A CRISE NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA BRASILEIRA E SEUS IMPACTOS NOS INDICADORES MACROECONÔMICOS

Niágara Rodrigues[1]
Marcelo Colomer Ferraro[2]

RESUMO:

O objetivo do presente estudo é analisar o impacto da queda do investimento no setor de petróleo brasileiro sobre os indicadores macroeconômico nível de emprego e renda nacional. Utiliza-se a metodologia da Matriz Insumo-Produto (MIP), através da atualização da MIP pelo método RAS. Os principais resultados mostram que entre os cenários estudados, ao considerar o impacto direto e indireto, haverá uma redução, em média, de 26% do número de empregos e a econômica deixará de adicionar R$ 12.442,00 milhões no valor adicionado. Ao considerar o efeito total, economia fechada com o consumo das famílias endógeno, os resultados ficam mais pessimistas, 4.221.876 vagas de emprego deixarão de ser criadas e R$ 179.748,00 milhões não serão somados ao valor adicionado.

PALAVRAS CHAVE: petróleo, emprego, insumo-produto, indústria

ABSTRACT:

The aim of this study is to analyze the impact of the fall in investment in the Brazilian oil sector on macroeconomic employment indicators and national income. It utilizes input-output methodology (IOM), by updating the MIP by RAS method. The main results show that among the scenarios studied, considering the direct and indirect impact will be a reduction, on average, 26% of the number of jobs and the economy will adding 12,442 million dollars in added value. When considering the overall effect, closed economy, the results are more pessimistic, 4.221.876 jobs will no longer be created and R$ 179.748,00 million will not be added to the value added.

KEY WORDS: oil, employment, input-output, industry

ÁREA TEMÁTICA: Área 9 - Economia Industrial e da Tecnologia

Classificação JEL: L60, R15, J20

[1] Doutoranda em Economia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: niagararodrigues@gmail.com
[2] Doutor em Economia da Indústria e da tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Adjunto do Instituto de Economia da UFRJ. E-mail: marcelo.colomer@ie.ufrj.br

1- INTRODUÇÃO

Entre 2000 e 2015, a produção de petróleo e gás natural no Brasil aumentou 92%, passando de 1,5 para 2,8 milhões de barris de óleo equivalente por dia (BOE/d) (ANP,2015a). Esse crescimento sustentado da curva de produção brasileira deve-se, em grande medida, ao início da exploração das reservas do Pré-sal em 2006 uma vez que a produção das áreas do pós-sal mostra-se estagnada desde de 2013. Entre maio daquele mesmo ano e maio de 2015, por exemplo, a produção da área do pré-sal cresceu 63% enquanto a produção da área do pós-sal sofreu uma redução de 3% (ANP, 2015b). Nesse contexto, a participação da área do Pré-sal sobre a produção total brasileira de óleo e gás aumentou, em um período de um ano, de 20 para 30% (ANP, 2015b).

A rápida e elevada expansão da produção de petróleo e gás natural no Brasil é reflexo dos investimentos realizados, principalmente pela Petrobras, nas atividades de exploração e produção (E&P). Entre 2006 e 2014, o investimento acumulado no segmento de E&P realizado pela empresa foi de R$ 319 bilhões sendo que este passou de um montante anual de R$ 15 bilhões, em 2006, para R$ 56 bilhões, em 2014 (PETROBRAS, 2015).

Os dados acima evidenciam a importância crescente da indústria de Petróleo na economia brasileira. Em 2013, o total de investimento realizado pela Petrobras (R$ 104 bilhões) correspondeu a 9,8% da formação bruta de capital fixo (PETROBRAS, 2015 e IBGE, 2015).

A partir de 2014, contudo, o favorável contexto da indústria brasileira de petróleo começou a mudar de direção. A redução do preço do barril no mercado internacional, a partir da segunda metade de 2014, associada as dificuldades de financiamento encontradas pela Petrobras em função da política de preço de combustíveis adotadas pelo governo brasileiro e dos escândalos de corrupção dentro da empresa compromete a manutenção do ritmo de investimento na indústria petrolífera brasileira. Nesse sentido, já em 2014, verificou-se uma redução de 16% dos investimentos da Petrobras que passaram de R$ 104 bilhões, em 2013, para R$ 87 bilhões em 2014 (PETROBRAS, 2015).

As dificuldades enfrentadas pela empresa a partir daquele ano mostram-se mais do que eventos conjunturais uma vez que estas vêm alterando o planejamento de médio e longo prazo da Petrobras. Em 2015, a companhia divulgou um plano de desinvestimento de U$ 57 bilhões para o período de 2015 a 2018. Nesse sentido, enquanto o Plano de Negócio e Gestão 2014-2018 (PNG 2014-2018) previa um investimento de US$ 220 bilhões, o Plano de Negócio anunciado em 2015 (PNG 2015-2019) reduziu os investimentos para US$ 130 bilhões.

A queda de 40% dos investimentos anunciados pela Petrobras associada a elevada importância da indústria de Petróleo na economia brasileira traz importantes indagações. Primeiramente, qual será o impacto da queda do investimento no setor de petróleo brasileiro sobre a renda nacional? Segundo, qual será a consequência da redução do esforço exploratório sobre o nível de emprego? Para responder essas questões esse artigo irá fazer uso da metodologia da matriz insumo-produto para calcular os principais impactos da queda acentuada dos investimentos na indústria de petróleo sobre os indicadores macroeconômicos de renda e emprego.

2- A CRESCENTE IMPORTÂNCIA DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO NO BRASIL

A indústria de petróleo no Brasil surge dentro de um projeto nacional de desenvolvimento industrial que teve como base de sustentação políticas setoriais de substituição de importações. Nesse sentido, para enfrentar as restrições existentes ao processo de industrialização decorrentes de um tardio modelo de desenvolvimento adotou-se, no setor petrolífero, uma solução institucional específica de organização econômica: o monopólio estatal (PINTO JUNIOR, 2007).

Nesse contexto, a instituição do monopólio estatal da Petrobras pela Lei 2004 de 1953 marca o início do desenvolvimento da moderna indústria de petróleo no Brasil. Liderando esse movimento, durante 50 anos a Petrobras ditou o ritmo de expansão dessa indústria imprimindo a atual identidade do setor.

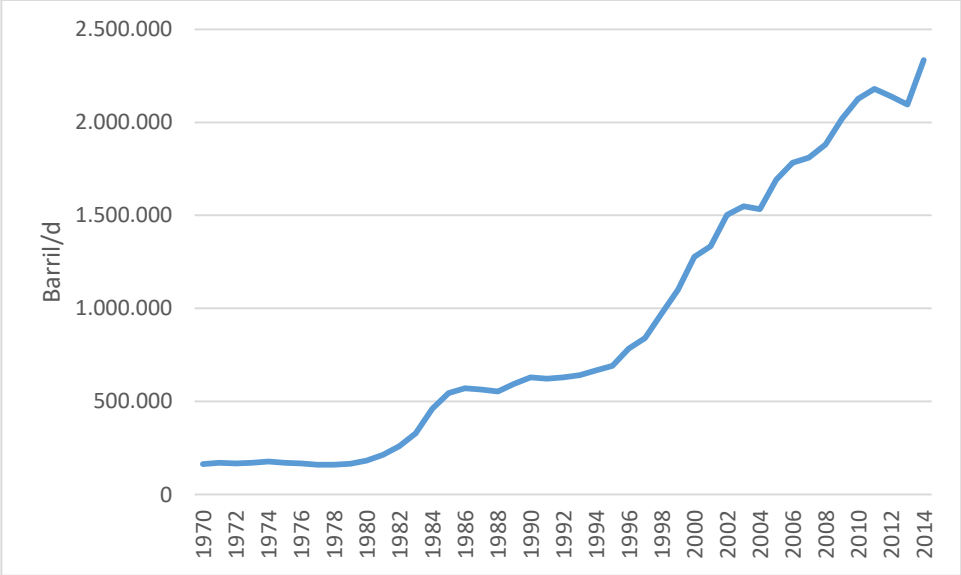
Nesse contexto, de 1953 até 1997, a empresa se consolidou como uma grande empresa mundial de petróleo usufruindo dos benefícios de monopolista no mercado brasileiro. Durante esse período, a companhia criou mecanismos de controle de recursos e de fluxos relativamente estáveis. O

desenvolvimento de uma indústria financeira e tecnologicamente complexa, como a do petróleo, exigia o estabelecimento de uma relação de compromisso com os fornecedores locais, a necessidade crescente de importação de equipamentos e de assistência técnica estrangeira e um fluxo de receita garantido e rentável para operar a indústria em construção.

