



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

ANTÔNIO CRISTIANO DE OLIVEIRA COSTA

ESTUDO DOS IMPACTOS DE UMA NOVA INDÚSTRIA ATRAVÉS DA
METODOLOGIA DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO: OS CASOS DA
SIDERURGIA E REFINO DE PETRÓLEO NO ESTADO DO CEARÁ

FORTALEZA

2013

ANTÔNIO CRISTIANO DE OLIVEIRA COSTA

ESTUDO DOS IMPACTOS DE UMA NOVA INDÚSTRIA ATRAVÉS DA
METODOLOGIA DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO: OS CASOS DA SIDERURGIA
E REFINO DE PETRÓLEO NO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Economia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio de
Castro Pereira.

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Pós Graduação em Economia - CAEN

-
- C87e Costa, Antonio Cristiano de Oliveira
Estudo dos impactos de uma nova indústria através da metodologia da matriz de insumo-
produto: os casos da siderurgia e refino de petróleo no Estado do Ceará / Antonio Cristiano de
Oliveira Costa. – 2013.
61f. il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN,
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Antonio de Castro Pereira
1. Relações Intersetoriais I. Título.

ANTÔNIO CRISTIANO DE OLIVEIRA COSTA

ESTUDO DOS IMPACTOS DE UMA NOVA INDÚSTRIA ATRAVÉS DA
METODOLOGIA DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO: OS CASOS DA SIDERURGIA
E DO REFINO DE PETRÓLEO NO ESTADO DO CEARÁ

Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Economia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre. Área
de concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Sandra Maria Guimarães Callado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos amigos, à família e a todos aqueles que contribuíram para a minha formação pessoal e como estudante. Esse trabalho seria impossível sem a participação de cada um de vocês.

Um agradecimento especial aos mestres que generosamente compartilharam um pouco do seu conhecimento comigo. Um agradecimento ainda mais especial ao orientador deste trabalho, Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira, por seus comentários oportunos e visão clara que em muito facilitaram o trabalho de pesquisa ora exposto.

*“The first step to getting the things you want
out of life is this: Decide what you want.”*

(Bein Stein)

RESUMO

Este estudo utilizou a Teoria do Insumo-Produto para desenvolver uma estimativa de impactos em termos de produção, valor adicionado e postos de trabalho, no Ceará e no restante do Brasil. Impactos estes gerados pela entrada em operação de dois empreendimentos industriais de grande porte: A Companhia Siderúrgica do Pecém e a Refinaria Premium II. Foram utilizados Modelos inter-regionais de Insumo-Produto fechados com relação às famílias, em que a economia foi regionalizada em Ceará e restante do Brasil e desagregada em 17 setores. Os resultados locais encontrados apontam um incremento de 3,1% no Produto Interno Bruto -PIB- e de 1,4% na População Economicamente Ativa -PEA- do Ceará no caso da Companhia Siderúrgica do Pecém e de 18,0% no PIB e 9,5% na PEA para o caso da Refinaria Premium II. Resultados fora do estado do Ceará foram de magnitude bruta próxima aos encontrados localmente. O presente trabalho considerou uma estrutura produtiva que retrata a realidade de 2004, ano referência da principal matriz utilizada.

Palavras-chave: Análise de Impacto. Insumo-produto. Renda. Emprego. Relações Intersetoriais.

ABSTRACT

This study used the Theory of Input-Output to develop an estimate of the impacts in terms of output, value added and jobs in the Brazilian state of Ceará and in the rest of Brazil to be caused by the entry into operation of two large industrial enterprises: the Companhia Siderúrgica do Pecém, a steel producing company, and the Refinaria Premium II, a oil refinery. In this study, interregional input-output models closed with respect to households were used. The economy has been regionalized in Ceará and the rest of Brazil and desagregated into 17 sectors. The local results show an increase of 3.1% in GDP and 1.4% of the labor force in the case of Companhia Siderúrgica do Pecém and 18.0% of GDP and 9.5% of the labor force in the case of Refinaria Premium II. The impacts outside of Ceará were found to have similar gross magnitude when compared with the local ones. This study considered a productive structure that depicts the reality of 2004, the year of reference for the main matrix used.

Keywords: Impact analysis. Input-output. Income.Employment. Inter Sectoral Interactions.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Insumo-Produto para uma economia de dois setores.....	23
Tabela 2 – Correspondência entre os setores da economia da Matriz de Insumo-Produto utilizada ea do IBGE de 2005.....	40
Tabela 3– Produção, Valor Adicionado Bruto, Salários e Postos de trabalho estimados para a CSP. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012.....	42
Tabela 4–Impactos diretos, indiretos e induzidos no Ceará devido ao início das operações da CSP. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.	43
Tabela 5–Impactos diretos, indiretos e induzidos no Restante do Brasil devido ao início das operações da CSP. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.	43
Tabela 6 – Multiplicadores de produção, valor adicionado, salários e empregos em nível local e nacional no caso da CSP.....	44
Tabela 7-Produção, Valor Adicionado Bruto, Salários e Postos de trabalho estimados para a Refinaria Premium II.Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.	45
Tabela 8– Impactos diretos, indiretos e induzidos no Ceará devido ao início das operações da RPII. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.....	46
Tabela 9– Impactos diretos, indiretos e induzidos no Restante do Brasil devido ao início das operações da RPII. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.	47
Tabela 10-Multiplicadores de produção, valor adicionado, salários e empregos em nível local e nacional no caso da RPII.	47
Tabela 11 – Resumo dos impactos gerados pela CSP.....	48
Tabela 12 – Resumo dos impactos gerados pela RPII.....	48
Tabela 13 – Coeficientes de valor adicionado, salário e empregos por milhão de R\$ implícitos à estimativa do impacto da CSP.	50
Tabela 14-Coeficientes de valor adicionado, salário e empregos por milhão de R\$ implícitos à estimativa do impacto da RPII.	50
Tabela 15 – Comparativo dos coeficientes implícitos de valor adicionado, salários e empregos obtidos em cada modelo e valores médios para o estado do Ceará, obtidos na Matriz de Insumo-Produto.	51
Tabela 16 - Comparativo dos coeficientes implícitos de valor adicionado, salários e empregos obtidos em cada modelo e valores médios para o Brasil exceto o Ceará, obtidos na Matriz de Insumo-Produto.	51

Tabela 17 – Impacto absoluto e em relação aos dados de 2012 no valor adicionado bruto e número de empregos no estado do Ceará, considerando a entrada da CSP, exceto pelos valores gerados diretamente na CSP.	52
Tabela 18 - Impacto absoluto e em relação aos dados de 2012 no valor adicionado bruto e número de empregos no estado do Ceará, considerando a entrada da RPII, exceto pelos valores gerados diretamente na RPII.	52
Tabela 19–Relação entre o impacto sobre a produção por setor causado pela entrada da CSP no Ceará e sua produção estimada para o ano de 2012 na ausência do empreendimento.....	54
Tabela 20 - Relação entre o impacto sobre a produção por setor causado pela entrada da RPII no Ceará e sua produção estimada para o ano de 2012 na ausência do empreendimento.....	55

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1–Relação entre a produção dos setores da economia sob as óticas do insumo e do produto.....	22
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Apresentação do Problema.....	13
1.2	Objetivos.....	15
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos	15
1.3	Organização do Trabalho.....	16
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3	METODOLOGIA	20
3.1	Teoria Básica do Insumo-Produto	20
3.1.1	Formalização do Modelo Básico de Insumo-Produto.....	20
3.1.2	Modelos Fechados com Relação ao Consumo das Famílias	26
3.2	Modelo de Insumo-Produto Interregional	28
3.2.1	Introdução: O Problema Regional	28
3.2.2	Formalização do Modelo Interregional de Insumo-Produto.....	28
3.3	A Análise de Impacto Utilizando o Insumo-Produto	31
3.3.1	O Impacto de uma Variação na Demanda Final	31
3.3.2	O Impacto de Uma Nova Firma Sob a Ótica da Demanda Final.....	32
3.3.3	O Modelo Misto e o Impacto de uma Nova Firma na Economia.....	34
3.4	Estimando Coeficientes Técnicos de uma Firma em uma Economia Regional.....	36
3.4.1	Visão Geral	36
3.4.2	Hipóteses.....	37
3.4.3	Coeficientes Locacionais	38
3.5	As Matrizes Utilizadas Neste Trabalho.....	39
4	RESULTADOS	42
4.1	Companhia Siderúrgica do Pecém.....	42
4.1.1	Impacto Inicial	42

4.1.2	Impacto Direto, Indireto e Induzido no Ceará	43
4.1.3	Impacto Direto, Indireto e Induzido no Restante do Brasil	43
4.1.4	Multiplicadores	44
4.2	Refinaria Premium II da Petrobrás	45
4.2.1	Impacto Inicial	45
4.2.2	Impacto Direto Indireto e Induzido no Ceará	45
4.2.3	Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Restante do Brasil.....	46
4.2.4	Multiplicadores	47
4.3	Resumo dos Resultados Agregados Obtidos	47
5	DISCUSSÃO.....	49
5.1	Análise dos Resultados Agregados.....	49
5.2	Análise dos Impactos por Setor no Estado do Ceará.....	53
6	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Problema

A crise econômica internacional de 2008 colocou o Brasil em posição de destaque frente à comunidade internacional, tanto por ter sido contaminado de maneira mais branda e tardia que a maioria dos demais países, como pela velocidade com que retomou o ritmo de crescimento econômico.

Dado o fato do crescimento do Brasil ir comparativamente bem, o que é evidenciado pelo fato dele ter galgado posições na última década no *ranking* das maiores economias globais, considerado o país como um todo, uma preocupação distributiva passa a ter maior relevância. Assim, questões sobre como anda o crescimento de cada região do país e, mais especificamente, sobre como anda o crescimento econômico nas regiões mais pobres do país são levantadas com maior frequência.

Tais questões podem ser atacadas diretamente com o cálculo de índices regionais de crescimento da produção. Mas esse tipo de abordagem é meramente expositivo, uma vez que não aponta para possíveis otimizações e correções no rumo da economia a serem implementadas pelo gestor público quando lhe couber. Antes, fornece um retrato estático de onde não se podem inferir rumos a tomar.

Levando em conta o exposto acima, faz-se necessária uma metodologia que possa apontar o rumo que o gestor público deve tomar quando confrontado com alternativas de empreendimentos a serem fomentados visando a uma otimização dos resultados. O que se faz mais premente ainda quando se considera as restrições orçamentárias a que são submetidos os entes públicos. Isso porque não se pode conceber que o gestor público não se valha de ferramental técnico como apoio à decisão, sob pena de se incorrer em resultados aquém dos presumivelmente possíveis e, portanto, na disponibilização dos bens públicos. Nesse panorama, os resultados devem ser entendidos em termos de impacto na produção, na renda ou nos postos de trabalho locais, por exemplo.

De fato, em casos extremos, pode-se chegar a um ponto em que as contrapartidas oferecidas pelo Estado são tão elevadas que, caso o gestor ignore uma metodologia de mensuração de impactos, pode conceder incentivos maiores que os benefícios gerados pelo novo empreendimento. Fato que só torna mais evidente ainda a necessidade de tais metodologias.

Nesse contexto, a presente dissertação apresenta casos práticos de análises de impactos em termos de produção, renda e postos de trabalho gerados numa região pobre do Brasil (Ceará). Utiliza para isso uma metodologia bem estabelecida para esse tipo de análise em termos acadêmicos (a Teoria do Insumo-Produto), como uma tentativa de fomentar o uso de técnicas científicas na seleção de empreendimentos a serem instalados com o auxílio do Estado por meio de contrapartidas.

