



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO EXECUTIVO (FEAAC)
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GLEISSA XAVIER RABELO

ANÁLISE DOS IMPACTOS DOS INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA
REALIZADOS NO PERÍODO 2007-2010 NO BRASIL PELO PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

FORTALEZA

2013

GLEISSA XAVIER RABELO

ANÁLISE DOS IMPACTOS DOS INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA
REALIZADOS NO PERÍODO 2007-2010 NO BRASIL PELO PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

Monografia apresentada à Faculdade de
Economia, Administração, Atuária,
Contabilidade e Secretariado Executivo, como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Econômicas.

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

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade

-
- R114a Rabelo, Gleissa Xavier.
Análise dos impactos dos investimentos em infraestrutura realizados no período 2007-2010 no Brasil pelo programa de aceleração do crescimento / Gleissa Xavier Rabelo. – 2013.
80 f.; il.; enc.; 30 cm.
- Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2013.
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira.
1. Infra-estrutura (Economia) – Brasil 2. Produto Interno Bruto I. Título.

GLEISSA XAVIER RABELO

ANÁLISE DOS IMPACTOS DOS INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA
REALIZADOS NO PERÍODO 2007-2010 NO BRASIL PELO PROGRAMA DE
ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, outorgado pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e encontra-se à disposição dos interessados na biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

Data da aprovação 07/02/2013

_____	Nota
Prof. Ricardo Antônio de Castro Pereira Prof. Orientador	9,0
_____	Nota
Prof. Ricardo Brito Soares Membro da Banca Examinadora	8,5
_____	Nota
Prof. José Henrique Félix Silva Membro da Banca Examinadora	8,0

RESUMO

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi criado pelo Governo Federal em 2007 com a previsão de executar diversas medidas para estimular o crescimento econômico do país, mas também auxiliar na redução das desigualdades sociais e regionais existentes e promover o aumento da renda da população. Neste trabalho foram utilizados os dados provenientes dos investimentos em infraestrutura do PAC no modelo de insumo-produto para avaliar o impacto desses investimentos sobre o produto da economia brasileira. Os resultados mostraram que, se se considera os investimentos divulgados pelo governo, a avaliação do PAC é satisfatória. De acordo com essa fonte, o impacto total na economia foi de R\$ 772,58 bilhões para um investimento em infraestrutura de R\$ 443,9 bilhões. No entanto, se forem consideradas as ressalvas apresentadas pelo Tribunal de Contas da União o impacto é bem menor, R\$ 351,92 bilhões, para um investimento em infraestrutura de R\$ 202,2 bilhões. Dessa forma, vê-se que, dependendo da fonte considerada, os resultados são bastante divergentes, pois apresentam R\$ 420,66 bilhões de diferença no impacto obtido sobre a economia.

Palavras-chave: PAC. Investimento. Insumo-produto.

ABSTRACT

The Growth Acceleration Program (PAC) was created by Federal Government in 2007 with the prediction of performing various measures to stimulate economic growth, but also aid in the reduction of social and regional inequalities existing and promote increase in income of the population. In this study we used data from the infrastructure investments of PAC in the input-output model to assess the impact of these investments on the product of the Brazilian economy. The results showed that, if one considers the investment disclosed by the government, evaluation of PAC is satisfactory. According to this source, the total impact on the economy was R\$ 772.58 billion for an infrastructure investment of R\$ 443.9 billion. However, if one considers the reservations made by the Court of Audit, the impact is much lower, R\$ 351.92 billion, for an infrastructure investment of R\$ 202.2 billion. Thus, it is seen that, depending on the source in question, the results are very different, since they have R\$ 420.66 billion of difference at economy impact.

Keywords: PAC. Investment. Input-output.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação dos gastos do PAC por eixo (2007-2010) em R\$ bilhões.	18
Gráfico 2 - Execução dos investimentos do governo no PAC versus nos demais investimentos (R\$ bilhões).	27
Gráfico 3 - Execução por função de governo dos investimentos do PAC oriundos do OFSS (em %).	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Relações fundamentais de insumo-produto.....	32
Figura 2 - Uso dos bens no modelo de insumo-produto.	33
Figura 3 - Insumos utilizados no processo produtivo.	34
Figura 4 - Fluxograma do modelo de insumo-produto.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparativo: planejamento 2007 e execução financeira acumulada até 2010 das obras concluídas (em R\$ bilhões).....	17
Tabela 2- Comparação entre os gastos do PAC apontados pelo governo e pelo TCU (2007-2010) em R\$ bilhões.	20
Tabela 3 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo logística (2007-2010) em R\$ milhões.	21
Tabela 4 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo energético (2007-2010) em R\$ milhões.	23
Tabela 5 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo social e urbano (2007-2010) em R\$ milhões.	24
Tabela 6 - Execução financeira acumulada (2007-2010): habitação de mercado em R\$ bilhões.	26
Tabela 7- Formação bruta de capital fixo decorrente do PAC com recursos do OFSS (R\$ bilhões).....	27
Tabela 8 - Exemplo de tabela de insumo-produto para uma economia de dois setores.	36
Tabela 9 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007.	45
Tabela 10 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura logística).	46
Tabela 11 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura energética).	47
Tabela 12 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura social e urbana).	48
Tabela 13 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (balanço do governo).	49
Tabela 14 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura logística).	50
Tabela 15 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura energética).	51
Tabela 16 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura social e urbana).	52

Tabela 17 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (dados do TCU).	53
Tabela 18 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura logística).	54
Tabela 19 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura social e urbana).	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO	11
2.1 Características Gerais	11
2.2 Análise dos Investimentos em Infraestrutura	15
3 METODOLOGIA	29
3.1 Origens	29
3.2 A Estrutura Básica da Matriz de Insumo-produto	32
3.3 O Modelo	35
3.3.1 Multiplicadores	42
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
4.1 Análise dos Impactos – Valores Previstos em 2007	44
4.2 Análise dos Impactos – Valores Acumulados em 2010 (balanço do governo)	48
4.3 Análise dos Impactos – Valores Acumulados em 2010 (dados do TCU)	52
5 CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	57
ANEXOS	63

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a economia brasileira passou por várias crises graves que, de uma forma ou de outra, entravaram seu crescimento. No período mais recente, com a estabilidade dos agregados macroeconômicos, o governo apontou a necessidade de instituir um programa que fosse capaz de acelerar o crescimento da economia e promover um maior desenvolvimento econômico e social. Surgiu então o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para tentar alcançar esses objetivos.

O PAC possui cinco áreas principais de atuação: investimentos em infraestrutura, estímulo ao crédito e ao financiamento, melhora do ambiente de investimento, desoneração e aperfeiçoamento do sistema tributário e medidas fiscais de longo prazo. Dentre essas áreas será analisada neste trabalho apenas a de infraestrutura que, por sua vez, pode ser dividida em três subáreas: infraestrutura logística, infraestrutura energética e infraestrutura social e urbana. Tal escolha baseia-se no pressuposto de que os investimentos em infraestrutura são essenciais para o crescimento econômico do país. Por isso, é imprescindível avaliar se o que foi previsto pelo PAC com relação a esses investimentos foi cumprido e quais impactos eles exerceram no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil.

Utilizar-se-á como base para proceder com essa análise os investimentos do PAC para o período de 2007 a 2010 e o modelo de insumo-produto, fazendo uma simulação da variação da demanda agregada com os investimentos propostos pelo PAC e, a partir daí, verificar qual foi o impacto no PIB e quais setores da economia foram mais afetados. Além disso, será feita uma análise crítica comparando os investimentos declarados pelo governo e aqueles que são apontados por outras fontes.

Nas próximas seções tem-se uma visão geral sobre o PAC, depois uma abordagem geral do modelo de insumo-produto e suas características. Em seguida, tem-se a apresentação da metodologia utilizada para responder às proposições colocadas e, na sequência, a análise dos resultados e as conclusões tiradas da análise.

2 PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

2.1 Características Gerais¹

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi instituído no ano de 2007 (Decreto nº 6.025, de 22 de janeiro de 2007) com o objetivo de fomentar o crescimento econômico do país e com isso aumentar o nível de emprego e de renda da população e reduzir as desigualdades regionais e sociais existentes.

Na visão do governo para que esse programa pudesse ser posto em prática era preciso primeiramente dar continuidade ao processo de estabilização da economia mantendo os indicadores econômicos em níveis adequados (baixa inflação, consistência fiscal e solidez nas contas externas). Só assim seria possível desviar o foco de atenção do Estado da manutenção dos indicadores econômicos para o crescimento econômico do país, que há muito vinha sendo medíocre.

A partir de então o governo definiu como principais áreas de atuação do PAC os seguintes temas: investimentos em infraestrutura, estímulo ao crédito e ao financiamento, melhora do ambiente de investimento, desoneração e aperfeiçoamento do sistema tributário, e medidas fiscais de longo prazo.

O investimento em infraestrutura abrange três eixos: infraestrutura logística, infraestrutura energética e infraestrutura social e urbana. Os projetos de infraestrutura logística consistem na construção ou recuperação de rodovias, hidrovias, ferrovias, portos e aeroportos. Já a área de infraestrutura energética visa à geração e transmissão de energia elétrica, exploração de petróleo, gás e de combustíveis renováveis, e revitalização da indústria naval e pesquisa mineral. Finalmente, da infraestrutura social e urbana fazem parte o programa Luz para Todos e investimentos em metrô, recursos hídricos, habitação e saneamento básico.

O estímulo ao crédito e ao financiamento consiste nas seguintes medidas:

¹ Esta seção é baseada no documento Medidas Institucionais do PAC divulgado pelo governo.

- a) concessão de crédito da União à Caixa Econômica Federal (CEF) de acordo com a Lei nº 11.485, de 13 de junho de 2007, no valor de R\$ 5,2 bilhões para ser aplicado em saneamento básico, habitação popular, urbana e rural, e outras operações previstas no estatuto social da CEF;
- b) abertura de crédito extraordinário para o setor público para investimentos em saneamento ambiental e habitação (Lei nº 11.537, de 6 de novembro de 2007);
- c) criação do Fundo de Investimento em Participações em Infraestrutura (FIP-IE) com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) (Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007);
- d) elevação da liquidez do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) gerido pela CEF para aquisição de moradia popular (Lei nº 11.474, de 15 de maio de 2007);
- e) redução da taxa de juros de longo prazo para diminuir os custos dos investimentos em infraestrutura;
- f) redução dos spreads do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para áreas estratégicas como energia, logística e desenvolvimento urbano.

Para a melhora do ambiente de investimento tem-se:

- a) a regulamentação do artigo 23 da Constituição Federal. O artigo 23 trata das competências comuns da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. O objetivo dessa medida é eliminar os conflitos de jurisdição, especialmente os existentes para o licenciamento ambiental, que acabam atrasando, por exemplo, a execução de obras. A regulamentação foi dada pela Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011;
- b) marco legal das agências reguladoras, que dispõe sobre a gestão, a organização e o controle social das agências reguladoras (Projeto de Lei nº 3.337, de 13 de abril de 2004, ainda em tramitação no Congresso Nacional);
- c) Lei do Gás Natural (Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009), que dispõe sobre transporte, tratamento, estocagem, liquefação, regaseificação e comercialização do gás natural. O objetivo desta lei é criar a segurança regulatória necessária para o surgimento de novos investimentos no setor;
- d) reestruturação do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC) (Lei nº 12.529, de 30 de novembro de 2011);

- e) aprovação do marco regulatório para o setor de saneamento (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007);
- f) abertura do mercado de resseguros, que acaba com o monopólio nesse mercado e cria regras para a atuação de novos seguradores (Lei Complementar nº 126, de 15 de janeiro de 2007);
- g) recriação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) (Lei Complementar nº 124, de 3 de janeiro de 2007) e da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007).

Para desonerar e aperfeiçoar o sistema tributário brasileiro tem-se as seguintes medidas:

- a) redução do tempo de recuperação dos créditos do Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) em edificações, de 25 anos para 24 meses, e desoneração das obras de infraestrutura através da suspensão da cobrança de PIS e COFINS para novos projetos (Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007);
- b) desoneração dos fundos de investimento em infraestrutura através da isenção do Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) (Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007);
- c) criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital (PATVD) e do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS) com a redução para zero das alíquotas de Imposto de Produtos Industrializados (IPI), PIS e COFINS para ambos os programas e isenção do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) para o PADIS (Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007);
- d) ampliação do limite do valor de venda para microcomputadores (de R\$ 2,5 mil para R\$ 4 mil) e notebooks (de R\$ 3 mil para R\$ 4 mil) beneficiados com alíquota zero de PIS e COFINS (Decreto nº 6.023, de 22 de janeiro de 2007);
- e) desoneração das compras de perfis de aço, considerado insumo básico para a construção civil, com a redução do IPI de 5% para zero (Decreto nº 6.024, de 22 de janeiro de 2007, revogado a partir de janeiro de 2012);

- f) criação da Lei Geral das Micro e Pequenas Empresas, que unifica a cobrança de tributos federais, estaduais e municipais para estes tipos de empresas (Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006);
- g) reajuste anual de 4,5% da tabela de IRPF entre 2007 e 2010 e prorrogação por dois anos do benefício que permite a contabilização fiscal da depreciação de novos investimentos reduzindo a contribuição social sobre o lucro devido pelas empresas (Lei nº 11.482, de 31 de maio de 2007);
- h) prorrogação do prazo de permanência da construção civil no regime de cumulatividade do PIS e da COFINS (Lei nº 11.434, de 28 de dezembro de 2006);
- i) aumento do prazo de recolhimento da contribuição previdenciária, do PIS e da COFINS (Lei nº 11.933, de 28 de abril de 2009);
- j) criação da Receita Federal do Brasil – Super Receita, que unifica a estrutura de arrecadação e cobrança de tributos da União (Lei nº 11.457, de 16 de março de 2007);
- k) implantação do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), composto pelos subprojetos Escrituração Contábil Digital, Escrituração Fiscal Digital e Nota Fiscal Eletrônica (Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007);
- l) reforma tributária (Proposta de Emenda à Constituição nº 285, de 01 de junho de 2004, ainda em tramitação).

Por fim, as medidas fiscais de longo prazo são:

- a) controle da expansão da despesa de pessoal da União (Projeto de Lei Complementar nº 01, de 02 de fevereiro de 2007, ainda em tramitação na Câmara dos Deputados);
- b) política de longo prazo de valorização do salário mínimo (atualmente regulamentada pelo Decreto nº 7.655, de 23 de dezembro de 2011);
- c) melhora na gestão da Previdência Social e combate a fraudes (Projeto de Lei nº 1.291, de 12 de junho de 2007, ainda em tramitação na Câmara dos Deputados);
- d) criação do Fórum Nacional da Previdência Social para promover debates entre os representantes dos trabalhadores, dos aposentados e pensionistas, dos empregadores e do governo federal com objetivo de aperfeiçoar o sistema da previdência social (Decreto nº 6.019, de 22 de janeiro de 2007);

- e) agilização do processo licitatório através de sua adequação às novas tecnologias e aumento da transparência e eficiência nas contratações governamentais (Lei nº 12.232, de 29 de abril de 2010);
- f) aperfeiçoamento da liderança corporativa nas empresas estatais com a criação da Comissão Interministerial de Governança Corporativa e Administração de Participações Societárias da União (CGPAR) (Decreto nº 6021, de 22 de janeiro de 2007);
- g) extinção de empresas estatais em processo de liquidação - Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) e Companhia de Navegação do Rio São Francisco (FRANAVE);
- h) regime previdência complementar para o servidor público federal (Lei nº 12.618, de 30 de abril de 2012).

2.2 Análise dos Investimentos em Infraestrutura

Para alcançar os objetivos estipulados pelo PAC, o governo previu investir R\$ 503,9 bilhões em infraestrutura logística, energética e social e urbana, sendo R\$ 67,8 bilhões oriundos do Orçamento Fiscal e de Seguridade Social (OFSS) e R\$ 436,1 bilhões das estatais federais e outras fontes entre 2007 e 2010. No entanto, mesmo após o término do prazo, ainda é um verdadeiro desafio apontar o quanto realmente foi gasto e quais obras foram efetivamente concluídas.

De acordo com o Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República para o exercício de 2010 do Tribunal de Contas da União (TCU) (2011, p. 175) no que se refere à análise do PAC “a principal constatação é a necessidade de maior sistematização de dados, tanto no que diz respeito ao planejamento das ações quanto à execução destas”. O mesmo relatório também menciona “o Gepac [Grupo Executivo do PAC] disse ser inviável a apuração do valor de fato realizado no período em questão, em virtude do grande esforço de coleta e processamento dos dados” (p.178).

