



IMPACTO ECONÔMICO DA EXPANSÃO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

RELATÓRIO FINAL

DEZEMBRO DE 2000

IMPACTOS ECONÔMICOS DA EXPANSÃO DO SETOR PETRÓLEO

ROTEIRO DO RELATÓRIO FINAL

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	I
1.1. INTRODUÇÃO	I
1.2. VETOR INVESTIMENTO	II
1.3 RESULTADOS	III
1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	VI
2. INTRODUÇÃO	1
3. METODOLOGIA	3
3.1. O MODELO DE INSUMO-PRODUTO	3
3.2. PLANO DE CONTAS PARA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE IMPACTOS	5
3.3. HIPÓTESES METODOLÓGICAS	7
3.4. FECHAMENTO DA MATRIZ	10
4. A CONSTRUÇÃO DO VETOR INVESTIMENTO	11
4.1. BREAKDOWN DOS INVESTIMENTOS NO SETOR PETRÓLEO	12
4.2. COMPATIBILIZAÇÃO DOS RESULTADOS COM A CLASSIFICAÇÃO SETORIAL DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO BRASILEIRA	15
4.3. DETERMINAÇÃO DO VETOR INVESTIMENTO A PREÇOS BÁSICOS	17
5. RESULTADOS	19
5.1. HIPÓTESES DE TRABALHO	19
5.2. VETOR INVESTIMENTO	19
5.3. IMPACTOS DIRETOS	21
5.4. MODELO ABERTO – IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS	21
5.5. MODELO FECHADO – IMPACTOS DIRETOS, INDIRETOS E EFEITO RENDA	26
6. ESTIMATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	30
6.1. MEIO AMBIENTE E O SETOR PETRÓLEO	30
6.2. METODOLOGIA	32
6.3. RESULTADOS	3434
7. CONCLUSÃO	38
8. ANEXO	41

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS DA PETROBRAS POR ATIVIDADE – 1990/1998..	12
TABELA 2 ESTRUTURA DE CONTRATOS EPC	13
TABELA 3 PROJETOS TÍPICOS DE E&P <i>OFFSHORE</i> DISTRIBUIÇÃO DO INVESTIMENTO POR ATIVIDADE E ANO	14
TABELA 4 BREAKDOWN DE UM EMPREENDIMENTO <i>OFFSHORE</i>	15
TABELA 5 DECOMPOSIÇÃO DO INVESTIMENTO A PREÇOS DE MERCADO EM SETOR MATRIZ..	16
TABELA 6 ESTRUTURA DE IMPOSTOS E COEFICIENTES DE IMPORTAÇÃO SETORIAIS	18
TABELA 7 VETOR INVESTIMENTO (PARA INVESTIMENTO BASE DE 3,7 BILHÕES EM E&P,R)	20
TABELA 8 IMPACTOS DIRETOS DO INVESTIMENTO	21
TABELA 9 MODELO ABERTO	22
TABELA 10 MODELO ABERTO PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE VALOR DA PRODUÇÃO	23
TABELA 11 MODELO ABERTO PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTOS SOBRE PESSOAL OCUPADO (PO).....	24
TABELA 12 MODELO ABERTO PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE IMPORTAÇÕES (M).....	24
TABELA 13 MODELO ABERTO PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE IMPOSTOS (IMP).....	25
TABELA 14 MODELO ABERTO PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE RENDA	26
TABELA 15 MODELO FECHADO IMPACTOS DIRETOS, INDIRETOS E EFEITO RENDA	27
TABELA 16 MODELO FECHADO PRINCIPAIS SETORES IMPACTADOS.....	28
TABELA 17 EMISSÕES NAS ATIVIDADES EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL E REFINO DE PETRÓLEO, 1996	34
TABELA 18 SITUAÇÃO ATUAL: AUMENTO TOTAL DAS EMISSÕES (EM TONELADAS).....	36
TABELA 19 POTENCIAL MÁXIMO: AUMENTO TOTAL DAS EMISSÕES (EM TONELADAS).....	37
TABELA 20 PRINCIPAIS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES.....	38
TABELA 21 PRINCIPAIS PRODUTOS POR ATIVIDADE.....	41
TABELA 22 MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO (BASE – SITUAÇÃO ATUAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO).....	43
TABELA 23 MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO (BASE – SITUAÇÃO POTENCIAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO).....	45
TABELA 24 MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO AUMENTO DA PRODUÇÃO (BASE – 5% DE AUMENTO ANUAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO).....	47
TABELA 25 MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO (BASE – SITUAÇÃO ATUAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO).....	49
TABELA 26 MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO (BASE – SITUAÇÃO POTENCIAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO).....	51
TABELA 27 MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO AUMENTO DA PRODUÇÃO (BASE – 5% DE AUMENTO ANUAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO).....	53

IMPACTO ECONÔMICO DA EXPANSÃO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

1.1 Introdução

A partir da segunda metade da década de 90, uma série de transformações estruturais e institucionais criaram um novo ambiente econômico para a indústria brasileira de petróleo, derivados e gás natural. O incremento esperado na participação de novos operadores no *upstream* e no *downstream* torna essencial o desenvolvimento de instrumentos adequados para a avaliação e planejamento do processo de expansão da indústria do petróleo no novo contexto. Dentre esses, destaca-se a disponibilidade sistemática de informações sobre o poder de encadeamento da indústria sobre a produção de bens e serviços na economia.

O objetivo do estudo é exatamente contribuir com um instrumento para quantificar os impactos econômicos decorrentes dos investimentos previstos na exploração, produção e refino de petróleo no Brasil. Através do uso de técnicas de insumo-produto podem ser avaliados impactos diretos, indiretos e ainda o efeito renda da expansão do setor petróleo na economia brasileira sobre produção, renda, emprego, arrecadação tributária, balança comercial e meio ambiente (emissão de poluentes).

Três níveis de impactos dos investimentos foram calculados no estudo.

Impactos diretos – correspondem ao valor das compras de bens e serviços efetivamente realizadas no país, valoradas à preços básicos (ex-impostos e outras margens). São impactos diretos, por exemplo, o aumento da produção de aço ou do emprego no setor siderúrgico feitos para atender às aquisições decorrentes de um certo volume de investimentos no setor petróleo. Observe-se que a parcela do aço importado não gera impactos diretos no valor da produção ou no emprego da indústria siderúrgica brasileira (e sim na indústria siderúrgica do país fornecedor).

Impactos diretos e indiretos – correspondem ao valor dos impactos diretos somado ao valor da produção, pessoal ocupado, etc. gerado nos diversos setores para atender a expansão original provocada pelos impactos diretos.

Impactos diretos, indiretos e efeito-renda – corresponde ao valor dos impactos diretos e indiretos somado ao valor gerado em todos os setores para atender ao aumento da renda e, portanto, do consumo final motivado pela expansão inicial.

A matriz de insumo-produto do IBGE para 1996, a mais recente disponível na época da conclusão deste relatório, foi utilizada como base para os exercícios.

1.2 Vetor Investimento

O ponto de partida do estudo foi a construção do **vetor investimento** através da organização das informações relativas aos investimentos em exploração, produção e refino de petróleo de forma compatível com sua utilização no modelo, em termos de classificação de produtos, nível de valoração e procedência.

Dado o nível de detalhamento da informação disponível, em sua maioria correspondente a *breakdown* de investimentos em um nível bastante alto de agregação, o estudo seguiu uma abordagem do tipo *top-down* (os valores referentes ao investimento total são sucessivamente distribuídos em itens até chegar-se ao nível de desagregação requerido para a aplicação ao modelo). Essa abordagem permitiu obter uma estimativa em ordem de grandeza para o vetor investimento que, embora menos precisa que a proporcionada pelo método agregativo, pode ser considerada satisfatória tendo em vista a escassez da informação disponível. As estimativas obtidas para a composição setorial do investimento, do percentual importado e dos impostos atribuídos aos diversos setores são mostradas na Tabela 3 (ao final do texto).

Para a construção do vetor investimento são necessárias hipóteses sobre o volume de investimentos realizados. Adotou-se no trabalho a hipótese de um investimento no setor petróleo de US\$ 5 bilhões, dos quais US\$ 3,7 bilhões relacionados a exploração, produção e refino (74% do total)¹. A mesma Tabela 3 apresenta valores referentes ao vetor investimento considerando-se os valores acima indicados. Observe-se que o vetor investimento foi construído para duas alternativas:

- A primeira estimativa - **Situação Atual** - utiliza os coeficientes de importação elaborados anteriormente, buscando refletir a situação atual da economia no que se refere ao atendimento da demanda do setor petróleo (na sua atividade de investimento).
- A segunda estimativa - **Potencial** - pressupõe que os bens e serviços demandados pelos investimentos sejam supridos inteiramente por fornecedores locais da indústria, expressando uma idéia do potencial para a economia brasileira.

Supôs-se, finalmente, que este investimento é capaz de induzir um aumento de 5% da produção doméstica de petróleo² e que este aumento acarretaria redução no mesmo valor das importações desse produto.

¹ Esses são valores médios observados no último quinquênio. Vale lembrar que devido a proporcionalidade do modelo, os impactos são função linear do volume investido. Por exemplo, um investimento correspondente ao dobro do valor proposto produz o dobro dos impactos em todas as variáveis investigadas. Note-se que o mesmo não é válido para uma composição diferente do investimento ou para diferentes conteúdos de importação.

² Esse valor também corresponde a média histórica do últimos cinco anos. Evidentemente, essa taxa de crescimento não pode ser estimada de forma independente do volume investido (vide nota anterior).

1.3 Resultados

Impactos diretos

Os efeitos diretos na economia podem ser sintetizados na Tabela 1. Nota-se uma importante diferença entre os valores estimados para a representação atual dos impactos diretos e o potencial, situação hipotética em que toda a demanda gerada seria suprida por fornecedores locais.

TABELA 1
IMPACTOS DIRETOS DO INVESTIMENTO
(US\$ milhões)

	Atual (A)	Potencial (B)	Potencial/Atual (B/A)
Valor da produção	1.821	3.387	1,86
Impostos	362	313	0,86
Importação	1.518	-	-
Total	3.700	3.700	

Enquanto a demanda sobre os setores produtivos pode ser acrescida em 86%, quase o dobro portanto, a arrecadação de impostos sofre um pequeno impacto negativo, o que pode ser justificado pela ausência de imposto de importação no cenário potencial – a importação é obviamente nula neste caso. Os setores mais impactados seriam exatamente aqueles em que o conteúdo importado é maior, como outros veículos e peças (que inclui a indústria naval), serviços do próprio setor petróleo e máquinas e equipamentos, com destaque para a importação de turbinas.

Na estimativa da situação atual, o setor de maior impacto direto é o de prestação de serviços às empresas, que inclui as empresas de levantamentos geofísicos e outros serviços técnicos especializados – além do auto-consumo dos serviços do setor de petróleo e gás. Vale registrar ainda, nesta hipótese de configuração atual, a importância reduzida de outros veículos e peças (basicamente construção naval), o que é explicado pelo alto conteúdo importado do setor.

A partir disso, os resultados relativos aos impactos diretos apresentam diferença substancial entre a situação atual e a potencial. Por um lado, a demanda sobre os setores produtivos eleva-se em 86% no cenário potencial, além da óbvia ausência de importações. Por outro lado, enquanto na estimativa atual os setores mais impactados são prestação de serviço às empresas e de petróleo e gás, na estimativa potencial ganha destaque o setor de peças e outros veículos, de destino de boa parte da demanda

associada ao investimento em petróleo, mas de alto coeficiente de importação.

Impactos Induzidos Totais (diretos, indiretos e efeito-renda)

Considerando-se os impactos totais, isto é, os induzidos tanto pelo investimento de US\$ 3,7 bilhões em E&P,R quanto pelo aumento de 5% da produção de petróleo associado a esse volume de inversão, chega-se a números bastante significativos, expostos na Tabela 2.

TABELA 2
PRINCIPAIS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES
(US\$ milhões)

	IMPACTO TOTAL DIRETO E INDIRETO			IMPACTO TOTAL DIRETO, INDIRETO E EFEITO RENDA		
	Atual	Potencial	Potencial/ Atual	Atual	Potencial	Potencial/ Atual
Valor Produção.	3.823	7.017	1,84	4.675	8.579	1,84
Impostos	573	668	1,17	663	833	1,26
Importação	1.348	-30	-0,02	1.394	55	0,04
Pessoal (no.)	95.234	156.922	1,65	137.425	234.295	1,70
Renda	1.920	3.308	1,72	2.384	4.159	1,74

Fonte: Elaboração própria

Através do modelo aberto, que calcula somente os impactos diretos e indiretos, foi possível concluir que, **na situação atual**, um investimento de US\$ 3,7 bilhões geraria valor semelhante em termos de valor da produção (relação 1:1), cerca de 15% desse valor em arrecadação de tributos e cerca de 95.000 empregos. Com relação à renda gerada, pode-se esperar um acréscimo de cerca de 0,3% do PIB anual brasileiro. Finalmente, o investimento implicaria uma saída de divisas da ordem de US\$ 1,35 bilhões em importações de bens e serviços, totalmente explicada pelos impactos diretos do próprio investimento.

Já na **situação potencial**, esse mesmo investimento geraria mais de 7 bilhões em valor da produção, levando a relação valor investido/valor de produção gerado para cerca de 1:2. Também o efeito sobre o emprego seria significativamente maior, aumentando para cerca de 155.000 novos postos de trabalho. A arrecadação tributária seria ligeiramente superior (17%) enquanto o efeito sobre o crescimento do PIB seria da ordem de 0,5%. A balança comercial registraria um pequeno superavit (US\$ 30 milhões).

Pode-se visualizar com nitidez que é sobre a balança comercial que as duas situações analisadas apresentam as maiores diferenças. Enquanto que a situação atual

implicaria uma perda de divisas da ordem de US\$ 1,3 bilhão, a situação equivalente ao potencial máximo significa equilíbrio no balanço de divisas de vez que as importações induzidas equivaleriam à substituição de importações decorrente do aumento da produção interna de petróleo.

Todas as variáveis analisadas – valor da produção, pessoal ocupado (emprego), impostos, importação e renda – são mais impactadas no modelo fechado, uma vez que este leva em conta os efeitos multiplicadores de renda. Para valor da produção e renda, os impactos tanto na situação atual quanto potencial são cerca de 20% maiores que os encontrados no modelo aberto. No entanto, o aumento do emprego (quase 50% nas duas situações) é mais que proporcional ao aumento da produção e da renda, em função do maior peso da demanda por bens e serviços para consumo corrente, mais intensivos em trabalho e mais atingidos pela estrutura de tributação (especialmente por conta do menor volume de créditos de IPI e ICMS). De fato, incluindo-se o efeito renda, a geração de empregos atingiria 137.000 (situação atual) ou 234.000 (situação potencial) novos postos de trabalho. A inclusão do efeito renda também alteraria o impacto sobre a balança comercial, resultando em um pequeno déficit, da ordem de US\$ 55 milhões na situação potencial.