O trabalho fornece, assim, uma estimativa para os impactos notadamente regionais da entrada em operação de dois empreendimentos de grande proporção no Ceará. Estimativa essa que, se não serve nesse momento como instrumento de apoio à decisão da seleção em si, dado que os empreendimentos estão em fase de implementação, ao menos serve para balizar investimentos públicos e privados na qualificação de mão de obra e no planejamento urbano, quando pouco.

Especificamente, foram analisados os casos da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) e da Refinaria Premium II (RPII), ambos a serem implementados no município de São Gonçalo do Amarante, Ceará.

A CSP, parceria das Sul-Coreanas Dongkuk Steel e Posco e da brasileira Companhia Vale do Rio Doce, prevê produção de três milhões de toneladas de placa de aço por ano em sua primeira fase de operação, prevista para ter início em 2015. Tem também um investimento privado estimado de US\$ 4,2 bilhões nessa primeira fase de operação. Os parceiros prevêem ainda uma possível ampliação, na qual a CSP poderá chegar a dobrar a estimativa inicial de produção¹. A destinação da produção tende a ser voltada pesadamente à exportação, uma vez que o empreendimento se instalará na Zona de Processamento de Exportações do Pecém (Distrito de São Gonçalo do Amarante – CE), além de já ter toda a sua produção contratada pelas sócias do empreendimento.

¹ Fonte: <http://www.cspecem.com/>, acesso em 20 de dezembro de 2012

Já a RPII é empreendimento da Petrobrás que prevê refino de 300.000 barris de petróleo por dia, num total de investimento privado de U\$ 11,0 bilhões e previsão de início de operações em 2016². A produção da Refinaria Premium faz parte de uma estratégia da Petrobrás de equilibrar a demanda e a oferta nacional de derivados de petróleo e atuará conjuntamente com a Refinaria Premium I, a ser instalada no estado do Maranhão e que terá a capacidade de refino de 600.000² barris por dia. Assim, sua produção deve se destinar ao mercado interno promovendo uma substituição de derivados hoje importados.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Tendo em vista seu foco regional, este trabalho tem o intuito de apresenta análise que reflita principalmente os impactos notadamente internos dos empreendimentos entrantes analisados. Sendo assim, o objetivo geral desse trabalho pode ser definido da seguinte maneira:

- Apresentar uma análise de impactos em que fiquem evidenciadas quantitativamente as vantagens locais da entrada em operação dos empreendimentos analisados, objetivando assim incentivar a utilização de métodos quantitativos na seleção de empreendimentos a serem fomentados pelo setor público.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o impacto em termos de Produção no Ceará e no restante do Brasil da entrada em operação dos empreendimentos analisados;
- Apresentar o impacto em termos de renda dos trabalhadores no Ceará e no restante do Brasil da entrada em operação dos empreendimentos analisados;
- Apresentar o impacto em termos de empregos no Ceará e no restante do Brasil da entrada em operação dos empreendimentos analisados.

² Fonte: <http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/vamos-construir-uma-nova-refinaria-no-ceara/>, acesso em 20 de dezembro de 2012.

1.3 Organização do Trabalho

O presente trabalho está dividido em seis seções incluindo a introdução, na qual se apresenta o problema estudado juntamente com a sua contextualização, objetivos e a própria divisão do trabalho.

Na segunda seção são discutidos sucintamente alguns dos trabalhos mais relevantes e pertinentes à pesquisa desenvolvida dentro da literatura do Insumo-Produto. Em seguida, a seção de metodologia deriva com maior grau de detalhes os modelos utilizados na análise feita. Essa seção também apresenta as fontes dos dados utilizados nesta pesquisa, as Matrizes de Insumo-Produto.

As seções quatro e cinco apresentam e discutem a validade dos resultados obtidos. A última seção apresenta uma análise sobre a relevância dos resultados gerados e apresenta os principais pontos a serem melhorados em projetos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Em um dos primeiros trabalhos desenvolvidos utilizando a versão regional da Teoria do Insumo-Produto, Isard e Kuenne (1953) apresentaram um estudo em que são estimados os impactos locais causados pela introdução da indústria do aço na região da Grande Nova York-Filadélfia na década de 1960.

São apresentados os efeitos causados pela elevação da capacidade produtiva de aço estimada em 3.0 milhões de toneladas por ano para a região de estudo, exatamente a produção prevista para a CSP. Naquele estudo, foi suposto uma lista de bens a serem fornecidos para a região por conta da indústria a ser instalada. Tendo-se utilizado os coeficientes nacionais do setor de aço para se obter essa listagem setorializada, o que representou um choque de demanda para os demais setores instalados.

Em seguida, utilizando um critério subjetivo que se baseava principalmente na experiência dos autores e de especialistas dos setores econômicos locais, foram derivados percentuais dos bens a serem fornecidos para a região que teriam origem na própria região. Daí, através de um processo iterativo, obteve-se uma estimativa do impacto sobre a produção local. Utilizaram-se então os dados de censos de trabalho para se estimar o impacto em termos de empregos locais, que chegou a um total de 94.639³.

Finalmente, os autores supuseram uma atração de empresas causadas pela instalação da indústria de aço localmente.

Aqui deve ser notado que o estudo utilizado despreza a interação interregional, o que tende a reduzir os efeitos calculados. Ademais, são desprezadas as interações em que a indústria entrante fornece produtos para as indústrias estabelecidas previamente, o que também tende a subestimar os impactos em condições normais. Além disso, depende pesadamente no julgamento pessoal de especialistas, uma vez que nenhum critério objetivo foi estabelecido para a partição do fornecimento em local e estrangeiro.

Em 1957, Miller apresentou um estudo semelhante ao anterior, em que apresentava os impactos causados pela indústria do alumínio na região composta pelos estados americanos de

³ Esse número inclui tanto os trabalhadores contratados em decorrência das interações entre as indústrias, como os servidores públicos necessários e os trabalhadores das plantas de produção de aço que causaram o impacto inicial. Não é o impacto total calculado naquele trabalho, uma vez que ele inclui ainda o impacto causado pela atração de novas firmas fabricantes de utensílios de aço, o que está fora do escopo do presente trabalho.

Washington, Oregon e Idaho. A melhoria desse estudo em relação ao anterior reside no fato dele ter eliminado a subjetividade na aferição da parcela dos bens fornecidos localmente para o setor entrante: o autor utilizou como critério o percentual dos bens de cada um dos setores que eram provenientes de firmas locais.

Levantando uma nova possibilidade, Miller e Blair (2005) defendem que, em certas ocasiões, nem a utilização de modelos padrão de Leontief (Modelo de Insumo-Produto pelo lado da demanda), nem a de modelos padrão de Ghosh (Modelo de Insumo-Produto pelo lado da produção) é adequada, devendo ser utilizado um modelo misto.

Tal abordagem foi utilizada extensivamente na literatura do Insumo-Produto, normalmente com o objetivo de se calcular impactos causados pela supressão imposta por algum evento de parte da capacidade produtiva de um número limitado de setores na economia.

Observe uma breve revisão de alguns desses trabalhos:

- Johnson e Kulshreshtha (1982): calcula o impacto de diferentes tipos de empreendimento agrícolas em uma região canadense;
- Findeis e Whittlesey (1984): calcula os impactos indiretos da expansão da irrigação no estado de Washington, Estados Unidos;
- Tanjuakio, Hasting e Tytus (1996): calcula a contribuição da agricultura na economia do estado americano de Dalaware;
- Leung e Pooley (2002): impacto regional da redução de áreas de pesca motivado por preservação ambiental.

Um ponto de melhoria possível para os estudos acima seria a utilização de modelos interregionais, uma vez que todos eles utilizam modelos mistos somente regionais, que não computam a interação entre regiões distintas.

No presente trabalho utiliza-se o Modelo de Insumo-Produto misto em sua forma Interregional para o cálculo dos impactos da RPII, considerando que ele evita estimações sobre a parcela da produção do empreendimento a ser destinada ao consumo final. Ademais, utiliza o conceito central da lista dos bens para o caso da CSP, conjuntamente com um modelo

interregional. Isso porque a CSP – diferentemente da RPII - é de vocação exportadora, o que faz com que o conceito da lista de bens seja adequado⁴ ao seu caso.

⁴ Ou seja, como quase a totalidade da produção será destinada à demanda final, na forma de exportação, as interações onde a CSP pudesse fornecer insumos para outros setores da economia pode ser desprezada.

3 METODOLOGIA

Essa seção apresenta inicialmente a Teoria Básica do Insumo-Produto, tal como introduzido originalmente pelo laureado com o Nobel de economia (1973) Wassily Leontief em seu famoso artigo “*The economy as a circular flow*”(1928). Discute-se então o Modelo Inter-regional de Insumo-Produto (MIIP ou Modelo de Isard). Em seguida, discute a maneira como o Modelo de Insumo-Produto será utilizado para o cálculo do impacto de uma nova indústria na economia, incluindo aí a caracterização do Modelo Misto de Insumo-Produto e a estimação de coeficientes técnicos relativos a um novo setor na economia para o caso do trabalho em questão.

3.1 Teoria Básica do Insumo-Produto

3.1.1 Formalização do Modelo Básico de Insumo-Produto

Suponha uma região geográfica de estudo em que se pode desagregar a atividade econômica, de forma biunívoca, entre n setores produtivos. Suponha também que se possa tabular todas as operações de compra e venda entre esses setores produtivos em um dado intervalo de tempo em termos monetários. Suponha ainda que se possa identificar as demandas finais dos produtos comercializados por cada um dos setores desta economia, definidas como toda a compra dos produtos de um determinado setor que é utilizada em usos diferentes de emprego como insumo. Neste cenário, pode-se escrever para cada setor da economia:

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i \quad (3.1)$$

Onde:

x_i = produção total do setor i ;

z_{ij} = fluxo total de mercadorias do setor i para o setor j ;

f_i = demanda final pelos produtos do setor i .

Escrevendo a equação para os n setores da economia, tem-se:

$$\begin{aligned}
 x_1 &= z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + f_1 \\
 &\vdots \\
 x_i &= z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i \\
 &\vdots \\
 x_n &= z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + f_n
 \end{aligned}
 \tag{3.2}$$

Ou, matricialmente:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Z}\mathbf{i} + \mathbf{f}
 \tag{3.3}$$

Onde:

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z_{11} & \dots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \dots & z_{nn} \end{bmatrix}, \mathbf{f} = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \mathbf{ei} = \text{vetor coluna de ordem } n \text{ contendo elementos}$$

unitários.

Observe a informação trazida pela soma da coluna j de \mathbf{Z} : o fluxo total de produtos da economia que o setor j utilizou na sua produção, chamados de insumos intermediários. Note que o setor j também pode utilizar insumos importados, paga impostos e, finalmente, remunera a força de seus funcionários e o capital de seus detentores, gerando valor adicionado. Vejamos a seguinte ilustração que representa a situação descrita:

Figura 1–Relação entre a Produção dos Setores da Economia sob as Óticas do Insumo e do 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 – Análise de Insumo-Produto: Teoria e Fundamentos.

Note que a representação algébrica da relação apresentada na figura acima em sua horizontal é dada por (3.1), enquanto que a representação algébrica da relação apresentada na vertical deve ser descrita da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 x_1 &= z_{11} + \dots + z_{i1} + z_{n1} + m_1 + t_1 + l_1 + k_1 \\
 &\vdots \\
 x_j &= z_{1j} + \dots + z_{ij} + z_{nj} + m_j + t_j + l_j + k_j \\
 &\vdots \\
 x_n &= z_{1n} + \dots + z_{in} + z_{mn} + m_n + t_n + l_n + k_n
 \end{aligned} \tag{3.4}$$

Onde :

l_j = Renda dos trabalhadores do setor j , k_j = Rendimento do capital do setor j , m_j = Importações efetuadas pelo setor j , t_j = Impostos pagos pelo setor j , e os demais elementos conforme definições anteriores.