O relatório aponta ainda uma série de irregularidades em relação à forma como os investimentos são computados e também no modo como é feita a classificação do andamento das obras. De acordo com o TCU a classificação do ritmo das obras em “adequada”,

“atenção” ou “preocupante” que indica a situação da obra em relação ao seu prazo de execução é enganosa, pois

Verificou-se que o critério ‘data de término da obra’ [...] poderia ser facilmente alterado, para efeitos de classificação, ainda que os contratos vigentes não o tivessem sido [e, por isso,] a consistência da classificação [...] restou prejudicada, pois cada atraso no cronograma da obra poderia ser compensado por ajustes no critério ‘data de término da obra’ (Relatório TCU, 2011, p. 176).

Outros problemas foram relatados pelo mesmo documento. Nas concessões rodoviárias e ferroviárias, por exemplo, os investimentos são considerados como realizados a partir do momento de assinatura do contrato de concessão, independentemente da aplicação do recurso. Já nos financiamentos realizados com recursos do Fundo de Marinha Mercante (FMM) o investimento é computado no momento da assinatura do contrato mesmo sem a liberação dos recursos. Para os financiamentos de habitação de mercado o que foi considerado com investimento deveria, na verdade, ser considerado como inversão financeira. Devido a essas e outras questões o TCU afirma “o montante constante no 11º Balanço [do PAC] referente aos investimentos realizados na infraestrutura brasileira está superestimado” (Relatório TCU, 2011, p. 177).

De acordo com o governo, dos R\$ 503,9 bilhões que o PAC previu investir entre 2007 e 2010, R\$ 443,9 bilhões foram executados (88% do total) até o final de 2010. No entanto, é importante ressaltar que no 11º Balanço do PAC divulgado em dezembro de 2010 consta uma previsão dos investimentos relativos aos meses de novembro e dezembro desse ano, visto que só havia valores disponíveis até o mês de outubro. Até outubro de 2010 tinham sido executados R\$ 396,8 bilhões, ou seja, aproximadamente 79% do total previsto. Assim, R\$ 47,1 bilhões (11% dos R\$ 443,9 bilhões estimados até o final de 2010) seriam executados em apenas dois meses.

Devido a essas questões, devemos analisar com cautela os dados que são apresentados na tabela abaixo comparando os investimentos planejados com o que foi concluído até o ano de 2010.

Tabela 1- Comparativo: planejamento 2007 e execução financeira acumulada até 2010 das obras concluídas (em R\$ bilhões).

Eixo	Comparativo		Comparação Percentual (%)
	Previsão em Janeiro de 2007	Execução Acumulada Até 2010 ¹	
Logística	58,3	65,4	112,18%
Rodovia	33,4	43,0	128,74%
Ferrovia	7,9	3,4	43,04%
Porto	2,7	0,8	29,63%
Aeroporto	3,0	0,3	10,00%
Hidrovia	0,7	1,0	142,86%
Marinha Mercante	10,6	17,0	160,38%
Energia	274,8	148,5	54,04%
Geração de Energia	65,9	26,4	40,06%
Transmissão de Energia Elétrica	12,5	7,0	56,00%
Petróleo e Gás Natural	179,0	105,0	58,66%
Geologia e Mineração	0,0	0,0	-
Combustíveis Renováveis	17,4	10,1	58,05%
Social e Urbano	170,8	230,0	134,66%
Luz Para Todos	8,7	6,6	75,86%
Metrô	3,1	2,7	87,10%
Recursos Hídricos	12,7	2,0	15,75%
Saneamento	40,0	1,5	3,75%
Habitação	106,3	217,2	204,33%
Interesse Social ²	16,9	0,4	2,37%
Mercado	89,4	216,9	242,62%
Total do PAC	503,9	443,9	88,09%

Fonte: elaboração própria. Dados: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

1 Apuração da execução até 31/10/2010 e previsão até 31/12/2010;

2 Não inclui o Programa Minha Casa, Minha Vida.

A partir da tabela 1 pode-se constatar que na área logística o investimento executado ultrapassou em 12% o previsto inicialmente. No entanto, dentro dessa mesma categoria há setores que não foram contemplados com os recursos totais previstos como é o caso de ferrovias, portos e aeroportos com execução de 43%, 30% e 10%, respectivamente.

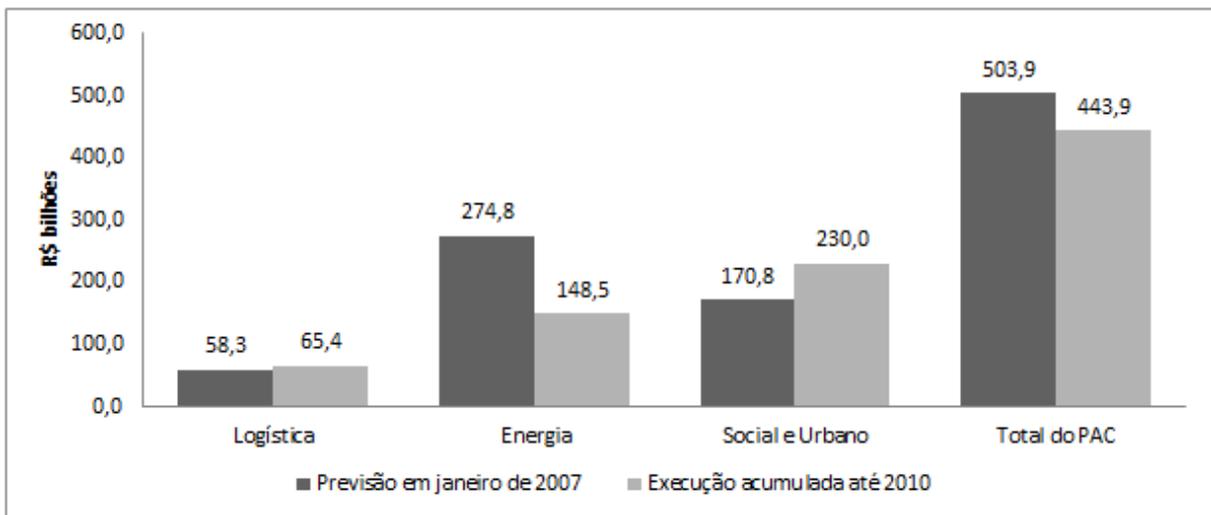
Na área energética foi executado apenas 54% do previsto, sendo o único eixo que não ultrapassou a meta. Dentro do eixo energético o setor que mais se aproximou da meta foi o de petróleo e gás natural com quase 59%, seguido pelo setor de combustíveis renováveis com 58%. Os demais setores, geração e transmissão de energia tiveram 40% e 56% de

execução, respectivamente, enquanto o setor geologia e mineração não tinha metas a serem cumpridas para ser comparadas.

Por fim, no eixo de infraestrutura social e urbana, a execução financeira chegou a quase 135%, sendo o setor de habitação o que mais contribuiu para tal resultado, pois sua execução financeira foi de 204%.

O gráfico a seguir dá uma visão geral sobre os gastos do PAC por eixo.

Gráfico 1 - Comparação dos gastos do PAC por eixo (2007-2010) em R\$ bilhões.



Fonte: elaboração própria. Dados: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

Conforme já foi mencionado, existem problemas relacionados à mensuração dos investimentos realizados. Por exemplo, o TCU aponta que dentre os R\$ 43 bilhões aplicados em rodovias, R\$ 19 bilhões são referentes a contratos de concessões e não corresponde ao valor total real investido, pois destes R\$ 19 bilhões, apenas R\$ 2,2 bilhões foram de fato investidos em rodovias pelas concessionárias.

Outro problema está relacionado aos recursos oriundos do FMM visto que dos R\$ 17 bilhões informados como executados apenas R\$ 8,8 bilhões foram efetivamente liberados (como já foi informado acima, os investimentos provenientes desse fundo são tidos como executados no momento em que assinam os contratos, independentemente da liberação dos recursos).

Em relação ao setor de habitação de mercado os fatos são ainda mais preocupantes, pois o Gepac contabiliza como investimentos em infraestrutura a compra de imóveis já construídos. Vale lembrar que o setor de habitação de mercado é o que tem maior peso na execução financeira do PAC com R\$ 216,9 bilhões, correspondendo a aproximadamente 49% da execução total do PAC.

Assim, se levarmos apenas em consideração os recursos liberados pelo FMM, o montante efetivamente aplicado em rodovias e retirarmos os investimentos em habitação de mercado, o valor total executado pelo PAC seria de R\$ 202,2 bilhões ou 46 % do total a ser executado até o final de 2010 (R\$ 443,9 bilhões) e 40% do total inicialmente previsto (R\$ 503,9 bilhões).

A tabela a seguir sintetiza esses detalhes.

Tabela 2- Comparação entre os gastos do PAC apontados pelo governo e pelo TCU (2007-2010) em R\$ bilhões.

Eixo	Comparativo		Comparação Percentual (%) em relação ao total previsto	Execução Acumulada Até 2010 (de acordo com o TCU)	Comparação Percentual (%) em relação ao total previsto
	Previsão em Janeiro de 2007	Execução Acumulada Até 2010 ¹			
Logística	58,3	65,4	112,18%	40,5	69,47%
Rodovia	33,4	43,0	128,74%	26,2	78,44%
Ferrovia	7,9	3,4	43,04%	3,4	43,04%
Porto	2,7	0,8	29,63%	0,8	29,63%
Aeroporto	3,0	0,3	10,00%	0,3	10,00%
Hidrovia	0,7	1,0	142,86%	1,0	142,86%
Marinha Mercante	10,6	17,0	160,38%	8,8	83,02%
Energia	274,8	148,5	54,04%	148,5	54,04%
Geração de Energia	65,9	26,4	40,06%	26,4	40,06%
Transmissão de Energia Elétrica	12,5	7,0	56,00%	7,0	56,00%
Petróleo e Gás Natural	179,0	105,0	58,66%	105,0	58,66%
Geologia e Mineração	0,0	0,0	-	0,0	-
Combustíveis Renováveis	17,4	10,1	58,05%	10,1	58,05%
Social e Urbano	170,8	230,0	134,66%	13,2	7,73%
Luz Para Todos	8,7	6,6	75,86%	6,6	75,86%
Metrô	3,1	2,7	87,10%	2,7	87,10%
Recursos Hídricos	12,7	2,0	15,75%	2,0	15,75%
Saneamento	40,0	1,5	3,75%	1,5	3,75%
Habitação	106,3	217,2	204,33%	0,4	0,38%
Interesse Social ²	16,9	0,4	2,37%	0,4	2,37%
Mercado	89,4	216,9	242,62%	0,0	0,00%
Total do PAC	503,9	443,9	88,09%	202,2	40,13%

Fonte: elaboração própria. Dados: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

1 Apuração da execução até 31/10/2010 e previsão até 31/12/2010;

2 Não inclui o Programa Minha Casa, Minha Vida.

A seguir é examinada a execução física das obras do PAC para cada eixo de atuação. Uma questão importante a ser considerada na análise dos dados a seguir é que algumas metas físicas foram totalmente revistas no ano de 2009 e, portanto, deve-se ter cautela ao comparar os dados físicos com a execução financeira apresentada na tabela 1.

Tabela 3 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo logística (2007-2010) em R\$ milhões.

Tipo de Investimento	Execução Física	Execução Física/Meta ¹ (%)	Execução Financeira	Dispêndio Médio por Unidade de Medida
Rodovia			42.959	
Investimento Público	56.747 km	93%	23.959	
Recuperação	53.652 km	98%	13.513	R\$ 0,25 milhão/km
Adequação/Duplicação	1.306 km	60%	4.016	R\$ 3,07 milhões/km
Construção	1.789 km	49%	6.431	R\$ 3,59 milhões/km
Investimento Privado (Concessão)	3.282 km	47%	19.000	R\$ 5,79 milhões/km
Ferrovia	909 km	42%	3.403	R\$ 3,74 milhões/km
Investimento Público	896 km	66%	3.403	R\$ 3,80 milhões/km
Investimento Privado	13 km	2%	0,00	n.a.
Porto			789	
Estudos e Projetos	1 unidade	50%	11	R\$ 11,00 milhões/unidade
Dragagem e Derrocamento	34.330 mil m ³	41%	525	R\$ 0,02 milhão/mil m ³
Acessos Terrestres	5,99 km	41%	146	R\$ 24,32 milhões/km
Constr., Ampliação e Recup. de Berços	453,80 m	40%	88	R\$ 0,19 milhão/m
Infraestrutura portuária	2 unidades	100%	20	R\$ 10,0 milhões/unidade
Aeroporto			281	
Pista	2.340 m	44%	41	R\$ 0,02 milhão/m
Terminal de cargas	0 m ²	0%	0,00	n.a.
Terminal de passageiros	142.047 m ²	98%	167	R\$ 0,001 milhão/m ²
Estudos e Projetos	3 unidades	38%	9	R\$ 3,09 milhões/unidade
Acesso Viário	7 km	100%	29,4	R\$ 4,2 milhões/km
Estacionamento	41.208 m ²	100%	8,6	R\$ 0,0002 milhão/m ²
Torre de Controle	3.200 m ²	64%	26	R\$ 0,01 milhão/m ²
Hidrovia			1.010	
Portos	10 unidades	26%	44	R\$ 4,44 milhões/unidade
Eclusa	1 unidade	100%	966	R\$ 966 milhões/unidade
Fundo da Marinha Mercante (FMM)	n.a.	n.a.	16.978	n.a.

Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010)
n.a. – não aplicável; n.d. – não disponível;

1 O cálculo foi realizado considerando as metas físicas divulgadas no Balanço de 3 anos do PAC, as quais foram, em alguns casos, redefinidas em 2009 com horizonte temporal para 2010.

No setor rodovia destacaram-se as obras de recuperação a partir de investimento público com 98% da meta concluída. No que concerne aos investimentos do setor privado devemos ressaltar que os 47% que são apontados como concluídos referem-se aos contratos assinados e não necessariamente às obras propriamente ditas. Já no setor ferrovia foram alcançados 42% da meta, sendo que o investimento público alcançou 66% de sua meta e o privado apenas 2%.

Outra consideração a ser feita é em relação aos investimentos em aeroportos, pois tal setor teve apenas 10% da execução financeira prevista (ver tabela 1) enquanto que a execução física das obras apresenta-se em estágio avançado. Por exemplo, 100% da meta de

acesso viário e estacionamento foi concluída e 98% da meta de terminal de passageiros, além de 64% referentes a torres de controle e 38% referentes a estudos e projetos. De acordo com o TCU esta aparente contradição pode ser explicada a partir das redefinições de metas acontecida em 2009.

Para o setor hidrovia, a construção de portos atingiu somente 26% da meta e 100% da construção de eclusas (1 unidade).

A próxima tabela apresenta a execução físico-financeira para o eixo energético.

No setor de energia elétrica, a geração de energia foi a que mais se aproximou do cumprimento da meta com 88% seguido por 75% referentes a estudos de inventário hidrelétrico de bacias hidrográficas.

No que se refere à produção e exploração de petróleo tem-se que 87% da meta de produção (autossuficiência), 100% da meta de pesquisa exploratória (estudos) e 56% da meta de pesquisa exploratória (pesquisas geoquímicas) foram atingidas. Para a construção do único estaleiro previsto não há dados disponíveis sobre execução física, mas já foram gastos R\$ 800 milhões. E para a pesquisa exploratória referente à aerogeofísica 0% da meta foi concluída.

No setor de refino, transporte e petroquímica a ampliação de refinarias foi o que apresentou um dos menores índices de desempenho com apenas 0,5% da meta atingida. Para modernização, conversão e qualidade, 67% da meta foi executada. Para petroquímicas 100% da meta foi executada e para HBIO (diesel fabricado pela Petrobras a partir de fontes renováveis) 60%.

Há ainda que levar em consideração os investimentos da Petrobras no segmento de energia. Cerca de R\$ 400 bilhões devem ser investidos pela estatal na exploração de petróleo, já incluindo as jazidas referentes ao pré-sal e mais R\$ 103,4 bilhões para a construção de duas refinarias. Além disso, obras de usinas hidrelétricas a serem construídas por empresas privadas em regime de concessão (Belo Monte – PA, Santo Antônio e Jirau – RO) vêm agregar maior capacidade energética para o Brasil. Outra obra importante, a ser executada pela União através da Eletrobrás Termonuclear S.A. é a terceira unidade geradora da Usina Nuclear de Angra dos Reis.

Tabela 4 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo energético (2007-2010) em R\$ milhões.