A distribuição setorial desses impactos, por seu turno, mantém-se praticamente inalterada na comparação dos modelos aberto e fechado, à exceção dos impactos setoriais no emprego. Em termos de valor da produção, importações e renda os setores mais impactados seriam o próprio setor petróleo e gás, serviços prestados às empresas, peças e outros veículos, máquinas e siderurgia. No caso do emprego, os principais impactos no modelo aberto seriam sobre serviços prestados às empresas, comércio e construção civil, na economia em geral, e sobre outros metalúrgicos e máquinas no setor industrial. No modelo fechado, apareceriam ainda a agropecuária e os serviços prestados às famílias em decorrência da maior importância destes setores no destino dos salários.

Impactos Ambientais

A estimativa dos impactos ambientais parte da hipótese de que as emissões de poluentes são linearmente relacionadas à produção bruta de cada setor (cada indústria gera resíduos em proporções fixas em relação à produção setorial). Inexistem medidas de poluentes observadas diretamente de indústrias brasileiras. Por isso, optou-se por utilizar os parâmetros de emissão do *Industrial Projection Pollution System* (IPPS), do Banco Mundial.

A aplicação dos coeficientes aos resultados obtidos para o crescimento no valor da produção setorial permitem identificar os principais problemas de poluição industrial que se pode esperar: aumento principalmente de poluentes do ar. Da mesma forma como

ocorrido nas estimativas dos demais impactos, a emissão de poluentes praticamente dobra quando se considera os impactos de expansão do consumo induzido (modelo fechado).

A maior expansão de emissão está no conjunto dos seguintes contaminantes do ar: COV (compostos orgânicos voláteis), particulados totais e particulados finos. Um segundo grupo de poluentes que merece atenção é metais (água, ar e solo) e monóxido de carbono. A razão para o crescimento desse grupo de poluentes, tipicamente associado a siderurgia e metalurgia, é o aumento de demanda intermediária dessas atividades em função da expansão da indústria de bens de investimento. Por fim, espera-se um impacto sobre os demais poluentes da água praticamente nulo (note-se que vazamentos de óleo e emissões correntes da extrativa mineral não são contabilizados pelo IPPS).

1.4 Considerações Finais

É importante salientar que os números absolutos encontrados referem-se exclusivamente às hipóteses iniciais levantadas - um exercício realizado sob aquelas condições. Trata-se, neste sentido, de um instrumento que assume uma estrutura de gastos na composição dos investimentos do setor petróleo e gás (construída neste trabalho), além dos coeficientes técnicos da matriz insumo-produto de 1996, última divulgada pelo IBGE. Qualquer modificação no volume de investimento do setor, na estimativa de aumento da produção de petróleo e nos coeficientes setoriais de importação implica alteração dos resultados encontrados. Também constituem produto final desse trabalho planilhas eletrônicas com a estrutura do vetor, efeitos induzidos pelo investimento e pelo aumento da produção. As planilhas foram configuradas de modo a permitir a obtenção automática de novos resultados a partir da substituição das hipóteses originais por valores alternativos.

Ao avaliar os efeitos diretos e indiretos sobre a economia brasileira do aumento dos investimentos na indústria de petróleo e gás natural o estudo dá um primeiro passo na direção do desenvolvimento de instrumentos adequados para a avaliação e planejamento do processo de expansão da indústria do petróleo no seu novo contexto institucional. Pretende-se assim contribuir com a tarefa de produzir informações e conhecimentos que permitam a maximização dos efeitos econômicos e sociais dos investimentos em petróleo no país.

TABELA 3
VETOR INVESTIMENTO
(PARA INVESTIMENTO BASE DE 3,7 BILHÕES EM E&P,R)

Nome do setor	Principais produtos(*)	Composição Setorial %	Conteúdo Importado %	Impostos (%)		Valor total (preço de consumidor) US\$ milhões	Potencial (preço básico) US milh
				Nacional	Importado		
PETRÓLEO E GÁS	Perfuração, perfilagem e cimentação de poços	17,17	50	5	5	635	60
MINERAL NÃO METÁLICO	Cimento	0,52	0	26	0	19	2
SIDERURGIA	Tubos e perfis de aço	5,74	10	27,4	51,7	212	10
METALÚRGIA NÃO FERROSOS	Tubos, conexões, fios e cabos não revestidos de cobre e alumínio	0,10	0	27,4	55,8	4	
OUTROSMETALÚRGICOS	Tanques, obras de caldearia pesada, estruturas metálicas, peças fundidas e forjadas	2,16	20	29,8	55,7	80	0
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Serviços de instalação industrial, turbinas, turbo-compressores, árvore de natal molhada	14,43	50	23	42	534	43
MATERIAL ELÉTRICO	Geradores, linhas flexíveis, cabos elétricos	6,46	30	24	38	239	19
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	Sistemas de medida e controle (instrumentação), computadores	3,57	60	35,7	61	132	9
PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	Embarcações, peças e acessórios	27,29	80	0	0	1.010	1.03
ELEMENTOS QUÍMICO	Gases industriais	0,22	0	23,9	42,5	8	
QUÍMICOS DIVERSOS	Explosivos, preparados químicos	0,69	0	23,9	42,5	26	2
ARTIGOS DO PLÁSTICOS	Tubos, cordas e peças de plástico	0,08	0	27	50	3	
INDÚSTRIA TEXTIL	Amarras	0,40	0	27	50	15	
CONSTRUÇÃO CIVIL	Construção civil	5,62	0	3	3	208	20
COMÉRCIO	Comissões e corretagens	0,14	0	3	3	5	
TRANSPORTES	Afretamento	0,05	0	4	4	2	
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	Seguros	0,50	0	1	1	18	
SERV. PREST. À EMPRESA	Levantamento geofísico, serviços técnicos especializados	14,86	17,5	3	3	550	53
TOTAL		100,00				3.700	3.38

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da Petrobras, ONIP, PUC/ANP

2. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade da década de 90, uma série de transformações estruturais e institucionais criaram um novo ambiente econômico para a indústria brasileira de petróleo, derivados e gás natural.

O incremento esperado na participação de novos operadores no *upstream* e no *downstream* torna essencial o desenvolvimento de instrumentos adequados para a avaliação e planejamento do processo de expansão da indústria do petróleo no novo contexto. Dentre esses, destaca-se a disponibilidade sistemática de informações sobre o poder de encadeamento da indústria sobre a produção de bens e serviços na economia.

O objetivo do estudo é contribuir com um instrumento para quantificar os impactos econômicos decorrentes dos investimentos previstos na exploração, produção e refino de petróleo no Brasil. A quantificação do impacto da expansão do setor petrolífero sobre a estrutura produtiva permite, dentre outras importantes metas, traçar trajetórias de crescimento econômico e a conseqüente necessidade de investimentos complementares em infra-estrutura; propor políticas de desenvolvimento industrial que tenham como objetivos a maximização dos efeitos econômicos dos investimentos, a qualificação produtiva e tecnológica dos fornecedores locais de bens e serviços e a atração de novos investimentos na área de fornecimento de bens e serviços para a indústria petroleira.

A base metodológica dos exercícios realizados neste estudo é o modelo de insumo-produto, inicialmente proposto por Leontief (1958). O modelo (ou matriz) de insumo-produto é um instrumento simples, eficaz e 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 micro e macroeconômicos.

Através do uso de técnicas de insumo-produto foram avaliados impactos diretos, indiretos e ainda o efeito renda da expansão do setor petróleo na economia brasileira sobre:

- (i) produção
- (ii) renda
- (iii) emprego
- (iv) arrecadação tributária
- (v) balança comercial
- (vi) meio ambiente (emissão de poluentes)

Esse relatório é parte dos resultados gerados pela pesquisa.

O relatório está organizado em cinco seções, além dessa introdução. A próxima seção apresenta uma breve descrição do modelo insumo-produto. Nela estão registradas as principais hipóteses metodológicas seguidas pelo trabalho. A terceira seção registra os dados levantados pela pesquisa e os valores estimados para o vetor investimento. A quarta seção traz os resultados encontrados para os impactos diretos, indiretos e através do efeito renda sobre as variáveis analisadas no estudo. O cálculo dos impactos ambientais tem que seguir metodologia específica, razão pela qual essa análise está realizada em separado na quinta seção. A última seção apresenta as principais conclusões do estudo. Fazem parte ainda do produto final da pesquisa duas planilhas eletrônicas nas quais simulações adicionais envolvendo novas hipóteses sobre o volume de investimentos previstos, a parcela de conteúdo local desses investimentos e a produção adicional de petróleo decorrente podem ser arbitradas a respeito .

Ao objetivar avaliar os efeitos diretos e indiretos sobre a economia brasileira do aumento dos investimentos na indústria de petróleo e gás natural o estudo proposto dá um primeiro passo na direção do desenvolvimento de instrumentos adequados para a avaliação e planejamento do processo de expansão da indústria do petróleo no seu novo contexto institucional. Pretende-se assim contribuir com a ONIP na tarefa de produzir informações e conhecimentos que permitam a maximização dos efeitos econômicos e sociais dos investimentos em petróleo no país.

3. METODOLOGIA

3.1. O MODELO DE INSUMO-PRODUTO

Em sua formulação mais típica, o objetivo principal do modelo Insumo-Produto é descrever a interdependência setorial da economia, tomando como dados os níveis correntes de produção e consumo. Partindo das premissas que todos os “n” setores de uma economia mantêm uma participação constante no mercado de cada produto, e que os processos de produção de todos esses setores são tecnologicamente interdependentes e caracterizados por uma relação linear entre o montante de insumos requeridos e o produto final de cada setor (ou seja, proporções fixas entre todas as formas de consumo intermediário e o valor da produção), é possível obter um sistema contendo “n” equações relacionando o produto de cada setor à produção de todos os demais setores.

Essa especificação permite que simulações sejam efetuadas a partir da consideração de um setor autônomo (a demanda final, que é composta pela soma do consumo pessoal, consumo do governo, investimento e exportações) determinado de forma exógena. Uma vez que o consumo intermediário (insumos necessários à produção) pode ser estimado como proporção das vendas (ou valor bruto da produção) de cada setor, o modelo permite calcular qual a variação total da demanda intermediária desencadeada por uma variação autônoma nas categorias de demanda final. O aumento da produção total será simplesmente a soma do aumento dessa produção intermediária com o aumento da categoria de demanda final (determinada exogenamente). Em outras palavras, assumindo que os insumos são demandados de forma proporcional ao aumento da produção, o modelo de insumo-produto permite estimar os impactos diretos e indiretos da variação da demanda final de um determinado setor.

Em termos formais, o modelo parte da identidade entre oferta e demanda setorial:

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + C_i + I_i + G_i + E_i - M_i \quad (1)$$

onde x_{ij} é o montante de produção do setor i demandado como consumo intermediário ao setor j , e C_i , I_i , G_i , E_i , M_i e x_i são, respectivamente, o consumo privado, investimento, consumo do governo, exportações, importações e produção doméstica do setor i (Prado, 1981).

A já referida hipótese básica de que o consumo intermediário pode ser considerado uma proporção fixa da produção total de cada produto corresponde à

seguinte formulação:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j + d_i \quad (2)$$

onde a_{ij} é o coeficiente técnico determinando o montante de produção do setor i requerido para a gerar uma unidade de produção no setor j , e d_i é o montante de demanda final do setor i ($d_i = C_i + I_i + G_i + E_i - M_i$).

Em termos matriciais, isso pode ser expresso por:

$$x = Ax + d \quad (3)$$

onde x é um vetor $n \times 1$ com a produção total de cada setor, d é um vetor $n \times 1$ com a demanda final setorial, e A é uma matriz $n \times n$ com os coeficientes técnicos de produção.

Uma vez que a demanda final é determinada exogenamente, a produção total necessária para que essa demanda final ocorra pode ser obtido pela seguinte equação:

$$x = (I - A)^{-1} d \quad (4)$$

onde $(I - A)^{-1}$ é a matriz quadrada (n por n) contendo os coeficientes de insumo-produto para as relações entre setores.

A mesma fórmula é válida para calcular os efeitos diretos e indiretos das exportações ou de qualquer outro componente da demanda final ao invés de seu agregado:

$$x_f = (I - A)^{-1} d_f \quad (5)$$

onde x_f é o vetor $n \times 1$ contendo a produção total por setor necessária para obter o vetor $n \times 1$ da f^{a} categoria de demanda final (d_f).

O mesmo raciocínio que permite a determinação do nível de atividade econômica em cada setor produtivo como uma função da demanda final (e de suas categorias) por cada produto também pode ser aplicado para estimar variações do nível de emprego, salários, tributos e consumo importado associados a uma certa variação de demanda final. Por exemplo, se é assumida a hipótese de proporcionalidade entre o número de pessoas ocupadas e o valor da produção em todos os setores da economia, pode-se

estimar a geração total de emprego (diretos + indiretos) causada pela expansão na demanda final de um determinado setor pela seguinte expressão:

$$E = (e_j)_{1 \times n} \cdot (I-A)^{-1} \cdot d \quad (6)$$

onde E é o emprego total e (e_j) é o vetor-linha $(1 \times n)$ contendo o coeficiente de emprego de cada setor ("j"), obtido dividindo-se o emprego total do setor pelo valor da produção do mesmo setor.

Para obter os resultados em termos de salários, tributos ou consumo importado, basta substituir o coeficiente e_j pela relação salário/valor da produção, tributos/valor da produção ou emissões/valor da produção, respectivamente, de cada setor.

3.2. PLANO DE CONTAS PARA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE IMPACTOS

A construção da matriz de impactos baseou-se na aplicação da metodologia descrita acima para estimar os efeitos diretos e indiretos induzidos da expansão prevista da produção corrente e dos investimentos na indústria do petróleo.

No estudo em tela, a variação (exógena) da demanda final é consequência de um certo montante investido por um setor, no caso a exploração, produção e refino de petróleo.

Três níveis de impactos dos investimentos foram calculados:

Impactos diretos – correspondem ao valor das compras de bens e serviços efetivamente realizadas no país, valoradas à preços básicos (ex-impuestos e outras margens). São impactos diretos, por exemplo, o aumento da produção de aço no setor siderúrgico feitos para atender às aquisições decorrentes de um certo volume de investimentos no setor petróleo. Observe-se que a parcela importada do aço não gera impactos diretos no valor da produção da indústria siderúrgica brasileira (e sim na indústria siderúrgica do país fornecedor).