A trajetória de sucesso da empresa se reflete em uma série de vitórias. Em 1975, o grupo Petrobras era o maior do Brasil e da América Latina segundo a revista *Fortune*. Em 1982, a empresa já ocupava a vigésima posição entre as maiores empresas do mundo e em 1991 e 2001 conquistou o primeiro lugar da *Offshore Tecnology Conference* pelo seu pioneirismo tecnológico. Contudo, o mais importante indicador de sucesso da empresa foi, sem dúvida, o crescimento da produção de óleo e gás no Brasil.

Entre 1970 e 2014, a produção de petróleo do Brasil aumentou de 164 mil barris por dia para 2,3 milhões de barris diários, como pode ser visto no gráfico abaixo (MME, 2015 e ANP, 2015b). Até 1997, a produção de óleo e gás no país dependeu única e exclusivamente da Petrobras. Com o processo de abertura, iniciado em 1995[3] e concretizado em 1997, tem início a entrada de capital privado estrangeiro e nacional na etapa de exploração e produção de petróleo e gás no Brasil. Pressionada pela competição e aproveitando das novas parcerias estabelecidas, a Petrobras acelera seu esforço exploratório. Nesse sentido, o processo de abertura da indústria de petróleo, verificado em 1997, e a manutenção da estrutura vertical e da capacidade operacional da Petrobras após a reestruturação de seu estatuto contribuíram para uma elevada expansão tanto da produção quanto das reservas de óleo e gás do país, como fica evidente na inflexão da curva abaixo em 1997.

Figura 1 – Brasil: Produção de Petróleo



Fonte: MME, 2015 e ANP, 2015b

Em 2006, a descoberta de importantes jazidas de petróleo na região conhecida como pré-sal[4] colocou o Brasil em outro patamar dentro da indústria mundial de Petróleo. A província do pré-sal é composta por

[3] Emenda constitucional número 5

[4] Formados há mais de 100 milhões, os reservatórios de hidrocarbonetos da região do pré-sal originaram-se a partir do acúmulo de material nos lagos formados durante a separação dos atuais continentes Americano e Africano. Grandes volumes de matéria orgânica foram ali se depositando e a medida que os continentes se distanciavam, estes compostos orgânicos foram sendo cobertos pelas águas do Oceano Atlântico dando origem a uma camada de sal que atualmente chega até 2 mil metros de espessura. Com o passar dos anos, processos termoquímicos transformaram o material orgânico acumulado abaixo da camada de sal em hidrocarbonetos (petróleo e gás natural). Estima-se (PETROBRAS, 2015) que no atual contexto tecnológico a possibilidade de ocorrência de rochas com potencial para gerar e acumular petróleo na camada pré-sal encontra-se em uma área de aproximadamente 800 km de extensão por 200 km de largura, entre os litorais dos estados de Santa Catarina e Espírito Santo.

grandes acumulações de óleo leve, de excelente qualidade e com alto valor comercial. A média anual de produção diária do pré-sal passou de 42 mil barris por dia, em 2010, para 492 mil barris diários em 2014 (PETROBRAS, 2015b). Em maio de 2015, a produção total de óleo e gás do pré-sal já somava 895 Boe/d (ANP, 2015b). Nesse sentido, a região do pré-sal conseguiu produzir em 15 anos o que o pós-sal brasileiro demorou 45 anos para produzir. Somente a área de Tupi, descoberta em 2007, possui uma reserva estimada entre 5 e 8 bilhões de barris de petróleo leve (PETROBRAS, 2015). Segundo estimativas feitas pelo MME (MME, 2014), até 2023 a região do pré-sal irá ser responsável por 75% da produção de petróleo no Brasil e 85% da produção de gás natural, como pode ser visto nos gráficos abaixo.

Figura 2 – Brasil: Estimativa de Participação do Pré-Sal na Produção Total de Petróleo

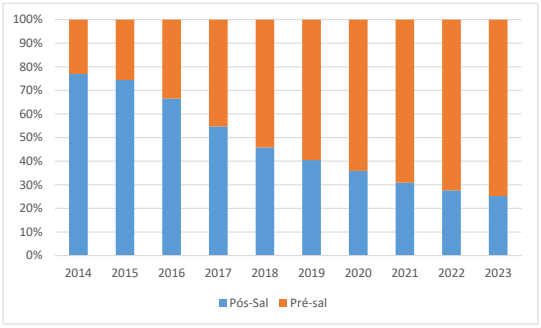
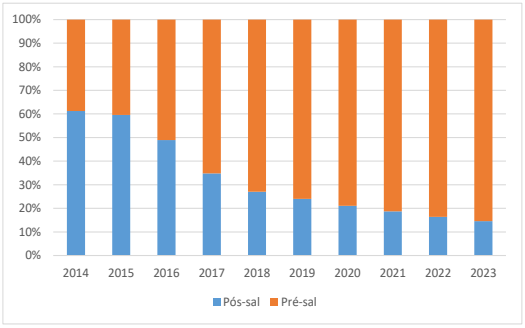


Figura 3 – Brasil: Estimativa de Participação do Pré-Sal na Produção Total de Gás Natural

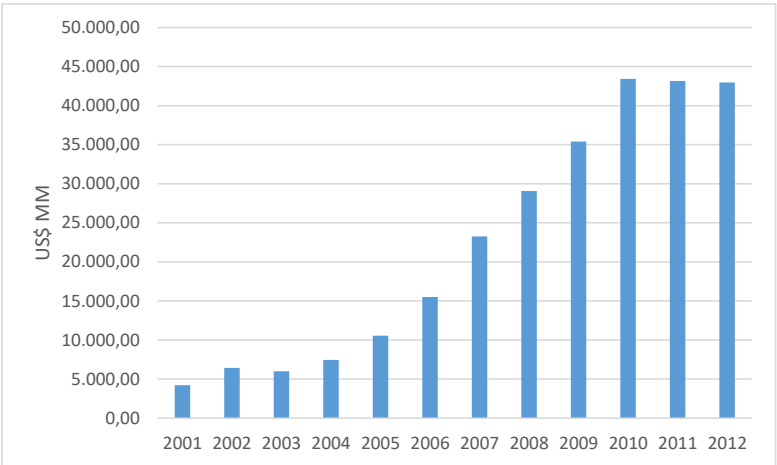


Fonte: MME, 2014

A complexidade técnica de exploração da região do pré-sal impõe não somente desafios tecnológicos como também desafios econômicos associados ao financiamento da exploração, produção e escoamento dos recursos. Em 2013, a Petrobras estimava que para atingir a meta de produção de 4,2 milhões de barris diários seriam necessários US$ 147 bilhões de investimento nas atividades de exploração e produção entre 2013 e 2017 (PETROBRAS, 2013). Sendo que desse total, US$ 79 bilhões (53%) destinar-se-iam para a área do pré-sal.

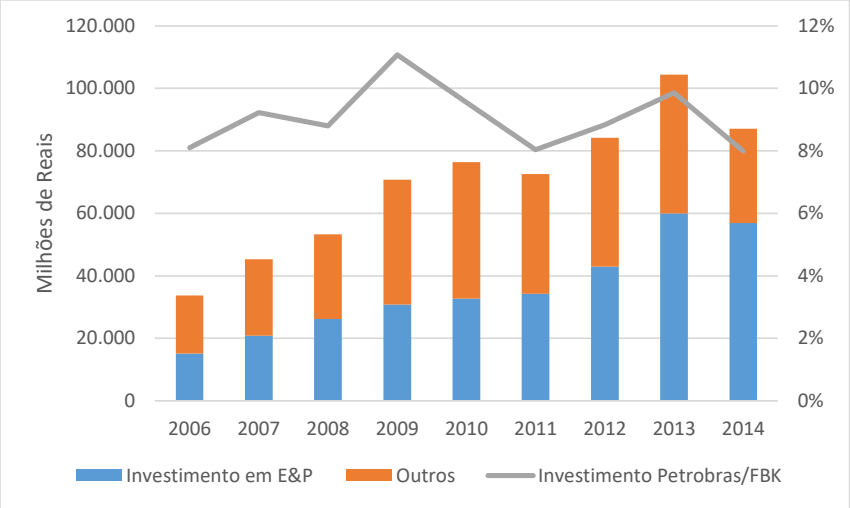
Os elevados investimentos realizados pela Petrobras, principalmente a partir de 2006 (ver gráfico abaixo), no desenvolvimento da área do pré-sal explica a importância da empresa para a economia brasileira. Em 2013, por exemplo, o total de investimento realizado pela Petrobras foi o equivalente a 10% da formação bruta de capital fixo (FBKF) daquele ano. Somente os investimentos em E&P corresponderam a 6% da FBKF em 2013. A figura 5 mostra a participação dos investimentos da Petrobras como percentual da formação bruta de capital fixo no Brasil no período posterior a descoberta do pré-sal.