Tipo de Investimento	Execução Física	Execução Física/Meta ¹ (%)	Execução Financeira	Dispêndio Médio por Unidade de Medida
Energia Elétrica			33.394	
Geração	10.851 MW	88%	26.161	R\$ 2,41 milhões/MW
Transmissão	9.139 km	66%	6.970	R\$ 0,76 milhão/km
Estudos de viabilidade econômica	14.789 MW (em estudo de viabilidade)	57%	216	R\$ 0,01 milhão/MW (em estudo)
Estudos de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas	24.737 MW (em inventário)	75%	46	R\$ 0,00 milhão/MW (inventário)
Petróleo – Exploração e Produção			50.585	
Produção – autossuficiência	2,26 milhões de barris de óleo p/dia	87%	37.720	n.a
Aumento de reservas de petróleo	100%	n.a.	12.000	n.a.
Estaleiro	1 unidade	n.d.	800	R\$ 800 milhões/estaleiro
Pesquisa Exploratória – Estudos	100%	100%	1,89	n.a.
Pesq. Explor. – Pesquisas Geoquímicas	3.000 amostras	56%	7	R\$ 0,002 milhão/amostra
Pesquisa Exploratória – Aerogeofísica	11.450 km lineares	0%	56	R\$ 0,005 milhão/km
Refino, Transporte e Petroquímica (adicional)			20.766	
Refinaria – Ampliação Refinarias	6 mil barris/dia	0,5%	301	R\$ 50,27 milhões/mil barris por dia
Modernização	6 unidades	67%	2.566	R\$ 427,69 milhões/refinaria modernizada
Conversão	3 unidades	67%	9.099	R\$ 3.033,11 milhões/refinaria convertida
Qualidade	3 unidades	67%	6.656	R\$ 2.218,74 milhões/refinaria qualificada
Petroquímicas	1.000 mil ton. / ano	100%	2.087	R\$ 2,09 milhões/mil ton por ano
HBIO	256 mil m ³ /ano de óleos vegetais no refino	60%	55	R\$ 0,22 milhão/mil m ³ por ano de óleos vegetais no refino
Gás Natural (adicional)			33.658	
Plangas – Exploração e Produção	35 milhões de m ³ /dia	88%	6.536	R\$ 189,47 milhões/milhões m ³ /dia
Plangas – Refinaria	13 milhões de m ³ /dia	100%	1.488	R\$ 114,33 milhões/milhões m ³ / dia
Plangas – Unidade Tratamento de Gás	220 m ³ /hora	100%	1.734	R\$ 7,89 milhões/
Plangas – Escoamento de Líquidos	2.400 ton. por dia de glp	100%	1.726	R\$ 0,72 milhão/
GNL	21 milhões de m ³ /dia	105%	3.118	R\$ 148,52 milhões/
Gasodutos	3.780 km	84%	16.332	R\$ 4,32 milhões/
Gasodutos – Melhoria de Sistema	2 unidades	100%	2.413	R\$ 1.206,69 milhões/
Gasodutos – Aumento de Capacidade	5 milhões m ³ /dia	100%	307	R\$ 60,33 milhões/milhões m ³ /dia
Geologia e Mineração - CPRM			2,80	
Suporte Laboratorial - Estudo	8 unidades	n.d.	2,80	R\$ 0,35 milhão/unidade
Combustíveis Renováveis			10.057	
Biodiesel	2 bilhões de litros/ano	65%	1.382	R\$ 645,76 milhões/bilhões litros/ano
Etanol	5 bilhões de litros/ano	20%	8.674	R\$ 1.831,75 milhões/bilhões litros/ano
Alcoolduto/Poliduto	0 km	0%	-	

Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010)

n.a. – não aplicável; n.d. – não disponível;

1 O cálculo foi realizado considerando as metas físicas divulgadas no Balanço de 3 anos do PAC, as quais foram, em alguns casos, redefinidas em 2009 com horizonte temporal para 2010.

No setor de gás natural encontramos a maior execução das metas estabelecidas, sendo que quase todos os investimentos previstos foram 100% realizados. Já o setor de

combustíveis renováveis teve uma execução mais modesta das metas, com 65% para o biodiesel, 20% para o etanol e 0% para a construção do alcoolduto/poliduto.

A tabela a seguir apresenta os dados da execução físico-financeira para os investimentos do eixo de infraestrutura social e urbana.

Tabela 5 - Execução físico-financeira das ações concluídas do PAC no eixo social e urbano (2007-2010) em R\$ milhões.

Tipo de Investimento	Execução Física	Execução Física/Meta ¹ (%)	Execução Financeira	Dispêndio Médio por Unidade de Medida
Luz para Todos	2.650 mil ligações domiciliares	90%	6.572	R\$ 2,48 milhões p/mil ligações domiciliares
Metrô				
Trem Urbano	0 km	0%	-	
Corredor Exclusivo de Ônibus	32,8 km	100%	95	R\$ 2,88 milhões/km
Metrô – Trens	25 unidades	n.d.	61	R\$ 2,44 milhões/un.
Metrô	4,9 km	5%	2.583	R\$ 527,18 milhões/km
Projeto (Metrô)	0 unidade	0%	-	
Recursos Hidricos				
Revitalização de bacias				
Hidrovia do São Francisco	0 km	0%	-	
Saneamento, Processos Erosivos e Resíduos Sólidos	31 unidades	14%	91	R\$ 2,92 milhões/un.
Integração de Bacias	18,0 km	8%	14	R\$ 0,77 milhão/km
Barragem	585,5 milhões de m³	53%	539	R\$ 0,92 milhão/milhões de m³
Drenagem	2,0 unidade	17%	31	R\$ 15,40 milhões/un.
Irrigação				
Estudos	1,0 unidade	100%	13	R\$ 12,90 milhões/un.
Perímetros de Irrigação	21.681,0 ha	20%	589	R\$ 0,03 milhão/ha
Água Bruta				
Km	239,3 km	63%	182	R\$ 0,76 milhão/km
Projeto	0,0 unidade	0%	-	
Água Tratada				
Adutora	130,0 km	20%	85	R\$ 0,65 milhão/km
Água para Todos	8.075 unidades	89%	28	R\$ 0,004 milhão/un.
Proágua				
Adutora	78,0 km	8%	13	R\$ 0,17 milhão/km
Barragem/açude	0,0 milhão m ³	0%	-	
Recuperação de Sistema e ETA	0,0 unidade	0%	-	
Sistema - Água Bruta/Água Tratada/Barragens	3,0 unidade	100%	377	R\$ 125,67 milhões/un.
Saneamento				
6.623 milhares de famílias		46%	1.528	
OGU – Mcdidades	5.081 milhares de famílias	n.a.	118	R\$ 0,02 milhão/mil famílias
OGU – Funasa	56 milhares de famílias	n.a.	85	R\$ 1,5 milhão/mil famílias
Financiamento do Setor Público	939 milhares de famílias	n.a.	430	R\$ 0,5 milhão/mil famílias
Setor Privado	547 milhares de famílias	n.a.	894	R\$ 1,6 milhão/mil famílias
Habitação				
2.243 milhares de famílias			217.248	
OGU	15 milhares de famílias	n.d.	235	R\$ 16 milhões/mil famílias
Financiamento do Setor Público	9 milhares de famílias	n.d.	119	R\$ 14 milhões/mil famílias
Habitação Pessoa Física	971 milhares de famílias	n.d.	50.888	R\$ 52 milhões/mil famílias
Habitação SBPE	1.249 milhares de famílias	n.d.	166.007	R\$ 133 milhões/mil famílias

Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010)

n.a. – não aplicável; n.d. – não disponível;

1 O cálculo foi realizado considerando as metas físicas divulgadas no Balanço de 3 anos do PAC, as quais foram, em alguns casos, redefinidas em 2009 com horizonte temporal para 2010.

O eixo correspondente à infraestrutura social e urbana é o que contém o maior número de projetos, sendo responsável por tal marca as obras de saneamento e habitação (de interesse social e de mercado).

De acordo com a tabela acima, o programa Luz para Todos executou 90% da meta prevista representando 2,65 milhões de novas ligações domiciliares. No que consiste na construção ou ampliação de novas linhas de metrô temos apenas 5% de execução física e um gasto de R\$ 527,18 milhões por quilômetro de metrô construído. Isso se deve ao fato de que a construção do metrô de São Paulo gastou cerca de R\$ 2 bilhões em 4,5 quilômetros de metrô. Já a construção de corredores exclusivos de ônibus conseguiu atingir 100% da meta (32,8 km) com um gasto de R\$ 95 milhões enquanto que na construção de trens urbanos nenhuma ação foi concluída.

Para os investimentos relativos à questão hídrica, os que mais se destacaram foram: barragem, com 53%; estudos de irrigação, com 100%; água bruta, com 63%; e o programa Água para Todos, com 89%.

No caso das obras de saneamento e habitação de interesse social, a maior parte é executada de forma descentralizada por intermédio de convênios com entes não governamentais embora seja a União a maior responsável pelos recursos e não há dados disponíveis para comparação entre execução física e a meta prevista.

Conforme já mencionado, há uma grande inconsistência em relação à forma como o governo contabiliza os investimentos relativos à habitação. Os investimentos classificados como sendo do setor privado são constituídos não só pelo financiamento para a construção de novos imóveis, mas também para a aquisição e a reforma de imóveis usados. Além disso, deve-se levar em conta que os valores apresentados referem-se aos empréstimos contratados e não necessariamente a realização dos projetos aos quais os recursos foram designados. A tabela a seguir detalha esses fatos.

Tabela 6 - Execução financeira acumulada (2007-2010): habitação de mercado em R\$ bilhões.

	Pessoa Física	SBPE¹	Total
Aquisição – Imóvel Novo	5,4	20,5	25,8
Aquisição – Imóvel Usado	23,7	52,9	76,7
Produção de Novas Unidades	8,5	61,0	69,5
Reforma/Ampliação	1,5	0	1,5
Contrapartida	12,6	26,9	39,5
Total	51,7	161,3	213,0

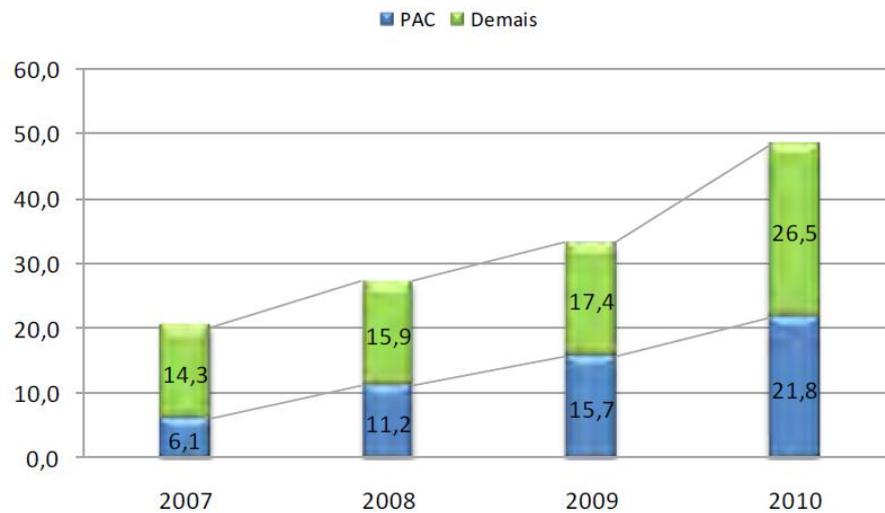
Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).
SBPE: Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo.

Os dados desta tabela diferem dos da tabela anterior, pois na tabela 6 constam dados obtidos do Ministério das Cidades com os valores reais até dezembro de 2010 enquanto que na tabela anterior constam os dados do Gepac a qual contém uma previsão dos investimentos para os dois últimos meses de 2010.

De acordo com a tabela 6, pode-se constatar que a maior parte da execução financeira para o setor de habitação de mercado é destinada à aquisição de imóveis usados (R\$ 76,7 bilhões), seguido pela produção de novas unidades (R\$ 69,5 bilhões) e que o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) é o que mais disponibilizou recursos para o setor (R\$ 161,3 bilhões).

Os investimentos mencionados até agora para os três eixos de atuação do PAC em infraestrutura representam o volume global de despesas, ou seja, as despesas tanto da União, como das estatais e empresas privadas. Para sintetizar o papel que os investimentos do governo têm no programa o gráfico a seguir apresenta a relação entre os investimentos do governo com recursos do orçamento federal realizados no âmbito do PAC e outros investimentos.

Gráfico 2 - Execução dos investimentos do governo no PAC versus nos demais investimentos (R\$ bilhões).



Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

Como se depreende do gráfico, tanto os investimentos destinados ao PAC como os demais investimentos tiveram aumento significativo no período estudado. Entre 2007 e 2010 o crescimento do valor destinado pelo OFSS aos investimentos do PAC foi de mais de 250%, de R\$ 6,1 bilhões em 2007 para R\$ 21,8 bilhões em 2010, totalizando R\$ 54,8 bilhões ao longo dos quatro anos de PAC. No entanto, esse valor é inferior àquele originalmente previsto de R\$ 67,8 bilhões. Para os demais investimentos o crescimento foi de 85%, de R\$ 14,3 bilhões em 2007 para R\$ 26,5 bilhões em 2010.

A tabela a seguir mostra a participação da formação bruta de capital fixo com recursos do OFSS destinados ao PAC no PIB brasileiro. Observa-se que a participação aumentou nos quatro anos do PAC, passando de 0,23% do PIB em 2007 para 0,60% em 2010.

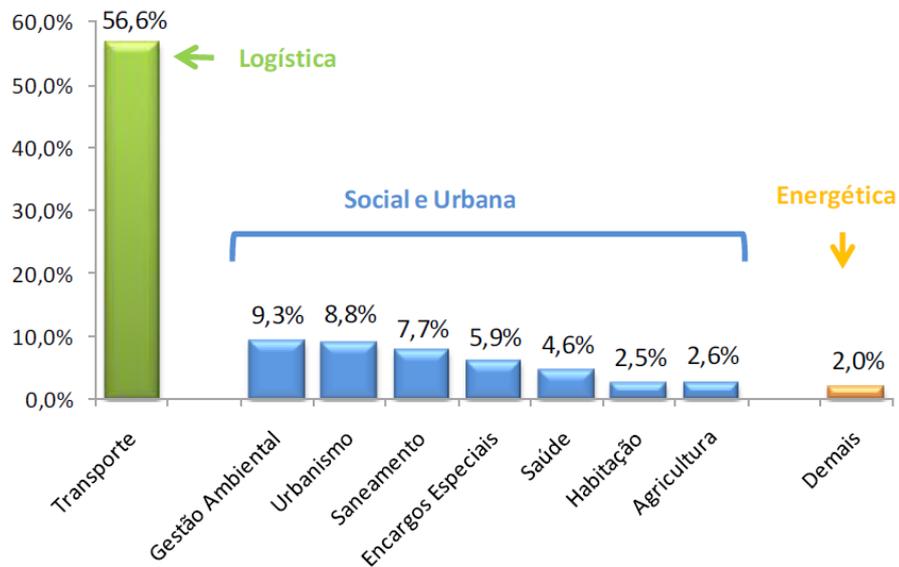
Tabela 7- Formação bruta de capital fixo decorrente do PAC com recursos do OFSS (R\$ bilhões).

	2007	2008	2009	2010
Investimentos do PAC	6,1	11,2	15,7	21,8
Participação Percentual do PIB	0,23%	0,37%	0,49%	0,60%
PIB	2.661,3	3.031,9	3.185,1	3.649,5

Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

Para finalizar esta seção, o gráfico a seguir apresenta a execução dos investimentos do orçamento fiscal destinado ao PAC por eixo de atuação. Pode-se constatar que no eixo de infraestrutura logística o setor transporte foi o que teve a maior despesa com 56,6% do total. No eixo de infraestrutura social e urbana as áreas gestão ambiental e urbanismo tiveram as maiores participações na despesa com 9,3% e 8,8%, respectivamente. Já no eixo de infraestrutura energética a participação foi de apenas 2%.

Gráfico 3 - Execução por função de governo dos investimentos do PAC oriundos do OFSS (em %).



Fonte: Relatório e Parecer Prévio sobre as Contas do Governo da República – TCU (exercício de 2010).

3 METODOLOGIA

3.1 Origens²

De acordo com Miller e Blair (2009, p. 724), “the original idea of developing a detailed accounting of interindustry activity in an economy is certainly much older than Leontief’s model”. O surgimento da matriz de insumo-produto não se deu de forma pontual na história do pensamento econômico. Alguns séculos tiveram que se passar para que tomasse forma o que hoje conhecemos como teoria de insumo-produto.