Sendo a demanda final composta do consumo das famílias domésticas, gastos do governo, investimentos e de exportações.

Para visualizar melhor o problema, veja as relações expressas em (3.2) e (3.4) para o caso de uma economia de dois setores sintetizados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Tabela de Insumo-Produto para uma Economia de Dois Setores.

	Setor 1	Setor 2	Consumo Famílias	Governo	Investimentos	Exportação	Total
Setor 1	Z_{11}	Z_{12}	C_1	G_1	I_1	E_1	x_1
Setor 2	Z_{21}	Z_{22}	C_2	G_2	I_2	E_2	x_2
Impostos	T_1	T_2	T_c	T_g	T_i	T_e	T
Importação	M_1	M_2	M_c	M_g	M_i		M
Valor Adicionado	l_1	l_2					L
	k_1	k_2					K
Total	x_1	x_2	C	G	I	E	

Fonte: Guilhoto, 2011 – Análise de Insumo-Produto: Teoria e Fundamentos, Adaptada.

Onde se define W como valor adicionado, a soma dos rendimentos do trabalho, l , e do capital, k .

Fazendo a soma de todas as colunas e igualando à soma de todas as linhas da tabela, tem-se a seguinte identidade:

$$x_1 + x_2 + C + G + I + E = x_1 + x_2 + T + M + W \Rightarrow W + T = C + G + I + (E - M) \quad (3.5)$$

É importante notar que a tabela montada, e, portanto, a teoria por trás dela, preserva coerência com a macroeconomia, uma vez que a equação acima representa de maneira costumeira a expressão do Produto Interno Bruto.

Agora observe a hipótese da TIP que dá a possibilidade de simplificar ainda mais a análise a partir da equação (3.3): a quantidade de insumo demandada por um determinado setor é diretamente proporcional à sua produção. Essa hipótese parece razoável na medida em que se toma o exemplo de uma indústria de produção de automóveis: quando a indústria produz um

automóvel, necessita de cinco pneus como insumo, se produzir n modelos, terá de utilizar $5n$ pneus e assim sucessivamente. Essa relação de proporcionalidade pode ser representada algebricamente da seguinte forma:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (3.6)$$

Onde a_{ij} = relação entre o valor do insumo proveniente do setor i utilizado pelo setor j e o seu próprio produto. Seria como o preço dos cinco pneus dividido pelo preço de um automóvel no exemplo anterior. As demais variáveis já foram definidas anteriormente. Organizando os coeficientes técnicos em uma matriz, tem-se a matriz de coeficientes técnicos:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.7)$$

Observe que a matriz A apresenta em cada uma de suas colunas a proporção da produção consumida em cada um dos insumos intermediários, a tecnologia de fabricação utilizada por cada um dos setores. Daí seu nome.

Usando a definição acima e a da matriz Z dos fluxos de insumos apresentada, temos:

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11}x_1 & \cdots & a_{1n}x_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}x_1 & \cdots & a_{nn}x_n \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} x_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & x_n \end{bmatrix} \quad (3.8)$$

Substituindo (3.8) em (3.3), temos:

$$x = A \begin{bmatrix} x_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & x_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} + f = Ax + f \quad (3.9)$$

Desenvolvendo (3.9), chegamos ao seguinte resultado:

$$(I - A)x = f \Rightarrow x = (I - A)^{-1} f = Lf \quad (3.10)$$

Onde, $L = (I - A)^{-1}$ é definida como a matriz inversa de Leontief, chave para o a análise do Insumo-Produto. Notemos o significado físico dos coeficientes dessa matriz através da expansão das equações de (3.10):

$$\begin{aligned} x_1 &= l_{11}f_1 + \dots + l_{1j}f_j + \dots + l_{1n}f_n \\ &\vdots \\ x_i &= l_{i1}f_1 + \dots + l_{ij}f_j + \dots + l_{in}f_n \\ &\vdots \\ x_n &= l_{n1}f_1 + \dots + l_{nj}f_j + \dots + l_{nn}f_n \end{aligned}$$

Derivando x_i em relação à f_j , temos:

$$l_{ij} = \frac{\partial x_i}{\partial f_j} \quad (3.11)$$

Dessa forma, o coeficiente apresentado representa em quanto *a priori* um setor i teria de incrementar sua produção total caso outro setor, j , obtivesse um incremento unitário em sua demanda final, demonstrando claramente a interconexão entre as atividades. Pensando de maneira inversa, seria o valor de produção total do setor indiretamente demandado para produzir uma variação unitária do setor demandado diretamente.

3.1.2 Modelos Fechados com Relação ao Consumo das Famílias

O Modelo apresentado em (3.10) deixa claro o papel da demanda final como motor da economia, melhor dizendo: a demanda final é convertida em produção e é considerada exógena aos setores produtivos. Há, porém, uma das componentes da demanda final que pode ter sua condição de exógena questionada com base na teoria macroeconômica básica: o consumo das famílias.

As famílias relacionam-se de maneira direta com o setor produtivo, ofertando trabalho e consumindo produtos, de tal maneira que se pode representá-las na condição de setor econômico endógeno ao modelo.

Sendo assim, para fechar um modelo com relação ao consumo das famílias, deve-se acrescentar o setor $n+1$, de tal forma que:

$$\begin{cases} z_{i,n+1} = c_i \\ z_{n+1,j} = l_j \end{cases} \quad (3.12)$$

Onde,

c_i = produção do setor i consumida pelas famílias e

l_j = produção das famílias consumida pelo setor j , ou seja, renda do trabalho paga pelo setor j às famílias. Note que para $i = n+1$, representa o valor que as famílias compram das próprias famílias, o consumo de mão de obra por meio de familiares. Sendo agora as famílias consideradas um setor endógeno ao sistema, pode-se definir os coeficientes técnicos relativos a ele da seguinte forma:

$$\begin{cases} a_{i,n+1} = \frac{z_{i,n+1}}{z_{n+1}} \\ a_{n+1,j} = \frac{z_{n+1,j}}{z_j} \end{cases} \quad (3.13)$$

E, matricialmente:

$$h_c = \begin{bmatrix} a_{1,n+1} \\ \vdots \\ a_{n,n+1} \end{bmatrix};$$

$$h_r = [a_{n+1,1} \quad \cdots \quad a_{n+1,n}]e$$

$$h = a_{n+1,n+1} \cdot$$

Como se acrescentou o novo setor no modelo anterior, a nova matriz de coeficientes técnicos do modelo pode ser representada da seguinte forma:

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} A & h_c \\ h_r & h \end{bmatrix} \quad (3.14)$$

Além disso, o vetor de demanda final deve ser alterado. Deve-se então subtrair o valor do consumo das famílias para cada setor da economia, refletindo o fato do consumo familiar não ser mais considerado demanda final e sim demanda de insumo. Daí, o vetor de consumo final fica representado da seguinte forma:

$$\bar{f} = \begin{bmatrix} f_1^* \\ \vdots \\ f_{n+1}^* \end{bmatrix} \quad (3.15)$$

Onde, f_i^* é o restante da demanda final do setor i , excluída a demanda final proveniente do consumo das famílias.

Daí tem-se um sistema equivalente de Leontief de ordem $n+1$ e com as matrizes de coeficientes técnicos e de demanda final conforme descritos em (3.14) e (3.15), o que se pode representar pela equação seguinte:

$$\bar{x} = (I - \bar{A})^{-1} \bar{f} = \bar{L} \bar{f} \quad (3.16)$$

Em ambas as análises deste trabalho se utilizam modelos fechados com relação às famílias, tanto para o Ceará quanto para o restante do Brasil.

3.2 Modelo de Insumo-Produto Interregional

3.2.1 *Introdução: O Problema Regional*

As primeiras aplicações práticas do modelo de Insumo-Produto levaram em conta um contexto nacional, notadamente para avaliar os impactos negativos causados a setores da economia Americana pela diminuição da demanda final causada pelo iminente final da Segunda Guerra Mundial. Muitas vezes, porém, é interessante discutir os impactos regionais em vez de globais causados por um determinado evento, como é o caso, por exemplo, dos estudos patrocinados por agências de fomento estaduais em que se pretende avaliar a validade dos incentivos oferecidos na captação de determinado empreendimento.

Diante dessa realidade, algumas modificações foram feitas no modelo de Insumo-Produto. Diversas tentativas de regionalização do Modelo de Insumo-Produto foram feitas, tendo sido o primeiro esforço o de derivar uma matriz regional de coeficientes técnicos através de uma modificação da matriz de coeficientes técnicos nacional. Esse modelo assume que todos os setores da economia regional utilizam uma mesma proporção de produtos comprados localmente entre seus insumos. Essa é uma hipótese forte, conforme argumentam Miller & Blair (2005).

Uma segunda modificação importante do Modelo Básico de Insumo-Produto foi o Modelo Interregional, que é discutido na seção seguinte e utilizado nas análises deste trabalho.

3.2.2 *Formalização do Modelo Interregional de Insumo-Produto*

Suponha que se divida um território – normalmente um país - onde se detém estatísticas sobre comércio exterior, em duas regiões. Suponha também que fossem conhecidas as estatísticas de comércio entre as firmas, levando-se em conta a origem e o destino em termos geográficos além do dado básico do setor fornecedor e consumidor. Suponha ainda que as demandas finais de cada setor de cada região sejam conhecidas. Esse cenário pode ser apresentado da seguinte forma em termos matriciais para o caso específico de duas regiões e n setores em cada uma:

$x^r = [x_i^r]$, matriz de produção dos setores da região r;

$x^s = [x_i^s]$, matriz de produção dos setores da região s;

$Z^{rr} = [z_{ij}^{rr}]$, matriz intrarregional do fluxo de insumos do setor i para o setor j na região r;

$Z^{ss} = [z_{ij}^{ss}]$, matriz intrarregional do fluxo de insumos do setor i para o setor j na região s;

$Z^{sr} = [z_{ij}^{sr}]$, matriz Interregional do fluxo de insumos do setor i para o setor j da região r para região s;

$Z^{rs} = [z_{ij}^{rs}]$, matriz Interregional do fluxo de insumos do setor i para o setor j da região s para região r.

$Z = \begin{bmatrix} Z^{rr} & Z^{rs} \\ Z^{sr} & Z^{ss} \end{bmatrix}$, matriz completa dos fluxos de insumos;

$f^r = [f_i^r]$, matriz da demanda final dos setores produtivos da região r e

$f^s = [f_i^s]$, matriz da demanda final dos setores produtivos da região r.