Figura 4 – Investimentos da Petrobras



Fonte: PETROBRAS, 2015

Figura 5 – Investimento da Petrobras como porcentagem da formação Bruta de Capital Fixo

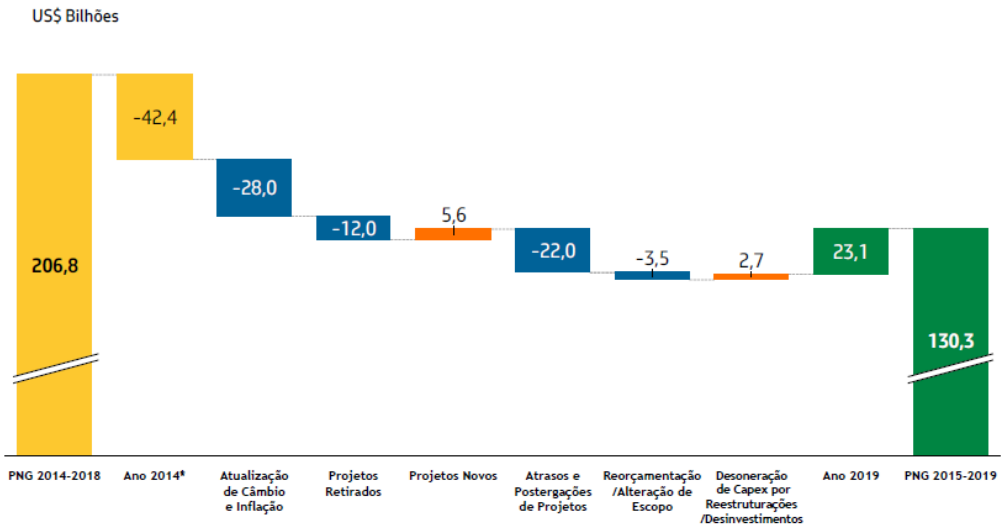


Fonte: Petrobras, 2015 e IBGE, 2015

Em 2014, verificou-se uma significativa queda nos investimentos da Petrobras. Essa redução decorre, em grande medida, das dificuldades de financiamento associada a defasagem persistente entre os preços dos combustíveis no mercado interno e o preço no mercado internacional de derivados e aos escândalos de corrupção envolvendo a empresa. Nesse sentido, a queda verificada em 2014 parece ser um fenômeno de médio e longo prazo e não um mero evento conjuntural.

A afirmação acima fica mais evidente quando se analisa o Plano de Negócio e Gestão da Petrobras para 2015-2019. Segundo a Petrobras, os investimentos totais para o período referido serão de US$ 130 bilhões, o que equivale a uma redução de 45% em relação aos investimentos planejados no PNG de 2013-2017. No caso dos investimentos na atividade de E&P, houve um corte de 26% em relação ao Plano de Negócio de 2013.

Figura 6 – Programa de Desinvestimento da Petrobras Anunciado em 2015



Fonte: PETROBRAS, 2015

Com a redução dos investimentos planejados, a meta de 4,2 milhões de barris dias foi reduzida para 2,8 barris diários em 2020 o que irá trazer impactos significativos para e economia brasileira, tanto em

termos de arrecadação fiscal direta quanto em relação ao efeito sistêmico dos investimentos na indústria de Petróleo. Nesse sentido, nas próximas seções desse artigo, será calculado o impacto da redução dos investimentos na indústria de petróleo sobre a renda e o emprego no Brasil.

O modelo utilizado para avaliar os impactos na geração de emprego e renda é o Modelo Insumo-Produto. Este modelo capta a interdependência entre os diversos setores da economia, mostrando a relação linear entre o montante de insumos requeridos para a produção de uma determinada quantidade e o valor do produto final em cada setor. É possível mostrar como a variação da produção de cada setor específico, neste caso o setor de Petróleo e Gás, afeta o nível de produção de todos os demais setores da economia. Uma vez calculada a variação do Valor da Produção de todos os setores em função da variação da demanda final do setor de Petróleo e Gás, é possível estimar a variação no Nível de Emprego e no Valor Adicionado.

3- IMPACTOS DOS INVESTIMENTOS PETROLÍFEROS SOBRE A RENDA E O EMPREGO

3.1- METODOLOGIA DA MATRIZ INSUMO PRODUTO

A metodologia proposta para mensurar efeitos na economia brasileira (geração de emprego e renda), dado um choque no investimento do setor de Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás é baseada no modelo da Matriz Insumo Produto (MIP). Desenvolvido originalmente por Wassily Leontief (LEONTIEF, 1983), a MIP em sua formulação setor *x* setor, possibilita estudar os fluxos de compras e vendas dos insumos necessários para produzir bens e serviços entre os diversos setores da economia. O modelo Insumo-Produto é um instrumento amplamente utilizado para simular os efeitos de políticas setoriais e outros determinantes da atividade produtiva sobre o funcionamento da economia como um todo, permitindo a integração consistente de elementos microeconômicos e macroeconômicos.

O modelo Insumo-Produto permite que Emprego e Valor Adicionado sejam calculados tanto para os impactos que atingem os setores diretamente relacionados (Petróleo e Gás) ao aumento da demanda final como para os setores indiretamente atingidos, além do efeito renda. No caso de investimentos em E&P, os impactos diretos seriam sentidos, por exemplo, no setor de construção naval, que produz os navios necessários para a exploração ou transporte de petróleo. O setor naval, por sua vez, demandaria maior quantidade de aço do setor siderúrgico. O impacto no setor siderúrgico seria indireto e decorrente do aumento na demanda inicial por navios. A expansão da produção dos efeitos diretos e indiretos geram salários e lucros adicionais nos mesmos setores, que geram maior renda e, portanto, maior consumo final em todos os setores da economia. Essa expansão do consumo implica em novos impactos no nível de produção e emprego, gerando o efeito renda (IPT, 2009).

O modelo assume como hipóteses principais a relação constante (proporções fixas) entre consumo intermediário e valor da produção, em que os processos de produção de todos os setores são caracterizados por uma relação linear entre o montante de insumo requerido e o produto final de cada setor, e são tecnologicamente interdependentes.

Em termos formais, uma economia dividida em n setores, assume-se que X_i é a produção total do setor[5] i e D_i é a demanda final total da produção do mesmo setor, então:

$$X_i = z_{i1} + z_{i2} + z_{i3} + \cdots + z_{in} + D_i \qquad (1)$$

em que z_{in} representa a venda intersetorial do setor i para os demais setores. E $\sum z_{i1} + z_{i2} + z_{i3} + \cdots + z_{in}$ representa o consumo intermediário.

O fluxo intersetorial de i para j, depende exclusivamente da produção total do setor j. Onde,

$$a_{ij} = z_{ij}/X_j \quad \text{e} \quad z_{ij} = a_{ij}\,.X_j \qquad (2)$$

[5] Também denominado Valor Bruto de Produção (VBP)

em que a_{ij} é o coeficiente de interdependência setorial (ou coeficiente técnico de produção) entre i e j.

Substituindo (2) em (1) temos:

$$X_n = a_{n1}.X_1 + a_{n2}.X_2 + a_{n3}.X_3 + \cdots + a_{nn}.X_n + D_n \quad (3)$$

Desenvolvendo o sistema de equação (3) chegar-se-á à seguinte expressão sob a forma matricial:

$$X = AX + D \text{ ou, } (I - A)X = D \quad (4)$$

onde, A é a matriz de coeficientes técnicos de produção, X é o vetor de produção total setorial, D é o vetor de demanda final setorial, e $(I - A)$ é a matriz de Leontief .

A expressão final deste sistema de equação é definida por:

$$X = (I - A)^{-1}D \quad (5)$$

em que cada coeficiente técnico da matriz inversa de Leontief representa os requisitos diretos e indiretos do setor i por unidade de demanda final à produção do setor j.