Para tentar explicar as origens dessa matriz, devemos começar nossa digressão no final do século XVII a partir das fundamentações teóricas de Willian Petty (1623-1687). Petty foi discípulo de Thomas Hobbes (1588-1679) e compartilhava das teorias dos mercantilistas. No entanto, acabou se afastando desta corrente de pensamento econômico e desenvolveu ideias de grande influência na teoria clássica, como é o caso de sua incipiente teoria do valor trabalho. Seu sucessor, Richard Cantillion (1697-1734) contrapôs a teoria mercantilista ao afirmar que os determinantes do valor das mercadorias são a terra e o trabalho, sendo, portanto, a agricultura a única a atribuir valor a economia. Posteriormente surgiram os fisiocratas enfatizando essa questão e cujo principal expoente foi François Quesnay (1694-1774), que representou no seu *Tableau Économique* os fluxos de renda e produto entre os setores econômicos. Porém, faltava ainda a representação matemática desse fluxo para torná-lo uma análise mais prática. Achille-Nicholas Isnard (1749-1803) foi, provavelmente, o primeiro a representar o fluxo circular de renda e despesa com um sistema de equações algébricas simultâneas e essa nova percepção acabou influenciando o pensamento de autores clássicos com Adam Smith (1723-1790) e David Ricardo (1772-1823). Outro pensador importante foi Robert Torrens (1780-1864), contemporâneo de Ricardo. Torrens acreditava que o excedente econômico era a chave para explicar a distribuição da renda entre outras fontes que não salários e taxa de lucro. Ele abriu caminho para os posteriores avanços de Leontief. Algum tempo depois, fortemente influenciado por Isnard, surge Léon Walras (1834-1910) com os princípios básicos da teoria de equilíbrio geral. No seu trabalho, Walras desenvolveu um conjunto de coeficientes que relacionava a quantidade de insumo utilizado

² Esta seção é baseada em Appendix C Historical Notes on the Development of Leontief’s Input-Output Analysis (MILLER e BLAIR, 2009).

para produzir determinado produto aos níveis da produção total deste produto. A seguir vem Karl Marx (1818-1883) que, embora tenha sido um pensador socialista, defendia a premissa do *laissez-faire* e trouxe de volta o pensamento dos fisiocratas de que só a agricultura gera valor na economia, ressuscitando o *Tableau*. Para ele o *Tableau* era “uma concepção extremamente brilhante, incontestavelmente a mais brilhante pela qual a economia política foi responsável até o momento” (Marx, 1956 *apud* Guilhoto, 2004, p. 4). Marx chegou até a desenvolver uma técnica sequencial baseada no *Tableau* para determinar os lucros e, a partir destes, os preços das mercadorias. Por fim, temos os economistas matemáticos russos Vladimir K. Dimitriev (1868-1913) e Ladislaus von Bortkiewicz (1868-1931) que vieram pôr abaixo a teoria de Marx, argumentando que a taxa de lucro e os preços são determinados simultaneamente e não sucessivamente como afirmava Marx, contribuindo assim para a teoria moderna de equilíbrio geral. Von Bortkiewicz foi um dos maiores críticos da teoria de Marx e passou boa parte da sua carreira ensinando economia e estatística em Berlim onde teve como aluno Wassily Leontief.

Wassily Wassilievich Leontief nasceu em 1905 em Munique, mas passou parte da vida em São Petersburgo onde vivenciou a Revolução Russa de 1917. Leontief estudou economia na Universidade de Leningrado. Devido a motivos médicos, mudou-se para Berlim em 1925 e entrou na Universidade de Berlim para trabalhar com von Bortkiewicz e Werner Sombar, um cientista social. Em sua tese de doutorado, Leontief descreveu a economia nacional como um processo circular usando o *Tableau* de Quesnay e a teoria de equilíbrio geral de Walras para chegar à conclusão de que a economia nunca está em equilíbrio. Parte de sua tese foi publicada em 1928 sob o título “The Economy as a Circular Flow”, na qual ele descreve a produção, a distribuição e o consumo de uma economia de dois setores sob a forma de um sistema integrado de equações lineares. Embora outros autores tenham tratado deste assunto ao mesmo tempo em que ele e que seu trabalho seja considerado por alguns teóricos uma aproximação do modelo de Walras, o trabalho de Leontief foi muito mais difundido porque era mais voltado para o lado empírico.

Em 1931 Leontief mudou-se para Nova Iorque onde trabalhou no National Bureau of Economic Research e, em seguida, foi para Harvard a convite de Joseph Schumpeter onde iniciou o trabalho de construção de tabelas de insumo-produto para a economia dos Estados Unidos. Em 1936 ele apresentou o instrumental teórico para a análise de insumo-produto juntamente com as tabelas de insumo-produto de 1919 e 1929 para os Estados Unidos. Posteriormente, em 1943, ele concluiu o trabalho de construção da matriz de insumo-produto

para a economia americana de 1939, que permitiu avaliar os impactos da mudança no padrão de gastos após a Segunda Guerra Mundial. Nesse mesmo período, Leontief também construiu essa tabela para a Alemanha com o objetivo de averiguar a capacidade de reparação alemã após a guerra.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, a análise de insumo-produto tornou-se mais difundida e o surgimento dos primeiros computadores possibilitou a utilização da análise de insumo-produto em diversos níveis geográficos. Quando o governo norte-americano lançou um projeto para atualizar a tabela de 1939 para o ano de 1947 já era possível trabalhar com um grande número de setores. Nessa mesma época, Leontief continuou a desenvolver sua teoria e criou um projeto de pesquisa econômica em Harvard.

Embora a Guerra Fria tenha, por algum tempo, restringido o desenvolvimento de novas tabelas, a partir de 1964 os EUA passaram a divulgar tabelas nacionais de insumo-produto a cada cinco anos, correspondendo ao chamado Quinquennial National Economic Census. O período pós Segunda Guerra foi de fundamental importância para a expansão da teoria de insumo-produto de Leontief, sendo que, não só os EUA, mas países como Canadá, Noruega, Dinamarca, Nova Zelândia, Japão, Itália e outros também passaram a construir suas matrizes de insumo-produto nacionais.

Em reconhecimento ao seu trabalho Leontief recebeu, em 1973, o Prêmio Nobel em Economia. Leontief deixou Harvard em 1975 e foi para a Universidade de Nova Iorque, onde continuou pesquisando e ensinando em insumo-produto até sua morte em 1999. O seu trabalho foi um marco na teoria econômica e suas contribuições foram muito além da construção de uma tabela de transações econômicas. Em Miller e Blair (2009, p. 730) Leontief “devised the analytical foundations that transformed the descriptive nature of the *Tableau* into an empirical analytical tool and, today, Leontief’s input-output analysis has become one of the most widely applied methods in economics”. E para Baumol (2000) o trabalho de Leontief

É, na verdade, um salto para frente e não simplesmente uma mera extensão daqueles que são chamados de seus predecessores. A contribuição de Leontief é revolucionária, não incremental. Ela transforma abstrações de aplicação duvidosa num instrumento analítico operacional e amplamente utilizável (Baumol, 2000 *apud* Guilhoto, 2004, p. 7).

3.2 A Estrutura Básica da Matriz de Insumo-produto

Conforme se mostrou na seção anterior, a teoria de insumo-produto trata de apresentar de forma quantitativa as relações entre os setores produtivos de uma economia. Para Leontief

A análise de Insumo-Produto é uma extensão prática da teoria clássica de interdependência geral que vê a economia total de uma região, país ou mesmo do mundo todo, como um sistema simples, e parte para descrever e para interpretar a sua operação em termos de relações estruturais básicas observáveis (Leontief, 1978 *apud* Guilhoto, 2004, p. 2).

Em Miller e Blair (2009, p. 1) “in its most basic form, an input-output model consists of a system of linear equations, each one of which describes the distribution of industry’s product throughout the economy”. Para entender como funciona uma matriz de insumo-produto deve-se pensar nos setores econômicos como produtores, mas, ao mesmo tempo, como consumidores. Isto porque para produzir um bem ou serviço cada setor da economia utiliza insumos, ou seja, para produzir, cada setor tem também que consumir. Vejamos como isso ocorre analisando a figura a seguir.

Figura 1- Relações fundamentais de insumo-produto.

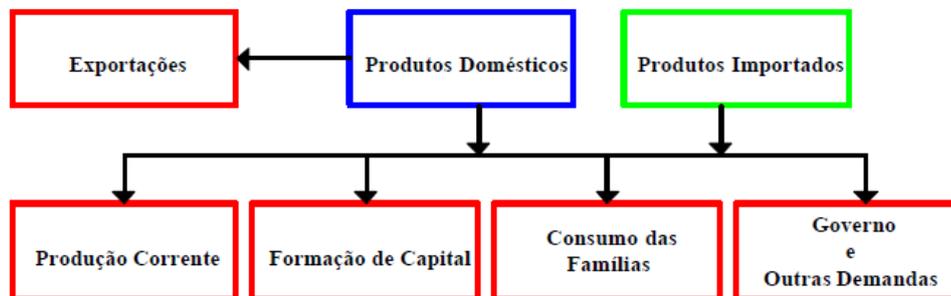
	Setores Compradores		
Set. Vend	Insumos Intermediários		Dem. Final
			Prod Total
	Impostos Indiretos Líquidos (IIL)		IIL
	Importações (M)		M
	Valor Adicionado		
	Produção Total		

Fonte: Guilhoto (2004).

Como se pode observar na figura acima, os setores da economia estão divididos em setores vendedores e setores compradores. A transação de bens entre estes setores determina o fluxo de insumos intermediários na economia. Segundo Guilhoto (2004, p. 11),

todos os setores da economia estão interligados, seja direta ou indiretamente, embora um setor individual interaja diretamente com um número relativamente pequeno de setores. Por exemplo, a agricultura deve comprar pouco diretamente da siderurgia, no entanto, para construir as máquinas responsáveis pela colheita de produtos agrícolas, ou para construir os caminhões que transportam os produtos agrícolas, ou ainda, para construir as máquinas responsáveis pelo beneficiamento desses produtos pode ser necessária a utilização dos bens produzidos pelo setor de siderurgia. Assim, podemos dizer que a agricultura está indiretamente ligada à siderurgia.

Figura 2 - Uso dos bens no modelo de insumo-produto.

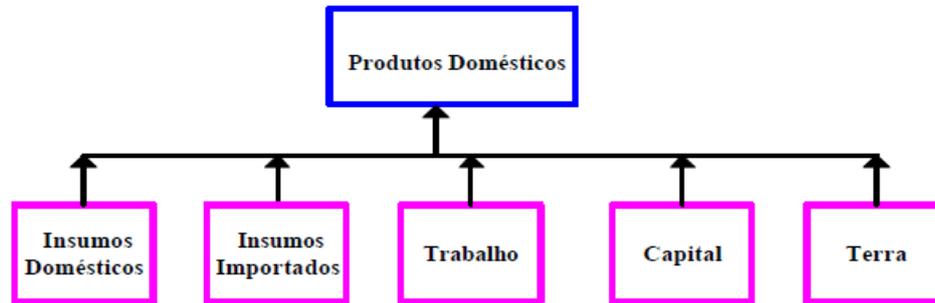


Fonte: Guilhoto (2004).

A figura 2 demonstra de que forma os bens podem ser distribuídos na economia. Eles podem ser oriundos da produção doméstica ou podem ser importados. Os bens domésticos podem ser utilizados para a produção corrente, ou seja, podem servir como insumos para certos setores da economia ou podem ser utilizados para a formação de capital fixo. Eles também podem ser designados diretamente para o consumo das famílias ou do governo e outras demandas, ou seja, podem ser utilizados diretamente como bens finais. Em relação às exportações, deve-se ressaltar que somente os bens domésticos podem ser exportados. Para que os bens importados possam ser exportados, eles devem passar por algum processo produtivo (GUILHOTO, 2004, p. 12).

A próxima figura trata do modo como a produção doméstica se desenvolve.

Figura 3 - Insumos utilizados no processo produtivo.

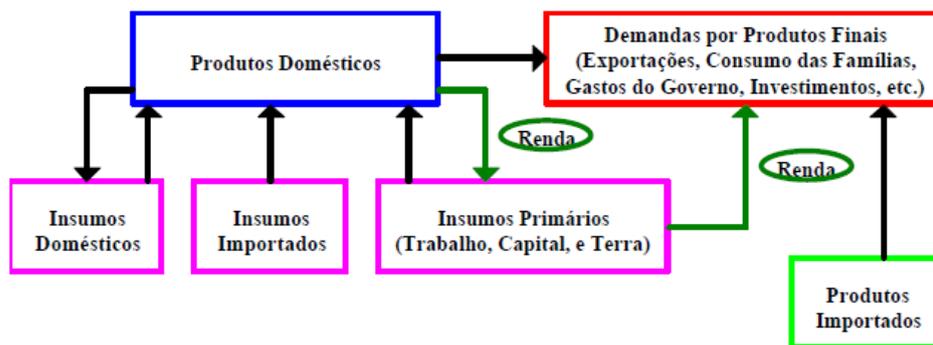


Fonte: Guilhoto (2004).

A partir da figura 3 pode-se perceber que, para realizar sua produção, um determinado setor produtivo consome: insumos intermediários, que podem ser domésticos ou importados; trabalho, que, por sua vez, gera renda para as famílias; capital, que gera remuneração aos seus detentores na forma de lucros; e terra, que gera renda na forma de aluguéis para os seus possuidores.

Por fim, a figura 4 faz um resumo das relações desenvolvidas na economia no modelo de insumo-produto, sintetizando o que foi anteriormente apresentado.

Figura 4 - Fluxograma do modelo de insumo-produto.



Fonte: Guilhoto (2004).

3.3 O Modelo³

O modelo de insumo-produto é composto por um conjunto de n equações lineares com n incógnitas de modo que é possível representá-lo na forma matricial o que, por sua vez, permite a análise de um grande número de setores da economia ao se utilizar os meios computacionais disponíveis atualmente para se trabalhar com matrizes. Este modelo é construído a partir dos dados que caracterizam a economia de um país, de uma região, de um estado, etc. num determinado período de tempo (geralmente um ano) e em termos monetários ou físicos.

Para esta análise, considerar-se-á o modelo de insumo-produto nacional para o período de um ano e em termos monetários.

As transações intermediárias indicadas na figura 1 podem ser representadas matematicamente da seguinte maneira:

i = setores produtores da economia

j = setores consumidores da economia

de forma que z_{ij} representa o fluxo de bens dos setores produtores para os setores consumidores. Assim, z_{ij} mostra o quanto da sua produção o setor i vende para o setor j ou, de outra forma, o quanto de insumo o setor j compra do setor i para realizar sua produção.

A tabela a seguir sintetiza a relação entre as variáveis do modelo estudado.

³ Esta seção é baseada em Miller e Blair (2009).

Tabela 8 - Exemplo de tabela de insumo-produto para uma economia de dois setores.

		SETORES COMPRADORES		DEMANDA FINAL				PRODUTO TOTAL
		1	2	Consumo	Investimento	Gastos do Governo	Exportações	
SETORES PRODUTORES	1	Z ₁₁	Z ₁₂	C ₁	i ₁	g ₁	e ₁	x ₁
	2	Z ₂₁	Z ₂₂	C ₂	i ₂	g ₂	e ₂	x ₂
SETORES DE PAGAMENTOS	VALOR ADICIONADO	l ₁	l ₂	l _c	l _i	l _g	l _e	L
	IMPORTAÇÕES	n ₁	n ₂	n _c	n _i	n _g	n _e	N
TOTAL DE GASTOS		x ₁	x ₂	C	I	G	E	X

Fonte: adaptado de Miller e Blair (2009).

Onde:

z_{ij} é o fluxo intermediário dos bens do setor i para o setor j ;

c_i é o consumo das famílias dos produtos do setor i ;

i_i é a demanda por bens de investimento do setor i ;

g_i são os gastos do governo com produtos do setor i ;

e_i são as exportações realizadas pelo setor i ;

x_i é o produto total do setor i ;

l_i e n_i são o valor adicionado pelo setor i ; e

m_i são as importações realizadas pelo setor i .

O termo z_{11} , por exemplo, representa o fluxo de insumos dentro do próprio setor 1, ou seja, o quanto de insumos o setor 1 consome dele mesmo. Já o termo z_{12} representa o fluxo de insumos do setor 1 para o setor 2, ou seja, o quanto de insumos o setor 2 compra do setor 1. O mesmo raciocínio vale para qualquer z_{ij} .

Em relação aos componentes da demanda final, podemos verificar os dispêndios realizados por cada grupo da demanda final sobre cada setor da economia. Por exemplo, c_1 indica os gastos que as famílias realizaram comprando produtos do setor 1; da mesma forma, g_1 indica os gastos realizados pelo governo com produtos do setor 1; e assim sucessivamente. Já variáveis como l_c e m_c , por exemplo, representam a demanda das famílias por serviços de trabalho (contratação de empregadas domésticas, por exemplo) e a demanda das famílias por bens importados, respectivamente.

Conforme se observa na tabela, os componentes para a demanda final de cada setor são: consumo, investimento, gastos do governo e exportações. Assim, para uma economia de dois setores, tem-se:

$$f_1 = c_1 + i_1 + g_1 + e_1 \quad (1)$$

$$f_2 = c_2 + i_2 + g_2 + e_2 \quad (2)$$

onde f_1 é a demanda final pelos bens do setor 1 e f_2 é a demanda final pelos bens do setor 2.