Dessa maneira, reescreve-se a produção do setor i da região r da seguinte forma:

$$x_i^r = z_{i1}^{rr} + \dots + z_{ij}^{rr} + \dots + z_{in}^{rr} + z_{i1}^{rs} + \dots + z_{ij}^{rs} + \dots + z_{in}^{rs} + f_i^r \quad (3.17)$$

Identicamente, para o setor i da região s, teremos:

$$x_i^s = z_{i1}^{sr} + \dots + z_{ij}^{sr} + \dots + z_{in}^{sr} + z_{i1}^{ss} + \dots + z_{ij}^{ss} + \dots + z_{in}^{ss} + f_i^s \quad (3.18)$$

Tais equações levam à definição dos coeficientes de insumo regional da seguinte forma:

$$a_{ij}^{rr} = \frac{z_{ij}^{rr}}{x_j^r} \quad (3.19)$$

$$a_{ij}^{ss} = \frac{z_{ij}^{ss}}{x_j^s} \quad (3.20)$$

Analogamente, definem-se os coeficientes de insumo Interregionais:

$$a_{ij}^{rs} = \frac{z_{ij}^{rs}}{x_j^s} \quad (3.21)$$

$$a_{ij}^{sr} = \frac{z_{ij}^{sr}}{x_j^r} \quad (3.22)$$

Agrupando esses coeficientes em matrizes, tem-se:

$$A^{rr} = [a_{ij}^{rr}], A^{ss} = [a_{ij}^{ss}], A^{sr} = [a_{ij}^{sr}] \text{ e } A^{rs} = [a_{ij}^{rs}] \quad (3.23)$$

Utilizando (3.14) a (3.17) em (3.12), (3.13) e as outras expressões relativas à produção em termos de insumos e demanda final chega-se ao seguinte sistema:

$$\begin{aligned} (I - A^{rr})x^r - A^{rs}x^s &= f^r \\ -A^{sr}x^r + (I - A^{ss})x^s &= f^s \end{aligned} \quad (3.24)$$

Para simplificar (3.24), considere as seguintes definições:

$$A = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rs} \\ A^{sr} & A^{ss} \end{bmatrix}, \text{ matriz completa dos coeficientes;}$$

$$x = \begin{bmatrix} x^r \\ x^s \end{bmatrix}, \text{ matriz completa da produção e}$$

$$f = \begin{bmatrix} f^r \\ f^s \end{bmatrix}, \text{ matriz completa da demanda final}$$

Daí, chega-se à expressão final para o Modelo Interregional de Insumo-Produto:

$$(I - A)x = f \Rightarrow x = (I - A)^{-1}f = Lf \quad (3.25)$$

Observando a equação (3.25) acima apresentada e a equação (3.10), é fácil constatar a equivalência das mesmas, isso porque o Modelo Interregional de Insumo-Produto pode ser entendido como um modelo em que cada setor é caracterizado tanto pela sua atividade em si, como pela região. Essa conclusão é muito útil quando se depara com a necessidade de fechar o modelo Interregional com relação ao consumo das famílias, pois se pode adotar procedimento similar ao adotado para o modelo básico.

3.3 A Análise de Impacto Utilizando o Insumo-Produto

Nesta seção apresenta-se como a Teoria do Insumo-Produto é utilizada para a análise de impacto objeto deste estudo. Explica-se inicialmente como se analisa o impacto de uma variação na demanda final na produção e outras variáveis derivadas e depois apresentamos dois métodos de se estimar o impacto da entrada de firmas na economia, cada um mais adequado a um dos empreendimentos analisados aqui.

3.3.1 O Impacto de uma Variação na Demanda Final

Um dos principais usos do Modelo de Insumo-Produto é calcular o impacto causado por alterações na demanda final de determinados setores da economia. Esse é o caso, por exemplo, quando se analisa o impacto da elevação dos gastos públicos ou mesmo do nível de exportações. Esse impacto pode ser medido em termos de produção total, emprego, importações, impostos etc.

O cálculo do impacto sobre a produção utilizando o modelo básico de Leontief, é feito da seguinte forma:

$$x = Lf \Rightarrow \Delta x = L\Delta f \quad (3.26)$$

Note que aqui se supõe a constância da estrutura produtiva, caracterizada pela matriz inversa de Leontief.

Para o cálculo de impactos no emprego, importação, impostos e outras variáveis recorreremos à seguinte transformação linear:

$$V = \hat{v}x \Rightarrow \Delta V = \hat{v}\Delta x \quad (3.27)$$

Onde \hat{v} é a matriz diagonal com $\hat{v}_{ii} = V_i / x_i$, a relação entre a variável estudada relacionada ao setor i da economia e sua produção total. Dito de outra forma, a matriz dos coeficientes de valor adicionado, emprego etc.

3.3.2 O Impacto de Uma Nova Firma Sob a Ótica da Demanda Final

Quando há uma instalação de uma firma em uma região, uma das formas de se calcular o impacto desse evento sobre a produção da economia é enxergar tal firma apenas como demandante de insumos dos diversos setores componentes da economia e utilizar a expressão (3.26). Em outras palavras, seguindo essa ótica, enxerga-se a nova firma como um choque de demanda para os outros setores, sem que ela seja endogeneizada à economia local.

Para ilustrar esse tipo de abordagem, suponha uma economia em que a atividade é dividida em n setores, de tal forma que a sua matriz de coeficientes técnicos seja denotada por:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.28)$$

A entrada de uma nova firma de um setor ainda inexistente nesta economia demandará de cada um dos n setores uma quantidade de insumos, conforme suas necessidades de produção.

Define-se então:

$z_{i,NF}$ = fluxo de insumos do setor i para a Nova Firma, podendo i variar de 1 até n .

Seguindo a lógica do insumo produto, é razoável supor que as quantidades de insumos por setor adquiridos pela firma entrante sejam proporcionais à sua produção, de forma que se

pode definir, similarmente a um coeficiente técnico de um setor, o coeficiente técnico da nova firma da seguinte forma:

$$a_{i,NF} = \frac{z_{i,NF}}{x_{NF}} \quad (3.29)$$

Onde x_{NF} denota a produção da nova firma na economia.

Rearranjando a equação acima:

$$z_{i,NF} = a_{i,NF} x_{NF} \quad (3.30)$$

Utilizando a equação acima e a noção de que os fluxos de insumos devem ser entendidos como choques de demanda externa, tem-se o seguinte vetor de variação da demanda final para a economia original:

$$\Delta f = \begin{bmatrix} \Delta f_1 \\ \vdots \\ \Delta f_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{i,NF} x_{NF} \\ \vdots \\ a_{i,NF} x_{NF} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{i,NF} \\ \vdots \\ a_{i,NF} \end{bmatrix} x_{NF} \quad (3.31)$$

Daí, utilizando (3.26), pode-se escrever para os n setores iniciais da economia:

$$\Delta x = (I - A)^{-1} \Delta f \quad (3.32)$$

Sendo a variação da produção total aquela resultante da soma da variação dos n setores originais da economia com a produção da nova firma, temos:

$$\Delta \bar{x} = \begin{bmatrix} \Delta x \\ x_{NF} \end{bmatrix} \quad (3.33)$$

Essa abordagem é essencialmente a mesma usada por Isard e Keunne (1953) e Miller (1957) nas primeiras aplicações da teoria de Insumo-Produto no nível regional, segundo Miller & Blair (2005) e discutido na seção de revisão da literatura.

Note que tal abordagem considera a firma entrante como exógena, de tal forma que a interação da nova firma como fornecedor de insumos para as firmas previamente estabelecidas é desprezada e, dessa forma, gera estimativa de impacto conservadora. No

entanto, essa abordagem pode muito bem ser utilizada quando a firma entrante tem o objetivo de destinar grande parte da sua produção para o consumo final (exportando, por exemplo).

Sendo assim, por ser esse o caso da CSP, que será instalada na Zona de Processamento de Exportações do Complexo Portuário do Pecém e já tem sua produção 100% contratada pelos próprios sócios do empreendimento, utilizaremos esse modelo para a análise desse empreendimento.

Note que a única alteração do procedimento acima para o caso de um modelo interregional é a estimação de mais coeficientes técnicos para a nova firma. Um método para a estimação de tais coeficientes será apresentado em tópico posterior.

3.3.3 *O Modelo Misto e o Impacto de uma Nova Firma na Economia*

O modelo de Insumo-Produto, tal como proposto por Leontief, considera que a demanda é um fator exógeno do qual derivam a produção e suas componentes através da matriz L. Há casos, no entanto, em que um setor da economia tem a produção fixada exogenamente, como ocorre, por exemplo, no setor pesqueiro em período de defeso, quando é legalmente exigido ter uma produção limitada ou quando uma grande planta industrial é implantada em uma região – um choque de produção local, que é justamente o caso em estudo neste trabalho.

Para tratarmos deste tipo de caso, deve-se fazer uma alteração no Modelo Básico de Insumo-Produto de modo a refletir essa mudança de perspectiva. A seguir faz-se a derivação do modelo com as alterações necessárias.

Suponha que em uma economia de n setores, os n-1 setores iniciais tenham a demanda final fixada exogenamente, enquanto, por outro lado, o n-ésimo setor tenha a sua demanda final fixada endogenamente, dependendo de uma produção fixada, ela sim, exogenamente determinada. Neste caso, pode-se escrever:

$$\begin{aligned}
 &+x_1(1-a_{11})-x_2a_{12}-\dots-x_n^*a_{1,n}=f_1^* \\
 &\vdots \\
 &-x_1a_{i,1}-\dots+x_i(1-a_{ii})-\dots-x_n^*a_{i,n}=f_i^* \\
 &\vdots \\
 &-x_1a_{n,1}-\dots-x_n^*a_{n,n-1}+x_n^*(1-a_{n,n})=f_n^*
 \end{aligned} \tag{3.34}$$

Onde foi utilizado o asterisco como sobrescrito para denotar variáveis que são definidas exogenamente, tal como os consumos finais dos n-1 primeiros setores da economia e a produção do setor n.

Matricialmente, tem-se:

$$\begin{bmatrix} I - A_{n-1} & 0_{n-1 \times 1} \\ [-a_{n,1} - \dots - a_{n,n-1}] & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_{n-1} \\ f_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & \begin{bmatrix} a_{1,n} \\ \vdots \\ a_{n-1,n} \end{bmatrix} \\ 0_{1 \times n-1} & a_{n,n} - 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1^* \\ \vdots \\ f_{n-1}^* \\ x_n^* \end{bmatrix} \quad (3.35)$$

Onde, A_{n-1} denota a matriz de coeficientes técnicos da economia excluída do último setor. Essa matriz terá, portanto, n-1 linhas e colunas.

Define-se agora as matrizes M e N:

$$M = \begin{bmatrix} I - A_{n-1} & 0_{n-1 \times 1} \\ [-a_{n,1} - \dots - a_{n,n-1}] & -1 \end{bmatrix} e$$

$$N = \begin{bmatrix} I & \begin{bmatrix} a_{1,n} \\ \vdots \\ a_{n-1,n} \end{bmatrix} \\ 0_{1 \times n-1} & a_{n,n} - 1 \end{bmatrix}$$

Usando as definições acima e (3.33), tem-se:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_{n-1} \\ f_n \end{bmatrix} = M^{-1} N \begin{bmatrix} f_1^* \\ \vdots \\ f_{n-1}^* \\ x_n^* \end{bmatrix} \quad (3.36)$$

O que é chamado de Modelo Misto de Insumo-Produto, conforme Miller & Blair (2005).

Para calcularmos o impacto sobre a produção dos n-1 setores iniciais gerado pela variação da produção exógena no setor n, basta aplicarmos procedimento análogo ao dispensado à equação (3.26), de onde obtemos a equação abaixo:

$$\begin{bmatrix} \Delta x_1 \\ \vdots \\ \Delta x_{n-1} \\ \Delta f_n \end{bmatrix} = M^{-1} N \begin{bmatrix} \Delta f_1^* \\ \vdots \\ \Delta f_{n-1}^* \\ \Delta x_n^* \end{bmatrix} \quad (3.37)$$

Dessa forma, tem-se o impacto total na produção da economia representado soma da variação da produção em todos os setores.

No caso deste trabalho, utilizou-se este modelo para o cálculo do impacto da RPII da Petrobras pelo fato da mesma produzir produtos destinados ao mercado doméstico, estando completamente integrado à economia local e nacional, além do fato de ser uma planta destinada a produzir derivados de petróleo com uma demanda certa – a substituição de derivados de petróleo que são hoje importados. Assim, pode-se esperar que a RPII opere num nível constante, o que podemos considerar uma determinação exógena da produção.