Reescrevendo a equação (1):

$$Z_i = z_{i1} + z_{i2} + z_{i3} + \cdots + z_{in} \quad (6)$$

Chega-se a:

$$X_i = Z_i + D_i \quad (7)$$

em que Z_i representa o valor da demanda intermediária dos insumos utilizados pela indústria i, adquiridos da indústria j. D_i pode ser reescrita de acordo com a equação básica das contas nacionais:

$$D_i = C_i + I_i + G_i + E_i \quad (8)$$

sendo, a demanda final (D_i) constituída pelo consumo das famílias (C_i), investimento privado (I_i), gasto do governo (G_i), e exportações líquidas (E_i). Desse modo, a MIP aberta, descrita nessa seção, está dependente de um setor exógeno, o qual não se insere nas inter-relações dos setores produtivos, pois é deste que se origina a demanda final.

Com base no apresentado acima, o Quadro 1 abaixo apresenta de forma esquemática um exemplo simplificado de uma tabela de Insumo-Produto para uma economia de quatro setores.

Quadro 1 – Exemplo de uma tabela Insumo-Produto para uma economia de quatro setores

	Insumo				Cons. Intermediário	Demanda Final				Demanda Total
	Agropecuária	Extração Mineral	Petróleo e Gás	Outros		Famílias	Governo	Investimento	Exportação Líquidas	

Produto	Agropecuária	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	V_1	D_1	X_1
	Extração Mineral	Z_{21}	Z_{22}	Z_{23}	Z_{24}	V_2	D_2	X_2
	Petróleo e Gás	Z_{31}	Z_{32}	Z_{32}	Z_{34}	V_3	D_3	X_3
	Outros	Z_{41}	Z_{42}	Z_{43}	Z_{44}	V_4	D_4	X_4
Insumos Intermediários		U_1	U_2	U_3	U_4			
Valor Adicionado	Salários	I_1	I_2	I_3	I_4		PIB	
	Lucros							
	Impostos							
Produção Total		X_1	X_2	X_3	X_4			

Fonte: Modificado de Miller e Blair (2009)

3.1.1 – ANÁLISE DE IMPACTO

Com o objetivo de quantificar o número de empregos gerados a partir de um aumento na demanda final, adota-se inicialmente duas hipóteses: i) Considera-se que oferta e demanda por bens produzidos em cada setor esteja em equilíbrio, ou seja, $S = D$; e ii) Não há variação no nível de estoque, $\Delta E = 0$. Todo aumento de produção será direcionado para suprir o aumento da demanda.

A variável que relaciona aumento da demanda e nível de emprego é a produção, então, é necessário supor que a relação entre essas duas variáveis é linear na MIP.

Para o calculo do emprego direto[6] adota-se a seguinte relação:

$$\Delta X_i = \Delta D_i \tag{9}$$

uma vez que, para o caso do emprego direto, $\Delta Z_i = 0$.

Dado um aumento na produção, há o aumento no nível de emprego, assim:

$$\Delta L_i = \lambda_i . \Delta X_i \tag{10}$$

em que $\lambda_i = \left(\frac{L_i}{X_i}\right)$ é o coeficiente de emprego setorial, e L_i representa o número de trabalhadores no setor i

Substituindo (9) em (10) e escrevendo na forma matricial, o número de empregos diretos ($\Delta {L_i}^{dir}$) é obtido a partir da seguinte expressão:

$$\Delta {L_i}^{dir} = \lambda . \Delta D \tag{11}$$

onde λ é o vetor $1x42$ e ΔD é o vetor $42x1$.

[6] Emprego direto representa o incremento do emprego gerado por um aumento da produção, que, por sua vez, responde por um aumento da demanda. Refere-se à mão-de-obra adicional requerida pelo setor em que se observa o aumento da produção.

No calculo do emprego indireto[7], as variações de produção dada às variações na demanda final são definidas como:

$$\Delta X = (I - A)^{-1}.\Delta D \tag{12}$$

Substituindo a equação (12) na relação entre emprego e produção dada na equação (10), chega-se aos empregos gerados ($\Delta L^{dir+ind}$), que equivale a soma dos empregos diretos e indiretos :

$$\Delta L^{dir+ind} = \lambda(I - A)^{-1}.\Delta D \tag{13}$$

Os empregos indiretos (ΔL^{ind}) são obtidos pela seguinte diferença:

$$\Delta L^{ind} = \Delta L^{dir+ind} - \Delta L^{dir} \tag{14}$$

E expressão matricial dos empregos indiretos é obtida por meio da substituição de (11) e (13) em (14):

$$\Delta L^{ind} = \lambda[(I - A)^{-1} - I].\Delta D \tag{15}$$

E por fim, o efeito renda, também denominado emprego induzido, é obtido a partir da incorporação de um componente da demanda final. No processo de fechamento da matriz de Leontief, o consumo privado é o componente usualmente endogeneizado.

Outra forma de ver esse processo se deve ao trabalho de Miyazawa (1976) onde a demanda final do modelo de Leontief é dividida em demanda interna de consumo das famílias e demanda exógena (isto é, gasto do governo, investimento, e exportações). Importante destacar que o valor adicionado representa o pagamento dos salários dos trabalhadores, dividendos dos empresários, entre outros pagamentos. Esses agentes gastarão parcela de sua renda na compra de bens e serviços, fazendo com que a produção de outros setores da economia seja estimulada, gerando, assim, mais emprego, que são computados como emprego efeito renda.

A relação entre renda e consumo são lineares e a renda gerada na economia é obtida do valor adicionado. Então, para endogeneizar o consumo privado, toma-se o consumo das famílias como dependente, linear e homogeneamente dependente da renda (GUILHOTO, 2004). Formalizando:

$$C_i = \sum c_i \,.\, Y \tag{16}$$

em que c_i representa a propensão média a consumir e Y a renda da economia.

Estabelecendo a hipótese que renda e produção (X) possuem uma relação linear, determinado por uma proporção fixa (v), tem-se:

$$Y = \sum(v_j.X_j) \tag{17}$$

Substituindo (16) em (17), chega-se a:

$$C_i = \sum c_i\left[\sum(v_j.X_j)\right] \tag{18}$$

Fazendo uso da relação de interdependência entre os setores i e j, pode-se reescrever a equação (1) da seguinte forma:

$$X_i = \sum_j(a_{ij}.X_j) + C_i + D_i \tag{19}$$

[7] O emprego indireto ocorre quando um aumento da demanda em um setor específico provoca um aumento de produção não apenas neste setor, mas também em toda cadeia produtiva. Os empregos indiretos consideram a inter-relação de consumo entre os setores.

Redefinindo a demanda exógena sem o componente consumo das famílias, temos:

$$D_i = I_i + G_i + E_i \tag{20}$$

Substituindo (18) em (19), obtém-se:

$$X_i = \sum_j (a_{ij}.X_j) + \sum c_i [\sum (v_j.X_j)] + D_i \tag{21}$$

Que em termos matriciais, tem-se:

$$X = A.X + c.v.X + D \tag{22}$$

em que c é o vetor $(42\ x\ 1)$ de coeficientes do consumo privado para os bens produzidos domesticamente, v é o vetor $(1\ x\ 42)$ de coeficiente de valor adicionado em cada setor e D é o vetor de demanda exógena doméstica.

Em termos de diferença:

$$\Delta X = (I - A - cv)^{-1}.\Delta D \tag{23}$$

Devido ao processo de realimentação do modelo, os empregos resultados são obtidos pela seguinte equação:

$$\Delta L^{dir+ind+efr} = \lambda.\ (I - A - cv)^{-1}.\Delta D \tag{24}$$

Portanto, os empregos enfeito renda (ΔL^{efr}) são obtidos pela seguinte subtração:

$$\Delta L^{efr} = \Delta L^{dir+ind+efr} - \Delta L^{dir+ind} \tag{25}$$

A expressão matricial do emprego enfeito renda é:

$$\Delta L^{efr} = \lambda[(I - A - cv)^{-1} - \ (I - A)^{-1}].\Delta D \tag{26}$$

A partir do modelo definido anteriormente pode-se mensurar o impacto que as mudanças ocorridas na demanda final teriam sobre importações, impostos, salários, valor adicionado, entre outros. Para tanto, é necessário calcular uma nova matriz diagonal $(42x42)$ $\lambda_i = \left(\frac{L_i}{X_i}\right)$, substituindo o número de trabalhadores no setor (L_i) por qualquer uma das variáveis mencionadas, isto é, importações, impostos, salários, valor adicionado.