Impactos diretos e indiretos – correspondem ao valor dos impactos diretos somado ao valor da produção, pessoal ocupado, etc. gerado nos diversos setores para atender a expansão original provocada pelos impactos diretos. No mesmo exemplo anterior, para produzir uma quantidade adicional de aço (impacto direto), o setor siderúrgico compra insumos de certos setores de economia, gerando um aumento do valor da produção e do emprego nesses setores. Esses outros setores também expandem a produção e o emprego e portanto as compras dos seus setores fornecedores e assim sucessivamente. A soma da variação do valor da produção ou do emprego em todos esses setores afetados corresponde aos impactos indiretos

Impactos diretos, indiretos e efeito-renda – corresponde ao valor dos impactos diretos e indiretos somado ao valor gerado em todos os setores para atender ao aumento da renda e, portanto, do consumo final motivado pela expansão inicial. Ainda no exemplo anterior, o aumento da produção de aço para atender o investimento no setor petróleo (impacto direto) gerou salários e lucros que significam mais renda e mais demanda na economia. Do mesmo modo, os demais setores indiretamente impactados também contribuem com geração de renda e demanda. Essa demanda adicional irá justificar um aumento da produção, do emprego e outras variáveis em todos os setores da economia. Esse é o efeito renda.

Foram estimados os impactos setoriais e totais sobre o valor da produção, pessoal ocupado, consumo importado, impostos, renda e emissão potencial de poluentes decorrentes das seguintes atividades:

- (i) de um certo nível de investimentos em exploração, produção e refino
- (ii) da produção adicional de petróleo no Brasil resultante destes investimentos.

A matriz de insumo-produto do IBGE para 1996, a mais recente disponível na época da conclusão deste relatório, foi utilizada como base para os exercícios.

O Quadro 1 apresenta o plano de contas adotado para a organização dos dados.

QUADRO 1
PLANO DE CONTAS

Código	Nome	Especificação
I	Investimento	Investimentos no país a preços básicos, compatibilizado para os setores da matriz
C	Despesas Correntes	A partir da matriz insumo-produto, como efeito dos gastos de investimento mais adições decorrentes de elevação da produção (dos investimentos que amadureçam)
T	Transferência para Setor Público	Impostos e Royalties
E	Transações com Exterior	Parcela importada do investimento Parcela importada das despesas correntes Redução das importações de petróleo

3.3. HIPÓTESES METODOLÓGICAS

3.2.1 Hipóteses Gerais

Como já referido anteriormente, o trabalho com o modelo de insumo-produto pressupõe um conjunto de hipóteses sobre a forma pela qual as relações intersetoriais ocorrem, das quais destacam-se:³

- Homogeneidade: cada produto, ou grupo de produtos, é fornecido por uma única atividade
- Proporcionalidade: os insumos consumidos por cada atividade são uma função somente do nível de produção dessa atividade (ou seja, as relações de produção insumo-produto são lineares, sem haver progresso técnico)

Na prática, contudo, outras hipóteses adicionais, bem como a reformulação das hipóteses apresentadas acima, são necessárias para o cálculo efetivo de uma matriz de insumo-produto e sua aplicação na análise das interrelações de uma determinada economia. As subseções abaixo detalham essas outras hipóteses.

3.2.2 Hipóteses adicionais das matrizes do IBGE

A hipótese de homogeneidade requer uma perfeita correspondência entre

³ Para uma discussão detalhada sobre a metodologia do modelo de insumo-produto, ver *Feijó et al. (2000)*, cap. 3 a 5.

atividades produtivas e produtos. Contudo, no mundo real, ocorrem casos nos quais uma determinada atividade produz mais de um produto, e um produto é gerado em mais de uma atividade. Por esse motivo, as tabelas básicas do IBGE apresentam um número diferente de atividades (42) e produtos (80).

Para transformar essas tabelas retangulares em matrizes quadradas (apenas matrizes quadradas possuem matrizes inversas), é preciso acrescentar algumas hipóteses ao modelo (Feijó *et alli* 2000, cap.4):

- A demanda de cada atividade é calculada de forma proporcional à demanda por cada produto gerado por essa atividade (hipótese de *market share* constante)
- Os insumos de cada atividade são determinados de forma proporcional à produção total dessa atividade (para isso, assume-se que a tecnologia de produção é determinada pela atividade, e não pelo produto – hipótese de tecnologia do setor)

No caso do modelo do IBGE, essa transformação é feita pela matriz de participação setorial na produção dos produtos nacionais (ou Matriz ‘D’ de market share).⁴

3.2.3 Adequação ao nível de preços básicos

Também é necessário eliminar as distorções introduzidas por impostos indiretos sobre o nível de preços. Por isso, para serem utilizadas no modelo, as informações obtidas de outras fontes devem ser convertidas para preços básicos, retirando-se dos valores informados a preços de mercado as parcelas referentes à incidência tributária⁵ e margens de transporte e distribuição⁶. Como a maioria das aquisições do setor petróleo é feita diretamente junto às empresas produtoras, não foram consideradas margens de transporte e distribuição.

⁴ As estimativas efetuadas nas simulações, foram calculadas tomando como base vetores baseados em atividades, e não em produtos.

⁵ Os preços básicos são os preços “na porta da fábrica”, ou seja, excluindo os impostos sobre produtos e sobre atividades. Os impostos sobre produto são os que incidem sobre importação ou valor adicionado (IPI, ICM), impostos únicos (sobre combustíveis e lubrificantes, energia elétrica e minerais), impostos sobre operações financeiras (IOF), serviços (ISS) e sobre tarifas de comunicação; adicional de frete de marinha mercante, cotas de previdência e impostos sobre produtos específicos. Já os impostos sobre atividade são os que incidem “em cascata”, como COFINS e PIS (Feijó *et al.* 2000, p.29).

⁶ Os preços básicos são os preços “na porta da fábrica”, ou seja, excluindo os impostos sobre produtos e sobre atividades. Os impostos sobre produto são os que incidem sobre importação ou valor adicionado (IPI, ICM), impostos únicos (sobre combustíveis e lubrificantes, energia elétrica e minerais), impostos sobre operações financeiras (IOF), serviços (ISS) e sobre tarifas de comunicação; adicional de frete de marinha mercante, cotas de previdência e impostos sobre produtos específicos. Já os impostos sobre atividade são os que incidem “em cascata”, como COFINS e PIS (Feijó *et al.* 2000, p.29).

3.2.4 Participação de fornecedores locais

Um outro conjunto de hipóteses relevante refere-se à participação de produtores locais no suprimento de bens de capital e insumos destinados aos investimentos do setor petróleo nas estimativas dos impactos. Optou-se, nesse caso, por trabalhar com duas situações:

- **Situação atual:** a participação de produtores locais no fornecimento aos investimentos do setor petróleo se mantém nos níveis atuais
- **Potencial Máximo:** situação hipotética, supondo importações nulas – isto é, todo o investimento é suprido por fornecedores no Brasil. Corresponde aos impactos máximos que os investimentos podem proporcionar.

Para o consumo corrente de todos os setores e para o consumo pessoal supôs-se a manutenção dos coeficientes de importação que vigoravam em 1996 (relação importação/produção e importação/consumo constantes).

3.2.5 Distribuição operacional da renda

Um conjunto adicional de hipóteses diz respeito à variação dos níveis de produtividade e repartição setorial da renda. Seguindo a tradição de modelos que usam a matriz de insumo-produto para estimar impactos sobre emprego e renda, supôs-se que a relação entre as categorias do valor adicionado (salários, tributos indiretos, excedente) e a produção também é linear. Ou seja, foi assumido que a produtividade e os coeficientes de remuneração são fixos e iguais aos vigentes em 1996.

3.2.6 Impactos sobre o balanço de pagamentos

O setor petróleo afeta o balanço de pagamentos nas seguintes formas: variações na balança comercial (exportação e importação), variações na balança de serviços (pagamentos recebidos ou enviados por serviços de fatores de produção, tais como salários, lucros, juros e royalties) e movimentos de capitais (entrada/saída de fluxos de capitais, tais como investimento estrangeiro direto e empréstimos de curto e longo prazo).

Dada a complexidade do tema, essas relações são de difícil modelagem. Neste trabalho optou-se em enfatizar a determinação do impacto total sobre o consumo importado (em função de cada um dos cenários de participação de fornecedores locais descritos acima)

3.2.7 Estimativas dos impactos fiscais

As estimativas de impactos sobre a arrecadação tributária foram obtidas a partir

das tabelas de tributos/valor da produção da matriz de insumo-produto do IBGE, 1996. Os impostos considerados foram organizados nas seguintes categorias:

- Impostos sobre importação
- ICMS (nacional e importado)
- IPI e ISS (nacional e importado)
- Outros impostos (nacional e importado)
- Royalties sobre a produção de petróleo

Cabe registrar que não foram considerados impostos diretos sobre a renda e propriedade, como o imposto de renda.

3.3. FECHAMENTO DA MATRIZ

O modelo de insumo-produto em sua formulação convencional considera o consumo das famílias como uma variável exógena (ou seja, dado). Contudo, a expansão de atividades associadas ao setor petróleo vai certamente resultar na expansão do consumo dos indivíduos que serão empregados direta ou indiretamente pelo setor. Por sua vez, essa expansão de consumo vai resultar em um efeito multiplicador da renda e do emprego (o multiplicador keynesiano).

A fim de obter-se uma estimativa preliminar do impacto macroeconômico total da expansão do setor petróleo, esse efeito renda foi estimado de acordo com o modelo “fechado” de Leontief, isto é, foram incluídos também os impactos decorrentes do aumento da renda e consumo no país, além dos efeitos da demanda adicional da indústria do petróleo, assumindo que a renda total da economia se expandirá e que o consumo pessoal aumentará em um montante igual ao dos salários pagos. Ou seja, considerou-se adicionalmente que haverá um efeito de geração de renda proporcional ao aumento da produção e que ao incremento nos salários pagos corresponderá igual incremento no gasto em bens e serviços de consumo pessoal. Nesse caso, foram também calculados os mesmos indicadores e multiplicadores descritos anteriormente.

4. A CONSTRUÇÃO DO VETOR INVESTIMENTO

Considerando os objetivos do projeto e a metodologia descrita na seção anterior, o ponto de partida do estudo é a construção do **vetor investimento** através da organização das informações relativas aos investimentos em exploração, produção e refino de petróleo de forma compatível com sua utilização no modelo, em termos de classificação de produtos, nível de valoração e procedência.

Idealmente, a consecução precisa dessa tarefa deveria seguir uma abordagem do tipo agregativa (ou *bottom-up*), isto é, a agregação das despesas de investimento contabilizadas segundo os produtos e serviços adquiridos até o nível requerido pela classificação utilizada na matriz insumo-produto. Essa tarefa exige informações detalhadas sobre os investimentos realizados ou previstos, destacando os bens e serviços nacionais e importados, além da identificação do modo de compra dos produtos, assinalando: meio de transporte (e custo, quando possível); compras diretas de fábricas, de representantes ou no mercado; incidência e isenções de impostos e a previsão de remessas de lucros e pagamento de royalties. A obtenção desses dados, no entanto, requer condições plenas de acesso a informações em nível de orçamentos dos investimentos em curso ou previstos.

O levantamento bibliográfico possibilitou a localização de duas publicações relevantes para o tema do sub-projeto (estudos realizados pela PUC⁷ e pela Tendências Consultoria⁸ com objetivos correlatos). Também foram realizadas diversas reuniões com especialistas da ONIP, ANP e Petrobras, nas quais avaliou-se a disponibilidade de dados por parte dessas instituições.

Considerando-se as condições efetivas de acesso a dados encontradas pelo estudo não foi possível a construção do vetor investimento através de abordagens *bottom-up*. Dado o nível de detalhamento da informação disponível, em sua maioria correspondente a *breakdown* de investimentos em um nível bastante alto de agregação, seguiu-se uma abordagem do tipo *top-down*. Nessa abordagem, os valores referentes aos investimentos em bloco são sucessivamente distribuídos em itens até chegar-se ao nível de desagregação requerido para a aplicação ao modelo. Essa abordagem permite obter estimativas em ordem de grandeza para o vetor investimento. Entende-se que, embora menos preciso que o proporcionados pelo método agregativo, o resultado final é satisfatório tendo em vista a escassez da informação disponível.

⁷ “Mecanismos de Estímulo às Empresas Concessionárias de Petróleo a Adquirirem Equipamentos/Materiais e Serviços no Mercado Nacional”, Contrato de Cooperação ANP-PUC, ANP, Rio de Janeiro, Fev./1999.

⁸ “Impactos Econômicos de Investimentos em Exploração de Óleo e Gás no Brasil – 1998-2010”, Tendências Consultoria Integrada, São Paulo, Jul/1998.

Em suma, a ausência de informações diretas acerca do destino dos gastos referentes a investimentos específicos do setor petróleo implicou a utilização de um amplo conjunto de dados que, indiretamente, permitiram a idealização de um vetor investimento para o setor. O trabalho de construção do vetor investimento seguiu, portanto, uma abordagem *top-down*, tendo sido realizado em três etapas:

- breakdown *dos investimentos no setor petróleo*
- compatibilização dos resultados com a classificação setorial da matriz insumo-produto brasileira
- determinação do vetor a preços básicos e do conteúdo importado

4.1 . *BREAKDOWN* DOS INVESTIMENTOS NO SETOR PETRÓLEO

A primeira etapa consistiu em avaliar a distribuição média dos gastos segundo atividades na década de 90 – exploração, produção, refino, transporte e outros – disposta na Tabela 1. Pode-se verificar que as atividades principais da indústria, exploração, produção e refino representam, em média, cerca de 74% dos recursos investidos pela Petrobras no período. A separação foi particularmente relevante em função da disponibilidade de informações, concentradas exatamente nestas atividades de maior relevo.

TABELA 1
DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS DA PETROBRAS POR ATIVIDADE –
1990/1998

Ano/Atividade	E&P	Refino	Transporte	Outros	Total
1990	66,3	9,1	12,2	12,4	100,0
1991	72,3	11,9	11,0	4,8	100,0
1992	72,4	11,1	11,6	4,9	100,0
1993	74,3	10,0	7,7	8,0	100,0
1994	70,0	8,9	11,3	9,8	100,0
1995	55,4	14,1	20,4	10,1	100,0
1996	57,8	20,3	12,7	9,2	100,0
1997	60,4	22,1	10,0	7,5	100,0
1998	34,2	8,8	23,6	33,4	100,0

Fonte: PETROBRAS

Considerou-se, para estas atividades, uma estrutura típica disposta em contratos EPC (Engineering-Procurement-Construction) para unidades de produção *offshore* e refino, definida a partir de estudo ANP-PUC. A Tabela 2 representa esta distribuição, indicando pesos relativos às etapas de projeto, aquisição de materiais e equipamentos e construção e montagem.

TABELA 2
ESTRUTURA DE CONTRATOS EPC

em %

Atividade/Etapas	Unidade <i>Offshore</i>	Refino e Transporte
Projeto Executivo	5	7
Materiais e Equipamentos	55	50
Construção e Montagem	40	43

Fonte: Estudo PUC

No que se refere às unidades *offshore*, as atividades foram subdivididas em perfuração, completação, sistemas submarinos, instalações e tubos, a partir de dados disponibilizados pela ONIP. Neste caso, considerou-se a média de três diferentes empreendimentos típicos em águas profundas, independentemente do cronograma anual de desembolsos associados a cada caso. (ver Tabela 3).