Ademais, a utilização deste modelo evita que se tenha de realizar procedimentos iterativos para a estimação da demanda final atendida, uma vez que não possuímos dados relativos à mesma e sim sobre a produção do empreendimento.

3.4 Estimando Coeficientes Técnicos de uma Firma em uma Economia Regional

3.4.1 Visão Geral

Neste trabalho foi necessário estimar a coluna de coeficientes técnicos da CSP para mensurar e distribuir corretamente o choque de demanda que será acarretado com a sua entrada em operação no território cearense.

Conforme Miller & Blair (2005), a estimação dos coeficientes de um novo setor em uma economia regional normalmente pode ser feita utilizando-se os coeficientes relativos a esse setor presentes em uma matriz de outra região ou mesmo utilizando-se uma matriz nacional. Entendendo uma nova firma como um novo setor composto de apenas uma firma, podemos considerar que a mesma afirmação é válida para ela.

Dito isso, uma primeira candidata natural para a coluna de coeficientes técnicos da nova firma em questão neste trabalho, a CSP, seria a coluna referente ao setor metalúrgico no estado do Ceará, mas não a adotou-se expressamente tendo em vista particularidades da CSP que a

fazem se diferenciar do setor metalúrgico local: porte e modernidade (tecnologia) do empreendimento.

Além disso, a agregação dos setores na matriz utilizada neste trabalho referente ao setor metalúrgico conjuga três setores da Matriz nacional de 2005 disponibilizada pelo IBGE: Fabricação de aço e derivados, Metalurgia de metais não-ferrosos e Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos. Assim, a utilização dessa coluna diretamente forneceria coeficientes menos precisos ainda para uma firma produtora de aço como a CSP.

Uma segunda candidata natural para a coluna de coeficientes seria a referente à metalurgia do restante do Brasil, mas da mesma forma, a localização e a agregação da matriz fazem com que a coluna de coeficientes referente ao resto do Brasil não possa ser adotada expressamente.

Sendo assim, partiu-se da matriz nacional de 2005 disponibilizada pelo IBGE e utilizou-se uma técnica para levar em conta a distância entre os fornecedores para adequar a realidade nacional retratada por essa matriz e a regional retratada neste trabalho.

3.4.2 Hipóteses

Dadas as condições delineadas na seção anterior, adotou-se um procedimento de estimação dos coeficientes de compra da CSP que leva em conta as seguintes hipóteses:

- i) A tecnologia de produção em termo de *mix* de compras por setor da CSP deve ser idêntica à tecnologia do setor de Fabricação de aço e derivados contida na matriz nacional de 2005 fornecida pelo IBGE;
- ii) Compras locais serão priorizadas, desde que elas possam ser supridas.

Para impor i), faz-se:

$$a_{i,CSP}^{BR} = a_{i,CSP}^{CE} + a_{i,CSP}^{RBR} = a_{i,\text{fabricacao de aco}(\text{IBGE})}^{BR} \quad (3.38)$$

Em termos econômicos, isso significa dizer que a CSP vai ter o percentual de compras por setor idêntico ao setor de fabricação de aço da matriz do IBGE para o Brasil de 2005.

Voltando ao exemplo da indústria automobilística, seria como dizer que uma fábrica de automóveis quando instalada em uma nova região vai continuar comprando cinco pneus por unidade veicular produzida, sendo os fornecedores divididos entre locais e de outras regiões.

Para impor ii), utiliza-se a técnica do Quociente Locacional para estimar $a_{i,CSP}^{CE}$ e utilizar (3.38) para finalizar a coluna de coeficientes.

3.4.3 Coeficientes Locacionais

Os coeficientes locacionais⁵ são uma técnica não censitária para a regionalização de Matrizes Nacionais de Insumo-Produto. Melhor dizendo, são uma técnica de estimação de coeficientes regionais a partir de coeficientes nacionais.

Eles levam em conta inicialmente a capacidade de suprimento da demanda de insumos localmente considerando a concentração dos setores produtores regionalmente e em nível nacional, o que o torna adequado ao caso em questão. Vejamos a seguir a formalização do método dos coeficientes locacionais, especificamente da obtenção dos Coeficiente Locacionais Simples, que serão utilizados neste trabalho.

Seja o Coeficiente Locacional Simples do setor i na região r definido da seguinte forma:

$$LQ_i^r = \left(\frac{x_i^r / x^r}{x_i^n / x^n} \right) \quad (3.39)$$

Onde o sobrescrito r , foi utilizado para denotar a região e n para denotar uma abrangência nacional.

Observe aqui que o coeficiente acima tem um significado econômico direto: é a relação entre o grau de concentração do setor i regional e o grau de concentração do setor i nacional. Sendo assim, ele deve dar um indicativo da capacidade do setor i atender à demanda regional dos insumos dele demandados, o que é formalizado da seguinte maneira:

⁵ Para maiores detalhes ver Miller e Blair (2005).

$$a_{ij}^{rr} = \begin{cases} LQ_i^r \cdot a_{ij}^n, & \text{se } LQ_i^r < 1 \\ a_{ij}^n, & \text{se } LQ_i^r \geq 1 \end{cases} \quad (3.40)$$

No caso desse trabalho, utilizou-se essa técnica para obter os coeficientes relativos ao consumo da CSP, considerando como base a tecnologia nacional do setor de fabricação de aço contida na matriz nacional do IBGE para o Brasil de 2005. Assim, obteve-se:

$$a_{i,CSP}^{CE} = \begin{cases} LQ_i^{CE} \cdot a_{i,fabricacao\ de\ aco}^{BR}, & \text{se } LQ_i^{CE} < 1 \\ a_{i,fabricacao\ de\ aco}^{BR}, & \text{se } LQ_i^{CE} \geq 1 \end{cases} \quad (3.41)$$

3.5 As Matrizes Utilizadas Neste Trabalho

As matrizes de Insumo-Produto podem ser obtidas através das matrizes de produção e de uso e recursos, partes integrantes do sistema de Contas Nacionais conforme a metodologia das Nações Unidas de 1993. Maiores detalhes podem ser colhidos em Miller & Blair (2005) e Guilhoto (2011).

Nesse trabalho, utilizou-se como ponto de partida uma Matriz de Insumo-Produto⁶ Interregional gerada pelo Núcleo de Estudos Regionais da Universidade de São Paulo (NEREUS), conforme metodologia descrita em Guilhoto et al (2005, 2010a, 2010b).

Nesta matriz, o Brasil foi regionalizado em Ceará e restante do país e a economia foi segmentada originalmente em vinte setores: agropecuária, mineração, indústria de minerais não metálicos, metalurgia, máquinas e equipamentos, material elétrico e eletrônicos, material de transporte, madeira-mobiliário-papel, refino de petróleo e coque, outros químicos e farmacêuticos, têxtil-vestuário-calçados, produtos alimentícios, indústrias diversas, energia elétrica, outros Serviços industriais de Utilidade Pública (SIUP), construção, comércio, transporte, serviços privados e governo-serviços públicos.

⁶ A Matriz utilizada aqui é subproduto de um estudo que elaborou uma Matriz de Insumo-Produto para o Nordeste e Estados. Tal estudo foi desenvolvido com o patrocínio do Banco do Nordeste do Brasil e publicado em Guilhoto et al (2010 a). Deixamos nossos agradecimentos aos desenvolvedores e patrocinadores.

Sua formulação levou em conta dados de 2004 divulgados pelas Contas Nacionais e Regionais publicadas em 2007. O ano base da matriz é e 2000. Compõem os dados dessa matriz acima citada, além dos fluxos de recursos entre os setores da economia nas duas regiões, os dados relativos ao pessoal ocupado, rendimentos do trabalhador, valor adicionado e produção total, variáveis sobre as quais se mensurará os impactos das novas firmas por meio de (3.27).

Como também se utilizou a Matriz de Insumo-Produto nacional do ano de 2005 gerada pelo IBGE para inferir o comportamento de compra da CSP e para estimar o valor da produção da RPII, agregou-se três pares de setores da matriz original do NEREUS, apresentada em Guilhoto et al (2010 a), de modo a obter uma agregação conveniente, em que cada setor da economia está representado por um ou mais setores da economia presente na matriz do IBGE. Abaixo segue quadro com a correspondência dos setores da economia da matriz 17x17 resultante de tal agregação, que é a efetivamente utilizada neste trabalho, e os setores da Matriz 55x55 do IBGE, apresentada para o Brasil em 2005.

Tabela 2 – Correspondência entre os Setores da Economia da Matriz de Insumo-Produto Utilizada e a do IBGE de 2005.

Setores da Matriz do NEREUS depois da Nova Agregação	Setores IBGE 55x55
1 Agropecuária	1 Agricultura, silvicultura, exploração florestal 2 Pecuária e pesca
2 Mineração	3 Petróleo e gás natural 4 Minério de ferro 5 Outros da indústria extrativa
3 Indústria de Minerais Não Metálicos	24 Cimento 25 Outros produtos de minerais não-metálicos
4 Metalurgia	26 Fabricação de aço e derivados 27 Metalurgia de metais não-ferrosos 28 Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos
5 Máquinas e Equipamentos	29 Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
6 Material Elétrico e Eletrônicos	30 Eletrodomésticos 31 Máquinas para escritório e equipamentos de informática 32 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos 33 Material eletrônico e equipamentos de comunicações 34 Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico

Setores da Matriz do NEREUS depois da Nova Agregação	Setores IBGE 55x55
7 Material de Transporte	35 Automóveis, camionetas e utilitários 36 Caminhões e ônibus 37 Peças e acessórios para veículos automotores 38 Outros equipamentos de transporte
8 Madeira, Mobiliário, Papel e Indústrias Diversas	11 Produtos de madeira - exclusive móveis 12 Celulose e produtos de papel 13 Jornais, revistas, discos 39 Móveis e produtos das indústrias diversas
9 Refino de petróleo e coque	14 Refino de petróleo e coque
10 Outros Químicos e Farmacêuticos	15 Álcool 16 Produtosquímicos 17 Fabricação de resina e elastômeros 18 Produtos farmacêuticos 19 Defensivos agrícolas 20 Perfumaria, higiene e limpeza 21 Tintas, vernizes, esmaltes e lacas 22 Produtos e preparados químicos diversos 23 Artigos de borracha e plástico
11 Têxtil, Vestuário, Calçados	8 Têxteis 9 Artigos do vestuário e acessórios 10 Artefatos de couro e calçados
12 Produtos Alimentícios	6 Alimentos e Bebidas 7 Produtos do fumo
13 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	40 Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
14 Construção	41 Construção
15 Comércio	42 Comércio
16 Transportes e outros serviços privados	43 Transporte, armazenagem e correio 44 Serviços de informação 45 Intermediação financeira e seguros 46 Serviços imobiliários e aluguel 47 Serviços de manutenção e reparação 48 Serviços de alojamento e alimentação 49 Serviços prestados às empresas 50 Educação mercantil 51 Saúde mercantil 52 Outros serviços
17 Governo e Serviços Públicos	53 Educação pública 54 Saúde pública 55 Administração pública e seguridade social

Fonte: Guilhoto(2010 a), adaptada.

4 RESULTADOS

4.1 Companhia Siderúrgica do Pecém

4.1.1 Impacto Inicial

Tabela 3– Produção, Valor Adicionado Bruto, Salários e Postos de Trabalho Estimados para a CSP. Valores Monetários em Milhões de R\$ de 2012.

Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos ⁷
4.775	1.329	276	4.915

Fonte: Elaborados pelo autor com dados da CSP e da consultoria Steelonthenet.com⁸ e estimativa própria.