Já o valor adicionado total v é a soma dos pagamentos relativos a salários (l) e pagamentos de juros, aluguéis, lucros e outros (n), de forma que:

$$v_1 = l_1 + n_1 \quad (3)$$

$$v_2 = l_2 + n_2 \quad (4)$$

onde v_1 é o valor adicionado pelo setor 1 e v_2 é o valor adicionado pelo setor 2.

Supondo que alguns ou até mesmo todos os setores usem insumos importados no seu processo produtivo, pode-se definir o total gasto nos setores de pagamento pelos setores 1 e 2 como

$$l_1 + n_1 + m_1 = v_1 + m_1 \quad (5)$$

$$l_2 + n_2 + m_2 = v_2 + m_2 \quad (6)$$

respectivamente.

Somando os elementos da coluna do produto total, tem-se:

$$x_1 + x_2 + L + N + M = X \quad (7)$$

Somando os elementos da linha dos gastos totais encontra-se:

$$x_1 + x_2 + C + I + G + E = X \quad (8)$$

Ao igualar as equações (7) e (8), tem-se:

$$L + N + M = C + I + G + E \quad (9)$$

$$L + N = C + I + G + (E - M) \quad (10)$$

Logo, o lado esquerdo da equação 10, $L + N$, é a renda nacional enquanto o direito, $C + I + G + (E - M)$, é o produto nacional bruto, estabelecendo o equilíbrio entre essas variáveis e respeitando as identidades macroeconômicas. Isso permite que se possa calcular o produto total da economia sob duas óticas: a da renda e a da produção.

Para uma economia com n setores, na qual x_i é a produção total do setor i e f_i é a demanda final total por bens do setor i , pode-se escrever uma equação que mostra a distribuição do produto do setor i entre os outros setores da economia e entre a demanda final. Assim, para o i -ésimo setor tem-se:

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + f_i \quad (11)$$

Para representar uma economia com n setores produtivos utiliza-se o seguinte sistema de equações lineares:

$$x_1 = z_{11} + \dots + z_{1j} + \dots + z_{1n} + f_1$$

⋮

$$x_i = z_{i1} + \dots + z_{ij} + \dots + z_{in} + f_i$$

⋮

$$x_n = z_{n1} + \dots + z_{nj} + \dots + z_{nn} + f_n \quad (12)$$

Este sistema também pode ser representado na forma matricial, conforme as definições abaixo:

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ \cdots \\ x_n \end{bmatrix}; \mathbf{Z} = \begin{bmatrix} z_{11} & \cdots & z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix} e \mathbf{f} = \begin{bmatrix} z_1 \\ \cdots \\ z_n \end{bmatrix} \quad (13)$$

ou, de uma forma mais compacta:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Z}\mathbf{i} + \mathbf{f} \quad (14)$$

Aqui as letras maiúsculas são usadas para representar matrizes e as minúsculas, vetores. A matriz \mathbf{Z} foi pós-multiplicada pelo vetor coluna \mathbf{i} de 1's, criando um vetor coluna cujos elementos são a soma horizontal dos elementos da matriz. Os elementos da matriz \mathbf{Z} são as vendas do setor i para os demais setores da economia. Os vetores \mathbf{x} e \mathbf{f} são o produto total e a demanda final da economia, respectivamente.

O modelo de insumo-produto permite também o cálculo de coeficientes técnicos que são capazes de refletir a taxa a qual um setor utiliza determinado insumo para realizar sua produção. Assim, tem-se:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad (15)$$

Onde:

a_{ij} = coeficiente técnico;

z_{ij} = vendas intermediárias do setor i para o setor j ;

x_j = produção total do setor j .

Suponha que se quer determinar o coeficiente técnico entre o setor de siderurgia (i) e o de automóveis (j). Neste caso, o coeficiente a_{ij} determinará o quanto a indústria automobilística compra do setor siderúrgico para produzir automóveis. Se for utilizado o modelo monetário, este coeficiente refletirá o quanto de cada unidade monetária gasta com a produção de automóveis se destinou à compra de insumos do setor siderúrgico.

Uma questão importante a ser considerada ao se trabalhar com a matriz de insumo-produto é que o fluxo de produtos entre os setores i e j num determinado período depende inteiramente da produção do setor j nesse mesmo período. Por exemplo, se o setor j demanda o insumo A do setor i para produzir determinado bem final, digamos X , então a

quantidade de A que o setor j demandará vai depender do quanto de X esse setor pretende produzir no período em questão.

Embora seja um instrumento de análise útil, os coeficientes técnicos possuem uma restrição. No modelo de insumo-produto, eles são fixos. Isto significa que não importa o quanto se produza, a proporção de insumos utilizados é sempre a mesma, ou seja, os retornos de escala são constantes.

A partir de uma simples operação algébrica na equação 15, tem-se:

$$x_j = \frac{z_{ij}}{a_{ij}} \quad (16)$$

de forma que

$$z_{ij} = a_{ij} \cdot x_j \quad (17)$$

Como os coeficientes são fixos, tem-se:

$$x_j = \frac{z_{1j}}{a_{1j}} = \frac{z_{2j}}{a_{2j}} = \dots = \frac{z_{nj}}{a_{nj}} \quad (18)$$

Como os setores compradores não têm uma relação forte com todos os setores produtores da economia, alguns dos coeficientes podem ser zero, fazendo com que, no limite, algumas das frações acima tendam para o infinito. Dessa forma, é preciso calcular o mínimo dessa equação.

$$x_j = \min \left(\frac{z_{1j}}{a_{1j}}, \frac{z_{2j}}{a_{2j}}, \dots, \frac{z_{nj}}{a_{nj}} \right) \quad (19)$$

Ao se usar a definição dada pela equação 17 na equação 12, encontra-se o seguinte sistema de equações:

$$x_1 = a_{11} \cdot x_1 + \dots + a_{1i} \cdot x_i + \dots + a_{1n} \cdot x_n + f_1$$

⋮

$$x_i = a_{i1} \cdot x_1 + \dots + a_{ii} \cdot x_i + \dots + a_{in} \cdot x_n + f_i$$

⋮

$$x_n = a_{n1} \cdot x_1 + \dots + a_{ni} \cdot x_i + \dots + a_{nn} \cdot x_n + f_n \quad (20)$$

Colocando os fatores que contém x no lado esquerdo da equação, tem-se:

$$\begin{aligned} x_1 - a_{11} \cdot x_1 - \dots - a_{1i} \cdot x_i - \dots - a_{1n} \cdot x_n &= f_1 \\ \vdots \\ x_i - a_{i1} \cdot x_1 - \dots - a_{ii} \cdot x_i - \dots - a_{in} \cdot x_n &= f_i \\ \vdots \\ x_n - a_{n1} \cdot x_1 - \dots - a_{ni} \cdot x_i - \dots - a_{nn} \cdot x_n &= f_n \end{aligned} \quad (21)$$

Agora colocando os termos comuns em evidência, tem-se:

$$\begin{aligned} (1 - a_{11}) \cdot x_1 - \dots - a_{1i} \cdot x_i - \dots - a_{1n} \cdot x_n &= f_1 \\ \vdots \\ -a_{i1} \cdot x_1 - \dots + (1 - a_{ii}) \cdot x_i - \dots - a_{in} \cdot x_n &= f_i \\ \vdots \\ -a_{n1} \cdot x_1 - \dots - a_{ni} \cdot x_i - \dots + (1 - a_{nn}) \cdot x_n &= f_n \end{aligned} \quad (22)$$

Da mesma forma que anteriormente, o sistema dado pela equação 22 também pode ser representado de forma matricial conforme as definições a seguir:

$$\begin{bmatrix} (1 - a_{11}) & \dots & -a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{n1} & \dots & (1 - a_{nn}) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix} \quad (23)$$

de modo que

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}) \cdot \mathbf{x} = \mathbf{f} \quad (24)$$

Ao inverter a matriz $(\mathbf{I} - \mathbf{A})$, encontra-se:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \cdot \mathbf{f} \quad (25)$$

ou

$$\mathbf{x} = \mathbf{L} \cdot \mathbf{f} \quad (26)$$

onde $\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$ é a matriz de Leontief e $\mathbf{x} = \mathbf{L} \cdot \mathbf{f}$ é a equação fundamental do modelo.

Para calcular variações no produto causadas por variações na demanda final, utiliza-se:

$$\Delta \mathbf{x} = \mathbf{L} \cdot \Delta \mathbf{f} \quad (27)$$

Para maiores detalhes da construção da matriz brasileira, ver anexo A.

3.3.1 Multiplicadores

Para Miller e Blair (2009, p. 243), “one of the major uses of the information in an input-output model is to assess the effect on an economy of changes in elements that are exogenous to the model of that economy”. Dessa forma, os multiplicadores procuram calcular os efeitos de variações na demanda final sobre a economia e assim, são usados para classificar as variações que possuem mais impacto. Pode-se citar como exemplo um aumento nos gastos do governo devido à construção de obras de infraestrutura. A partir do cálculo dos multiplicadores, pode-se averiguar qual será o impacto deste aumento sobre a economia.

Quando se quer avaliar o efeito causado por variações de apenas um ou poucos agentes da demanda final sobre a economia no curto prazo, está-se querendo fazer uma *análise de impacto*. Já quando se quer fazer uma projeção da demanda final pelo produto de todos os setores de uma economia no longo prazo e estimar os produtos que serão necessários para atender essa nova demanda, está-se querendo fazer uma *previsão*.

Independente de qual método seja utilizado, a forma geral do modelo permanece a mesma e a utilidade do resultado irá depender da qualidade dos dados relativos à matriz de Leontief (\mathbf{L}) e do vetor de demanda final (\mathbf{f}). Neste trabalho pretende-se fazer uma *análise de impacto*.

3.3.1.1 Estrutura Geral dos Multiplicadores

Os tipos mais comuns de multiplicadores são aqueles que estimam os efeitos de mudanças exógenas sobre:

- a) os produtos dos setores da economia;
- b) a renda recebida pelas famílias em cada setor devido ao aumento da produção;
- c) o emprego que se gera em cada setor devido ao aumento da produção;
- d) o valor adicionado que é criado em cada setor devido ao aumento na produção.

Cada tipo de multiplicador pode ser dividido em simples e total. O multiplicador simples considera somente os efeitos diretos e indiretos. Os efeitos diretos são aqueles que relacionam a produção ao aumento na demanda. Por exemplo, se a demanda no setor de automóveis aumenta em \$1,00, a produção deste mesmo setor deve aumentar em pelo menos \$1,00 para cobrir esse aumento de demanda. Já os efeitos indiretos são aqueles que estão relacionados aos fluxos intra e interindustrial. Por exemplo, o aumento da demanda no setor automobilístico faz com que este setor demande mais insumos de outros setores, causando, por isso, um efeito indireto sobre os demais setores produtivos. Já o multiplicador total leva em consideração os efeitos diretos e indiretos mencionados e também o efeito induzido pela renda. Este efeito induzido é calculado ao se considerar endógeno o consumo das famílias.

Para este trabalho será utilizado o multiplicador de produção simples detalhado a seguir.

Um multiplicador de produção do setor j é definido como a razão entre valor total da produção de todos os setores da economia que é necessário para atender a demanda adicional pelos produtos do setor j e a demanda final adicional.

O multiplicador de produção simples é definido por:

$$m(o)_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (28)$$

onde l_{ij} são os elementos da matriz L .

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão realizados os procedimentos para avaliar os impactos dos investimentos em infraestrutura do PAC na economia brasileira. Para isso, serão utilizadas três abordagens. A primeira consiste em avaliar os impactos que teriam ocorrido caso os valores previstos em 2007, quando do lançamento do programa, tivessem sido completamente executados. A segunda abordagem utiliza os valores dos investimentos acumulados até 2010 divulgados pelo governo. Por fim, a terceira abordagem utiliza os dados do TCU com o intuito de se fazer uma comparação entre os resultados alcançados de acordo com as duas fontes.

Conforme já mencionado, será utilizada a matriz de insumo-produto nacional para o ano de 2005, divulgada pelo IBGE. Com se trata de investimentos em infraestrutura, estes serão alocados no vetor f do modelo no setor de construção civil e, a partir daí, serão quantificados os impactos sobre os outros setores, assim como sobre o PIB como um todo.

4.1 Análise dos Impactos – Valores Previstos em 2007

A tabela a seguir mostra o impacto total sobre o PIB e sobre cada setor da economia derivado de uma variação de R\$ 503,9 bilhões no setor construção civil, ou seja, a tabela aponta o impacto resultante do investimento total previsto em 2007.

Assim, caso os R\$ 503,9 bilhões tivessem sido completamente investidos o impacto total sobre o PIB seria de R\$ 877 bilhões (considerando os efeitos diretos e indiretos calculados pela matriz de Leontief).

Além do próprio setor de construção civil (R\$ 515,21 bilhões), o maior impacto do investimento reside na indústria da transformação (R\$ 208,46 bilhões). Isso acontece porque esse setor está fortemente relacionado aos demais, o que o torna um setor chave na economia. Os outros setores sofrem bem menos impacto, sendo o menor deles registrado no setor público. Essas proporções se repetem nas demais análises⁴.

⁴ Para mais detalhes, ver anexo B1 sobre os multiplicadores.

Tabela 9 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007.

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Previsto (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	20,78
Indústria extrativa mineral	0	16,73
Indústria de transformação	0	208,46
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	11,85
Construção	503,9	515,21
Comércio	0	39,37
Transporte, armazenagem e correio	0	20,40
Serviços de informação	0	7,62
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	12,24
Atividades imobiliárias e aluguel	0	2,87
Outros serviços	0	20,22
Administração, saúde e educação públicas	0	1,25
Impacto Total (em R\$ bilhões)		877,01

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 10 apresenta o impacto total e setorial advindo dos investimentos no eixo de infraestrutura logística. O impacto total é de R\$ 101,47 bilhões, sendo R\$ 59,61 bilhões só no setor de construção e R\$ 24,12 bilhões na indústria de transformação.

Tabela 10 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura logística).

Descrição da atividade	vetor f	vetor x
	Investimento Total Previsto em Infraestrutura Logística (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	2,40
Indústria extrativa mineral	0	1,94
Indústria de transformação	0	24,12
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	1,37
Construção	58,3	59,61
Comércio	0	4,56
Transporte, armazenagem e correio	0	2,36
Serviços de informação	0	0,88
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	1,42
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,33
Outros serviços	0	2,34
Administração, saúde e educação públicas	0	0,14
Impacto Total (em RS bilhões)		101,47

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 11 mostra o impacto resultante dos investimentos em energia. O impacto total observado é de R\$ 478,27 bilhões, sendo R\$ 280,97 bilhões no próprio setor de construção e R\$ 113,68 bilhões na indústria de transformação.

Tabela 11 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura energética).

Descrição da atividade	veto <i>f</i>	veto <i>x</i>
	Investimento Total Previsto em Infraestrutura Energética (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	11,33
Indústria extrativa mineral	0	9,12
Indústria de transformação	0	113,68
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	6,46
Construção	274,8	280,97
Comércio	0	21,47
Transporte, armazenagem e correio	0	11,13
Serviços de informação	0	4,16
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	6,68
Atividades imobiliárias e aluguel	0	1,57
Outros serviços	0	11,03
Administração, saúde e educação públicas	0	0,68
Impacto Total (em R\$ bilhões)		478,27

Fonte: dados da pesquisa.

Por fim, a tabela 12 apresenta o impacto derivado dos investimentos em infraestrutura social e urbana, sendo o total R\$ 297,27 bilhões, R\$ 174,63 bilhões na construção e R\$ 70,66 bilhões na indústria de transformação.

Tabela 12 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos previstos em 2007 (infraestrutura social e urbana).

Descrição da atividade	vetor f	vetor x
	Investimento Total Previsto em Infraestrutura Social e Urbana (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	7,04
Indústria extrativa mineral	0	5,67
Indústria de transformação	0	70,66
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	4,02
Construção	170,8	174,63
Comércio	0	13,35
Transporte, armazenagem e correio	0	6,92
Serviços de informação	0	2,58
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	4,15
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,97
Outros serviços	0	6,86
Administração, saúde e educação públicas	0	0,42
Impacto Total (em RS bilhões)		297,27

Fonte: dados da pesquisa.

4.2 Análise dos Impactos – Valores Acumulados em 2010 (balanço do governo)

A tabela13 aponta um impacto de R\$ 772,58 bilhões no PIB derivado de um investimento total de R\$ 443,9 bilhões do PAC, ou seja, do investimento total divulgado pelo governo, sendo R\$ 453,86 bilhões sobre a construção civil e R\$ 183,63 bilhões sobre a indústria de transformação.