Como o objetivo deste trabalho é analisar o impacto das variações do investimento em E&P na geração de emprego e renda na economia brasileira, será calculado, também, a relação entre Valor Adicionado (VA_i) e Valor da Produção (x_i), $\lambda_i^2 = \left(\frac{VA_i}{x_i}\right)$. Assim, por economia de espaço, o processo de derivação do PIB a partir de um aumento na demanda final não será apresentado.

3.1.2 – Atualização da Matriz Insumo Produto (MIP)

A riqueza de informações disponibilizada pela matriz de insumo-produto (MIP) sobre as relações intersetoriais tem como principal entrave a dificuldade envolvida na sua construção. Em razão do elevado volume de dados necessários, a MIP oficial é divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE) e com grande defasagem. Para a referência 2000 do Sistema de Contas Nacionais (SCN) a última MIP oficial divulgada foi para o ano 2005 (IBGE, 2008).

As principais fontes de dados para construir a MIP são as Tabelas de Recursos[8] e Usos[9] (TRUs), as quais exibem as relações de produção e absorção entre os produtos e setores da economia. Apesar de o IBGE divulgar as TRUs em periodicidade anual para 2000-2009 e 2011 a tabela de usos é publicada sem distinção entre produção nacional ou importada e com valores a preços do consumidor, que incluem as margens e impostos, enquanto que a tabela de recursos é divulgada a preços básicos e somente com a produção nacional.

Então, para construir a MIP, faz-se necessário colocar os dados da tabela de usos e recursos na mesma unidade, usualmente na valoração a preços básicos. Entretanto, o IBGE não divulgou as tabelas de margens de transporte e comércio, impostos indiretos e importações juntamente com as TRUS, diferentemente do que ocorreu nas MIPs da década de 90.

Existe uma vasta literatura internacional de estimação e projeção de MIPs, o algoritmo mais utilizado para balancear e estimar matrizes é o método RAS, cuja versão mais conhecida é a proposta por Stone (1962); e Stone e Brown (1962). Contudo essa metodologia não pode ser diretamente aplicada aos dados do SCN 2000, pois ela requer o conhecimento das tabelas auxiliares para o ano de referência da projeção. Assim, as análises setoriais da economia brasileira dependem de iniciativas individuais de atualização de dados. Esforços nesse sentido foram realizados por Grijó e Berni (2006), Martinez (2014, 2015) e Guilhoto e Sesso-Filho (2000, 2010), este último o método mais conhecido no Brasil.

A fim de obter estimativas mais atualizadas o método RAS (MILLER e BLAIR, 2009) é aplicado neste trabalho para atualizar a MIP 2009 calculada por Guilhoto e Sesso-Filho (2010)[10] para 2013, gerando uma nova matriz, que servirá como base dos cálculos de geração de emprego e renda.

O objetivo do método RAS é atualizar os coeficientes técnicos da Matriz A, definido pela equação (4), de um ano passado (A_{2005}), para um ano mais recente (A_{2009}). Este método decorre da hipótese de que a evolução dos coeficientes técnicos (a_{ij}^{2005}) da matriz do ano base (A_{2005}) resultam de dois efeitos: i) Efeito Substituição (R) – proporção com que o produto de um setor substitui ou é substituído, por produtos de outros setores. Este efeito opera de forma uniforme ao longo das linhas da matriz A_{2005}; e ii) Efeito de Fabricação ou Produtividade (S) – Proporção com que o produto de um setor veio a absorver maior ou menos quantidade de insumos de outros setores. Este efeito opera uniformemente ao longo das colunas da matriz A_{2005}.

Devido a esse efeito uniforme nas linhas e nas colunas, é dito que, existe uma relação de biproporcionalidade entre a matriz de ano base A_{2005} e a matriz a ser estimada A_{2009}. Em que RAS é um código proveniente da notação matricial:

$$A_{2009} = R.A_{2005}.S \tag{27}$$

Assumindo que o progresso nos próximos 4 anos foi o mesmo, então:

$$A_{2013} = R.A_{2009}.S \tag{28}$$

RAS[11] tem vantagens sobre outros métodos por ser um algoritmo relativamente simples, que impede a inversão de sinais dos valores e demanda poucos dados. As informações necessárias para aplicar o método RAS requer a utilização da matriz de coeficientes técnicos obtida a partir da MIP do ano base (A_{2005}). Além de três informações do ano de 2009, são eles: Valor Bruto de Produção total (VBP) de cada setor (X_j), vetor de soma das linhas dos fluxos intermediários dos setores produtivos da MIP para o ano 2009 ($U^{2009}{}_i = \sum_j z_{ij}$), e do vetor de soma das colunas dos fluxos intermediários dos setores produtivos da MIP para o ano 2009 ($V^{2009}{}_j = \sum_i z_{ij}$). Definindo $U = [U_1, U_2, U_3, \dots U_n]$ e $V = [V_1, V_2, V_3, \dots V_n]$.

[8] Apresenta a oferta dos produtos pelos setores da economia

[9] Registra a demanda dos setores produtivos e os componentes da demanda final

[10] Última matriz disponível à época de elaboração deste trabalho.

[11] Para maiores explicações das operações matemáticas do método RAS ver Miller e Blair (2009)

Os itens da demanda final para o ano de 2013 foram estimados por meio do produto entre as demandas finais de 2009 (D_{2009}) e as respectivas razões do crescimento do valor adicionado de 2009 e 2005. O somatório de tais itens gerou um vetor coluna $(42x1)$, representando a demanda final para 2013 (D_{2013}). Multiplicando-se a matriz inversa de Leontief de 2013 $(I - A_{2013})^{-1}$ pelo vetor da demanda final 2013 (D_{2013}), chega-se ao VBP (X_{2013}) para o ano de 2013, sendo também um vetor coluna $(42x1)$.

Tomando-se a matriz de coeficientes técnicos (A_{2013}) e multiplicando-a pelo VBP (X_{2013}), obteve-se a matriz do consumo intermediário para 2013 (Z_{2013}), de dimensão $(42x42)$. O vetor coluna do VBP (X_{2013}) foi, então, transposto, dando origem ao vetor linha de dimensão $(1x42)$, do qual foi subtraído o somatório de cada coluna do consumo intermediário, implicando no surgimento do valor adicionado à produção para o ano 2013. Para atualização dos valores referente a impostos e desagregação dos itens do valor adicionado, foi utilizada a mesma proporção constante no ano 2009.

Para determinação do item pessoal ocupado, foi mensurada a variação anual no pessoal ocupado para cada setor/atividade, no período 2005-2009 disponível no IBGE, a partir da qual projetou-se o ano 2013.

3.2 BASE DE DADOS

A fim de obter-se uma estimativa do impacto macroeconômico – emprego e renda – proveniente de uma variação no investimento em E&P do setor petróleo e gás, o presente trabalho emprega dados das TRUs 2005 e 2009, e da MIP 2009 de Guilhoto e Sesso-Filho (2010) setor x setor desagregada em 42 setores, uma vez que deseja captar os efeitos multiplicadores da renda e do emprego.

A análise dos impactos da exploração de petróleo se estendeu para quatro cenários (Águas Rasas, Águas Profundas, Águas Ultra Profundas e Pré-Sal)[12] cada um deles implicando em diferente distribuição de investimentos. A opção por essa análise se justifica pelo fato de que mesmo nas áreas de pré-sal, a Petrobrás avalia a possibilidade de descoberta de petróleo e gás em depósitos acima do pré-sal. No sentido inverso, em áreas onde já se explora petróleo acima do pré-sal, a Petrobrás efetua perfurações mais profundas visando averiguar a existência de petróleo em maiores profundidades, podendo atingir a camada pré-sal (IPT, 2009).

Optou-se por utilizar o vetor de investimento proposto por Kupfer (2008), o qual corresponde a distribuição setorial do investimento. Esse dado está apresentado na Tabela 1, que traz a estrutura do investimento diretos em produtos e serviços na atividade de exploração de petróleo e gás.