A elaboração da tabela acima em termos da produção levou em consideração a produção estimada da CSP em sua primeira fase, de 3.000.000⁹ de toneladas de placas de aço por ano, o preço de US\$865,57¹⁰/tonelada, além da conversão do valor do dólar comercial de R\$1,8387¹¹/US\$.

Uma vez obtida a estimativa da produção, (3.27) foi utilizada para estimar o valor adicionado bruto, salários e empregos gerados diretamente na CSP. Aqui foram utilizados os coeficientes correspondentes ao setor de produção de aço da matriz do IBGE para a economia nacional de 2005, uma vez que é de se esperar que a CSP seja mais bem representada por ele que pelo setor metalúrgico na matriz utilizada, conforme argumentado na seção anterior.

Uma vez obtida a produção estimada da CSP, calculou-se a demanda dos insumos que ela iria gerar nos setores da economia, utilizando (3.31). Observe que aqui o modelo foi fechado com relação à renda tanto dos trabalhadores do Ceará quanto do resto do Brasil. Isso para podermos captar também os efeitos induzidos pelo crescimento da renda dos trabalhadores.

⁷ Para o cálculo do número de empregos gerados neste trabalho a produção foi depreciada, utilizando o fator de 0,675065 ou de 0,447205, conforme o ano base da matriz de onde se extraiu o coeficiente de emprego fosse 2005 ou 2000 respectivamente. O fator utilizado corresponde ao índice IPCA do IBGE para o período de 2000 ou 2005 até 2012 e é utilizado para manter a proporção entre valor real da produção e número de empregos utilizado.

⁸ Fonte: http://www.steelonthenet.com/price_info.html, acesso em 20 de dezembro de 2012.

⁹ Fonte: <http://www.cspeccem.com/>, acesso em 20 de dezembro de 2012.

¹⁰ Preço médio internacional de julho de 2011 a agosto de 2012. Fonte: http://www.steelonthenet.com/price_info.html, acesso em 20 de dezembro de 2012.

¹¹ Média de dezembro de 2007 a novembro de 2012. Série histórica disponibilizada em <http://www.ipeadata.gov.br/>, acesso em 20 de dezembro de 2012.

4.1.2 Impacto Direto, Indireto e Induzido no Ceará

Tabela 4–Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Ceará Devido ao Início das Operações da CSP. Valores Monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em Unidades.

Setor	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
1	65	43	11	6.084
2	15	5	1	39
3	4	2	0	42
4	157	65	17	595
5	24	8	3	109
6	10	3	1	40
7	1	0	0	1
8	21	9	3	151
9	39	4	1	2
10	10	3	1	15
11	82	28	10	1.451
12	143	31	11	709
13	405	231	34	800
14	13	7	2	412
15	350	270	84	14.010
16	1.217	789	269	26.912
17	12	8	6	210
Total	2.567	1.505	453	51.582

Fonte: Elaborada pelo autor com dados da pesquisa.

Observe que para obter-se o impacto total sobre as variáveis analisadas no Ceará da operação da CSP somam-se os efeitos iniciais calculados no item anterior à tabela acima. Note que a numeração dos setores respeitou aquela apresentada na Tabela 2.

4.1.3 Impacto Direto, Indireto e Induzido no Restante do Brasil

Tabela 5–Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Restante do Brasil Devido ao Início das Operações da CSP. Valores Monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.

Setor	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
1	272	154	44	11.080
2	86	34	6	128
3	17	7	2	123
4	650	238	55	1.876
5	88	26	12	291
6	76	19	8	177
7	107	19	11	168
8	147	59	19	1.055
9	13	1	0	1
10	352	96	29	638
11	71	25	10	1.227
12	372	74	25	1.348

Setor	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
13	150	80	12	202
14	11	6	1	165
15	199	142	46	4.829
16	777	476	152	9.818
17	13	8	6	138
Total	3.403	1.463	438	33.264

Fonte: Elaborados pelo autor com dados da pesquisa.

4.1.4 Multiplicadores

Para efeito de comparação, definiu-se dois tipos de multiplicadores: 1) O multiplicador local, entendido como a relação do impacto total sobre o território cearense de uma determinada variável de estudo e o impacto inicial dessa mesma variável; 2) O multiplicador nacional, entendido como a relação entre o impacto total em território nacional de uma determinada variável de estudo e o impacto inicial dessa mesma variável. Ambos os multiplicadores para o caso da CSP encontram-se expostos na tabela abaixo:

Tabela 6 – Multiplicadores de Produção, Valor Adicionado, Salários e Empregos em Nível Local e Nacional no Caso da CSP.

Variável	Multiplicador Local	Multiplicador Nacional
Produção	1,54	2,25
Valor Adicionado	2,13	3,23
Salários	2,64	4,23
Empregos	11,49	18,26

Fonte: Dados da pesquisa.

O significado econômico do multiplicador local de produção é o seguinte: a cada R\$1,00 de produção gerado inicialmente na CSP, R\$0,54 ($1,54 - 1$) é gerado na economia local por impactos diretos indiretos e induzidos.

De forma análoga, o multiplicador nacional de empregos tem o seguinte significado econômico: a cada posto de trabalho gerado na CSP inicialmente, temos 17,26 novos empregos gerados no Brasil como um todo. O conceito pode ser facilmente expandido para as demais variáveis.

4.2 Refinaria Premium II da Petrobrás

4.2.1 *Impacto Inicial*

Para estimar inicialmente a produção da RPII, levou-se em conta a quantidade de insumos por ela processada: 300.000¹² barris de petróleo por dia. Obtiveram-se então os coeficientes técnicos do insumo petróleo e gás para o setor de refino de petróleo e coque presente na Matriz de Insumo-Produto nacional do ano de 2005 produzida pelo IBGE. Tais coeficientes são encontrados diretamente nas Tabelas 5 e 6 da matriz em questão, respectivamente correspondendo ao coeficiente do insumo nacional e do insumo importado: 41,912% e 16,316%.

Sabendo então que o petróleo utilizado como insumo corresponde a 58,228% da produção da refinaria, bastou aferir o preço do barril do petróleo para concluir a estimativa. O preço do barril do petróleo foi estimado utilizando a média dos preços internacionais do barril dos últimos 60 meses disponíveis, US\$ 88,65¹³. A cotação do dólar para a conversão foi obtida conforme apresentado na seção anterior.

Tabela 7-Produção, Valor Adicionado Bruto, Salários e Postos de Trabalho Estimados para a Refinaria Premium II. Valores monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em Unidades.

Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
30.654	3.042	467	3.076

Fonte: Elaborados pelo autor com dados da ANP, Petrobras e estimativa própria.

4.2.2 *Impacto Direto Indireto e Induzido no Ceará*

Uma vez estimada a produção da refinaria, utilizou-se o Modelo Misto de Insumo-Produto para calcular o impacto nos demais setores da economia cearense e do resto do Brasil, conforme (3.37), lançando mão de (3.27) para derivar os impactos nas outras variáveis de estudo.

¹²Fonte: <http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/vamos-construir-uma-nova-refinaria-no-ceara/>, acesso em 20 de dezembro de 2012.

¹³ Média de outubro de 2007 a setembro de 2012 do preço internacional do barril de petróleo. Série histórica disponibilizada em <http://www.ipeadata.gov.br/>, acesso em 20 de dezembro de 2012.

Aqui se utilizaram os coeficientes de valor adicionado, salário e renda referentes ao setor de refino de petróleo e coque da Matriz de Insumo-Produto do IBGE de 2005¹⁴ para a Refinaria Premium II por serem esses mais condizentes com a estrutura de uma refinaria mais moderna que os coeficientes fornecidos pela matriz do NEREUS, que se referem à realidade de 2004.

Note aqui que, diferentemente do que ocorreu para o caso da CSP, somente se utilizou os coeficientes relativos ao valor adicionado, salário e renda da matriz de 2005, uma vez que os coeficientes técnicos se mantiveram os da matriz do NEREUS.

Deve-se ainda observar que, a exemplo do que se fez com o modelo da CSP, aqui o modelo foi fechado com relação à renda tanto dos trabalhadores do Ceará quanto do resto do Brasil. Vejamos a seguir os impactos gerados:

Tabela 8– Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Ceará Devido ao Início das Operações da RPII. Valores Monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em unidades.

Setor	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
1	386	254	67	36.247
2	10.192	3.603	737	26.646
3	94	38	10	929
4	465	192	50	1.762
5	123	39	13	562
6	75	26	10	312
7	8	1	1	11
8	147	63	20	1.079
9	-	-	-	-
10	101	29	10	154
11	587	200	71	10.409
12	910	197	71	4.507
13	1.574	897	131	3.111
14	292	160	34	9.021
15	1.820	1.404	439	72.788
16	9.908	6.424	2.188	219.142
17	162	111	76	2.880
Total	26.844	13.638	3.928	389.559

Fonte: Elaborados pelo autor com dados da pesquisa.

4.2.3 Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Restante do Brasil.

¹⁴ Fonte: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/, acesso em 20 de dezembro de 2012.

Tabela 9– Impactos Diretos, Indiretos e Induzidos no Restante do Brasil Devido ao Início das Operações da RPII. Valores Monetários em Milhões de R\$ de 2012. Empregos em Unidades.

Setor	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
1	1.914	1.083	306	77.922
2	5.321	2.087	400	7.947
3	146	57	20	1.080
4	1.209	442	103	3.485
5	543	160	74	1.792
6	815	202	81	1.884
7	767	133	76	1.200
8	1.070	432	136	7.676
9	5.783	594	91	450
10	315	86	26	569
11	562	197	80	9.754
12	2.787	557	186	10.095
13	1.176	623	96	1.577
14	155	84	19	2.429
15	1.508	1.072	351	36.582
16	7.130	4.370	1.391	90.107
17	120	78	52	1.285
Total	31.320	12.255	3.488	255.834

Fonte: Elaborados pelo autor com dados da pesquisa.

4.2.4 Multiplicadores

Tabela 10-Multiplicadores de Produção, Valor Adicionado, Salários e Empregos em Nível Local e Nacional no Caso da RPII.

Variável	Multiplicador Local	Multiplicador Nacional
Produção	1,88	2,90
Valor Adicionado	5,48	9,51
Salários	9,41	16,88
Empregos	127,65	210,83

Fonte: Dados da pesquisa.

4.3 Resumo dos Resultados Agregados Obtidos

Nesta seção se apresentam os resultados agregados por nível regional (Ce e resto do Brasil), o que subsidiará a análise da seção de discussão.

Tabela 11 – Resumo dos Impactos gerados pela CSP.

	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
CSP	4.775	1.329	276	4.915
CE exceto CSP	2.567	1.505	453	51.582
Resto do Brasil	3.403	1.463	438	33.264
Total	10.744	4.298	1.166	89.762

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12 – Resumo dos Impactos gerados pela RPII.

	Produção	Valor Adicionado	Salários	Empregos
RPII	30.654	3.042	467	3.076
CE exceto RPII	26.844	13.638	3.928	389.559
Resto do Brasil	31.320	12.255	3.488	255.834
Total	88.817	28.935	7.883	648.469

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessas tabelas destacam-se os impactos no próprio empreendimento, no Ceará excetuando o próprio empreendimento e no restante do Brasil. Aqui também os valores monetários se encontram em milhões de reais correntes em 2012.

5 DISCUSSÃO

Aqui é feita uma análise com o objetivo de responder à seguinte questão é: os resultados obtidos neste trabalho são plausíveis quando pensados fora do Modelo de Insumo-Produto? Melhor dizendo, apresenta-se uma série de comparativos para se verificar a coerência dos números obtidos com o que se poderia esperar a priori, dadas as peculiaridades dos empreendimentos entrantes, do Ceará e do restante do Brasil.