TABELA 3
PROJETOS TÍPICOS DE E&P *OFFSHORE*
DISTRIBUIÇÃO DO INVESTIMENTO POR ATIVIDADE E ANO
em %

ATIVIDADE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	TOTAL
CASO A						
Perfuração		8,1	5,2	6,1	5,2	24,6
Completação		5,3	9,5	7,3	7,4	29,5
Sist. Submar			11,5	6,2	1,4	19,1
Instalações	6,8	15,7	1,7	0,0	0,0	24,2
Tubos	0,0	1,0	1,7	0,0	0,0	2,7
Total	6,8	30,2	29,6	19,6	13,9	100,0
CASO B						
Atividade						
Perfuração		1,4	17,3	0,0		18,7
Completação			0,6	16,7		17,3
Sist. Submar		1,3	4,9	10,7		16,9
Instalações	3,2	17,7	17,7	5,1		43,7
Tubos			0,7	2,6		3,3
Total	3,2	20,4	41,3	35,2		100,0
CASO C						
Perfuração	3,8	4,7		4,7	0,9	14,1
Completação		6,4	6,1	6,0	5,9	24,4
Sist. Submar.			5,8	5,9	5,9	17,5
Instalações	3,7	21,2	14,9			39,8
Tubos			4,3			4,3
Total	7,5	32,3	31,1	16,5	12,7	100,0

Fonte: ONIP

Em seguida, a utilização de informações oriundas do *breakdown* de um empreendimento típico da Petrobras – obtidas junto a técnicos da empresa por intermédio da ONIP permitiram abrir os dados visando atribuir índices de participação relativa das atividades de construção de poços (incluindo árvore de natal), *subsea* (os sistemas submarinos, incluindo escoamento) e construção de UEP (Unidade Estacionária de Produção). Além disso, definiu-se uma primeira subdivisão de grupos de materiais e equipamentos, em particular relacionados à eletricidade (geração e distribuição), instrumentação e controle, caldeiraria, grandes máquinas (geradores e compressores), utilidades e outros. A Tabela 4 apresenta esses dados.

TABELA 4
BREAKDOWN DE UM EMPREENDIMENTO OFFSHORE

Principais atividades	%	Equipamentos	%
Construção de poços	25 a 45	Eletricidade	5 a 10
Sub sea – Sistemas Submarinos	16 a 35	Instrumentação e Controle	2 a 5
Unidade Estacionária de Produção	25 a 40	Mecânica	10 a 15
		Caldeiraria	10 a 15
		Grandes Maquinas	50 a 60
		Utilidades	1 a 3
		Outros	10 a 15

Fonte: Petrobras/ONIP

4.2. COMPATIBILIZAÇÃO DOS RESULTADOS COM A CLASSIFICAÇÃO SETORIAL DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO BRASILEIRA

Para compatibilizar os dados com a classificação setorial da matriz insumo-produto brasileira recorreu-se a registros sobre participação relativa (*market-share*) de uma amostra de empresas fornecedoras do setor Petróleo. Dada a extensão da listagem, foram considerados apenas as empresas cuja parcela fosse superior a 0,1% do total das aquisições – representando, em conjunto, cerca de 78% do total das transações da amostra. Do ponto de vista metodológico, a grande dificuldade residiu em relacionar os itens de atividade e compras a um setor-matriz definido – a tradução de produtos específicos a setores industriais. Assumiu-se, primeiramente, que as empresas da amostra seriam representadas pelo seu principal produto – uma simplificação necessária. Finalmente, cada produto foi diretamente associado a um setor-matriz. – aquele que representasse maior parcela da composição do produto principal.

Este conjunto inicial de informações permitiu a construção de uma primeira *proxy* do vetor investimento para o setor. Esse dado corresponde à distribuição setorial do investimento a preços de mercado, isto é, não estão descontados os impostos incidentes sobre a produção de cada setor e as importação setoriais. O resultado está registrado na Tabela 5.

TABELA 5
DECOMPOSIÇÃO DO INVESTIMENTO A PREÇOS DE MERCADO EM SETOR
MATRIZ

Código	Nome do Setor	Principais Produtos(*)	%
3	PETRÓLEO E GÁS	Perfuração, perfilagem e cimentação de poços	17,17
4	MINERAL NÃO METÁLICO	Cimento	0,52
5	SIDERURGIA	Tubos e perfis de aço	5,74
6	METALÚRGIA NÃO FERROSOS	Tubos, conexões, fios e cabos não revestidos de cobre e alumínio	0,10
7	OUTROS METALÚRGICOS	Tanques, obras de caldearia pesada, estruturas metálicas, peças fundidas e forjadas	2,16
8	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Serviços de instalação industrial, turbinas, turbo-compressores, árvore de natal molhada	14,43
10	MATERIAL ELÉTRICO	Geradores, linhas flexíveis, cabos elétricos	6,46
11	EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	Sistemas de medida e controle (instrumentação), computadores	3,57
13	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	Embarcações, peças e acessórios	27,29
17	ELEMENTOS QUÍMICO	Gases industriais	0,22
19	QUÍMICOS DIVERSOS	Explosivos, preparados químicos	0,69
21	ARTIGOS PLÁSTICOS	Tubos, cordas e peças de plástico	0,08
22	INDÚSTRIA TEXTIL	Amarras	0,40
34	CONSTRUÇÃO CIVIL	Construção civil	5,62
35	COMÉRCIO	Comissões e corretagens	0,14
36	TRANSPORTES	Afretamento	0,05
38	INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	Seguros	0,50
40	SERV. PREST. À EMPRESA	Levantamento geofísico, serviços técnicos especializados	14,86
	TOTAL		100,00

(*) Principais produtos relacionados ao investimento do setor petróleo. Os principais produtos por atividade em cada setor matriz estão discriminado na Tabela 21 do anexo.

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da Petrobras, ONIP, PUC/ANP

4.3 . DETERMINAÇÃO DO VETOR INVESTIMENTO A PREÇOS BÁSICOS

Conforme descrito no capítulo 2, para que o vetor investimento possa ser aplicado à matriz insumo-produto 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.

Por essa razão, foi necessária definir um coeficiente médio de importação para cada setor-matriz. Apesar da dificuldade de determinação precisa deste coeficiente setorial, uma vez que os setores compreendem produtos com diferenças importantes referentes à sua composição e capacidade produtiva doméstica, esta estimativa é fundamental não só para a avaliação dos impactos econômicos do investimento e da produção na indústria do petróleo para os outros setores, como pelas mudanças na estrutura de impostos (especialmente pela aplicação do imposto de importação). Para isso foram consultados técnicos da Petrobras e da ONIP, além de dados de importação por produtos da Petrobras entre 1997 e 1999 (obtidos junto à FUNCEX). Uma vez estimados os coeficientes de importação setorial, para a transformação destes valores para preços básicos, adaptou-se a estrutura de impostos especificada para produtos ou grupos de produtos para setores.

A estimativa de percentual importado e os impostos atribuídos aos setores seguiram a distribuição proposta na Tabela 6.

TABELA 6
ESTRUTURA DE IMPOSTOS E COEFICIENTES DE IMPORTAÇÃO SETORIAIS

	SETOR*	% IMPORTADO	IMPOSTOS (%)	
			NACIONAL	IMPORTADO
3	PETRÓLEO E GÁS	50	5	5
4	MINERAL NÃO METÁLICO	0	26	0
5	SIDERURGIA	10	27,4	51,7
6	METALÚRGIA NÃO FERROSOS	0	27,4	55,8
7	OUTROS METALÚRGICOS	20	29,8	55,7
8	MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	50	23	42
10	MATERIAL ELÉTRICO	30	24	38
11	EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS	60	35,7	61
13	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	80	0	0
17	ELEMENTOS QUÍMICO	0	23,9	42,5
19	QUÍMICOS DIVERSOS	0	23,9	42,5
21	ARTIGOS PLÁSTICOS	0	27	50
22	INDÚSTRIA TEXTIL	0	27	50
34	CONSTRUÇÃO CIVIL	0	3	3
35	COMÉRCIO	0	3	3
36	TRANSPORTES	0	4	4
38	INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	0	1	1
40	SERV. PREST. À EMPRESA	17,5	3	3

* Ver Tabela 5 para a discriminação dos principais produtos por setor-matriz

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da Petrobras, ONIP, PUC/ANP

5. RESULTADOS

5.1. HIPÓTESES DE TRABALHO

A construção do vetor investimento permite avaliar impactos econômicos derivados de diferentes situações hipotéticas. Adota-se inicialmente neste trabalho a hipótese de um investimento no setor petróleo de US\$ 5 bilhões, dos quais US\$ 3,7 bilhões relacionados a exploração, produção e refino (74% do total). Esses são valores médios observados no último quinquênio⁹.

Supõe-se ainda que este investimento é capaz de induzir um aumento de 5% da produção doméstica de petróleo e que este aumento acarretaria redução no mesmo valor das importações desse produto¹⁰.

As simulações foram realizadas no sentido de analisar os efeitos sobre valor da produção, renda, pessoal ocupado, importação e impostos, a partir do investimento efetivado e da variação na produção do setor. Além disso, conforme mencionado na seção 2, duas alternativas foram consideradas.

- A primeira estimativa - **Situação Atual** - utiliza os coeficientes de importação elaborados anteriormente, buscando refletir a situação atual da economia no que se refere ao atendimento da demanda do setor petróleo (na sua atividade de investimento).
- A segunda estimativa - **Potencial** - pressupõe que os bens e serviços demandados pelos investimentos sejam supridos inteiramente por fornecedores locais da indústria, expressando uma idéia do potencial para a economia brasileira.

5.2. VETOR INVESTIMENTO

Partindo das informações comentadas no Capítulo 3 e considerando investimentos da ordem de US\$ 5 bilhões, dos quais US\$ 3,7 bilhões nas atividades de exploração, produção e refino de petróleo, foi obtido o vetor apresentado na Tabela 7.

⁹ Vale lembrar que devido a proporcionalidade do modelo, os impactos são função linear do volume investido. Por exemplo, um investimento correspondente ao dobro do valor proposto produz o dobro dos impactos em todas as variáveis investigadas. Note-se que o mesmo não é válido para uma composição diferente do investimento ou para diferentes conteúdos de importação.

¹⁰ Esse valor também corresponde a média histórica dos últimos cinco anos. Evidentemente, essa taxa de crescimento não pode ser estimada de forma independente do volume investido (vide nota anterior).

TABELA 7
VETOR INVESTIMENTO
(PARA INVESTIMENTO BASE DE 3,7 BILHÕES EM E&P,R)

Em US\$ milhões

ATIVIDADES	VALOR TOTAL (preço de consumidor)	POTENCIAL (preço básico)	ATUAL (preço básico)	
			NACIONAL	IMPORTADO
PETRÓLEO E GÁS	635	605	302	302
MINERAIS NÃO-METÁLICOS	19	15	15	
SIDERURGIA	212	167	150	14
METALURGIA NÃO-FERROSOS	4	3	3	
OUTROS METALÚRGICOS	80	62	49	10
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	534	434	217	188
MATERIAL ELÉTRICO	239	193	135	52
MATERIAL ELETRÔNICO	132	97	39	49
OUTROS VEÍCULOS E PEÇAS	1.010	1.010	202	808
ELEMENTOS QUÍMICOS	8	7	7	
QUÍMICOS DIVERSOS	26	21	21	
ARTIGOS DE PLÁSTICO	3	2	2	
TÊXTIL	15	12	12	
CONSTRUÇÃO CIVIL	208	202	202	
COMÉRCIO	5	5	5	
TRANSPORTES	2	2	2	
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	18	18	18	
SERVIÇOS PREST. ÀS EMP.	550	534	440	94
SUBTOTAL	3.700	3.387	1.821	1.518
IMPOSTOS		313	202	160
TOTAL	3.700	3.700	2.023	1.678

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da Petrobras, ONIP, PUC/ANP

As colunas da Tabela 7 constituem a base das estimativas dos impactos dos investimentos no setor petróleo sobre a economia brasileira. A coluna **Valor Total** dos investimentos, estimado inicialmente a preço de consumidor, não representa a demanda efetivamente dirigida aos setores produtores locais, como visto no Capítulo 2, sendo necessário deduzir a parcela apropriada pelo governo, sob a forma de impostos, e as parcelas importadas. A coluna **Potencial** mostra a distribuição setorial da demanda máxima (considerando importações nulas), estando, portanto, associado ao impacto direto máximo desses investimentos. A coluna **Nacional** do vetor **Atual** representa a estimativa da demanda direta atualmente dirigida ao setor produtivo local, servindo de base ao cálculo dos impactos na hipótese de estabilidade da situação vigente. A coluna **Importado** do vetor **Atual** corresponde à parcela do investimento direcionada para o exterior que gera impactos sobre impostos e importações, mas não sobre valor da produção e emprego na indústria local.

Note-se que o modelo de simulação elaborado permite a obtenção de resultados imediatos decorrentes da formulação de diferentes hipóteses, seja quanto à estrutura setorial do investimento total, seja quanto à participação das importações ou à incidência de impostos. Resultados associados a diferentes montantes de investimento serão diretamente proporcionais aos apresentados a seguir, que podem ser considerados como multiplicadores dos valores investidos no setor petróleo.

5.3. IMPACTOS DIRETOS

Os impactos diretos sobre a economia brasileira correspondem à demanda estritamente associada aos gastos com investimento do setor petróleo. A decomposição setorial destes gastos foi apresentada na Tabela 7. Os efeitos diretos na economia estão sintetizados na Tabela 8.

TABELA 8
IMPACTOS DIRETOS DO INVESTIMENTO
(US\$ milhões)

	Valor da produção	Impostos	Importação	Total
Atual (A)	1.821	362	1.518	3.700
Potencial (B)	3.387	313	-	3.700
Potencial/Atual (B/A)	1,86	0,86	-	

Fonte: Elaboração própria

Nota-se uma importante diferença entre os valores estimados para os impactos diretos atual e potencial. Enquanto a demanda sobre os setores produtivos pode ser acrescida em 86%, quase o dobro portanto, a arrecadação de impostos sofre um pequeno impacto negativo, o que pode ser justificado pela ausência de imposto de importação no cenário potencial – a importação é obviamente nula neste caso. Os setores mais impactados seriam exatamente aqueles em que o conteúdo importado é maior, como outros veículos e peças (que inclui a indústria naval), serviços do próprio setor petróleo e máquinas e equipamentos, com destaque para a importação de turbinas (ver Tabela 7)

Na estimativa da situação atual, o setor de maior impacto direto é o de prestação de serviços às empresas, que inclui as empresas de levantamentos geofísicos e outros serviços técnicos especializados – além do auto-consumo dos serviços do setor de petróleo e gás. Vale registrar ainda, nesta hipótese de configuração atual, o reduzido impacto de outros veículos e peças (basicamente construção naval), o que é explicado pelo alto conteúdo importado do setor.