Tabela 1. Decomposição do investimento em setor da Matriz Insumo Produto

Código	Setor	%			
		Águas rasas	Águas profundas	Águas ultra profundas	Pré-sal
03	Petróleo e gás	0,23	0,25	0,29	0,37
04	Mineral não-metálico	0,00	0,00	0,00	0,00
05	Siderurgia	0,06	0,06	0,06	0,06
06	Metalurgia não-ferrosos	0,00	0,00	0,00	0,00
07	Outros metalúrgicos	0,12	0,13	0,14	0,16
08	Máquinas e equipamentos	0,22	0,22	0,20	0,17
10	Material elétrico	0,07	0,07	0,06	0,05

[12] **Cenário 1: Águas Rasas –** instalação do Sistema de Produção em 300m de lâmina d'água sobre um reservatório localizado a 2.700m abaixo do nível do mar; **Cenário 2: Águas Profundas** – instalação do Sistema de Produção em 1.000m de lâmina d'água sobre um reservatório localizado a 2.700m abaixo do nível do mar; **Cenário 3: Águas Ultra Profundas –** instalação do Sistema de Produção em 1.700m de lâmina d'água sobre um reservatório localizado a 2.700m abaixo do nível do mar; e **Cenário 4: Pré-sal –** instalação do Sistema de Produção em 2.500m de lâmina d'água sobre um reservatório localizado a 6.500m abaixo do nível do mar (IPT, 2009).

11	Equipamentos eletrônicos	0,01	0,01	0,01	0,01
13	Peças e outros veículos	0,07	0,07	0,06	0,04
17	Elementos químicos	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Químicos diversos	0,02	0,02	0,03	0,04
21	Artigos plásticos	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Indústria têxtil	0,01	0,01	0,01	0,01
34	Construção civil	0,02	0,02	0,02	0,01
35	Comércio	0,00	0,00	0,00	0,00
36	Transportes	0,01	0,01	0,00	0,00
38	Instituições financeiras	0,01	0,01	0,01	0,01
40	Serviços prestados às empresas	0,15	0,13	0,11	0,08
Total		100	100	100	100

Fonte: Modificado de Kupfer (2008).

Parte-se da hipótese que a Petrobras é a única investidora em E&P no Brasil, e para cada um dos quatro cenários, será injetado no modelo de simulação o montante de investimento anunciado pela estatal no Plano de Negócios e Gestão (PNG) 2015 – 2019 e PNG 2013 – 2017, a fim de comparar os impactos na geração de emprego e renda nas duas projeções de investimento.

A Petrobrás anunciou no PNG 2015 – 2019 o investimento total de US$ 130,3 bilhões, dos quais US$ 108,6 bilhões relacionados a E&P – 83% do total. Uma redução de 55,05% na comparação com o PNG 2013 – 2017, que anunciou investimento no montante de US$ 236,7 bilhões, sendo US$ 147,5 bilhões destinados a E&P – 62,3% do total (PETROBRAS, 2014;2015).

A p*roxy* para o investimento anual em E&P é calculada por meio da divisão do investimento anunciado para o quinquênio por seu respectivo número de anos (5 anos). Em seguida o valor do investimento é convertido para Real, adotando a mesma taxa de câmbio média nominal (R$/US$) considerada no PNG 2015 – 2019 de R$ 3,1, em 2015. Deste modo, serão investidos no Modelo 1 (Projeção de investimento do PNG 2015 – 2019) R$ 67,33 bilhões, enquanto que no Modelo 2 (Projeção de investimento do PNG 2013 – 2017) R$ 91,45 bilhões.

Para que o vetor investimento possa ser aplicado à MIP é necessário dispor dos valores efetivamente comprados de cada setor a preços básicos. Isto implica, primeiramente, determinar qual a parcela dos investimentos que corresponde a compras efetivamente realizadas no mercado interno e, em segundo lugar, descontar os tributos incidentes sobre os valores originalmente obtidos a preços de mercado (Kupfer, 2000).

Os coeficientes médios de importação e a estrutura de impostos para cada setor da MIP seguem a distribuição proposto na Tabela 2.

Tabela 2. Estrutura de Impostos e Coeficientes de Importação Setoriais

Código	Setor	Importação (%)	Impostos (%)	
			Nacional	Importado
03	Petróleo e gás	0,500	0,050	0,050
04	Mineral não-metálico	0,000	0,260	0,000
05	Siderurgia	0,100	0,274	0,517
06	Metalurgia não-ferrosos	0,000	0,274	0,558
07	Outros metalúrgicos	0,200	0,298	0,557
08	Máquinas e equipamentos	0,500	0,230	0,420
10	Material elétrico	0,300	0,240	0,380
11	Equipamentos eletrônicos	0,600	0,357	0,610
13	Peças e outros veículos	0,800	0,000	0,000
17	Elementos químicos	0,000	0,239	0,425
19	Químicos diversos	0,000	0,239	0,425
21	Artigos plásticos	0,000	0,270	0,500

22	Indústria têxtil	0,000	0,270	0,500
34	Construção civil	0,000	0,030	0,030
35	Comércio	0,000	0,030	0,030
36	Transportes	0,000	0,040	0,040
38	Instituições financeiras	0,000	0,010	0,010
40	Serviços prestados às empresas	0,175	0,030	0,030

Fonte: Kupfer (2000)

3.2- IMPACTOS DAS VARIAÇÕES DO INVESTIMENTO SOBRE RENDA E EMPREGO

Considerando os objetivos propostos e a metodologia descrita foi possível calcular os multiplicadores de emprego e renda nos 42 setores da Matriz Insumo Produto[13]. Para fins de interpretação, a análise dos resultados focará o Cenário de exploração no Pré-Sal, apresentado na Tabela 3 a seguir.

Os impactos diretos sobre a economia brasileira correspondem à demanda estritamente associada aos gastos com investimento do setor petróleo. O setor de maior impacto direto e indireto na geração de emprego é o de prestação de serviços às empresas, esse setor inclui uma ampla diversidade de empresas além de prestar diversos serviços, tais como consultoria, segurança, serviços jurídicos, e entre outros. Caracterizando-se como um setor relevante, uma vez que, sozinho é capaz de criar 34,65% do total de emprego diretos e 18,52% dos empregos indiretos.

Outros metalúrgicos e Máquinas e Equipamentos também são fortemente afetados na geração de emprego direto. Já comércio e Transportes, que são intensivos em trabalho, assumem papel relevante no impacto sobre o pessoal ocupado na geração de emprego indireto.

Quanto ao efeito induzido ao longo da cadeia produtiva, o maior impacto do efeito renda sobre a geração de emprego é sentido nas atividades que atendem, principalmente, ao consumo das famílias. São atividades intensivas em mão-de-obra, com destaque para artigos do vestuário, que responde por 16,80% do total, fabricação de calçados, 10,01% do total e agropecuária responsável pela geração de 4,08% de empregos induzidos.

Tabela 3 – Impactos Setoriais na Geração de Emprego decorrente do Investimento em Exploração e Produção de Petróleo e Gás no Cenário 1 de exploração no Pré-Sal

Código	Setor	Emprego - Modelo 1			Emprego - Modelo 2		
		Pré-sal			Pré-sal		
		Direto	Indireto	Ef. Renda	Direto	Indireto	Ef. Renda
01	Agropecuária	0	8767	462031	0	11908	627547
02	Extrat. mineral	0	2456	1850	0	3336	2513
03	Petróleo e Gás	11589	937	504	15740	1272	684
04	Mineral não metálico	299	3826	8594	406	5197	11672
05	Siderurgia	4790	3773	65	6506	5125	88
06	Metalurgia não ferrosos	0	1804	1328	0	2451	1804
07	Outros metalúrgicos	56300	16914	26069	76469	22973	35408
08	Máquinas e equipamentos	25699	3525	11259	34905	4787	15292
10	Material elétrico	7250	2314	111883	9848	3143	151964
11	Equipamentos eletrônicos	518	617	70460	703	838	95702
12	Automóveis/caminhões/ônibus	0	22	37571	0	29	51030
13	Peças e outros veículos	0	1675	23762	0	2276	32274
14	Madeira e mobiliário	0	1343	484485	0	1824	658045

[13] Os resultados completos dos multiplicadores de emprego associados aos dois diferentes montantes de investimento do PNG 2015 – 2019 (Modelo 1) e PNG 2014 – 2018 (Modelo 2) para os quatro cenários (Pré-Sal, Águas Rasas, Águas Profundas e Águas Ultra Profundas), assim como os multiplicadores de renda estão disponíveis sob consulta aos autores.

