto	Arrecadação	Valor Adicionado	Salários	Produto	Arrecadação	Valor Adicionado	Salários
AM	1,516	0,053	0,867	0,150	1,200	0,040	0,717	0,083
PA	1,477	0,049	0,881	0,169	1,158	0,034	0,740	0,111
AP	2,032	0,105	0,745	0,274	1,295	0,072	0,420	0,138
TO	1,369	0,038	0,908	0,481	1,111	0,026	0,797	0,434
MA	1,460	0,047	0,886	0,395	1,143	0,032	0,749	0,336
PI	1,251	0,026	0,938	0,284	1,069	0,017	0,858	0,250
BA	1,464	0,048	0,879	0,182	1,220	0,037	0,768	0,136
GO	1,319	0,033	0,920	0,127	1,106	0,023	0,827	0,088
MS	1,737	0,075	0,818	0,174	1,249	0,052	0,606	0,085
SP	1,514	0,053	0,867	0,181	1,302	0,043	0,774	0,145
PR	1,556	0,057	0,857	0,177	1,230	0,042	0,716	0,118
SC	1,589	0,060	0,853	0,224	1,243	0,044	0,705	0,165
Média	1,524	0,054	0,868	0,235	1,194	0,038	0,723	0,174