5.4. MODELO ABERTO – IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS

A Tabela 9 sintetiza os resultados obtidos quanto aos impactos indiretos dos

investimentos na expansão do setor petrolífero. Foram considerados, neste sentido:

- (a) os impactos induzidos pelas aquisições associadas ao investimento e;
- (b) os impactos decorrentes do aumento da produção local do setor de petróleo e gás – representados por 5% de produção adicional de petróleo.

Esses resultados incluem impactos nos fornecedores diretos de bens e serviços destinados aos investimentos e à produção adicional do setor petrolífero, além de efeitos induzidos ao longo das diversas cadeias produtivas – transações entre os vários setores que compõem a matriz decorrentes de impulsos oriundos do setor petrolífero. Os cálculos foram realizados a partir do modelo aberto da matriz de 1996, como explicado no capítulo 2, não incluindo portanto os efeitos multiplicadores sobre a renda.

TABELA 9
MODELO ABERTO
IMPACTOS DIRETOS E INDIRETOS INDUZIDOS

Em US\$ milhões

	Valor da Produção	Impostos	Importação	Pessoal Ocupado (no.)	Renda
Induzidos pelo Investimento (A)					
Atual	3.330	536	1.646	87.915	1.629
Potencial	6.524	631	268	149.603	3.017
Potencial/Atual	1,96	1,18	0,16	1,70	1,85
Induzido pela Produção (B)					
Direto	309	13	-305	1.315	194
Induzido	184	10	7	6.004	97
Royalties		14			
Total	493	37	-298	7.319	291
Impacto Total (A+B)					
Atual	3.823	573	1.348	95.234	1.920
Potencial	7.017	668	-30	156.922	3.308
Potencial/Atual	1,84	1,17	-0,02	1,65	1,72

Fonte: Elaboração própria

Os efeitos induzidos pelo investimento foram calculados separadamente adotando-se a hipótese de manutenção da situação atual no que se refere ao conteúdo importado e, alternativamente, o potencial desse investimento (sem importação). É importante salientar que a relação entre os impactos potencial e atual são amplificadas

pelo encadeamento setorial – menos importação significa maior demanda sobre setores industriais domésticos.

Dois aspectos merecem destaque neste resultado. Primeiro, apesar do surgimento de importações no cenário potencial de 268 US\$ milhões, haveria uma redução significativa das importações diretas (menos US\$ 1.518 milhões, cf Tabela 8). Assim, mesmo que o estímulo de demanda provocado pelo aumento de demanda intersetorial represente uma elevação das compras externas (dado o coeficiente de importação dos vários setores), o saldo líquido seria amplamente positivo, em função do que se deixaria de importar diretamente com os investimentos em exploração, produção e refino de petróleo.

Segundo, ao contrário do que ocorreu com os impactos diretos, a arrecadação de impostos seria superior neste caso (85% maior na situação potencial), em função do incremento de atividade nos demais setores da economia – neste caso superior ao que se deixaria de arrecadar com imposto de importação relativo aos bens e serviços adquiridos para a realização dos investimentos no setor.

No que se refere aos impactos derivados do aumento de 5% da produção corrente de petróleo, os resultados apresentam algumas diferenças. Verifica-se, principalmente, que o setor petróleo demanda pouco dos demais setores. Desta forma, o principal efeito é representado pela própria produção adicional de óleo – considerada no trabalho como uma redução direta das importações.

Destacam-se nas Tabelas 10 a 14 os principais setores afetados pelos investimentos no setor petróleo, segundo as duas hipóteses quanto às importações, de acordo com as variáveis macro enfocadas: valor da produção, pessoal ocupado, importação, imposto e renda.

TABELA 10
MODELO ABERTO
PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE VALOR DA PRODUÇÃO

SETORES	Atual		SETORES	Potencial	
	%	US\$ milhões		%	US\$ milhões
SERV. PREST. À EMPRESA	15,6	549.304	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	18,8	1.258.367
SIDERURGIA	11,3	397.164	SERV. PREST. À EMPRESA	10,5	704.973
PETRÓLEO E GÁS	9,1	320.069	SIDERURGIA	9,5	639.625
MÁQUINAS E TRATORES	8,8	310.925	PETRÓLEO E GÁS	9,5	636.510
PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	7,4	261.007	MÁQUINAS E TRATORES	9,4	631.834
CONSTRUÇÃO CIVIL	6,4	223.210	OUTROS METALÚRGICOS	6,2	415.781

Fonte: Elaboração própria

No valor da produção, no pessoal ocupado nos impostos e na renda, destaca-se a

atividade de prestação de serviços às empresas. Esse setor inclui grande diversidade de empresas, sendo relevante tanto na estrutura dos investimentos como também é indiretamente afetado pelo nível de atividade de qualquer setor, uma vez que presta serviços diversos (consultorias, serviços jurídicos, informática, segurança, e vários outros serviços) a todos os setores da economia.

No que se refere especificamente ao valor da produção (VP), destaca-se o setor de peças e outros veículos (indústria naval principalmente), que observa aumento substancial na situação potencial – tanto pela sua importância em termos do investimento do setor petróleo quanto pelo alto conteúdo importado que caracteriza esta indústria (cerca de 80%). A siderurgia também é fortemente afetada direta (notadamente através do fornecimento de tubos) e indiretamente, constituindo indústria de base de todas as cadeias metal-mecânicas.

TABELA 11
MODELO ABERTO
PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTOS SOBRE PESSOAL OCUPADO
(PO)

SETORES	Atual		SETORES	Potencial	
	No.	%		No.	%
SERV. PREST. À EMPRESA	33.532	35,7	SERV. PREST. À EMPRESA	43.034	27,7
COMÉRCIO	9.634	10,3	COMÉRCIO	18.024	11,6
CONSTRUÇÃO CIVIL	7.347	7,8	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	13.952	9,0
OUTROS METALÚRGICOS	5.826	6,2	OUTROS METALÚRGICOS	12.683	8,2
AGROPECUÁRIA	5.778	6,2	MÁQUINAS E TRATORES	11.438	7,4
MÁQUINAS E TRATORES	5.629	6,0	AGROPECUÁRIA	9.504	6,1

Fonte: Elaboração própria

No que se refere ao pessoal ocupado, o quadro é alterado. Apesar da manutenção dos serviços prestados às empresas, a siderurgia, por ser um setor pouco empregador, não aparece entre os mais impactados. Ao contrário, a agropecuário e o comércio, importantes fornecedores de vários setores, são intensivos em trabalho, assumindo relevância nos impactos sobre o pessoal ocupado. Destaca-se mais uma vez o salto potencial de peças e outros veículos (indústria naval), pelos mesmos motivos apresentados anteriormente.

TABELA 12
MODELO ABERTO
PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE IMPORTAÇÕES (M)

SETORES	Atual		SETORES	Potencial	
	US\$ milhões	%		US\$ milhões	%
SIDERURGIA	22.112	16,4	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	53.340	19,4
REFINO DO PETRÓLEO	13.907	10,3	SIDERURGIA	35.611	13,0

PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	11.064	8,2	REFINO DO PETRÓLEO	25.754	9,4
MÁQUINAS E TRATORES	10.979	8,2	EQUIPAMENTOS ELETRÔN.	24.776	9,0
EQUIPAMENTOS ELETRON.	10.133	7,5	MÁQUINAS E TRATORES	22.311	8,1
MATERIAL ELÉTRICO	10.027	7,5			

Fonte: Elaboração própria

Nas importações os destaques são a siderurgia e o refino de petróleo. Com relação à siderurgia, este desempenho induzido reflete, fundamentalmente, dois fatores. Primeiro, seu peso no valor induzido da produção, em que é superada apenas pelos serviços prestados às empresas – maior produção significa maior aquisição de produtos importados. Segundo, o setor apresenta alto coeficiente de importação, em particular carvão. Por este motivo, outros segmentos fortemente impactados na geração de valor da produção não aparecem como destaque nas importações, como o próprio setor de serviços prestados às empresas, petróleo e gás e construção civil. Mais uma vez, na situação potencial, a indústria naval (outros veículos) aparece como o setor de maior impacto.

TABELA 13
MODELO ABERTO
PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE IMPOSTOS (IMP)

SETORES	Atual		SETORES	Potencial	
	US\$ milhões	%		US\$ milhões	%
SERV. PREST. À EMPRESA	36.537	19,8	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	50.367	15,3
CONSTRUÇÃO CIVIL	24.480	13,3	SERV. PREST. À EMPRESA	46.891	14,3
SIDERURGIA	14.545	7,9	PETRÓLEO E GÁS	27.365	8,3
PETRÓLEO E GÁS	13.760	7,4	MÁQUINAS E TRATORES	25.772	7,8
MÁQUINAS E TRATORES	12.682	6,9	CONSTRUÇÃO CIVIL	25.561	7,8
			SIDERURGIA	23.425	7,1

Fonte: Elaboração própria

No que diz respeito aos impostos, a relação de setores mais impactados é semelhante à registrada para o valor da produção. No entanto, como a carga tributária é inferior na indústria da transformação – em decorrência dos créditos de IPI e ICMS nas aquisições de insumos -, a construção civil passa a ocupar posição de destaque, logo após os serviços prestados às empresas. Na situação potencial, o avanço da indústria naval segue a mesma racionalidade anteriormente ressaltada.

Finalmente, o principal determinante dos impactos sobre a renda setorial é a relação entre o valor adicionado do setor e seu respectivo valor da produção. Neste caso, os destaques são representados pelos setores de serviços prestados à empresa e petróleo e gás – justamente aqueles em que é maior a proporção de valor adicionado.

TABELA 14
MODELO ABERTO
PRINCIPAIS SETORES SEGUNDO IMPACTO SOBRE RENDA

SETORES	Atual		SETORES	Potencial	
	US\$ milhões	%		US\$ milhões	%
SERV. PREST. À EMPRESA	396.015	22,9%	SERV. PREST. À EMPRESA	508.243	16,3%
PETRÓLEO E GÁS	200.726	11,6%	PEÇAS E OUTROS VEÍCULOS	417.956	13,4%
MÁQUINAS E TRATORES	178.321	10,3%	PETRÓLEO E GÁS	399.177	12,8%
CONSTRUÇÃO CIVIL	132.819	7,7%	MÁQUINAS E TRATORES	362.369	11,6%

Fonte: Elaboração própria

5.5 MODELO FECHADO – IMPACTOS DIRETOS, INDIRETOS E EFEITO RENDA

Como no modelo aberto, foram considerados os impactos induzidos pelo próprio investimento e os decorrentes do aumento da produção local do setor de petróleo e gás. Também neste caso, estão incluídos os impactos das aquisições diretas de bens e serviços para os investimentos, além daqueles oriundos da produção adicional do setor petróleo e os efeitos induzidos ao longo das cadeias produtivas. Como visto no capítulo 2, a diferença do modelo fechado diz respeito à inclusão dos efeitos multiplicadores sobre a renda – representados, basicamente, pela suposição de que todo o montante de salários decorrentes dos gastos adicionais é convertido em consumo. Manteve-se ainda a distinção de situações hipotéticas atual e potencial.

TABELA 15
MODELO FECHADO
IMPACTOS DIRETOS, INDIRETOS E EFEITO RENDA

Em US\$ milhões

	Valor da Produção	Impostos	Importação	Pessoal Ocupado (no.)	Renda
Induzidos pelo Investimento (A)					
Atual	4.124	620	1.689	127.265	2.062
Potencial	8.028	790	350	224.135	3.837
Potencial/Atual	1,95	1,27	0,21	1,76	1,86
Induzido pela Produção (B)					
Direto	309	13	-305	1315	194
Induzido	242	16	10	8845	128
Royalties		14			
Total	551	43	-295	10160	322
Impacto Total (A+B)					
Atual	4.675	663	1.394	137.425	2.384
Potencial	8.579	833	55	234.295	4.159
Potencial/Atual	1,84	1,26	0,04	1,70	1,74

Fonte: Elaboração própria

A relação entre os efeitos diretos e indiretos (impactos induzidos pelo investimento e pela produção adicional de 5% de petróleo) no modelo fechado (situação atual) indica que para cada unidade monetária utilizada para investimento no setor, 2,6 unidades monetárias adicionais são geradas como efeito indireto. Com relação aos impostos, para cada unidade monetária arrecadada em função de novos investimentos, 1,8 adicionais são apropriadas pelo governo.

Em termos dos valores absolutos, refletindo a intensidade dos impactos derivados do investimento e da produção adicional de petróleo, todas as variáveis analisadas registram maior impacto no modelo fechado - como é possível observar comparando a Tabela 9 e a Tabela 15. É importante salientar, todavia, que a diferença no valor da produção entre os modelos aberto e fechado (cerca de 20% superior no segundo) é menor que os efeitos, principalmente, sobre pessoal ocupado (45% maior no modelo fechado).

Este resultado evidencia a maior importância assumida pelos gastos realizados com salários, em boa medida destinados à aquisição de bens e serviços menos elaborados – para consumo corrente. Estes setores são mais intensivos em trabalho, além de perceberem uma carga tributária superior (em função do menor volume de créditos de

IPI e ICMS).

TABELA 16 apresenta os principais impactos setoriais proporcionados pelo modelo fechado (considerando os efeitos multiplicadores da renda). Os resultados encontrados não apontam mudança significativa na hierarquia dos setores mais impactados pelos investimentos no petróleo em relação ao auferido a partir do modelo aberto. A única diferença relevante encontra-se no pessoal ocupado, onde a agropecuária eleva substancialmente sua importância, aparecendo também os serviços prestados às famílias – perde, neste ponto, a construção civil, cujo impacto relativo (%) é maior no modelo aberto.