Tabela 13 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (balanço do governo).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	18,31
Indústria extrativa mineral	0	14,74
Indústria de transformação	0	183,63
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	10,44
Construção	443,9	453,86
Comércio	0	34,68
Transporte, armazenagem e correio	0	17,97
Serviços de informação	0	6,71
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	10,78
Atividades imobiliárias e aluguel	0	2,53
Outros serviços	0	17,82
Administração, saúde e educação públicas	0	1,10
Impacto Total (em R\$ bilhões)		772,58

Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela 14 tem-se o impacto oriundo de um investimento de R\$ 65,4 bilhões em infraestrutura logística, gerando um impacto total de R\$ 113,82 bilhões sobre a economia, dos quais R\$ 66,87 bilhões foram sobre a construção e R\$ 27,05 bilhões sobre a indústria de transformação.

Tabela 14 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura logística).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado em Infraestrutura Logística (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	2,70
Indústria extrativa mineral	0	2,17
Indústria de transformação	0	27,05
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	1,54
Construção	65,4	66,87
Comércio	0	5,11
Transporte, armazenagem e correio	0	2,65
Serviços de informação	0	0,99
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	1,59
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,37
Outros serviços	0	2,62
Administração, saúde e educação públicas	0	0,16
Impacto Total (em R\$ bilhões)		113,82

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 15 mostra o impacto dos investimentos em energia, sendo o total R\$ 258,45 bilhões, R\$ 151,83 bilhões sobre a construção civil e R\$ 61,43 bilhões sobre a indústria de transformação.

Tabela 15 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura energética).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado em Infraestrutura Energética (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	6,12
Indústria extrativa mineral	0	4,93
Indústria de transformação	0	61,43
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	3,49
Construção	148,5	151,83
Comércio	0	11,60
Transporte, armazenagem e correio	0	6,01
Serviços de informação	0	2,25
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	3,61
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,85
Outros serviços	0	5,96
Administração, saúde e educação públicas	0	0,37
Impacto Total (em R\$ bilhões)		258,45

Fonte: dados da pesquisa.

Por fim, a tabela 16 mostra os resultados a partir dos investimentos na área social e urbana: R\$ 400,3 bilhões no total (eixo de maior impacto sobre o PIB), dos quais R\$ 235,16 bilhões correspondem à construção e R\$ 95,15 bilhões à indústria de transformação.

Tabela 16 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura social e urbana).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado em Infraestrutura Social e Urbana (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	9,48
Indústria extrativa mineral	0	7,64
Indústria de transformação	0	95,15
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	5,41
Construção	230	235,16
Comércio	0	17,97
Transporte, armazenagem e correio	0	9,31
Serviços de informação	0	3,48
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	5,59
Atividades imobiliárias e aluguel	0	1,31
Outros serviços	0	9,23
Administração, saúde e educação públicas	0	0,57
Impacto Total (em RS bilhões)		400,30

Fonte: dados da pesquisa.

4.3 Análise dos Impactos – Valores Acumulados em 2010 (dados do TCU)

Nesta seção tem-se uma postura mais crítica em relação aos investimentos do PAC. Aqui são utilizados os dados do TCU de acordo com as ressalvas abordadas na seção 2.1.2 e, com isso, torna-se possível fazer uma comparação entre os resultados alcançados.

A tabela 17 mostra que o impacto total dos investimentos do PAC sobre a economia brasileira foi de R\$ 351,92 bilhões, ou seja, bem abaixo daquele apontado pelo governo (R\$ 877 bilhões), sendo R\$ 206,74 bilhões sobre a construção e R\$ 83,65 bilhões sobre a indústria de transformação.

Tabela 17 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (dados do TCU).

Descrição da atividade	vetor f	vetor x
	Investimento Total Acumulado (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	8,34
Indústria extrativa mineral	0	6,71
Indústria de transformação	0	83,65
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	4,75
Construção	202,2	206,74
Comércio	0	15,80
Transporte, armazenagem e correio	0	8,19
Serviços de informação	0	3,06
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	4,91
Atividades imobiliárias e aluguel	0	1,15
Outros serviços	0	8,12
Administração, saúde e educação públicas	0	0,50
Impacto Total (em R\$ bilhões)		351,92

Fonte: dados da pesquisa.

Aqui não há necessidade de apresentar uma tabela para o eixo de energia visto que, neste eixo, os valores divulgados pelo governo e pelo TCU são iguais, logo o resultado é o mesmo da tabela 15. Por isso, na sequência são apresentadas apenas as tabelas para os eixos de infraestrutura logística e social e urbana.

Para o eixo de infraestrutura logística tem-se um impacto total de R\$ 70,49 bilhões, com R\$ 41,41 bilhões sobre a construção e R\$ 16,75 sobre a indústria de transformação.

Tabela 18 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura logística).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado em Infraestrutura Logística (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	1,67
Indústria extrativa mineral	0	1,34
Indústria de transformação	0	16,75
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	0,95
Construção	40,5	41,41
Comércio	0	3,16
Transporte, armazenagem e correio	0	1,64
Serviços de informação	0	0,61
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	0,98
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,23
Outros serviços	0	1,63
Administração, saúde e educação públicas	0	0,10
Impacto Total (em R\$ bilhões)		70,49

Fonte: dados da pesquisa.

Finalmente, o eixo que teve maior impacto na análise da seção anterior, aqui apresentou apenas R\$ 22,97 bilhões sobre o PIB, R\$ 13,5 bilhões no setor de construção e R\$ 5,46 bilhões sobre a indústria de transformação. Este eixo é o que mostrou maior divergência de valores entre as fontes analisadas, especialmente nos investimentos em habitação, por isso os valores aqui apresentados foram substancialmente menores.

Tabela 19 - Impacto setorial e total de acordo com os investimentos acumulados em 2010 (infraestrutura social e urbana).

Descrição da atividade	vetor <i>f</i>	vetor <i>x</i>
	Investimento Total Acumulado em Infraestrutura Social e Urbana (em R\$ bilhões)	Impacto Setorial (em R\$ bilhões)
Agropecuária	0	0,54
Indústria extrativa mineral	0	0,44
Indústria de transformação	0	5,46
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0	0,31
Construção	13,2	13,50
Comércio	0	1,03
Transporte, armazenagem e correio	0	0,53
Serviços de informação	0	0,20
Intermediação financeira, seguros e previdência compl	0	0,32
Atividades imobiliárias e aluguel	0	0,08
Outros serviços	0	0,53
Administração, saúde e educação públicas	0	0,03
Impacto Total (em R\$ bilhões)		22,97

Fonte: dados da pesquisa.

Para análise detalhada por eixo, ver anexo B3.

5 CONCLUSÕES

Ao longo deste trabalho buscou-se avaliar de uma forma crítica o impacto dos investimentos em infraestrutura causado pelo Programa de Aceleração do Crescimento na economia brasileira. Para isto utilizou-se a matriz de insumo-produto nacional que, conforme foi apresentado, é uma ferramenta poderosa quando se trata de análise de impacto.

Os resultados mostraram que, quando consideramos os dados divulgados pelo governo, a avaliação do PAC é satisfatória visto que foram realizados 88% do total dos investimentos previstos inicialmente e que o impacto sobre a economia foi de R\$ 772,58 bilhões. No entanto, se levarmos em consideração os dados do Tribunal de Contas da União, os resultados são bem menos empolgantes pois, de acordo com esta fonte, a execução dos investimentos do PAC ao longo de seus quatro anos teria sido de apenas 40% do total previsto e com um impacto sobre o PIB de R\$ 351,92 bilhões.

O único eixo em que não houve divergência nos dados foi o de infraestrutura energética, que obteve R\$ 148,5 bilhões em investimentos com um impacto de R\$ 258,45 bilhões sobre a economia. Os outros eixos apresentaram resultados bem divergentes, especialmente o eixo de infraestrutura social e urbana. No eixo de infraestrutura logística o impacto, segundo o governo, foi de R\$ 113,82 bilhões (derivado de R\$ 65,4 bilhões em investimentos), enquanto para o Tribunal o mesmo foi de R\$ 70,49 bilhões (R\$ 40,5 bilhões em investimentos). Para a área social e urbana, o impacto segundo o governo foi de R\$ 400 bilhões, o que representou a maior fatia de investimentos do PAC (R\$ 230 bilhões em investimentos), enquanto o TCU considera que o mesmo foi de apenas R\$ 22,97 bilhões (R\$ 13,2 bilhões em investimentos).

Assim, de acordo com os dados apresentados, tem-se uma diferença de R\$ 420,66 bilhões no impacto total sobre a economia entre as duas análises apresentadas caracterizando uma avaliação desfavorável do Programa, visto que o impacto do mesmo foi bem menor do que o previsto, segundo a fonte mais crítica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 6.019, de 22 de janeiro de 2007. Institui o Fórum Nacional da Previdência Social e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6019-22-janeiro-2007-549811-publicacaooriginal-65333-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.021, de 22 de janeiro de 2007. Cria a Comissão Interministerial de Governança Corporativa e de Administração de Participações Societárias da União - CGPAR, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6021-22-janeiro-2007-549813-publicacaooriginal-65335-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007. Institui o Sistema Público de Escrituração Digital - Sped. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6022-22-janeiro-2007-549814-publicacaooriginal-65336-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.023, de 22 de janeiro de 2007. Altera o art. 2º do Decreto nº 5.602, de 6 de dezembro de 2005, que regulamenta o Programa de Inclusão Digital instituído pela Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6023-22-janeiro-2007-549815-publicacaooriginal-65337-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.024, de 22 de janeiro de 2007. Altera as alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidentes sobre os produtos que menciona. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6024-22-janeiro-2007-549816-publicacaooriginal-65338-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.025, de 22 de janeiro de 2007. Institui o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, seu Comitê Gestor, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2007/decreto-6025-22-janeiro-2007-549809-normaactualizada-pe.pdf>>. Acesso em: abril de 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.655, de 23 de dezembro de 2011. Regulamenta a Lei nº 12.382, de 25 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2011/decreto-7655-23-dezembro-2011-612082-publicacaooriginal-134750-pe.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis nºs 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, da Lei nº 10.189, de 14 de fevereiro de 2001, da Lei Complementar nº 63, de 11 de janeiro de 1990; e revoga as Leis nºs 9.317, de 5 de dezembro de 1996, e 9.841, de 5 de outubro de 1999. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/leicom/2006/leicomplementar-123-14-dezembro-2006-548099-normaactualizada-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei Complementar n° 124, de 3 de janeiro de 2007. Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, área de competência e instrumentos de ação; dispõe sobre o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia - FDA; altera a Medida Provisória n° 2.157-5, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar n° 67, de 13 de junho de 1991; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/leicom/2007/leicomplementar-124-3-janeiro-2007-548988-publicacaooriginal-64227-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei Complementar n° 125, de 3 de janeiro de 2007. Institui, na forma do art. 43 da Constituição Federal, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE; estabelece sua composição, natureza jurídica, objetivos, áreas de atuação, instrumentos de ação; altera a Lei n° 7.827, de 27 de setembro de 1989, e a Medida Provisória n° 2.156, de 24 de agosto de 2001; revoga a Lei Complementar n° 66, de 12 de junho de 1991; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/leicom/2007/leicomplementar-125-3-janeiro-2007-548989-publicacaooriginal-64228-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei Complementar n° 126, de 15 de janeiro de 2007. Dispõe sobre a política de resseguro, retrocessão e sua intermediação, as operações de co-seguro, as contratações de seguro no exterior e as operações em moeda estrangeira do setor securitário; altera o Decreto-Lei n° 73, de 21 de novembro de 1966, e a Lei n° 8.031, de 12 de abril de 1990; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/leicom/2007/leicomplementar-126-15-janeiro-2007-549386-normaatuizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei Complementar n° 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/leicom/2011/leicomplementar-140-8-dezembro-2011-611919-publicacaooriginal-134506-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei n° 11.434, de 28 de fevereiro de 2006. Acresce art. 18-A à Lei n° 8.177, de 1° de março de 1991, que estabelece regras para a desindexação da economia; altera as Leis n°s 10.893, de 13 de julho de 2004, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, e 11.322, de 13 de julho de 2006; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2006/lei-11434-28-dezembro-2006-548865-normaatuizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n°s 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n° 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11445-5-janeiro-2007-549031-norma-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.457, de 16 de março de 2007. Dispõe sobre a Administração Tributária Federal; altera as Leis nºs 10.593, de 6 de dezembro de 2002, 10.683, de 28 de maio de 2003, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.910, de 15 de julho de 2004, o Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto nº 70.235, de 6 de março de 1972; revoga dispositivos das Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.593, de 6 de dezembro de 2002, 10.910, de 15 de julho de 2004, 11.098, de 13 de janeiro de 2005, e 9.317, de 5 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11457-16-marco-2007-552186-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.474, de 15 de maio de 2007. Altera a Lei no 10.188, de 12 de fevereiro de 2001, que cria o Programa de Arrendamento Residencial, institui o arrendamento residencial com opção de compra, e a Lei no 11.265, de 3 de janeiro de 2006, que regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11474-15-maio-2007-554087-publicacaooriginal-72524-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.478, de 29 de maio de 2007. Institui o Fundo de Investimento em Participações em Infraestrutura (FIP-IE) e o Fundo de Investimento em Participação na Produção Econômica Intensiva em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (FIP-PD&I) e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11478-29-maio-2007-554717-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.482, de 31 de maio de 2007. Efetua alterações na tabela do imposto de renda da pessoa física; dispõe sobre a redução a 0 (zero) da alíquota da CPMF nas hipóteses que menciona; altera as Leis nºs 7.713, de 22 de dezembro de 1988, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, 11.128, de 28 de junho de 2005, 9.311, de 24 de outubro de 1996, 10.260, de 12 de julho de 2001, 6.194, de 19 de dezembro de 1974, 8.387, de 30 de dezembro de 1991, 9.432, de 8 de janeiro de 1997, 5.917, de 10 de setembro de 1973, 8.402, de 8 de janeiro de 1992, 6.094, de 30 de agosto de 1974, 8.884, de 11 de junho de 1994, 10.865, de 30 de abril de 2004, 8.706, de 14 de setembro de 1993; revoga dispositivos das Leis nºs 11.119, de 25 de maio de 2005, 11.311, de 13 de junho de 2006, 11.196, de 21 de novembro de 2005, e do Decreto-Lei nº 2.433, de 19 de maio de 1988; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11482-31-maio-2007-554796-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007. Dispõe sobre os incentivos às indústrias de equipamentos para TV Digital e de componentes eletrônicos semicondutores e sobre a proteção à propriedade intelectual das topografias de circuitos integrados, instituindo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores - PADIS e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Equipamentos para a TV Digital - PATVD; altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993; e revoga o art. 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11484-31-maio-2007-554798-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.485, de 13 de junho de 2007. Constitui fonte de recursos adicional para ampliação de limites operacionais da Caixa Econômica Federal - CEF. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11485-13-junho-2007-555267-publicacaooriginal-74424-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007. Cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infra-Estrutura - REIDI; reduz para 24 (vinte e quatro) meses o prazo mínimo para utilização dos créditos da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS decorrentes da aquisição de edificações; amplia o prazo para pagamento de impostos e contribuições; altera a Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001, e as Leis nºs 9.779, de 19 de janeiro de 1999, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.666, de 8 de maio de 2003, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 4.502, de 30 de novembro de 1964, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 10.426, de 24 de abril de 2002, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.892, de 13 de julho de 2004, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.438, de 26 de abril de 2002, 10.848, de 15 de março de 2004, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.925, de 23 de julho de 2004, 11.196, de 21 de novembro de 2005; revoga dispositivos das Leis nºs 4.502, de 30 de novembro de 1964, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, e do Decreto-Lei nº 1.593, de 21 de dezembro de 1977; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11488-15-junho-2007-555352-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.537, de 6 de novembro de 2007. Abre crédito extraordinário, em favor da Presidência da República, dos Ministérios do Transporte, do Meio Ambiente, da Defesa, da Integração Nacional, das Cidades e de Operações Oficiais de Crédito, no valor global de R\$ 1.253.983.299,00. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2007/lei-11537-6-novembro-2007-562435-publicacaooriginal-86458-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, bem como sobre as atividades de tratamento, processamento, estocagem, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2009/lei-11909-4-marco-2009-586820-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 11.933, de 28 de abril de 2007. Altera a Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001, as Leis nºs 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 8.383, de 30 de dezembro de 1991, 11.196, de 21 de novembro de 2005, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.666, de 8 de maio de 2003, e 11.907, de 2 de fevereiro de 2009; revoga dispositivos das Leis nºs 11.033, de 21 de dezembro de 2004, 11.488, de 15 de junho de 2007, e 8.850, de 28 de janeiro de 1994, para alterar o prazo de pagamento dos impostos e contribuições federais que especifica, reduzir a base de cálculo da contribuição do produtor rural na venda dos produtos que especifica e efetuar ajustes na tributação do cigarro; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2009/lei-11933-28-abril-2009-587899-publicacaooriginal-111718-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.232, de 29 de abril de 2010. Dispõe sobre as normas gerais para licitação e contratação pela administração pública de serviços de publicidade prestados por intermédio de agências de propaganda e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2010/lei-12232-29-abril-2010-606101-publicacaooriginal-126688-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.529, de 30 de novembro de 2011. Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica; altera a Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994, e a Lei nº 9.781, de 19 de janeiro de 1999; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2011/lei-12529-30-novembro-2011-611850-publicacaooriginal-134358-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Lei nº 12.618, de 30 de abril de 2012. Institui o regime de previdência complementar para os servidores públicos federais titulares de cargo efetivo, inclusive os membros dos órgãos que menciona; fixa o limite máximo para a concessão de aposentadorias e pensões pelo regime de previdência de que trata o art. 40 da Constituição Federal; autoriza a criação de 3 (três) entidades fechadas de previdência complementar, denominadas Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do Poder Executivo (Funpresp-Exe), Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do Poder Legislativo (Funpresp-Leg) e Fundação de Previdência Complementar do Servidor Público Federal do Poder Judiciário (Funpresp-Jud); altera dispositivos da Lei nº 10.887, de 18 de junho de 2004; e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2012/lei-12618-30-abril-2012-612780-publicacaooriginal-135858-pl.html>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Projeto de Emenda à Constituição nº 285, de 1 de junho de 2004 Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências. (Desmembramento da PEC nº 255, de 2004, contendo os arts. 22, VIII, 34, V, c, 36, V, 61, § 3º; 100, § 1º, 105, III, d, 149-A, parágrafo único, 150, § 6º; 152-A, 153, § 3º, V; 155, § 2º, II, c, IV, a, b, V, a, b, c, d, e, VI, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, l, VII, a, b, c, d, VIII, IX, a, c, X, e, XI, XII, a, b, f, g, h, i, j, l, m, n, o, XIII, a, b, c, d, e, § 7º, I, II, 158, III, 179 constantes do art. 1º, os arts. 95, 96, parágrafo único I, II, III e 97 constantes do art. 2º, que trata do Ato das Disposições Transitórias, a integra dos arts. 3º, 8º e 9º). **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=256022>>. Acesso em: julho de 2012