15	Celulose, papel e gráf.	0	4005	94800	0	5440	128761
16	Indústria da borracha	0	623	38939	0	846	52888
17	Elementos químicos	0	1212	56018	0	1647	76085
18	Refino do petróleo	0	654	4876	0	889	6623
19	Químicos diversos	4527	1126	11075	6149	1530	15042
20	Farmac. e veterinária	0	105	124468	0	142	169056
21	Artigos plásticos	0	3022	22519	0	4105	30586
22	Indústria têxtil	6571	2254	376526	8924	3062	511411
23	Artigos do vestuário	0	876	1900675	0	1190	2581565
24	Fabricação de calçados	0	100	1132544	0	135	1538261
25	Indústria do café	0	14	177065	0	19	240496
26	Benef. prod. vegetais	0	81	428188	0	110	581580
27	Abate de animais	0	51	484227	0	69	657694
28	Indústria de laticínios	0	21	356722	0	28	484513
29	Fabricação de açúcar	0	405	416811	0	550	566128
30	Fabricação de óleos vegetais	0	22	43947	0	29	59690
31	Outros produtos Alimentícios	0	304	396583	0	413	538653
32	Indústrias diversas	0	1026	437697	0	1394	594496
33	S.i.u.p.***	0	3275	41860	0	4449	56855
34	Construção civil	13950	8862	2455	18947	12036	3334
35	Comércio	0	53704	380585	0	72942	516924
36	Transportes	2187	35469	225692	2971	48175	306543
37	Comunicações	0	16722	127107	0	22712	172641
38	Instituições financeiras	677	4358	39419	920	5919	53540
39	Serv. Prest. à família	0	11339	1027598	0	15401	1395720
40	Serv. Prest. à empresa	71253	48676	70758	96778	66113	96106
41	Aluguel de imóveis	0	2329	60634	0	3163	82356
42	Administração pública	0	1793	7052	0	2436	9578
43	Serv. priv. não mercantis	0	12479	1590010	0	16949	2159607
Total		205.609	262.879	11.316.707	279.265	357.052	15.370.754
Soma dos Impactos		11.785.195			16.007.071		

Fonte: Resultados da Pesquisa. Nota: * Modelo 1 – Projeção de investimento do PNG 2015 – 2019 em R$ 67,33 bilhões; **Modelo 2 – Projeção de investimento do PNG 2013 – 2017 em R$ 91,45 bilhões; e *** Serviços industriais de utilidade pública - S.i.u.p.

O impacto total do investimento na exploração de Petróleo e Gás, para a geração de emprego, no Brasil, levando-se em conta os impactos diretos, indiretos e o efeito renda, para todos os setores, no Modelo 1 corresponde a aproximadamente 12 milhões de empregos. Se a Petrobras tivesse mantido o nível de investimento do Modelo 2 o impacto total na geração de emprego seria de 16 milhões, uma diferença de 26%.

A Tabela 4 traz informações mais detalhada do impacto da queda do investimento no setor de petróleo brasileiro sobre o nível de emprego. Considerando o Cenário 1 de exploração no Pré-sal, a Tabela 4 apresenta os empregos que deixam de ser gerados ao realizar o montante de investimento em E&P anunciado pela Petrobras no PNG 2015 – 2019, ao invés do investimento em E&P do PNG 2013 – 2017.

Tabela 4 – Total de empregos que deixarão de ser gerados no Cenário 1 (Pré-Sal) dado o investimento da Petrobrás no PNG 20015 – 2019 ao invés do PNG 2013 – 2017

Código	Setor	Empregos não gerados				
		D	I	ER	D+I	D+I+ER
03	Petróleo e gás	4.152	336	180	4.487	4.668
04	Mineral não-metálico	107	1.371	3.079	1.478	4.556
05	Siderurgia	1.716	1.352	23	3.068	3.091
06	Metalurgia não-ferrosos	0	646	476	646	1.122
07	Outros metalúrgicos	20.169	6.059	9.339	26.228	35.566
08	Máquinas e equipamentos	9.206	1.263	4.033	10.469	14.502

10	Material elétrico	2.597	829	40.080	3.426	43.507
11	Equipamentos eletrônicos	185	221	25.241	406	25.648
13	Peças e outros veículos	0	600	8.512	600	9.112
17	Elementos químicos	0	434	20.068	434	20.502
19	Químicos diversos	1.622	403	3.967	2.025	5.992
21	Artigos plásticos	0	1.083	8.067	1.083	9.150
22	Indústria têxtil	2.354	808	134.885	3.161	138.047
34	Construção civil	4.997	3.175	879	8.172	9.051
35	Comércio	0	19.239	136.339	19.239	155.578
36	Transportes	784	12.706	80.851	13.490	94.341
38	Instituições financeiras	243	1.561	14.121	1.804	15.925
40	Serviços prestados às empresas	25.525	17.437	25.348	42.963	68.311
Total		73.656	69.522	515.490	143.179	658.668

Fonte: Resultados da Pesquisa. Nota: D – empregos diretos; I - empregos indiretos; ER - efeito renda.

Para o cenário de investimento do PNG 2015 – 2019 no modelo Insumo-Produto prevê a criação de 13.030 vagas de emprego no setor de Petróleo e Gás, sendo 11.589 devido ao impacto direto das atividades exploratórias, 937 devido aos impactos indiretos e outros 504 devido ao efeito renda. Em relação ao investimento anunciado no PNG 2013 – 2017, os resultados para o Brasil mostram que 4.152 empregos diretos deixam de ser gerados no setor de Petróleo e Gás. E, aproximadamente, 74 mil empregos diretos deixam de ser gerados no Brasil.

O principal determinante sobre a renda setorial é a relação entre o valor adicionado e seu respectivo valor de produção. A Tabela 5 reporta os resultados do multiplicador da renda, Modelo 1 e 2, no cenário Pré-Sal. A relação de setores mais impactados é: Petróleo e gás, respondendo por 28,29% da variação da renda, seguido por outros metalúrgicos com 19,60%, serviços prestados às empresas 16,23% e máquinas e equipamentos correspondendo a 12,08% da variação do valor adicionado total.

A atividade de exploração de petróleo e gás natural gerará 6074.04 milhões de reais (impacto direto e indireto) a menos no valor adicionado, no Brasil, em comparação ao investimento que seria realizado pela Petrobras no PNG 2013 – 2017.

Tabela 5 – Impactos Setoriais no Valor Adicionado decorrente do Investimento em Exploração e Produção de Petróleo e Gás no Cenário 1 de exploração no Pré-Sal

Código	Setor	Valor Adicionado - Modelo 1			Valor Adicionado - Modelo 2		
		Pré-sal			Pré-sal		
		Direto	Indireto	Ef. Renda	Direto	Indireto	Ef. Renda
01	Agropecuária	0,00	154,71	8.153,50	0,00	210,14	11.074,37
02	Extrat. mineral	0,00	411,87	310,31	0,00	559,42	421,47
03	Petróleo e Gás	4.796,71	387,64	208,54	6.515,06	526,51	283,25
04	Mineral não metálico	18,68	238,87	536,53	25,37	324,44	728,73
05	Siderurgia	1.395,30	1.099,21	18,92	1.895,15	1492,98	25,69
06	Metalurgia não ferrosos	0,00	227,91	167,78	0,00	309,56	227,88
07	Outros metalúrgicos	3.324,08	998,61	1.539,16	4.514,89	1356,35	2.090,54
08	Máquinas e equipamentos	2.047,74	280,86	897,13	2.781,31	381,47	1.218,51
10	Material elétrico	709,86	226,57	10.954,15	964,16	307,74	14.878,31
11	Equipamentos eletrônicos	58,06	69,17	7.903,74	78,86	93,95	10.735,14
12	Automóveis/caminhões/ônibus	0,00	9,40	16.313,95	0,00	12,77	22.158,18
13	Peças e outros veículos	0,00	176,99	2.510,13	0,00	240,40	3.409,35
14	Madeira e mobiliário	0,00	39,24	14.153,98	0,00	53,30	19.224,44
15	Celulose, papel e gráf.	0,00	338,40	8.009,35	0,00	459,63	10.878,58
16	Indústria da borracha	0,00	65,17	4.072,19	0,00	88,52	5.530,99