TABELA 16
MODELO FECHADO
PRINCIPAIS SETORES IMPACTADOS

ATUAL			POTENCIAL		
Setores	US\$ milhões	%	Setores	US\$ milhões	%
VALOR DA PRODUÇÃO					
Serviços prestados às empresas	537.531	13,0%	Peças e outros veículos	1.277.488	15,9%
Siderurgia	394.858	9,6%	Serviços prestados às empresas	707.998	8,8%
Petróleo e gás	322.069	7,8%	Siderurgia	644.412	8,0%
Máquinas e tratores	303.636	7,4%	Petróleo e gás	642.246	8,0%
Peças e outros veículos	270.579	6,6%	Máquinas e tratores	631.679	7,9%
Construção Civil	225.079	5,5%			
PESSOAL OCUPADO					
Serviços prestados às empresas	34.615	25,4%	Serviços prestados às empresas	45.021	19,3%
Agropecuária	19.007	14,0%	Agropecuária	33.765	14,5%
Comércio	18.049	13,3%	Comércio	33.456	14,4%
Serviços prestados às famílias	12.705	9,3%	Serviços prestados às famílias	22.774	9,8%
IMPORTAÇÃO					
Siderurgia	22.975	16,2%	Peças e outros veículos	55.430	19,3%
Refino do petróleo	14.686	10,4%	Siderurgia	36.995	12,9%
Peças e outros veículos	11.522	8,1%	Refino do petróleo	26.990	9,4%
Máquinas e tratores	11.403	8,1%	Equipam. Eletrônicos	25.898	9,0%
Equipam. Eletrônicos	10.690	7,6%	Máquinas e tratores	23.172	8,1%
Material elétrico	10.441	7,4%			
IMPOSTOS					
Serviços prestados às empresas	37.954	19,5%	Peças e outros veículos	52.341	15,2%

Construção civil	25.452	13,1%	Serviços prestados às empresas	48.708	14,2%
Siderurgia	15.113	7,8%	Petróleo e gás	28.431	8,3%
Petróleo e gás	14.301	7,4%	Máquinas e tratores	26.766	7,8%
Máquinas e tratores	13.171	6,8%	Construção civil	26.575	7,7%
Peças e outros veículos	10.879	5,6%	Siderurgia	24.336	7,1%
RENDA					
Serviços prestados às empresas	408.809	18,7%	Serviços prestados às empresas	531.705	13,4%
Petróleo e gás	203.536	9,3%	Peças e outros veículos	424.932	10,7%
Máquinas e tratores	183.228	8,4%	Petróleo e gás	404.329	10,2%
Construção civil	136.232	6,2%	Máquinas e tratores	371.367	9,4%
Aluguel de imóveis	133.317	6,1%			

Fonte: Elaboração própria

6. ESTIMATIVAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 . MEIO AMBIENTE E O SETOR PETRÓLEO

O setor petróleo é um dos que mais está relacionado ao uso de recursos naturais e ao meio ambiente. Em primeiro lugar, apesar da extração de petróleo e gás natural ser considerada como “atividade produtiva” pelas estatísticas econômicas, na verdade trata-se de um consumo de um recurso finito. Ou seja, a extração e consumo atuais são obtidos pela exaustão das reservas presentes, criando um problema de escassez potencial para as gerações futuras. Os avanços tecnológicos na descoberta e melhor aproveitamento das reservas e na eficiência, bem como no aumento da eficiência energética no consumo, tem impedido que esse problema se manifeste, ao menos em termos de preços crescentes (que refletiriam o aumento da renda de escassez, ou “renda de Hotelling” como é conhecida na literatura especializada). Dessa forma, pelo menos no curto prazo, a questão principal associada ao consumo crescente de petróleo e derivados tem sido a emissão de poluentes.

Todo o ciclo de vida dos produtos dos setor envolvem problemas ambientais relevantes:

- A emissão de poluentes e vazamentos de óleo e derivados também ocorrem de forma acidental; nesse caso o volume (e conseqüentemente o dano ambiental) pode atingir proporções muito grande. São esses acidentes que normalmente despertam a atenção da mídia e opinião pública, dada a grande concentração de poluentes em pouco tempo.
- A extração, transporte, refino e distribuição de petróleo e derivados resulta em emissões “rotineiras” associadas a operações correntes das empresas. Essas emissões despertam menos atenção que os grandes acidentes, contudo, seu efeito cumulativo pode ser tão ou mais devastador que o dos grandes acidentes.
- Os danos ambientais não se limitam à etapa de produção: o consumo dos produtos finais da cadeia do petróleo se caracterizam por emissão de poluentes do ar (principalmente causada pelo consumo de combustíveis para transporte ou energia) e disposição final de resíduos. A contaminação do ar na grande maioria das cidades do mundo se deve ao consumo de combustíveis por fontes móveis. Já o lento processo de degradação dos produtos finais da cadeia petroquímica, tais como materiais de plástico, é um dos mais sérios causadores de pressão sobre os depósitos de resíduos sólidos. O exemplo do PET é particularmente ilustrativo: a não-disposição adequada de produtos desse material tem sido apontada como um dos principais causadores de enchentes em áreas urbanas (as garrafas e outros materiais acabam sendo carregados pelas chuvas para rios e canais, onde se acumulam em passagens estreitas, impedindo o fluxo de água e levando ao transbordamento).

- Um problema relativamente recente associado ao setor são as emissões de gases de efeito estufa. Essa discussão, que ganhou fôlego nos anos 90, mudou a perspectiva do problema das emissões associadas ao consumo de combustíveis fósseis: antes a preocupação era limitada a um conjunto relativamente restrito de poluentes locais que afetavam diretamente a saúde humana (como monóxido de carbono (CO) e dióxido de enxofre (SO₂)) para um conjunto maior de gases, para alguns dos quais não há outra forma de controle que não a redução do consumo total de combustível (caso do CO₂, o mais abundante dos gases de efeito estufa, para o qual não existe filtro ou forma específica de controle).

Pelas razões expostas acima, o setor sofre pressões crescentes para aumentar o rigor no controle de seus efeitos ambientais. Por exemplo, para autorizar a extração de petróleo nos EUA, 10 licenças ambientais diferentes são exigidas apenas pelo governo federal, cobrindo grande amplitude de temas (não se avaliam apenas os impactos diretos esperados pela atividade mas também seus possíveis impactos indiretos como, por exemplo, eventuais distúrbios em habitats de aves migratórias).

A essas restrições legais/institucionais muitas vezes são adicionadas pressões sociais de caráter voluntário, que em países desenvolvidos já apresentam impactos econômicos importantes. O caso mais evidente foi o boicote imposto a Shell em 1995, liderado pelo Greenpeace, que resultou na quase completa interrupção na venda de gasolina por uma semana na Alemanha (e, com menor intensidade, em outros países da Europa Ocidental) como protesto contra o despejo no Mar do Norte de uma plataforma em desativação.

Essas pressões tendem a crescer no Brasil também por causa dos seguintes motivos:

- Introdução de condições mais rigorosas para o licenciamento de atividades de exploração e extração
- Modificação na legislação ambiental, com a efetivação da Lei de Crimes Ambientais (lei nº 9.605/98): o agente identificado como responsável por danos ambientais pode ser penalizado em multas de até centenas de milhões de reais (o limite inicial é de R\$ 50 milhões, mas valores superiores podem ser atribuídos no caso de reincidência). A aplicação dessa lei levou ao pagamento de multa de mais de R\$ 30 milhões pela Petrobrás por causa do vazamento de óleo na Baía de Guanabara, em janeiro de 2000.
- Tendência de alteração na legislação ambiental, com a introdução de instrumentos econômicos que penalizem emissões rotineiras (princípio do poluidor-pagador), seguindo o modelo de várias experiências internacionais (como o Clean Air Act norte-americano, que estabelece quotas transacionáveis de emissão de SO₂ para o setor termelétrico)

- Por fim, se o Protocolo de Quioto for ratificado, haverá forte pressão para a redução do consumo de combustíveis fósseis em escala mundial. No curto prazo a indústria brasileira não será afetada diretamente porque os países em desenvolvimento não têm metas quantitativas de redução de emissões; contudo haverá certamente pressões para que as empresas do setor (principalmente as com sede em países desenvolvidos) promovam maior eficiência energética e migração para fontes renováveis de energia.

6.2. METODOLOGIA

A seção anterior justifica a importância de estimar os impactos ambientais associados à expansão do setor petróleo. Contudo, a carência de informações sobre problemas ambientais oriundos de atividades produtivas é ainda mais grave do que nos problemas anteriores. A fim de garantir consistência metodológica com os demais exercícios, optou-se em utilizar tabelas de insumo-produto ampliadas, construídas a partir da hipótese de que as emissões são linearmente relacionadas à produção bruta de cada setor (cada indústria gera resíduos em proporções fixas em relação à produção setorial). Assim, o procedimento metodológico adotado foi o mesmo usado para estimar os impactos sobre pessoal ocupado, salários, tributos e consumo importado, descrito na equação (6):

$$E_m = (e_{m,j})_{1 \times n} \cdot (I-A)^{-1} \cdot d \quad (6a)$$

apenas com a diferença que o vetor-linha $(e_{m,j})$ refere-se às emissões do poluente “m” efetuadas pelo setor “j”, divididas pelo valor da produção setorial.

Inexistem medidas de poluentes observadas diretamente de indústrias brasileiras que possibilitem a estimação dos coeficientes “ $e_{m,j}$ ”. Por isso optou-se por utilizar os parâmetros de emissão do *Industrial Projection Pollution System* (IPPS), do Banco Mundial, que fornece coeficientes de emissão industrial calculados a partir de dados da indústria americana coletados em 1987 (Hettige *et al.* 1994). Essas informações referem-se apenas à indústria de transformação, não incluindo a indústria extrativa mineral (onde se classifica a extração de petróleo e gás). Por isso, captou-se apenas os efeitos de emissão a partir do *downstream*.

Seguindo o mesmo procedimento metodológico de estudos anteriores (Young 2000, Young *et al.* 2000), optou-se pelo uso dos coeficientes *lower-bound*, que têm como denominador o valor da produção total de cada indústria.

Uma importante hipótese adicional imposta pelo uso dos coeficientes do IPPS para o Brasil é considerar que não existem diferenças tecnológicas significativas entre a indústria brasileira atual e a norteamericana do fim da década de oitenta. Portanto, é bastante provável que existam erros significativos nas estimativas calculadas a partir dos

coeficientes do IPPS. Além disso, o uso do valor da produção como denominador também supõe que as estruturas de preços relativos dos bens produzidos em ambos os países são iguais, o que dificilmente se verifica na prática. Por fim, ainda existe o problema de compatibilização dos coeficientes do IPPS com os dados das matrizes de insumo-produto do IBGE. O nível de agregação do IPPS é ISIC nível 4 dígitos, muito mais detalhado do que a classificação de atividades nível 80, usada pelo IBGE, e existem problemas de tradução de classificações não equivalentes, como é o caso da inexistência de coeficientes para a indústria do café no IPPS (que, por isso, foi tratada com coeficientes de emissão zero) e da atividade fabricação de álcool (agregada à indústria de bebidas pelo IPPS, mas que para o IBGE é componente da atividade elementos químicos).

Em suma, os resultados obtidos por esses coeficientes devem ser examinados com extrema cautela devido aos problemas metodológicos expostos acima, e só podem ser considerados como indicadores *potenciais* de emissão (pois as emissões efetivas são desconhecidas) desencadeadas na indústria de transformação.

Os coeficientes de emissão do IPPS escolhidos foram:

Poluentes da água:

- carga orgânica (DBO – demanda bioquímica de oxigênio)
- total de sólidos suspensos
- metais

Poluentes do ar

- dióxido de enxofre (SO₂)
- dióxido de nitrogênio (NO₂)
- monóxido de carbono (CO)
- compostos orgânicos voláteis (COV)
- particulados finos
- particulados totais
- metais

Poluentes do solo

- metais

6.3 RESULTADOS

Um primeiro grupo de estimativas visou identificar o atual potencial de emissões do setor petróleo (atividades de extração e refino de petróleo), comparando com os demais setores da economia. A tabela 1 sintetiza os principais resultados:

TABELA 17
EMISSIONES NAS ATIVIDADES EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL E
REFINO DE PETRÓLEO, 1996

Parâmetro	Emissões, extração de petróleo e gás natural (t)	Posição no ranking dos mais poluentes (42 atividades)	Emissões, refino de petróleo (t)	Posição no ranking dos mais poluentes (42 atividades)
Poluentes da água				
Carga orgânica (DBO)	61.688	39	177.383	15
Sólidos suspensos totais	3.349.553	19	2.251.967	23
Metais (água)	599	32	2.095	10
Poluentes do ar				
SO ₂	843.722	36	7.385.761	4
NO ₂	406.736	36	5.537.848	3
CO	889.342	11	4.059.338	11
COV	259.825	36	4.418.879	1
Particulados finos	152.180	27	164.659	22
Particulados totais	194.009	34	988.491	11
Metais (ar)	4.069	18	4.725	16
Poluentes do solo				
Metais (solo)	101.342	21	110.906	17

Fonte: Elaboração própria

Percebe-se que as atividades do setor petróleo têm alto potencial poluidor, principalmente na atividade de refino. Esta última caracteriza-se pelo alto potencial de emissão de poluentes do ar: é a mais importante emissora de compostos orgânicos voláteis (COV), a terceira maior responsável por dióxido de nitrogênio (NO₂) e quarto de dióxido de enxofre (SO₂). Embora não tão elevadas quanto as emissões de poluentes do ar, a emissão potencial de poluentes hídricos não deve ser desprezada, em particular a emissão de metais (décimo maior emissor). De fato, em quase todos os parâmetros a atividade de refino se encontra no grupo dos 50% maiores emissores potenciais.

Em contraste com o refino, a atividade de exploração tem potencial menor de emissão. Isso se deve-se principalmente ao fato de que estão sendo consideradas apenas as emissões indiretas (ou seja, ocorridas nos setores que fornecem insumos ao setor de extração de petróleo e gás natural; como já dito antes, o IPPS não fornece parâmetros de

emissão diretamente causada por atividades extrativistas). Ainda sim, as emissões de alguns poluentes específicos, como monóxido de carbono (11^o. potencial emissor), metais (ar) e sólidos suspensos totais não podem ser ignoradas. Na verdade, os principais impactos da atividade de exploração se concentram em outros tipos de parâmetros, tais como vazamento de óleo para o ambiente (que também ocorrem com grande frequência nas refinarias brasileiras), que não podem ser captados neste exercício. A experiência recente mostra que a exposição ao risco nessas atividades é bastante grande.

Cabe lembrar, mais uma vez, que essas estimativas são baseadas no comportamento observado da indústria norte-americana, que se supõe ambientalmente mais adequado do que as práticas atuais no Brasil.

Um segundo grupo de estimativas buscou estimar o crescimento das emissões industriais totais associadas à expansão das atividades do setor petróleo (incluindo o acréscimo de emissões dos setores que terão suas atividades expandidas, como o de bens de capital e insumos intermediários). Essas estimativas de emissões foram elaboradas conforme as mesmas situações desenvolvidas para estimar os demais impactos, a saber:

- aumento do investimento em US\$ 3,7 bilhões (a preços de 1996)
- aumento total da **Produção Corrente**, consistente com a expansão em 5% da extração de petróleo e gás natural; nesse caso o aumento de produção dos demais setores deve-se ao aumento de insumos desencadeado direta ou indiretamente pela expansão da produção no setor extração de petróleo e gás natural
- **Expansão do Consumo na Situação Atual**: estimativa do aumento de emissões causadas pela expansão do poder de compra (salários), que são revertidos em aumento de consumo pessoal e, conseqüentemente, de produção, conforme a situação atual (fornecedores nacionais atendem 74% da expansão na demanda de bens de capital).
- **Expansão do Consumo com Potencial Máximo**: estimativa do aumento de emissões causadas pela expansão do poder de compra (salários), que são revertidos em aumento de consumo pessoal e, conseqüentemente, de produção, conforme a situação de potencial máximo (fornecedores nacionais atendem 100% da expansão na demanda decorrentes do investimento no setor petróleo).