BRASIL. Projeto de Lei Complementar nº 1, de 2 de fevereiro de 2007. Acresce dispositivo à Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. **Câmara dos Deputados**. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=339954>>. Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Projeto de Lei nº 3.337, de 13 de abril de 2004. Dispõe sobre a gestão, a organização e o controle social das Agências Reguladoras, acresce e altera dispositivos das Leis nº 9.472, de 16 de julho de 1997, nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, nº 9.961, de 28 de janeiro de 2000, nº 9.984, de 17 de julho de 2000, nº 9.986, de 18 de julho de 2000, e nº 10.233, de 5 de junho de 2001, da Medida Provisória nº 2.228-1, de 6 de setembro de 2001, e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**.

Disponível em:

<<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=248978>>.

Acesso em: julho de 2012.

BRASIL. Projeto de Lei nº 1.291, de 12 de junho de 2007. Altera dispositivos das Leis nº 8.212 e nº 8.213, ambas de 24 de julho de 1991. **Câmara dos Deputados**. Disponível em:

<<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=248978>>.

Acesso em: julho de 2012.

GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Análise de Insumo-Produto**: Teoria e Fundamentos.

Disponível em

<<http://www.erudito.fea.usp.br/PortalFEA/Repositorio/835/Documentos/Guilhoto%20Insumo%20Produto.pdf>>. Acesso em: maio de 2012.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-Output Analysis**: Foundations and Extensions. 2. ed. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2009.

PROGRAMA de Aceleração do Crescimento. **Medidas Institucionais**. Disponível em:

<http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/noticias/pac/070122_PAC_medidas_institucionais.pdf>. Acesso em: abril de 2012.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório e Parecer Prévio Sobre as Contas do Governo da República – Exercício de 2010**. Brasília, 2011. Disponível em:

<http://portal2.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/comunidades/contas/contas_governo/contas_10/index.html>. Acesso em: abril de 2012.

ANEXOS

ANEXO A – NOTAS TÉCNICAS DO IBGE PARA A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO PARA O BRASIL 2000-2005.

Estrutura básica de dados

O cálculo da matriz de coeficientes técnicos diretos baseia-se nas tabelas de produção e consumo intermediário das Tabelas de Recursos e Usos - TRU. Estas tabelas devem, no entanto, sofrer modificações de maneira a se adequarem às características de um modelo de insumo-produto.

As TRU consideram no consumo intermediário e na demanda final o valor total dos bens e serviços sem a distinção entre nacional e importado. Como o modelo de insumo-produto estima o impacto de variações na demanda final por produto nacional sobre o nível de produção, é necessário, inicialmente, o detalhamento do consumo, intermediário e final, por origem.

O modelo de insumo-produto baseia-se no coeficiente técnico de produção, ou seja, uma medida das relações entre quantidades consumidas e produzidas. A melhor aproximação para as relações em quantidades é obtida pela adoção do preço básico⁵. A opção por este nível de mensuração produz maior homogeneidade entre os valores, uma vez que estão excluídos os impostos, subsídios e margens de distribuição incidentes sobre os produtos, os quais são sujeitos a variações não relacionadas com o processo de produção.

A escolha do preço básico como referência exige que as tabelas de consumo intermediário e demanda final, valoradas no Sistema de Contas Nacionais a preços de consumidor, sejam transformadas. Dos valores a preços de consumidor, são retiradas as parcelas referentes às margens de comércio e de transporte e aos impostos e subsídios sobre produtos. Estas parcelas são adicionadas ao consumo dos produtos comércio e transporte, e criam-se linhas de imposto.

⁵ Os preços básicos não incluem margens de comércio e de transporte por produto ou impostos sobre produtos.

Fonte dos dados

As matrizes publicadas são baseadas no Sistema de Contas Nacionais e o Quadro 1, a seguir, reflete a composição das informações obtidas das Tabelas de Recursos e Usos. As matrizes são representadas por letras maiúsculas e os vetores, considerados sempre colunas, por letras minúsculas:

Quadro 1 - Composição das informações das Tabelas de Recursos e Usos

	Produtos nacionais	Atividades	Demanda final	Valor da produção
Produtos nacionais		U_n	F_n	q
Produtos importados		U_m	F_m	
Atividades	V		E	g
Impostos		T_p	T_e	
Valor adicionado		y'		
Valor da produção	q'	g'		

V - matriz de produção, apresenta para cada atividade o valor da produção de cada um dos produtos;

q - vetor com o valor bruto da produção total por produto;

U_n - matriz de consumo intermediário nacional, apresenta para cada atividade o valor dos produtos de origem interna consumidos;

U_m - matriz de consumo intermediário importado, apresenta para cada atividade o valor dos produtos de origem externa consumidos;

F_n - matriz da demanda final por produtos nacionais, apresenta o valor dos produtos de origem interna consumidos pelas categorias da demanda final (consumo final das administrações públicas, consumo final das instituições sem fins de lucro a serviço das famílias, consumo final das famílias, exportações, formação bruta de capital fixo e variação de estoques);

F_m - matriz da demanda final por produtos importados, apresenta o valor dos produtos de origem externa consumidos pelas categorias da demanda final;

E - matriz da demanda final por atividade, representa a parcela do valor da produção de uma atividade destinada à demanda final. Estes dados não são observados, são calculados a partir de F_n ;

T_p - matriz dos valores dos impostos e subsídios associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos (insumos) pelas atividades produtivas;

T_e - matriz dos valores dos impostos e subsídios associados a produtos, incidentes sobre bens e serviços absorvidos pela demanda final;

g - vetor coluna com o valor bruto da produção total por atividade;

y - vetor coluna com o valor adicionado total gerado pelas atividades produtivas. É considerado como um vetor por medida de simplificação; na prática é uma matriz por atividade com o valor adicionado a custo de fatores e a preços básicos, as remunerações (salários e contribuições sociais), o excedente bruto operacional (obtido por saldo) e os impostos e subsídios incidentes sobre as atividades.

Cálculo dos coeficientes técnicos

Das relações contábeis de um sistema de contas nacionais é possível obter as equações para o valor da produção, por produto, por atividade e total⁶.

Considerando $i=\{\text{produtos}\}$ e $j=\{\text{atividades}\}$, tem-se:

Valor da produção por produto

$$q = Un \cdot i + Fn \tag{1}$$

Onde

$$q_i = \sum_j un_{ij} + Fn_i$$

⁶ Onde cada elemento do vetor-coluna **i** é igual à unidade.

$$q = V'.i \quad (2)$$

Onde

$$q_i = \sum_j V'_{ji}$$

Valor da produção por atividade

$$g = V.i \quad (3)$$

Onde

$$g_j = \sum_i V_{ij}$$

Valor da produção total

$$\sum_i q_i = \sum_j g_j \quad (4)$$

Esta organização de dados estará de acordo com a hipótese de homogeneidade⁷, requerida pelo modelo de insumo-produto, se a classificação das atividades econômicas e dos produtos estabelecer uma identidade atividade - produto, ou seja, não houver diferenciação entre uma atividade econômica e seu (único) produto.

Especificar uma classificação que faça a hipótese de homogeneidade ser atendida implica em que as tabelas básicas sejam quadradas mas não garante que, na tabela de produção, uma atividade produza somente seu produto típico, ou principal. A produção em uma atividade de produtos típicos de outra atividade, definida como produção secundária, não admite a suposição de que os produtos consumidos tenham imediatamente identificada a atividade que os produziu. Esta característica exige que se desenvolvam modelos que, a partir das tabelas relacionadas no Quadro 1, calculem coeficientes atividade por atividade, ou produto por produto, adequados à concepção do modelo de Leontief.

A necessidade de transformar o conjunto de dados observados em uma Matriz de Insumo-Produto introduz duas questões. A primeira é: como a demanda por produtos é

⁷ Cada produto, ou grupo de produtos, é fornecido por uma única atividade.

transmitida às atividades? E a segunda é: estabelecida a composição da produção das atividades, quais serão seus insumos?

A primeira questão é resolvida, para a maioria dos modelos de transformação, pela alocação da demanda por um produto proporcionalmente às atividades que o produzem. Para a segunda questão, considera-se sempre que os insumos são proporcionais à produção e admitem-se duas hipóteses sobre como a estrutura de insumos é determinada:

Hipótese 1: Tecnologia do Produto - a tecnologia é uma característica de cada produto, independente da atividade que o produz. Assim, as informações disponíveis são sobre as estruturas de insumo de cada produto. As estruturas de insumo das atividades são obtidas pela média ponderada das estruturas dos produtos que produzem, considerando como peso a participação de cada um desses produtos no valor da produção total (composição da produção).

Hipótese 2: Tecnologia do Setor⁸ - a tecnologia é uma característica das atividades, isto é, a tecnologia para a produção dos produtos é aquela da atividade que os produz. Assim, as informações disponíveis são sobre as estruturas de insumo de cada atividade. As estruturas de insumos dos produtos são calculadas pela média ponderada das estruturas das atividades que os produzem, considerando como peso a participação de cada atividade na produção do produto (cotas de mercado).

Os modelos baseados na tecnologia do setor

A classificação de produtos e atividades adotada nas matrizes brasileiras considerou, em todas as suas versões, o número de produtos maior que o de atividades. Como esta opção restringe os modelos de cálculo àqueles baseados na hipótese de tecnologia do setor, este texto limita-se a apresentar as duas versões adotadas para as Matrizes de Insumo-Produto brasileiras a partir de 1980⁹.

⁸ O termo tecnologia do setor é preferido em relação ao original, tecnologia da indústria, para evidenciar que a hipótese abrange todas as atividades consideradas na Matriz de Insumo-Produto.

⁹ Para uma descrição detalhada dos modelos de transformação, ver Armstrong (1975); Cressy (1976); Gigantes (1970); Jansen e Raa (1990); Konjin e Steenge (1993); Ramos (1996); Bates e Bacharach (1963); Raa,

Modelo de tecnologia do setor simples

Este modelo é desenvolvido admitindo-se que a demanda é alocada proporcionalmente ao *market-share* das atividades e a hipótese de tecnologia do setor.

A hipótese de *market-share* constante pode ser expressa por:

$$V = D \langle q \rangle^{-1} \quad (5)$$

A hipótese de tecnologia do setor pode ser representada por uma matriz de coeficientes técnicos produto por atividade, calculada a partir da tabela Un por:

$$Bn = Un \langle g \rangle^{-1} \quad (6)$$

Substituindo a equação (6) na equação (1), tem-se:

$$q = Bn \langle g \rangle \cdot i + Fn$$

$$q = Bn \cdot g + Fn \quad (7)$$

Multiplicando ambos os lados da equação (5) pelo vetor *i*, obtém-se:

$$V \cdot i = D \langle q \rangle^{-1} \cdot i$$

$$g = D \cdot q \quad (8)$$

E, substituindo (8) em (7)

$$q = Bn \cdot D \cdot q + Fn \quad (9)$$

A equação (9) pode ser escrita como um modelo de insumo-produto relacionando os produtos:

$$q = (I - Bn \cdot D)^{-1} \cdot Fn \quad (10)$$

Por outro lado, substituindo a equação (7) em (8), obtém-se uma equação para o modelo de insumo-produto para as atividades:

Chakraborty e Small (1984); e Viet (1994). Ver, também, o relatório metodológico do IBGE (MATRIZ..., 1989) bem como os manuais das Nações Unidas (SYSTEM..., 1968; HANDBOOK..., 1999, p. 6; e SYSTEM..., 2003).

$$g = D.(Bn.g + Fn)$$

$$g = D.Bn.g + D.Fn$$

$$g = (I - D.Bn)^{-1}.(D.Fn) \quad (11)$$

As equações (10) e (11) formam dois sistemas de Leontief que relacionam os valores da produção, por produto e por atividade, com as respectivas demandas finais. Onde:

D.Bn - matriz de coeficientes técnicos diretos atividade por atividade;

Bn.D - matriz de coeficientes técnicos diretos produto por produto; e

D.Fn - demanda final por atividade.

O sistema estatístico, ao estabelecer duas referências, atividades e produtos, possibilita o cálculo de dois sistemas de Leontief: um associado às matrizes produto por produto, mais adequado à ótica das relações tecnológicas; o outro, associado às matrizes atividade por atividade, mais adequado às análises de relações intersetoriais. A opção por cada uma das formulações deverá ser estabelecida exclusivamente pelo objetivo do estudo a ser realizado, pois não existem propriedades implícitas em cada formulação que permitam definir a superioridade de uma em relação à outra.

Metodologia de tecnologia do setor com subprodutos

Nos modelos de tecnologia simples, os produtos secundários são tratados como um grupo homogêneo. Na realidade, podem-se distinguir duas categorias de produtos secundários: os produtos secundários ordinários, com estrutura de insumo característica; e os produtos conjuntos, que, sendo resultado de um único processo produtivo, partilham uma única estrutura de insumos com outros produtos. No caso em que estes produtos não são sensíveis à demanda do mercado e têm a sua produção proporcional à produção total da atividade, são chamados de subprodutos. Podem ser exemplificados pelos produtos sucata de metal, tortas ou farelo de soja, ou bagaço de cana-de-açúcar.

O modelo com subprodutos admite que alguns produtos terão sua produção calculada proporcionalmente ao valor total da produção da atividade. Desta forma, a matriz de produção é dividida em duas matrizes: V_1 , representando a produção dos produtos principais e secundários; e V_2 , a dos subprodutos.

Para os produtos considerados como principais, considera-se a equação do modelo de tecnologia do setor simples, ou seja:

$$D_1 = V_1 \cdot \langle q_1 \rangle^{-1}$$

O que permite escrever a produção dos produtos principais e secundários como:

$$V_1 = D_1 \cdot \langle q_1 \rangle$$

Para a produção dos produtos considerados como subprodutos admite-se que:

$$q_2 = C_2 \cdot g$$

onde a matriz C_2 , que mostra as proporções dos subprodutos na produção das atividades, é calculada por:

$$C_2 = V_2' \cdot \langle q_1 \rangle^{-1}$$

Assim, a produção dos subprodutos é representada por:

$$V_2 \cdot i = (C_2 \cdot \langle g \rangle)' \cdot I$$

$$= \langle g \rangle' \cdot C_2' \cdot i$$

$$= \langle g \rangle \cdot (C_2' \cdot i)$$

$$= \langle C_2' \cdot i \rangle \cdot g$$

O valor da produção por atividade pode ser escrito como:

$$g = g_1 + g_2$$

$$= V_1 \cdot i + V_2 \cdot i$$

$$= D_1 \cdot q_1 + \langle C_2' \cdot i \rangle \cdot g$$

(12)

Como $q = q_1 - q_2$, é possível substituir q_1 na equação (12). Assim:

$$g = D_1 \cdot (q - q_2) + \langle C'_2 \cdot i \rangle \cdot g$$

$$g = D_1 \cdot q - D_1 \cdot q_2 + \langle C'_2 \cdot i \rangle \cdot g$$

$$g = D_1 \cdot q - D_1 \cdot C_2 \cdot g + \langle C'_2 \cdot i \rangle \cdot g$$

Colocando g em evidência, tem-se:

$$g + D_1 \cdot C_2 \cdot g - \langle C'_2 \cdot i \rangle \cdot g = D_1 \cdot q$$

$$g = (I + D_1 \cdot C_2 - \langle C'_2 \cdot i \rangle) \cdot D_1 \cdot q$$

$$\Rightarrow g = DE \cdot q$$

$$\text{Onde } DE = (I + D_1 \cdot C_2 - \langle C'_2 \cdot i \rangle)^{-1} \cdot D_1$$

A existência da matriz inversa, necessária ao cálculo de DE , é garantida pelo fato de a produção dos subprodutos, em cada atividade, não ultrapassar metade da produção total (GIGANTES, 1970, p. 275).