É feita inicialmente uma análise dos resultados no agregado da economia cearense e do restante do Brasil, observando as Tabelas 11 e 12, que é complementada por uma análise setorial para os resultados no Ceará, observando os dados da Tabelas 4 e 8.

5.1 Análise dos Resultados Agregados

Observando as Tabelas 11 e 12, acima, percebe-se que tanto no caso da Companhia Siderúrgica do Pecém quanto no caso da Refinaria Premium II a produção iniciada nos empreendimentos é seguida por impacto na produção no estado e fora dele da mesma ordem de grandeza.

Esses números em termos percentuais são razoáveis, uma vez que a produção na CSP e da RPII exigem quantidades de insumos diretamente proporcionais à sua produção das outras firmas da economia, o que ainda é multiplicado em sucessivas etapas de produção e demanda; somado a isso, tem-se o efeito renda presente numa economia real e representada neste trabalho pelo fechamento do modelo com relação à renda dos trabalhadores e consumo das famílias.

Deve-se, então, fazer a análise dos números de produção em termos brutos, o que pode ser feito através da análise da produção estimada para a CSP e RPII à luz do conceito de retorno sobre investimento.

Para a CSP tem-se um investimento esperado de US\$ 4,2 bilhões¹⁵. Utilizando a estimativa feita para a produção e o percentual de 18,84% correspondente ao coeficiente de Excedente Operacional Bruto (saldo resultante do valor adicionado deduzido das remunerações pagas aos empregados, do rendimento misto e dos impostos líquidos de subsídios incidentes sobre a

¹⁵Fonte: <http://www.cspecem.com/>, acesso 20 de dezembro de 2012.

produção) relativo ao setor de fabricação de aço para o Brasil de 2005 e contido na matriz do IBGE, obtém-se o retorno anual sobre o capital investido máximo¹⁶ de 11,65%. Esse número também é razoável, uma vez que está em linha com as taxas de juros vigentes no mercado brasileiro atualmente, não as extrapolando por muito. Esse é, então, um número condizente com a taxa de retorno sobre o investimento esperada para um grande empreendimento como é o caso da CSP.

Fazendo o mesmo procedimento para a RPII, considerando o investimento de US\$ 11,0 bilhões¹⁷ e o percentual de 7,07% para o Excedente Operacional Bruto, obteve-se uma taxa de retorno anual sobre o capital investido máximo de 10,71%. Também em linha com os juros oficiais atuais e, portanto, razoável. Sendo assim, os números agregados referentes à produção são plausíveis.

Passa-se então à análise dos impactos sobre salários, valor adicionado e empregos. Tal análise foi feita por meio da obtenção dos coeficientes de salário, valor adicionado e empregos por R\$ milhão implícitos¹⁸ para as estimativas realizadas e comparação dos mesmos com os valores referentes à CSP e RPII, que foram obtidos diretamente das matrizes do IBGE e guardam compatibilidade com os dados oficiais de produção e emprego:

Tabela 13 – Coeficientes de Valor Adicionado, Salário e Empregos por Milhão de R\$ Implícitos à Estimativa do Impacto da CSP.

	Valor Adicionado	Salários	Empregos
CSP	27,84%	5,77%	1,03
CE Exceto CSP	58,64%	17,65%	20,09
Resto do Brasil	42,99%	12,87%	9,78

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 14- Coeficientes de Valor Adicionado, Salário e Empregos por Milhão de R\$ Implícitos à Estimativa do Impacto da RPII.

	Valor Adicionado	Salários	Empregos
RPII	9,92%	1,52%	0,10
CE Exceto RPII	50,80%	14,63%	14,51
Resto do Brasil	39,13%	11,14%	8,17

Fonte: Dados da pesquisa.

¹⁶ Para o cálculo aqui apresentado consideramos o Excedente Operacional Bruto composto 100% pelo lucro líquido da companhia, de forma que obtemos um valor máximo de retorno sobre o investimento.

¹⁷ http://economianordeste.opovo.com.br/app/estados/ceara/noticias/2012/06/26/ce_interna.5465/premium-ii-e-adiada-mas-segue-nos-planos-da-petrobras.shtml, acesso em 20 de dezembro de 2012.

¹⁸ Os coeficiente implícitos ao modelo podem ser entendidos como os coeficiente médios obtidos por meio da utilização do modelo.

Observa-se que as estimativas apontam para um coeficiente de valor adicionado cearense mais elevado que o do restante do Brasil, que por sua vez é mais elevado que os coeficientes de valor adicionado dos empreendimentos entrantes.

Da mesma forma para os coeficientes de salário e para a quantidade de empregos por milhão de R\$ da produção. Isso já era esperado e pode ser explicado pelo nível de intensidade de capital das economias do Ceará, do resto do Brasil e dos empreendimentos entrantes.

As tabelas abaixo mostram a comparação dos coeficientes implícitos e os coeficientes médios do Ceará e restante do Brasil que foram obtidos da matriz utilizada, para efeito de ilustração:

Tabela 15 – Comparativo dos Coeficientes Implícitos de Valor Adicionado, Salários e Empregos Obtidos em Cada Modelo e Valores Médios para o Estado do Ceará, Obtidos na Matriz de Insumo-Produto.

	MÉDIA CE	COEF. IMPLÍCITO CSP	COEF. IMPLÍCITO RPII
Valor adicionado	56,02%	58,64%	50,80%
Salários	21,45%	17,65%	14,63%
Empregos	51,70	20,09	14,51

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 16 - Comparativo dos Coeficientes Implícitos de Valor Adicionado, Salários e Empregos Obtidos em Cada Modelo e Valores Médios para o Brasil exceto o Ceará, Obtidos na Matriz de Insumo-Produto.

	MÉDIA RBR	COEF. IMPLÍCITO CSP	COEF. IMPLÍCITO RPII
Valor adicionado	48,4%	43,0%	39,1%
Salários	17,3%	12,9%	11,1%
Empregos	25,28	9,78	8,17

Fonte: Dados da pesquisa

Observe que os valores dos coeficientes implícitos são próximos aos valores médios por região. Mais importante ainda, um único dos doze coeficientes comparados teve seu valor mais elevado que a média da região analisada, ainda assim, ligeiramente. Isso é um bom indicativo de que as estimativas feitas são razoáveis e que não superestimam os impactos, pelo menos não de maneira gritante.

Para finalizar a verificação da consistência dos resultados obtidos, faz-se ainda uma comparação do impacto sobre o PIB (Valor adicionado Bruto) e o número de empregos dentro do estado do Ceará excluindo os próprios empreendimentos entrantes para os dois casos analisados.

A idéia aqui é verificar se o impacto no Ceará, entendido como produção marginal, se comporta de maneira parecida com a média da produção instalada. Para isso utiliza-se uma estimativa¹⁹ de PIB do Ceará e uma estimativa²⁰ do número de pessoas economicamente ativas para o ano de 2012.

Tabela 17 – Impacto absoluto e em Relação aos Dados de 2012 no Valor Adicionado Bruto e Número de Empregos no Estado do Ceará, Considerando a Entrada da CSP, Exceto pelos Valores Gerados Diretamente na CSP.

	Valor Adicionado	Empregos
Impacto Absoluto	1.505	51.582
Impacto %	1,62%	1,25%

Fonte: Elaboração do autor com dados da pesquisa, do Ipece e do IBGE.

Tabela 18 - Impacto absoluto e em Relação aos Dados de 2012 no Valor Adicionado Bruto e Número de Empregos no Estado do Ceará, Considerando a Entrada da RPII, Exceto pelos Valores Gerados Diretamente na RPII.

	Valor Adicionado	Empregos
Impacto Absoluto	13.638	389.559
Impacto %	14,68%	9,44%

Fonte: Elaboração do autor com dados da pesquisa, do Ipece e do IBGE.

Ambos os valores são coerentes entre si, uma vez que o percentual de impacto sobre o PIB está relativamente próximo ao impacto sobre os empregos. As diferenças existentes são geradas pela distribuição do valor adicionado ao longo da economia, que é diferente do da média da economia local instalada.

O resultado acima também mostra que provavelmente não se tem resultados superestimados quanto ao emprego, uma vez que o impacto percentual no nível de emprego foi aquém do impacto percentual no nível de valor adicionado.

¹⁹ Utilizou-se valor da estimativa do IPECE para o PIB do Ceará de 2011, R\$ 85,604 Bilhões, agregado com o fator 1,085173733 correspondendo ao IPCA de Dezembro de 2011 a novembro de 2012 somado ao percentual médio de crescimento trimestral do PIB do Ceará nos três primeiros trimestres de 2012, também divulgado pelo IPECE em http://www.ipece.ce.gov.br/categoria2/pib/RELEASE_DO_PIB_3_TRIM_2012.pdf acesso em 20 de dezembro de 2012.

²⁰ Foi utilizado o número de pessoas economicamente ativas em 2011 fornecido pelo IBGE através da PNAD, 4.127.862, considerando que o Nordeste foi a única região que teve queda na PEA nesta pesquisa, o que pode se dever à saída do mercado de crianças e adolescentes. O Ceará também apresentou mesma tendência de queda nessa pesquisa.

Observe que todas as análises aqui feitas tendo em mente que as estimativas de impacto não devem ser superestimadas, uma vez que servem para balizar análises de risco tanto do setor privado quanto do setor público.

Nesse sentido ainda é válido observar que os resultados encontrados para o impacto em termos de empregos gerados pela CSP no Ceará, de 56.497, é bem inferior ao encontrado pelo estudo de Isard e Kuenne (1953), de 94.639, tendo partido de um mesmo ponto: a instalação de plantas industriais capazes de produzir 3.000.000 de toneladas de aço por ano.

As diferenças encontradas são explicadas pela evolução da tecnologia da época do primeiro estudo para hoje, quando temos uma utilização muito menos intensiva de mão de obra de uma forma geral, além, é claro, das regiões de estudo. De qualquer forma, observa-se uma coerência entre os números obtidos, o que dá uma maior segurança para as estimativas aqui apresentadas, principalmente quanto a possíveis super dimensionamentos dos impactos.

5.2 Análise dos Impactos por Setor no Estado do Ceará

Os resultados por setor apresentados neste trabalho têm duas limitações iniciais: 1) Utilizou-se matrizes que representavam a estrutura de 2004 e 2005 em vez de matrizes mais modernas; 2) Introduzidos os empreendimentos do porte da CSP e do RPII é de se esperar que haja mudanças na estrutura da economia e, por conseguinte, na Matriz de Insumo-Produto, o que também não foi contemplado neste trabalho.

Estudos²¹ mostraram que a análise de impacto utilizando Matrizes de Insumo-Produto defasadas em alguns anos, como é o caso deste trabalho, tendem a mostrar resultados mais consistentes do ponto de vista agregado que setorial.

Isso porque é mais fácil haver a mudança de setores específicos de uma economia que na economia como um todo, o que pode ser visualizado com maior clareza quando se pensa no caso específico de setores compostos por uma quantidade pequena de firmas, que ao final de determinado tempo, resolvem migrar para outra região, para se aproximar do mercado consumidor ou em busca de incentivos fiscais, por exemplo.

²¹ Beyers (1972) e Conway (1977, 1980) são citados por Miller e Blair (2005)

Foge, porém, do escopo do presente trabalho fazer a atualização das Matrizes utilizadas, assumido que a estimativa do impacto agregado continue acurado.

Sobre a alteração da estrutura da economia pós-instalação dos empreendimentos, Miller e Blair(2005) argumentam que é extremamente difícil prever onde e em que intensidade a Matriz de Insumo-Produto será alterada, não indicando métodos utilizados na literatura para isso. Embora não se saiba exatamente como a Matriz seria alterada, é certo que o que está em jogo aqui é a substituição de fornecedores antigos, de fora da região, pela firma entrante.