As tabelas abaixo apresentam os resultados agregados (para tabelas detalhadas com estimativas das emissões por setor, ver apêndice técnico):

TABELA 18
SITUAÇÃO ATUAL: AUMENTO TOTAL DAS EMISSÕES (EM TONELADAS)

Parâmetro	Emissões causadas pela expansão do investimento	Emissões causadas pela expansão da produção	Total emissões (modelo aberto)	Emissões causadas pelo aumento do consumo pessoal	Total emissões (modelo fechado)
Poluentes da água					
Carga orgânica (DBO)	125,9	8,4	134,3	168,7	303,0
Sólidos suspensos totais	1236,2	60,2	1296,4	1358,8	2655,2
Metais (água)	50,8	1,3	52,1	53,5	105,6
Poluentes do ar					
SO2	16567,0	649,6	17216,6	17600,9	34817,5
NO2	13479,1	530,8	14009,9	14662,7	28672,6
CO	111536,3	3853,3	115389,6	117907,2	233296,8
COV	97170,3	3310,7	100481,0	105401,8	205882,8
Particulados finos	97021,7	2405,8	99427,5	100085,7	199513,2
Particulados totais	176735,4	4269,9	181005,3	181401,9	362407,2
Metais (ar)	3386,5	102,0	3488,5	3775,2	7263,7
Poluentes do solo					
Metais (solo)	5011,6	135,2	5146,8	5270,5	10417,3

Fonte: Elaboração própria

TABELA 19
POTENCIAL MÁXIMO: AUMENTO TOTAL DAS EMISSÕES (EM TONELADAS)

Parâmetro	Emissões causadas pela expansão do investimento	Emissões causadas pela expansão da produção	Total emissões (modelo aberto)	Emissões causadas pelo aumento do consumo pessoal	Total emissões (modelo fechado)
Poluentes da água					
Carga orgânica (DBO)	236,3	8,4	244,7	275,8	765,3
Sólidos suspensos totais	2.591,8	60,2	2652,0	2.453,9	7.757,9
Metais (água)	83,7	1,3	85,0	77,2	247,1
Poluentes do ar					
SO ₂	37.275,3	649,6	37924,9	34.094,0	109.943,8
NO ₂	27.812,5	530,8	28343,3	26.117,2	82.803,8
CO	229.553,7	3.853,3	233407,0	209.968,3	676.782,3
COV	188.843,9	3.310,7	192154,5	177.653,9	561.963,0
Particulados finos	162.771,7	2.405,8	165177,5	146.491,7	476.846,8
Particulados totais	294.776,9	4.269,9	299046,8	263.842,0	861.935,6
Metais (ar)	5.687,7	102,0	5789,7	5.582,4	17.161,8
Poluentes do solo					
Metais (solo)	8.698,1	135,2	8833,3	7.984,7	25.651,3

Fonte: Elaboração própria

As situações descritas acima permitem identificar os principais problemas de poluição industrial que se pode esperar: aumento principalmente de poluentes do ar. Da mesma forma como ocorrido nas estimativas dos demais impactos, a emissão de poluentes praticamente dobra quando se considera os impactos de expansão do consumo induzido (modelo fechado).

A maior expansão de emissão está no conjunto dos seguintes contaminantes do ar: COV, particulados totais e particulados finos. Um segundo grupo de poluentes que merece atenção é metais (água, ar e solo) e monóxido de carbono. A razão para o crescimento desse grupo de poluentes, tipicamente associado a siderurgia e metalurgia, é o aumento de demanda intermediária dessas atividades em função da expansão da indústria de bens de investimento. Por fim, espera-se um impacto sobre os demais poluentes da água praticamente nulo (lembrando, mais uma vez, que vazamentos de óleo e emissões correntes da extrativa mineral não são contabilizados pelo IPPS).

7. CONCLUSÃO

As hipóteses iniciais de trabalho consistiram nos seguintes aspectos:

- (a) investimento no setor petróleo de US\$ 5 bilhões, dos quais US\$ 3,7 bilhões relacionados a exploração, produção e refino;
- (b) aumento de 5% da produção doméstica de petróleo a partir deste investimento;
- (c) estimativa de uma situação atual representando os coeficientes de importação calculados para os setores fornecedores de bens e serviços para a realização do investimento e;
- (d) estimativa de uma situação hipotética potencial assumindo suprimento integral do investimento por parte de fornecedores locais (ausência de importações decorrentes do investimento).

A partir disso, os resultados relativos aos impactos diretos apresentam diferença substancial entre a situação atual e a potencial. Por um lado, a demanda sobre os setores produtivos eleva-se em 86% no cenário potencial, além da óbvia ausência de importações. Por outro lado, enquanto na estimativa atual os setores mais impactados são prestação de serviço às empresas e de petróleo e gás, na estimativa potencial ganha destaque o setor de peças e outros veículos, de destino de boa parte da demanda associada ao investimento em petróleo, mas de alto coeficiente de importação.

Considerando-se os impactos totais, isto é, os induzidos tanto pelo investimento de US\$ 3,7 bilhões em E&P,R quanto pelo aumento de 5% da produção de petróleo associado a esse volume de inversão, chega-se a números bastante significativos, expostos na Tabela 20.

TABELA 20
PRINCIPAIS RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

	IMPACTO TOTAL DIRETO E INDIRETO			IMPACTO TOTAL DIRETO, INDIRETO E EFEITO RENDA		
	Atual	Potencial	Potencial/ Atual	Atual	Potencial	Potencial/ Atual
Valor Produção.	3.823	7.017	1,84	4.675	8.579	1,84
Impostos	573	668	1,17	663	833	1,26
Importação	1.348	-30	-0,02	1.394	55	0,04
Pessoal (no.)	95.234	156.922	1,65	137.425	234.295	1,70
Renda	1.920	3.308	1,72	2.384	4.159	1,74

Fonte: Elaboração própria

Através do modelo aberto, que calcula somente os impactos diretos e indiretos, foi possível concluir que:

- na situação atual, um investimento de US\$ 3,7 bilhões geraria valor semelhante em termos de valor da produção (relação 1:1), cerca de 15% desse valor em arrecadação de tributos e cerca de 95.000 empregos. Com relação à renda gerada, pode-se esperar um acréscimo de cerca de 0,3% do PIB anual brasileiro. Finalmente, o investimento implicaria uma saída de divisas da ordem de US\$ 1,35 bilhões em importações de bens e serviços, totalmente explicada pelos impactos diretos do próprio investimento.
- na situação potencial, esse mesmo investimento geraria mais de 7 bilhões em valor da produção, levando a relação valor investido/valor de produção gerado para cerca de 1:2. Também o efeito sobre o emprego seria significativamente maior, aumentando para cerca de 155.000 novos postos de trabalho. A arrecadação tributária seria ligeiramente superior (17%) enquanto o efeito sobre o crescimento do PIB seria da ordem de 0,5%. A balança comercial registraria um pequeno superavit (US\$ 30 milhões).

Pode-se visualizar com nitidez que é sobre a balança comercial que as duas situações analisadas apresentam as maiores diferenças. Enquanto que a situação atual implicaria uma perda de divisas da ordem de US\$ 1,3 bilhão, a situação equivalente ao potencial máximo significa equilíbrio no balanço de divisas de vez que as importações induzidas equivaleriam à substituição de importações decorrente do aumento da produção interna de petróleo.

Todas as variáveis analisadas – valor da produção, pessoal ocupado (emprego), impostos, importação e renda – são mais impactadas no modelo fechado, uma vez que este leva em conta os efeitos multiplicadores de renda. Para valor da produção e renda, os impactos tanto na situação atual quanto potencial são cerca de 20% maiores que os encontrados no modelo aberto. No entanto, o aumento do emprego (quase 50% nas duas situações) é mais que proporcional ao aumento da produção e da renda, em função do maior peso da demanda por bens e serviços para consumo corrente, mais intensivos em trabalho e mais atingidos pela estrutura de tributação (especialmente por conta do menor volume de créditos de IPI e ICMS). De fato, incluindo-se o efeito renda, a geração de empregos atingiria 137.000 (situação atual) ou 234.000 (situação potencial) novos de postos de trabalho. A inclusão do efeito renda também alteraria o impacto sobre a balança comercial, resultando em um pequeno deficit, da ordem de US\$ 55 milhões na situação potencial.

A distribuição setorial desses impactos, por seu turno, mantém-se praticamente inalterada na comparação dos modelos aberto e fechado, à exceção dos impactos setoriais no emprego. Em termos de valor da produção, importações e renda os setores mais impactados seriam o próprio setor petróleo e gás, serviços prestados às empresas, peças e outros veículos, máquinas e siderurgia. No caso do emprego, os principais impactos no modelo aberto seriam sobre serviços prestados às empresas, comércio e construção civil, na economia em geral, e sobre outros metalúrgicos e máquinas no setor industrial. No modelo fechado, apareceriam ainda a agropecuária e os serviços prestados às famílias em decorrência da maior importância destes setores no destino dos salários.

Quanto aos impactos ambientais, a estimativa partiu da hipótese de que as emissões de poluentes são linearmente relacionadas à produção bruta de cada setor (cada indústria gera resíduos em proporções fixas em relação à produção setorial). A maior expansão de emissão está no conjunto dos seguintes contaminantes do ar: COV (compostos orgânicos voláteis), particulados totais e particulados finos. Um segundo grupo de poluentes que merece atenção é metais (água, ar e solo) e monóxido de carbono. A razão para o crescimento desse grupo de poluentes, tipicamente associado a siderurgia e metalurgia, é o aumento de demanda intermediária dessas atividades em função da expansão da indústria de bens de investimento. Por fim, espera-se um impacto sobre os demais poluentes da água praticamente nulo (note-se que vazamentos de óleo e emissões correntes da extrativa mineral não são contabilizados pelo IPPS). De modo análogo ao ocorrido nas estimativas dos demais impactos, a emissão de poluentes praticamente dobra quando se considera os impactos de expansão do consumo induzido (modelo fechado).

Finalmente, é importante salientar que os números absolutos encontrados referem-se exclusivamente às hipóteses iniciais levantadas - um exercício realizado sob aquelas condições. Trata-se, neste sentido, de um instrumento que assume uma estrutura de gastos na composição dos investimentos do setor petróleo e gás (construída neste trabalho), além dos coeficientes técnicos da matriz insumo-produto de 1996, último exemplar divulgado pelo IBGE. Qualquer modificação no volume de investimento do setor, na estimativa de aumento da produção de petróleo e nos coeficientes setoriais de importação implica alteração dos resultados encontrados. Também constituem produto final desse trabalho planilhas eletrônicas com a estrutura do vetor, efeitos induzidos pelo investimento e pelo aumento da produção. As planilhas foram configuradas de modo a permitir a obtenção automática de novos resultados a partir da substituição das hipóteses originais por hipóteses alternativas.

8. ANEXO

TABELA 21
PRINCIPAIS PRODUTOS POR ATIVIDADE

Atividades – Setor Matriz		No Investimento do Setor Petróleo	No Valor da Produção Corrente do Setor
01	Agropecuária	-	Bovinos e suínos, leite natural, cana-de-açúcar, soja em grão
02	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	-	Minério de ferro
03	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis	Perfuração, perfilagem e cimentação de poços	Petróleo
04	Fabricação de minerais não-metálicos	Cimento	Tijolos e outros produtos de cerâmica, cimento, vidro e artigos de vidro
05	Siderurgia	Tubos e perfis de aço	Laminados planos e não-planos de aço
06	Metalurgia dos não-ferrosos	Tubos, conexões, fios e cabos não revestidos de cobre e alumínio	Fios e cabos não revestidos de cobre, alumínio em formas primárias
07	Fabricação de outros produtos metalúrgicos	Tanques, obras de caldearia pesada, estruturas metálicas, peças fundidas e forjadas	Estruturas metálicas, peças e artigos forjados e estampados, artigos de serralheria e cutelaria
08	Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	Serviços de instalação industrial, turbinas, turbo-compressores, árvore de natal molhada	Motores e bombas, turbinas e outras máquinas de uso geral, máquinas para a agropecuária
10	Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	Geradores, linhas flexíveis, cabos elétricos	Geradores e motores elétricos, material elétrico
11	Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	Sistemas de medida e controle (instrumentação), computadores	Aparelhos receptores de TV e rádio, equipamentos de telecomunicação
12	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	-	Automóveis
13	Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	Embarcações, peças e acessórios	Autopeças
14	Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	-	Mobiliário
15	Indústria de papel e gráfica	-	Edição e impressão
16	Indústria da borracha	-	Pneus
17	Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	Gases industriais	Álcool
18	Refino de petróleo e indústria petroquímica	-	Óleos combustíveis, gasolina, resinas petroquímicas
19	Fabricação de produtos	Explosivos, preparados	Fertilizantes, tintas

	químicos diversos	químicos	
20	Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	-	Medicamentos
21	Indústria de transformação de material plástico	Tubos, cordas e peças de plástico	Artigos de plástico
22	Indústria têxtil	Amarras	Tecidos
23	Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	-	Artigos do vestuário
24	Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	-	Calçados
25	Indústria do café	-	Café torrado e moído
26	Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	-	Farinha de trigo, arroz beneficiado
27	Abate e preparação de carnes	-	Carne bovina
28	Resfriamento e preparação do leite e laticínios	-	Leite beneficiado
29	Indústria do açúcar	-	Açúcar
30	Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação	-	Óleo de soja em bruto
31	Outras indústrias alimentares e de bebidas	-	Bebidas
32	Indústrias diversas	-	...
33	Serviços industriais de utilidade pública	-	Energia elétrica
34	Construção civil	Construção civil	Construção civil
35	Comércio	Comissões e corretagens	Margem de comércio
36	Transporte	Afretamento	Margem de transporte, transporte de passageiros
37	Comunicações	-	Telecomunicações
38	Instituições financeiras	Seguros	Diferencial de juros (não distribuído setorialmente)
39	Serviços prestados às famílias	-	Alojamento e alimentação, educação, saúde, serviços de reparação
40	Serviços prestados às empresas	Levantamento geofísico, serviços técnicos especializados	Serviços jurídicos, contábeis, de assessoria técnica e empresarial, processamento de dados e apoio informática
41	Aluguel de imóveis	-	Aluguel
42	Administração pública	-	Serviços da Administração Pública (não distribuído setorialmente)
43	Serviços privados não-mercantis	-	Serviços domésticos remunerados, organizações religiosas e instituições não lucrativas em geral