A matriz entre atividades é calculada por $DE \cdot Bn$, e entre produtos, por $Bn \cdot DE$. O modelo de Leontief é escrito como:

$$q = (I - Bn \cdot DE)^{-1} \cdot D_1$$

$$g = (I - DE \cdot Bn)^{-1} \cdot DE \cdot Fn$$

Por admitir um número de produtos maior que o de atividades, esta formulação permite que, neste caso, determinados produtos da classificação possam ser considerados unicamente como subprodutos, ou seja, sua produção é inteiramente alocada em V_2 , deixando uma coluna nula em V_1 .

Modelo adotado na matriz brasileira

Optou-se por manter a mesma orientação que vinha sendo adotada nas matrizes publicadas anteriormente, ou seja: calcular matrizes atividade por atividade a partir de tabelas

básicas retangulares, considerando que maior número de produtos permite melhor detalhamento da produção e do consumo. O modelo adotado nas matrizes de 2000 e 2005 foi o modelo de tecnologia do setor simples sem considerar subprodutos.

Apresentação dos dados

As Tabelas de Recursos e Usos são utilizadas nas Contas Nacionais para apresentar dados sobre:

- origem da produção nacional;
- importação de bens e serviços CIF (*Cost, Insurance and Freight*);
- impostos sobre produtos (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, Imposto de Importação - II e outros impostos);
- margem de comércio e transporte;
- destino dos produtos (consumo intermediário das atividades e demanda final); e
- Conta de Geração da Renda (componentes do valor adicionado) das atividades, que registra as informações sobre o valor da produção, consumo intermediário e os componentes do valor adicionado, por atividade.

A Tabela de Recursos (Produção), apresenta as informações sobre a origem setorial da produção dos bens e serviços, valoradas a preço básico.

No Sistema de Contas Nacionais, a Tabela de Recursos e Usos corresponde ao conjunto das Contas de Oferta e Demanda de Bens e Serviços, de Produção e de Geração da Renda por setor de atividade, e sua finalidade é apresentar as informações sobre a estrutura de produção da economia brasileira, a origem setorial da renda gerada e sua repartição primária entre:

- Remunerações
 - salários
 - contribuições sociais efetivas
 - previdência oficial / FGTS

- previdência privada
- contribuições sociais imputadas
- Excedente operacional bruto e rendimento misto bruto
 - rendimento misto bruto
 - excedente operacional bruto
- Impostos líquidos de subsídios sobre a produção e a importação
 - impostos sobre produtos
 - subsídios sobre produtos
 - outros impostos sobre a produção
 - outros subsídios à produção

A Tabela de Recursos e Usos integra-se ao restante das Contas Nacionais, através das Contas de Geração da Renda das atividades, ao permitir a compatibilização entre as informações sobre o valor adicionado e a distribuição primária da renda das atividades econômicas (Tabelas de Recursos e Usos) e dos setores institucionais (Conta dos Setores Institucionais).

Passagem de preço de consumidor para preço básico

A primeira etapa consistiu em distribuir o valor corrente das importações de bens e serviços pelas atividades consumidoras e demanda final, gerando assim a Tabela 4, oferta e demanda de produtos importados. Com esta tabela básica, o passo a seguir foi a distribuição do Imposto de Importação proporcionalmente à tabela gerada nessa fase.

Na segunda etapa, o *software* ERETES, utilizado no Sistema de Contas Nacionais, permitiu que se obtivesse o valor total da margem de comércio, da margem de transporte e de outros impostos a preços básicos para o consumo intermediário e demanda final por produto. A partir destes valores, foram calculadas relações entre o preço básico e o de consumidor fornecidos nas TRU. A seguir, foi multiplicada a Tabela 2, usos de bens e serviços a preço de consumidor, pelos coeficientes obtidos para as variáveis: margem de comércio, margem de transporte e outros impostos, gerando assim tabelas auxiliares dos destinos das variáveis em questão.

Os impostos ICMS e IPI foram distribuídos pelas atividades consumidoras e demanda final, gerando tabelas auxiliares que serão utilizadas na etapa seguinte.

A etapa final de cálculo da Tabela 3, oferta e demanda da produção a preço básico, foi obtida pela diferença entre a Tabela 2, usos de bens e serviços a preço de consumidor, e as tabelas auxiliares calculadas nas fases anteriores. Com as Tabelas 3 e 4, fundamentais para o cálculo das Matrizes de Insumo-Produto, passou-se para o cálculo das tabelas derivadas do grupo 2, que englobam as Tabelas de 5 a 9.

ANEXO B – MATRIZ DE LEONTIEF E RESULTADOS

B1 – Matriz de Impacto Setorial – Matriz de Leontief (2005)

Matriz de impacto intersetorial - Matriz de Leontief - 2005													
Código da atividade Nível 12	Descrição da atividade Nível 12	Atividades											
		01 Agropecuária	02 Indústria extrativa mineral	03 Indústria de transformação	04 Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	05 Construção	06 Comércio	07 Transporte, armazenagem e correio	08 Serviços de informação	09 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	10 Atividades imobiliárias e aluguel	11 Outros serviços	12 Administração, saúde e educação públicas
01	Agropecuária	1,136053	0,031459	0,144723	0,015871	0,041238	0,013182	0,039742	0,015427	0,009803	0,002449	0,030883	0,013768
02	Indústria extrativa mineral	0,030290	1,079399	0,084589	0,050569	0,033204	0,007916	0,022308	0,009133	0,005626	0,001621	0,015621	0,008092
03	Indústria de transformação	0,430881	0,312399	1,583156	0,156302	0,413684	0,129652	0,396527	0,150019	0,094689	0,024123	0,265715	0,127596
04	Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,028241	0,073559	0,069264	1,296158	0,023515	0,030838	0,040689	0,033250	0,015892	0,002837	0,042569	0,029696
05	Construção	0,001621	0,016647	0,004414	0,002153	1,022438	0,002486	0,002304	0,007581	0,008303	0,023718	0,008198	0,026701
06	Comércio	0,067389	0,048929	0,088996	0,027464	0,078135	1,035860	0,063871	0,029376	0,020773	0,004657	0,052319	0,025984
07	Transporte, armazenagem e correio	0,050472	0,139542	0,080737	0,039839	0,040493	0,059455	1,117527	0,041226	0,022356	0,003691	0,043073	0,021846
08	Serviços de informação	0,015969	0,062771	0,034608	0,031176	0,015124	0,027148	0,031280	1,210599	0,062448	0,003978	0,080727	0,066850
09	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,028747	0,039324	0,045616	0,028522	0,024293	0,029488	0,039913	0,040030	1,137310	0,005249	0,022736	0,086142
10	Atividades imobiliárias e aluguel	0,005917	0,013326	0,012105	0,007170	0,005696	0,024794	0,009633	0,031508	0,009722	1,003632	0,014693	0,019984
11	Outros serviços	0,026390	0,094315	0,062310	0,075690	0,040136	0,074733	0,091721	0,128319	0,096790	0,013274	1,085023	0,094432
12	Administração, saúde e educação públicas	0,002456	0,005582	0,004597	0,007805	0,002481	0,003171	0,004777	0,004413	0,002914	0,000434	0,003688	1,003175

Fonte: dados da pesquisa.

B2- Multiplicadores de Produção

Agropecuária	1,824427
Indústria extrativa mineral	1,917252
Indústria de transformação	2,215115
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	1,738719
Construção	1,740436
Comércio	1,438723
Transporte, armazenagem e correio	1,860291
Serviços de informação	1,700881
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1,486626
Atividades imobiliárias e aluguel	1,089662
Outros serviços	1,665245
Administração, saúde e educação públicas	1,524268

Fonte: dados da pesquisa.

Os valores acima representam os multiplicadores de produção dados pela equação 28. Esses valores indicam qual o impacto sobre a economia a partir de uma variação de uma unidade monetária (pois se adotou o modelo na forma monetária) na demanda agregada de um determinado setor. Neste caso, por exemplo, um aumento de R\$ 1,00 no setor agricultura gera um aumento de R\$ 1,82 na economia. Assim, pode-se descobrir quais setores têm maior potencial para estimular a economia. De acordo com a tabela acima, eles são: indústria de transformação, indústria extrativa mineral, transporte, armazenagem e correio, e agropecuária, em ordem decrescente.

B3- Análise de Impacto Detalhada por Eixo

Descrição da atividade	Investimento em infraestrutura logística (dados do governo em R\$ bilhões)					
	Rodovia	Ferrovia	Porto	Aeroporto	Hidrovia	Marinha Mercante
Agropecuária	1,773238401	0,140209548	0,032990482	0,012371431	0,041238102	0,70104774
Indústria extrativa mineral	1,427783787	0,112894532	0,026563419	0,009961282	0,033204274	0,56447266
Indústria de transformação	17,7884089	1,406525355	0,330947142	0,124105178	0,413683928	7,032626776
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	1,011133475	0,079950089	0,018811786	0,00705442	0,023514732	0,399750444
Construção	43,9648406	3,476289722	0,817950523	0,306731446	1,022438153	17,38144861
Comércio	3,359803048	0,265658846	0,062507964	0,023440486	0,078134955	1,328294228
Transporte, armazenagem e correio	1,741191128	0,137675578	0,032394254	0,012147845	0,040492817	0,688377888
Serviços de informação	0,650317216	0,051420431	0,012098925	0,004537097	0,015123656	0,257102155
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1,044613759	0,082597367	0,019434675	0,007288003	0,024293343	0,412986835
Atividades imobiliárias e aluguel	0,244919463	0,019365725	0,004556641	0,00170874	0,005695801	0,096828625
Outros serviços	1,725853437	0,13646283	0,032108901	0,012040838	0,040136126	0,68231415
Administração, saúde e educação públicas	0,106661786	0,008433723	0,001984405	0,000744152	0,002480507	0,042168613
Total	74,838765	5,917483744	1,392349116	0,522130919	1,740436395	29,58741872

Descrição da atividade	Investimento em infraestrutura logística (dados do TCU em R\$ bilhões)					
	Rodovia	Ferrovia	Porto	Aeroporto	Hidrovia	Marinha Mercante
Agropecuária	1,080438282	0,140209548	0,032990482	0,012371431	0,041238102	0,362895301
Indústria extrativa mineral	0,869951982	0,112894532	0,026563419	0,009961282	0,033204274	0,292197612
Indústria de transformação	10,83851891	1,406525355	0,330947142	0,124105178	0,413683928	3,640418566
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,616085978	0,079950089	0,018811786	0,00705442	0,023514732	0,206929641
Construção	26,78787962	3,476289722	0,817950523	0,306731446	1,022438153	8,997455751
Comércio	2,047135811	0,265658846	0,062507964	0,023440486	0,078134955	0,6875876
Transporte, armazenagem e correio	1,060911803	0,137675578	0,032394254	0,012147845	0,040492817	0,356336789
Serviços de informação	0,396239792	0,051420431	0,012098925	0,004537097	0,015123656	0,133088174
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,636485593	0,082597367	0,019434675	0,007288003	0,024293343	0,21378142
Atividades imobiliárias e aluguel	0,149229998	0,019365725	0,004556641	0,00170874	0,005695801	0,050123053
Outros serviços	1,051566513	0,13646283	0,032108901	0,012040838	0,040136126	0,353197913
Administração, saúde e educação públicas	0,064989274	0,008433723	0,001984405	0,000744152	0,002480507	0,021828458
Total	45,59943356	5,917483744	1,392349116	0,522130919	1,740436395	15,31584028

Descrição da atividade	Investimento em infraestrutura energética (dados do governo e do TCU em R\$ bilhões)				
	Geração de Energia	Transmissão de Energia	Petróleo e Gás Natural	Geologia e Mineração	Combustíveis Renováveis
Agropecuária	1,088685902	0,288666716	4,330000747	0	0,416504834
Indústria extrativa mineral	0,876592837	0,232429919	3,486448783	0	0,335363169
Indústria de transformação	10,9212557	2,895787496	43,43681244	0	4,178207673
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,620788924	0,164603124	2,469046859	0	0,237498793
Construção	26,99236725	7,157067074	107,3560061	0	10,32662535
Comércio	2,062762801	0,546944682	8,204170233	0	0,789163041
Transporte, armazenagem e correio	1,069010367	0,283449718	4,251745777	0	0,408977451
Serviços de informação	0,399264523	0,105865593	1,5879839	0	0,152748927
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,641344261	0,170053403	2,550801039	0	0,245362767
Atividades imobiliárias e aluguel	0,150369158	0,03987061	0,598059153	0	0,057527595
Outros serviços	1,059593738	0,280952885	4,214293277	0	0,405374877
Administração, saúde e educação públicas	0,065485375	0,017363547	0,260453198	0	0,025053117
Total	45,94752084	12,18305477	182,7458215	0	17,57840759

Descrição da atividade	Investimento em infraestrutura social e urbana (dados do governo em R\$ bilhões)					
	Luz para Todos	Metrô	Recursos Hídricos	Saneamento	Habitação - Interesse Social	Habitação - Interesse de Mercado
Agropecuária	0,272171476	0,111342876	0,082476205	0,061857154	0,016495241	8,944544399
Indústria extrativa mineral	0,219148209	0,08965154	0,066408548	0,049806411	0,01328171	7,202007057
Indústria de transformação	2,730313925	1,116946606	0,827367856	0,620525892	0,165473571	89,72804398
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,155197231	0,063489776	0,047029464	0,035272098	0,009405893	5,100345368
Construção	6,748091813	2,760583014	2,044876307	1,53365723	0,408975261	221,7668355
Comércio	0,5156907	0,210964377	0,156269909	0,117202432	0,031253982	16,94747165
Transporte, armazenagem e correio	0,267252592	0,109330606	0,080985634	0,060739225	0,016197127	8,782891991
Serviços de informação	0,099816131	0,040833872	0,030247312	0,022685484	0,006049462	3,280321027
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,160336065	0,065592027	0,048586686	0,036440015	0,009717337	5,269226146
Atividades imobiliárias e aluguel	0,03759229	0,015378664	0,011391603	0,008543702	0,002278321	1,235419336
Outros serviços	0,264898435	0,108367541	0,080272253	0,06020419	0,016054451	8,705525827
Administração, saúde e educação públicas	0,016371344	0,006697368	0,004961013	0,00372076	0,000992203	0,538021892
Total	11,48688021	4,699178268	3,480872791	2,610654593	0,696174558	377,5006542

Descrição da atividade	Investimento em infraestrutura social e urbana (dados do TCU em R\$ bilhões)					
	Luz para Todos	Metrô	Recursos Hídricos	Saneamento	Habitação - Interesse Social	Habitação - Interesse de Mercado
Agropecuária	0,272171476	0,111342876	0,082476205	0,061857154	0,016495241	0
Indústria extrativa mineral	0,219148209	0,08965154	0,066408548	0,049806411	0,01328171	0
Indústria de transformação	2,730313925	1,116946606	0,827367856	0,620525892	0,165473571	0
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	0,155197231	0,063489776	0,047029464	0,035272098	0,009405893	0
Construção	6,748091813	2,760583014	2,044876307	1,53365723	0,408975261	0
Comércio	0,5156907	0,210964377	0,156269909	0,117202432	0,031253982	0
Transporte, armazenagem e correio	0,267252592	0,109330606	0,080985634	0,060739225	0,016197127	0
Serviços de informação	0,099816131	0,040833872	0,030247312	0,022685484	0,006049462	0
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,160336065	0,065592027	0,048586686	0,036440015	0,009717337	0
Atividades imobiliárias e aluguel	0,03759229	0,015378664	0,011391603	0,008543702	0,002278321	0
Outros serviços	0,264898435	0,108367541	0,080272253	0,06020419	0,016054451	0
Administração, saúde e educação públicas	0,016371344	0,006697368	0,004961013	0,00372076	0,000992203	0
Total	11,48688021	4,699178268	3,480872791	2,610654593	0,696174558	0

Fonte: dados da pesquisa.