Como as firmas de uma região tendem a ser mais ligadas do que as de regiões distintas, o efeito indireto de não se alterar a matriz no caso desse trabalho acaba sendo uma estimativa subestimada quanto ao impacto no Ceará e de uma estimativa superestimada para o restante do Brasil, de forma que o resultado agregado para o Brasil não deve sofrer grandes alterações.

Tendo em vista o exposto acima, se sabe que os números obtidos para cada um dos setores da economia não devem ser levados em conta como estimativas precisas, e sim como uma indicação da ordem de grandeza do impacto.

Dessa forma, fez-se uma análise que pudesse indicar inconsistências que não dependesse do número obtido em si, precisamente, e sim da sua ordem de grandeza. Especificamente, analisou-se a ordem de grandeza dos impactos em cada setor no Ceará frente ao tamanho estimado do setor econômico em 2012. Isso trará uma visão de onde devem estar os gargalos setoriais, que ao mesmo tempo podem ser vistos como oportunidades de crescimento setoriais. Veja abaixo as tabelas com os dados necessários para essa análise para os dois empreendimentos:

Tabela 19–Relação entre o Impacto Sobre a Produção por Setor Causado pela Entrada da CSP no Ceará e Sua Produção Estimada²² para o Ano de 2012 na Ausência do Empreendimento.

Setor	Impacto na Produção	Incremento na Produção
1	65	0,70%
2	15	0,88%
3	4	0,29%
4	157	9,87%
5	24	3,19%
6	10	1,05%
7	1	0,14%
8	21	0,87%

²² Para se estimar o valor da produção de cada setor em 2012, partiu-se das produções de 2004 e utilizou-se o fator de correção de 2,865751845, correspondente à relação entre o PIB estimado para o Ceará utilizado anteriormente e o PIB do Ceará presente na matriz de 2004.

Setor	Impacto na Produção	Incremento na Produção
9	39	1,47%
10	10	0,38%
11	82	0,44%
12	143	1,16%
13	405	4,71%
14	13	0,15%
15	350	2,26%
16	1.217	2,38%
17	12	0,04%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 20 - Relação entre o Impacto Sobre a Produção por Setor Causado pela Entrada da RPII no Ceará e Sua Produção Estimada²³ para o Ano de 2012 na Ausência do Empreendimento.

Setor	Impacto na Produção	Incremento na Produção
1	386	4,15%
2	10.192	599,55%
3	94	6,45%
4	465	29,24%
5	123	16,44%
6	75	8,11%
7	8	1,23%
8	147	6,18%
9	---	---
10	101	4,01%
11	587	3,17%
12	910	7,38%
13	1.574	18,33%
14	292	3,38%
15	1.820	11,73%
16	9.908	19,36%
17	162	0,60%

Fonte: Dados da pesquisa.

Observe que quanto aos impactos gerados pela CSP nenhum causa grandes preocupações do ponto de vista do não atendimento local, sendo que a maior parte dos setores provavelmente pode atender tal incremento de produção através da utilização da capacidade ociosa em sua maioria, quando muito necessitando de pequeno investimento em capacidade produtiva nova.

Já com relação aos impactos da Refinaria Premium II, observa-se que o setor 2, Mineração, é solicitado ao extremo, o que é explicado pelo fato deste setor ser composto²⁴ em parte da indústria de Petróleo e gás, que fornece a matéria prima básica para a RPII.

²³ Para se estimar o valor da produção de cada setor em 2012, partiu-se das produções de 2004 e utilizou-se o fator de correção de 2,865751845, correspondente à relação entre o PIB estimado para o Ceará utilizado anteriormente e o PIB do Ceará presente na matriz de 2004.

Hoje a produção de Petróleo no Ceará é a menor do Brasil, com uma média em torno de 8500 barris de óleo equivalentes por dia, sendo a exploração feita numa profundidade de até 50 metros. Ocorre, contudo, que a Petrobrás tem mostrado disposição para pesquisar petróleo em águas profundas no território Cearense. Inclusive, anunciou a descoberta em agosto último de indícios de hidrocarbonetos em águas profundas. Trata-se do poço 1-BRSA-1080-CES, denominado de Pecém, há uma distância privilegiada do local de implantação da RPII. Além disso, o Plano de Aceleração do Crescimento em sua segunda fase pretende alocar recursos volumosos nos próximos dois anos na exploração de petróleo no Ceará.

Esse cenário pode acabar culminando no atendimento da demanda necessária, mas ainda assim é incerto, por depender da existência de reservas de petróleo viáveis de extração em território cearense. O efeito do não atendimento dessa demanda impactaria negativamente as projeções no agregado do Ceará e positivamente nas projeções do resto do Brasil no caso da RPII. Observe que as projeções feitas a respeito do impacto total no Ceará seriam afetadas de modo mais severo no seu aspecto de valor adicionado (poderia cair até 21,60%, considerando a estagnação do setor 2 e manutenção do crescimento nos demais) e menos severo sob o aspecto do emprego (superestimação de no máximo 6,79%). Essas estimativas foram obtidas retirando-se diretamente do impacto total a contribuição direta da RPII - representada pelo setor 2 - no Ceará, mantendo-se, no entanto, os demais impactos.

²⁴ Ver agregação na Tabela 2, página 40.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve o objetivo de fomentar a utilização de métodos bem estabelecidos para a análise de impacto no âmbito da tomada de decisão do gestor público. Tal objetivo foi perseguido através da utilização da Teoria do Insumo-Produto para o cálculo do impacto sobre a produção, valor adicionado bruto, salários e empregos da entrada em operação de dois empreendimentos de grande porte a serem instalados no Ceará: a Companhia Siderúrgica do Pecém e a Refinaria Premium II.

Os valores dos impactos foram apresentados regionalizados para o Ceará e restante do Brasil e setorizados, com uma correspondência clara entre os setores utilizados e aqueles da Matriz de Insumo-Produto gerada para o Brasil em 2005 pelo IBGE²⁵.

Conforme observações da seção anterior, os impactos por região, apesar de extremamente elevados, de um modo geral apresentaram uma consistência com o que se poderia esperar para empreendimentos do porte dos analisados.

Para se ter uma ideia, o impacto total²⁶ estimado da CSP sobre o valor adicionado bruto no Ceará foi da ordem de 3,1% do PIB cearense, enquanto gerou empregos numa proporção de 1,4% da PEA local, tendo como referência o ano de 2012²⁷. Já a RPII teve impacto total estimado no valor adicionado bruto no Ceará na ordem de 18,0% do PIB e no emprego de 9,5% da PEA.

No nível setorial, porém, a falta da atualização das Matrizes de Insumo-Produto e da previsão da mudança da estrutura da economia como um todo pela introdução dos empreendimentos, fazem com que os resultados não possam ser vistos isoladamente, como um número exato: devem ser vistos como indicação de ordem de grandeza e de potencial oportunidade de crescimento para os setores. Como esse trabalho teve o escopo voltado para os resultados agregados, não se realizou a atualização, até por ser um projeto de pesquisa em si.

²⁵ http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/matrizinsumo_produto/, acesso em 20 de dezembro de 2012.

²⁶ Incluindo impacto inicial, direto, indireto e induzido.

²⁷ Impacto total no Ceará compreende impacto inicial no empreendimento direto, indireto, induzido nas outras firmas calculado em relação ao PIB e à PEA de 2012 do Ceará estimada conforme metodologia apresentada na seção anterior.

Os resultados setoriais individualizados são, portanto, a principal limitação desse trabalho e a grande possibilidade de evolução para trabalhos futuros. Especificamente, a atualização da Matriz de Insumo-Produto e sua posterior reestruturação com o uso de métodos tais como os coeficientes locacionais considerando a integração da produção dos empreendimentos na economia local parece uma possibilidade de abordagem para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- BANOUEI, A.A., KARAMI, M., AZAD, S.I. e BANOUEI, J. **Assessing the Impact of Potential Sudden Reduction of the Supply of Petroleum on The Different Sectors of The Iranian Economy**, 18th International Input-Output Conference , Sydney,Australia,20-25 June 2010.
- BEYERS,W. B. **On the Stability of Regional Interindustry Models: The Washington Data for 1963 and 1967**, Journal of Regional Science, v.12, p.363-374. 1972.
- CONWAY, Richard S., Jr. **The Stability of Regional Input-Output Multipliers**. Environment and Planning A, v.9, p.197-214. 1977.
- CONWAY, Richard S.,Jr. **Changes in Regional Input-Output Coefficients and Regional Forecasting**, RegionalScience and Urban Economics, v.10, p.158-171. 1980.
- DA SILVA, J.C et al. **Estimativas dos efeitos da implantação do complexo Ford Nordeste sobre a estrutura industrial da Bahia: uma abordagem insumo-produto**. Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia. Natal – RN, 2005.
- FINDEIS, J. L., and N. K. WHITTLESEY. **The Secondary Economic Impacts of Irrigation Development in Washington**. Western Journal of Agricultural Economics v.9, p. 233-43.1984.
- GUILHOTO, J.J.M, **Análise do Insumo Produto: Teoria e Fundamentos**. Disponível em <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/32566/>, acesso em setembro de 2012.
- 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: 978.85.7791.110.3.289p.
- GUILHOTO, J.J.M, U.A. SESSO Filho. **Estimação da Matriz Insumo-Produto Utilizando Dados Preliminares das Contas Nacionais:Aplicação e Análise de Indicadores Econômicos para o Brasil em 2005**. Economia & Tecnologia. UFPR/TECPAR; Ano 6, V. 23, Outubro. 2010.
- GUILHOTO, J.J.M, U.A. SESSO Filho, **Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais**. Economia Aplicada. Vol. 9. N. 2. pp 277-299. Abril-junho. 2010.
- HELMING, John F.M. & PEERLINGS, Jack H.M.**The Impact of Milk Quota Abolishment on Dutch Agriculture and Economy: Applying an Agricultural Sector Model Integrated Into a Mixed Input-Output Model**, 2002 Congresso Internacional , Agosto 28-31, 2002, Zaragoza, Espanha 24911, European Association of Agricultural Economists. 2002.
- ISARD,W and KUENNE, R.E..**The Impact of Steel Upon the Greater New York-Philadelphia Industrial Region**. The Review of Economics and Statistics, Vol. 35, No. 4 (Nov., 1953), pp. 289-301. Cambridge: The MIT Press, 1953.

JOHNSON, T. G. and KULSHRESHTHA, S. N. **Exogenizing agriculture in an inputoutput model to estimate relative impacts of different farm types.** *Western Journal of Agricultural Economics*, 7(2), 187–198. 1982.

MILLER, R.E, **The Impact of the Aluminum Industry on the Pacific Northwest: A Regional Input-Output Analysis.** *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 2 (May, 1957), pp. 200-209. Cambridge: The MIT Press, 1957.

MILLER, R.E; BLAIR, P. D. , **Input-Output Analysis: foundations and extensions.** Nova York:Cambridge University Press, 2005.

PETKOVICH, M. D. and CHING, C. T. K., 1978. **Modifying a One Region Leontief InputOutput Model to Show Sector Capacity Constraints.** *Western Journal of Agricultural Economics* 3, pp. 173-179.

TYTUS, Peter J. & HASTINGS, Steven E. & TANJUAKIO, Rodolfo V. **The Economic Contribution Of Agriculture In Delaware,** *Agricultural and Resource Economics Review*, Northeastern Agricultural and Resource Economics Association, vol. 25(1), April. 1996.

ZYLBERBERG, R. S. **Impactos Econômicos e Sociais da nova refinaria no Brasil: uma análise comparativa.** 45f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia ,Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 2006.