Fonte: elaboração própria a partir de IBGE

TABELA 22
MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO
(BASE – SITUAÇÃO ATUAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção				Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	900.253	47.135	34.544	440.414	23.769
Agropecuária	9.860	240	116	5.929	1.481
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	5.876	256	121	2.305	190
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	85.917	3.694	1.034	53.881	366
Fabricação de minerais não-metálicos	16.474	657	342	6.835	455
Siderurgia	104.575	3.830	5.822	23.727	372
Metalurgia dos não-ferrosos	17.978	724	1.954	4.933	99
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	47.492	1.913	969	18.102	1.449
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	79.908	3.259	2.822	45.829	1.447
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	46.172	2.015	2.695	14.100	501
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	12.346	626	2.721	5.042	90
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	875	39	128	248	3
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	70.243	2.812	2.977	23.331	779
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	3.492	129	58	1.426	228
Indústria de papel e gráfica	19.624	770	995	6.126	395
Indústria da borracha	4.028	161	311	1.322	33
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	6.942	257	216	2.744	42
Refino de petróleo e indústria petroquímica	24.892	1.184	3.369	8.602	36
Fabricação de produtos químicos diversos	15.021	657	1.838	4.723	135
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	275	13	30	122	3
Indústria de transformação de material plástico	6.611	281	370	2.886	128
Indústria têxtil	6.764	275	681	1.894	95
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	206	8	6	80	34
Fabricação de calçados, couro e peles	171	8	8	60	10
Indústria do café	50	2	0	11	1
Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	345	13	14	82	5
Abate e preparação de carnes	195	6	1	42	3
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	97	3	1	22	1
Indústria do açúcar	468	17	7	84	8
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	692	22	22	101	2
Outras indústrias alimentares e de bebidas	1.008	40	41	290	24
Indústrias diversas	5.336	242	151	2.455	174
Serviços industriais de utilidade pública	19.410	1.595	674	10.959	138
Construção civil	59.387	6.513	777	35.338	1.955
Comércio	24.327	1.500	260	13.975	2.344
Transporte	16.703	1.602	961	7.732	872
Comunicações	7.584	402	154	6.063	82
Instituições financeiras	18.654	1.062	153	13.072	212
Serviços prestados às famílias	6.668	679	71	4.108	692

Serviços prestados às empresas	140.920	9.373	1.546	101.595	8.602
Aluguel de imóveis	5.093	37	1	4.881	15
Administração pública	7.573	219	125	5.358	269
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0

TABELA 23
MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO
(BASE – SITUAÇÃO POTENCIAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	1.763.319	86.038	72.487	815.485	40.433
Agropecuária	16.562	403	195	9.959	2.488
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	10.014	436	206	3.927	325
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	171.441	7.371	2.063	107.516	730
Fabricação de minerais não-metálicos	23.411	933	486	9.713	647
Siderurgia	170.105	6.230	9.470	38.596	604
Metalurgia dos não-ferrosos	41.779	1.682	4.541	11.463	229
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	108.243	4.361	2.208	41.258	3.302
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	166.640	6.797	5.884	95.571	3.017
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	69.926	3.052	4.082	21.354	759
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	30.299	1.537	6.679	12.373	222
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	3.020	133	441	857	12
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	339.800	13.601	14.404	112.862	3.767
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	6.976	259	116	2.850	456
Indústria de papel e gráfica	30.988	1.216	1.570	9.674	624
Indústria da borracha	10.233	409	790	3.360	84
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	11.322	418	352	4.476	68
Refino de petróleo e indústria petroquímica	48.549	2.309	6.570	16.778	69
Fabricação de produtos químicos diversos	23.534	1.030	2.880	7.400	211
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	494	23	54	220	6
Indústria de transformação de material plástico	13.433	571	751	5.864	260
Indústria têxtil	9.808	399	988	2.746	138
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	426	17	12	165	71
Fabricação de calçados, couro e peles	364	17	17	128	22
Indústria do café	93	3	0	21	1
Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	616	23	26	146	9
Abate e preparação de carnes	353	12	2	77	5
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	181	6	3	41	1
Indústria do açúcar	792	28	12	142	13
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	1.163	38	36	169	4
Outras indústrias alimentares e de bebidas	1.847	73	76	531	43
Indústrias diversas	8.622	391	245	3.967	281
Serviços industriais de utilidade pública	38.376	3.153	1.333	21.666	274
Construção civil	62.051	6.805	811	36.923	2.043
Comércio	47.863	2.951	511	27.496	4.611
Transporte	30.790	2.953	1.771	14.252	1.608
Comunicações	13.899	736	282	11.110	151
Instituições financeiras	31.858	1.814	262	22.324	362
Serviços prestados às famílias	12.120	1.235	130	7.468	1.258

Serviços prestados às empresas	182.878	12.164	2.006	131.844	11.164
Aluguel de imóveis	9.229	67	2	8.846	27
Administração pública	13.223	383	218	9.355	470
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0

TABELA 24
MODELO ABERTO – IMPACTOS SETORIAIS DO AUMENTO DA PRODUÇÃO
(BASE – 5% DE AUMENTO ANUAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção				Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	184.493	10.363	6.732	96.996	6.004
Agropecuária	1.983	48	23	1.192	298
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	1.281	56	26	502	42
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	2.178	94	26	1.366	9
Fabricação de minerais não-metálicos	4.070	162	85	1.688	112
Siderurgia	10.238	375	570	2.323	36
Metalurgia dos não-ferrosos	2.866	115	312	786	16
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	15.281	616	312	5.824	466
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	15.268	623	539	8.757	276
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	937	41	55	286	10
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	291	15	64	119	2
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	104	5	15	30	0
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	1.108	44	47	368	12
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	704	26	12	288	46
Indústria de papel e gráfica	8.587	337	435	2.681	173
Indústria da borracha	1.219	49	94	400	10
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	1.399	52	43	553	8
Refino de petróleo e indústria petroquímica	10.671	508	1.444	3.688	15
Fabricação de produtos químicos diversos	4.420	193	541	1.390	40
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	90	4	10	40	1
Indústria de transformação de material plástico	1.272	54	71	555	25
Indústria têxtil	665	27	67	186	9
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	191	7	6	74	32
Fabricação de calçados, couro e peles	42	2	2	15	2
Indústria do café	33	1	0	7	0
Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo	152	6	6	36	2
Abate e preparação de carnes	98	3	1	21	1
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	43	1	1	10	0
Indústria do açúcar	137	5	2	24	2
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	218	7	7	32	1
Outras indústrias alimentares e de bebidas	503	20	21	145	12
Indústrias diversas	2.791	127	79	1.284	91
Serviços industriais de utilidade pública	15.819	1.300	550	8.931	113
Construção civil	3.481	382	46	2.071	115
Comércio	9.999	616	107	5.744	963
Transporte	8.966	860	516	4.150	468
Comunicações	3.644	193	74	2.913	40
Instituições financeiras	15.181	865	125	10.638	172
Serviços prestados às famílias	5.590	569	60	3.444	580

Serviços prestados às empresas	28.324	1.884	311	20.420	1.729
Aluguel de imóveis	2.879	21	1	2.759	8
Administração pública	1.775	51	29	1.256	63
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0

TABELA 25
MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO
(BASE – SITUAÇÃO ATUAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	1.114.929	69.825	46.199	557.482	34.408
Agropecuária	32.065	779	377	19.281	4.817
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	6.311	275	130	2.475	205
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	87.046	3.742	1.047	54.590	371
Fabricação de minerais não-metálicos	17.670	704	367	7.331	488
Siderurgia	106.719	3.908	5.942	24.214	379
Metalurgia dos não-ferrosos	18.920	762	2.056	5.191	104
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	50.018	2.015	1.020	19.065	1.526
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	82.065	3.347	2.898	47.066	1.486
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	48.028	2.096	2.803	14.666	521
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	15.199	771	3.350	6.207	111
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	4.946	218	722	1.404	19
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	73.131	2.927	3.100	24.290	811
Serrarias e artigos de madeira e mobiliário	5.633	209	94	2.301	368
Indústria de papel e gráfica	23.027	904	1.167	7.189	464
Indústria da borracha	5.169	206	399	1.697	42
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	9.645	356	300	3.813	58
Refino de petróleo e indústria petroquímica	33.133	1.576	4.484	11.450	47
Fabricação de produtos químicos diversos	18.181	796	2.225	5.717	163
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	3.520	165	386	1.564	40
Indústria de transformação de material plástico	8.172	348	457	3.567	158
Indústria têxtil	11.130	453	1.121	3.116	157
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	3.158	123	92	1.221	523
Fabricação de calçados, couro e peles	1.114	51	52	392	66
Indústria do café	1.036	34	2	231	12
Beneficiamento de produtos vegetais, incl. fumo	5.767	218	239	1.370	86
Abate e preparação de carnes	5.030	167	31	1.090	68
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	2.621	90	39	597	20
Indústria do açúcar	1.573	57	24	282	25
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	3.382	109	106	492	12
Outras indústrias alimentares e de bebidas	8.806	348	360	2.533	205
Indústrias diversas	6.564	298	186	3.021	214
Serviços industriais de utilidade pública	26.707	2.195	928	15.078	191
Construção civil	60.833	6.672	795	36.198	2.002
Comércio	46.353	2.857	495	26.628	4.465
Transporte	25.867	2.481	1.488	11.973	1.351
Comunicações	11.208	593	227	8.959	122
Instituições financeiras	25.662	1.461	211	17.982	292
Serviços prestados às famílias	29.891	3.045	319	18.417	3.104
Serviços prestados às empresas	145.394	9.671	1.595	104.820	8.875
Aluguel de imóveis	34.688	253	9	33.248	100

Administração pública	9.548	276	158	6.755	339
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0
Consumo Pessoal	148.492	12.268	4.396	0	0

TABELA 26
MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO INVESTIMENTO
(BASE – SITUAÇÃO POTENCIAL – INVESTIMENTO DE US\$ 1 BILHÃO/ANO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	2.169.803	129.002	94.557	1.037.151	60.577
Agropecuária	58.608	1.424	689	35.242	8.804
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	10.837	471	223	4.250	351
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	173.580	7.463	2.089	108.858	740
Fabricação de minerais não-metálicos	25.676	1.023	533	10.653	709
Siderurgia	174.165	6.379	9.697	39.517	619
Metalurgia dos não-ferrosos	43.562	1.754	4.734	11.952	239
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	113.026	4.553	2.305	43.080	3.448
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	170.724	6.964	6.029	97.913	3.091
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	73.440	3.205	4.287	22.427	797
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	35.701	1.811	7.870	14.579	261
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	10.728	474	1.567	3.044	41
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	345.267	13.820	14.635	114.678	3.828
Serrarias e artigos de madeira e mobiliário	11.030	409	183	4.506	721
Indústria de papel e gráfica	37.431	1.469	1.897	11.685	754
Indústria da borracha	12.393	495	957	4.069	102
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	16.441	608	511	6.499	98
Refino de petróleo e indústria petroquímica	64.152	3.051	8.682	22.170	92
Fabricação de produtos químicos diversos	29.519	1.292	3.613	9.281	265
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	6.638	311	728	2.950	76
Indústria de transformação de material plástico	16.389	697	916	7.154	317
Indústria têxtil	18.075	736	1.821	5.060	255
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	6.016	235	175	2.326	997
Fabricação de calçados, couro e peles	2.148	98	101	755	127
Indústria do café	1.960	65	4	436	23
Beneficiamento de produtos vegetais, incl. fumo	10.881	412	452	2.585	163
Abate e preparação de carnes	9.507	316	58	2.061	129
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	4.959	169	74	1.130	38
Indústria do açúcar	2.884	104	45	516	46
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	6.258	202	196	910	22
Outras indústrias alimentares e de bebidas	16.612	656	679	4.779	388
Indústrias diversas	10.947	496	310	5.038	356
Serviços industriais de utilidade pública	52.191	4.289	1.813	29.466	372
Construção civil	64.790	7.105	847	38.552	2.133
Comércio	89.568	5.522	957	51.454	8.629
Transporte	48.142	4.617	2.769	22.284	2.514
Comunicações	20.760	1.099	421	16.595	225
Instituições financeiras	45.126	2.570	371	31.621	513
Serviços prestados às famílias	56.093	5.715	599	34.561	5.824
Serviços prestados às empresas	191.351	12.728	2.099	137.952	11.681
Aluguel de imóveis	65.267	475	17	62.559	188

Administração pública	16.961	491	280	12.000	603
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0
Consumo Pessoal	281.168	23.228	8.324	0	0

TABELA 27
MODELO FECHADO – IMPACTOS SETORIAIS DO AUMENTO DA PRODUÇÃO
(BASE – 5% DE AUMENTO ANUAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO)

Atividades	Valor da	Impostos	Importação	Renda	Pessoal
	Produção				Ocupado
	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	US\$ mil	No.
Total	241.830	16.424	9.845	128.263	8.845
Agropecuária	7.914	192	93	4.759	1.189
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	1.397	61	29	548	45
Extração de petróleo e gás natural, carvão etc	2.480	107	30	1.555	11
Fabricação de minerais não-metálicos	4.389	175	91	1.821	121
Siderurgia	10.811	396	602	2.453	38
Metalurgia dos não-ferrosos	3.118	126	339	855	17
Fabricação de outros produtos metalúrgicos	15.956	643	325	6.082	487
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	15.844	646	559	9.087	287
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	1.433	63	84	438	16
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico	1.053	53	232	430	8
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	1.191	53	174	338	5
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	1.880	75	80	624	21
Serrarias e artigos de madeira e mobiliário	1.276	47	21	521	83
Indústria de papel e gráfica	9.496	373	481	2.964	191
Indústria da borracha	1.523	61	118	500	13
Fabricação de elementos químicos não-petroquímicos	2.121	78	66	838	13
Refino de petróleo e indústria petroquímica	12.871	612	1.742	4.448	18
Fabricação de produtos químicos diversos	5.265	230	644	1.655	47
Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	956	45	105	425	11
Indústria de transformação de material plástico	1.689	72	94	737	33
Indústria têxtil	1.831	74	184	512	26
Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	979	38	28	379	162
Fabricação de calçados, couro e peles	294	13	14	103	17
Indústria do café	296	10	1	66	3
Beneficiamento de produtos vegetais, incl. fumo	1.600	61	66	380	24
Abate e preparação de carnes	1.390	46	8	301	19
Resfriamento e preparação do leite e laticínios	717	24	11	163	5
Indústria do açúcar	432	16	7	77	7
Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras	936	30	29	136	3
Outras indústrias alimentares e de bebidas	2.586	102	106	744	60
Indústrias diversas	3.119	141	88	1.435	102
Serviços industriais de utilidade pública	17.767	1.460	617	10.031	127
Construção civil	3.867	424	51	2.301	127
Comércio	15.881	979	170	9.123	1.530
Transporte	11.413	1.095	657	5.283	596
Comunicações	4.612	244	93	3.686	50
Instituições financeiras	17.052	971	140	11.949	194
Serviços prestados às famílias	11.792	1.201	126	7.266	1.224
Serviços prestados às empresas	29.519	1.963	324	21.281	1.802
Aluguel de imóveis	10.783	79	3	10.336	31

Administração pública	2.302	67	38	1.629	82
Serviços privados não-mercantis	0	0	0	0	0
Consumo Pessoal	39.660	3.276	1.174	0	0