17	Elementos químicos	0,00	188,16	8.693,01	0,00	255,56	11.807,16
18	Refino do petróleo	0,00	842,81	6.280,91	0,00	1144,74	8.530,96
19	Químicos diversos	858,86	213,66	2.101,17	1.166,53	290,20	2.853,88
20	Farmac. e veterinária	0,00	22,04	26.146,01	0,00	29,93	35.512,45
21	Artigos plásticos	0,00	248,79	1.853,66	0,00	337,91	2.517,70
22	Indústria têxtil	173,71	59,60	9.954,49	235,94	80,95	13.520,55
23	Artigos do vestuário	0,00	14,85	32.204,43	0,00	20,17	43.741,20
24	Fabricação de calçados	0,00	2,17	24.687,19	0,00	2,95	33.531,02
25	Indústria do café	0,00	1,52	19.428,04	0,00	2,07	26.387,86
26	Benef. prod. vegetais	0,00	4,04	21.430,30	0,00	5,49	29.107,40
27	Abate de animais	0,00	2,26	21.498,22	0,00	3,07	29.199,64
28	Indústria de laticínios	0,00	1,50	26.035,78	0,00	2,04	35.362,72
29	Fabricação de açúcar	0,00	12,03	12.384,63	0,00	16,34	16.821,24
30	Fabricação de óleos vegetais	0,00	2,47	5.055,24	0,00	3,36	6.866,21
31	Outros produtos Alimentícios	0,00	15,17	19.800,90	0,00	20,60	26.894,28
32	Indústrias diversas	0,00	40,61	17.323,06	0,00	55,15	23.528,80
33	S.i.u.p.***	0,00	934,18	11.939,48	0,00	1268,84	16.216,62
34	Construção civil	468,80	297,81	82,50	636,74	404,50	112,05
35	Comércio	0,00	1.973,03	13.982,34	0,00	2679,83	18.991,31
36	Transportes	122,07	1.979,38	12.594,91	165,80	2688,47	17.106,85
37	Comunicações	0,00	1.264,82	9.614,31	0,00	1717,93	13.058,50
38	Instituições financeiras	229,70	1.478,36	13.372,52	311,99	2007,96	18.163,03
39	Serv. Prest. à família	0,00	303,00	27.460,30	0,00	411,55	37.297,55
40	Serv. Prest. à empresa	2.751,88	1.879,94	2.732,76	3.737,70	2553,40	3.711,74
41	Aluguel de imóveis	0,00	1.013,01	26.374,47	0,00	1375,91	35.822,75
42	Administração pública	0,00	116,77	459,14	0,00	158,60	623,62
43	Serv. priv. não mercantis	0,00	139,63	17.790,61	0,00	189,65	24.163,84
Total		16.955.45	17.776,26	467.029,72	23.029,49	24.144,34	63.4336,37
Soma dos Impactos			501.761,42			68.1510,20	

Fonte: Resultados da Pesquisa. Nota: D – empregos diretos; I - empregos indiretos; ER - efeito renda.

4- CONCLUSÃO

Por meio do uso de técnicas de Matriz Insumo-Produto foram avaliados os impactos diretos, indiretos e efeito-renda (modelo com economia fechada) do investimento anunciado no Plano Nacional de Negócios pela Petrobras na atividade de exploração e produção de petróleo e gás natural da economia brasileira.

O modelo fechado, devido à endogeneização do consumo das famílias, engloba além do impacto direto e indireto, o efeito renda. Desse modo, o impacto sobre os indicadores econômicos são mais acentuados, ou seja, são mais otimistas em termos de geração de emprego e renda. Deve-se enfatizar que o modelo fechado assume uma expansão da produção de bens de consumo intermediário e final sem nenhum tipo de gargalo por excesso do nível de utilização ou de importações. É, portanto, um teto máximo do nível de emprego e renda gerados dificilmente alcançável.

Importante destacar como limitação deste trabalho o fato da matriz insumo-produto, atualizada para o ano 2013, poder indicar um desencadeamento inter-setorial, uma vez que foi necessário assumir que o progresso técnico entre os anos 2005 e 2009 manteve-se o mesmo estre os anos 2009 e 2013.

A diferença dos resultados das simulações de investimento dos dois modelos PNG 2013 – 2017 (Modelo 2) e PNG 2015 – 2019 (Modelo 1) é grande. No Modelo 1, considerando os impactos diretos e indiretos, serão gerados 26% de vagas de emprego a menos do que no Modelo 2 de investimento. Quanto ao valor adicionado a economia deixará de gerar um montante de 12.442 milhões de reais.

Com a aplicação da matriz insumo-produto foi possível mostrar como a variação da produção do setor de Petróleo e Gás, afeta o nível de produção de todos os demais setores da economia, e consequentemente

afeta a variação no Nível de Emprego e no Valor Adicionado não só do próprio setor de Petróleo e Gás, mas da economia como um todo devido à relação de interdependência entre todos os setores.

A conclusão principal do trabalho é, portanto, que os impactos estimados pela queda do investimento no setor de petróleo e gás brasileiro, sobre a renda nacional e nível de emprego são expressivos. Na conjuntura atual do programa de desinvestimento da Petrobras os Estados economicamente mais dependentes da indústria de óleo e gás serão mais expostos. Os efeitos diretos nas áreas de exploração e produção de petróleo, assim como os efeitos indiretos, como, por exemplo, nas áreas de construção e manutenção de embarcações e setor de serviços fará com que os Estados produtores elimine um maior número de vagas de emprego e deixe de gerar um monte maior de renda, do que os Estados não produtores. Assim, fica como sugestão para trabalhos posteriores a captação desse efeito por Estado.

5- REFERÊNCIAS

ANP, 2015a; **Anuários e Dados Estatísticos**. Disponível em <http://www.anp.gov.br/>.

ANP, 2015b; **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2014.** Rio de Janeiro.

GRIJÓ, E.; BERNI, D. A. 2006. **Metodologia completa para a estimativa de matrizes de insumo-produto**. Teoria e evidência econômica, Passo Fundo, v. 14, n. 26, p. 9-42, maio.

GUILHOTO, J,J,M, 2004**. Análise de Insumo-produto: teoria e fundamentos**.

GUILHOTO, J.J.M. e U. Sesso Filho, 2005. **Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais**. Economia Aplicada. Vol. 9. N. 2. Abril-Junho. pp. 277-299.

GUILHOTO, J.J.M., C.R. Azzoni, S.M. Ichihara, D.K. Kadota, E.A. Haddad, 2010; **Matriz de Insumo-Produto do Nordeste e Estados: Metodologia e Resultados**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. ISBN: 978.85.7791.110.3. 289 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. **Matriz de insumo-produto**: **Brasil 2000-2005**. Rio de Janeiro: IBGE. (Contas Nacionais, n. 23).

IBGE, 2015; **Séries Históricas e Estatísticas**. Diretoria de Pesquisa. Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro.

IPT, 2009. **Impactos econômicos da exploração de petróleo e gás natural no Estado de São Paulo**. Diretoria de Gestão Estratégica – DGE. Centro de Tecnologias Ambientais e Energéticas – CETAE. Nota Técnica 0004/2009.

KUPFER, D (Coordenador); Haguenauer, L.; Young, C. E. F.; e Dantas, A. T. 2000**. Impacto Econômico da Expansão da Indústria do Petróleo**. Relatório Final do Sub Projeto 2. Projeto InfoPetro - Sistema de Informações Econômicas sobre o Setor Petróleo. IE/UFRJ.

KUPFER, D. 2008. **Impactos econômicos da exploração de Petróleo.** Relatório de Pesquisa, IPT.

LEONTIEF, W. 1983. **A economia do insumo-produto.** São Paulo: Abril Cultural. (série "Os Economistas").

MARTINEZ, T, S, 2014**; Estimação das Tabelas de auxiliares de impostos e margens da matriz insumo-produto com mínima perda de informação: algoritmo RAWS**, Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada,- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea.

MARTINEZ, T, S, 2015,; **Método RAWS/RAW para estimação anual da matriz de insumo – produto na referência 2000 das contas nacionais**, Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada,- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea.

MILLER, R, E and BLAIR, P,D, 2009; **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**, Prentice-Hall.

MIYAZAWA, Ken'ichi. 1976. **Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution.** Heidelberg: Springer.

MME, 2014; **Plano Nacional de Energia 2030.** Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Empresa de Pesquisa Energética – Brasília.

MME, 2015**; Balanço Energético Nacional 2015: ano base 2014.** Empresa de Pesquisa Energética – Rio de Janeiro.

PETROBRAS, 2013. **Plano de Negócio e Gestão: 2013 – 2017**. Apresentação para Imprensa, 19 de março de 2013.

PETROBRAS, 2015. **Plano de Negócio e Gestão: 2015 – 2019**. Apresentação para Imprensa, 29 de junho de 2015.

PETROBRAS, 2015**. Relatório da Administração 2014.** Rio de Janeiro.

STONE, R. 1962. **Multiple classifications in social accounting**. Bulletin de l'institut international de statistique, v. 39, n. 3, p. 215-233.

STONE, R.; BROWN, A. 1962. **A computable model of economic growth**. London: Chapman & Hall.