

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES

ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO COBB-DOUGLAS PARA
O SETOR INDUSTRIAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

RODRIGO RODRIGUES SILVA

RECIFE

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES

**ESTIMAÇÃO DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO COBB-DOUGLAS PARA
O SETOR INDUSTRIAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Rodrigo Rodrigues Silva

Professor Orientador: Ecio de Farias Costa

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Economia na Universidade Federal de Pernambuco

Recife

2004

ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO ALUNO RODRIGO RODRIGUES SILVA REALIZADA NO CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO EM TRINTA DE JUNHO DE DOIS MIL E QUATRO.

Aos dias trinta do mês de junho de dois mil e quatro, às quinze horas, na sala C – 5 do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Pernambuco, em sessão pública teve início à defesa de Dissertação em Economia intitulada "Estimação da Função de Produção COBB-DOUGLAS para o Setor Industrial do Estado de Pernambuco" do aluno Rodrigo Rodrigues Silva a qual já havia preenchido anteriormente, todas as demais condições exigidas para a obtenção do grau de Mestre em Economia. A Banca Examinadora aprovada em treze de junho de 2003 na Comissão Permanente do PIMES - Pós-Graduação em Economia da UFPE e homologada pela Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PROPESQ/UFPE, conforme processo n.º _____ será constituída

pelos seguintes professores: Prof. Ecio de Farias Costa (Orientador); Prof. Jocildo Fernandes Bezerra (Examinador Interno); Prof. Sinézio Fernandes Maia (Examinador Externo/UFPB); Prof. Roberto Alves Lima (Suplente Interno); Prof. Luiz Rodrigues Kehrlé (Suplente Externo/UFRPE). O Professor Ecio Costa, na qualidade de Orientador do Mestrando presidiu os trabalhos e após as apresentações formais convidou o candidato a fazer uma exposição sucinta do seu trabalho, das dificuldades que enfrentou, da experiência adquirida no campo da pesquisa científica e das perspectivas que julga encontrar em suas atividades futuras. Após a exposição do candidato deu-se início a arguição, por parte da Banca. Cada examinador teve no máximo vinte minutos para sua arguição, concedendo-se ao candidato tempo igual de resposta.*Finda arguição, a Banca Examinadora deliberou em reunião secreta sobre as menções atribuídas à Dissertação. Em seguida foram anunciadas publicamente as menções obtidas pelo candidato:

Prof. Ecio Costa: Aprovado

Prof. Jocildo Bezerra: Aprovado

Prof. Sinézio Maia: Aprovado

E para constar lavrei a presente ata, a qual será assinada por mim, pelos membros da Banca Examinadora e pelo examinando. Recife, trinta de junho de dois mil e quatro.

Prof. Ecio Costa: [Assinatura]

Prof. Jocildo Bezerra: [Assinatura]

Prof. Sinézio Maia: [Assinatura]

Rodrigo Rodrigues: [Assinatura]

Patricia Alves: [Assinatura]

Em tempo: Para Colação de grau o examinando deverá fazer as modificações sugeridas pela Banca, com a supervisão do Orientador, no prazo de 3 (Três) meses para entrega a versão final.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu orientador Ecio de Farias Costa e a todos os professores do curso de Pós Graduação em Economia pelo conhecimento e experiência a mim transmitido durante estes dois anos.

Agradeço a todos os amigos que estiveram presentes direta e indiretamente durante o curso, dando apoio e incentivo nas horas difíceis. Principalmente o calmo e eterno amigo Anderson Saito e o tranqüilo colega Jarsen Castro.

Especialmente agradeço a todos os meus familiares pelo acompanhamento, mesmo que a distancia, de todas as minhas angústias e alegrias durante a concretização deste trabalho, no qual dedico inteiramente a minha mãe e minhas irmãs.

SUMÁRIO

sumário.....	4
LISTA DE TABELAS.....	7
LISTA DE FIGURAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
1 OBJETIVO.....	14
1.1 Objetivo geral.....	14
1.1 Objetivos Específicos.....	14
2 Justificativa.....	15
3 METODOLOGIA.....	17
4 CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	23
4.1 Setores de atividade econômica e setores institucionais.....	23
4.1.1 Tabelas de Recursos e Usos.....	24
4.2 A classificação das operações de bens e serviços.....	25
a) Produção de Bens e Serviços.....	25

	5
b) Consumo Intermediário	27
c) Consumo das Famílias e Governo	27
d) Formação Bruta de Capital Fixo e Variação de Estoques.....	28
e) Exportações	29
f) Importações.....	30
g) Impostos Ligados à Produção e a Importação.....	30
5 TRATAMENTO DOS DADOS ESTATÍSTICOS	31
5.1 Valor Bruto da Produção.....	32
5.1.1 Setor Agropecuário	33
5.1.2 Setor Industrial.....	36
5.1.3 Setor de Comércio e Serviços.....	38
5.2 Consumo Intermediário.....	40
5.3 Importações e Exportações.....	42
5.4 Consumo do Governo e das Famílias.....	45
5.5 Margens de Distribuição e Impostos.....	46
5.6 Formação Bruta de Capital Fixo e Variação de Estoques.....	47
5.7 Equilíbrio Microeconômico do Sistema.....	48
5.8 Equilíbrio Macroeconômico do Sistema	51
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	57
6.1 Análise da presença de Heterocedasticidade	60

	6
6.1.1 Teste de White	60
6.1.2 Teste de Park e Glejser.....	60
6.1.3. Teste de Goldfeld-Quandt	62
6.1.4 Teste Breusch-Pagan-Godfrey	62
6.1.5 Correção da Heterocedasticidade.....	63
6.2 Análise sobre Erro de Especificação.....	64
6.2.1 Teste RESET de Ramsey.....	65
6.2.2 Teste Multiplicador de Lagrange.....	67
6.2.3 Teste Durbin-Watson para Erro de Especificação.....	68
6.3 Retornos Constantes de Escala.....	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75
ANEXOS.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Recursos de bens e serviços - 1999	18
Tabela 2 - Produtos agrícolas integrantes aos demais produtos agropecuários.....	34
Tabela 3 - Cálculo dos autônomos do setor industrial	38
Tabela 4 - Contas Regionais 1999 (Milhões)	39
Tabela 5 - Planilha de Equilíbrio entre Oferta e Demanda - 1999.....	50
Tabela 6 - Composição do Produto Interno Bruto sob duas óticas - 1999	54
Tabela 7 – Estimação da Função de produção.....	57
Tabela 8 - Teste de Park	61
Tabela 9 - Teste de Glejser.....	61
Tabela 10 - Estimação de White.	64
Tabela 11 - Teste RESET de Ramsey	66
Tabela 12 - Teste de Lagrange para adição de variáveis.....	67
Tabela 13 - Teste Durbin para detectar Erro de Especificação.....	69
Tabela 14 - Regressão Restrita.	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Análise da variável Ka	58
Figura 2 - Análise do erro ao quadrado	59
Figura 3 - Análise residual.....	60

RESUMO

O trabalho proposto objetiva analisar a cadeia industrial do Estado de Pernambuco, através da estimação da função de produção Cobb-Douglas. A fonte de dados para alcançar tal estimação esta presente na Tabela de Recursos e Usos de Pernambuco, na qual é construída com informações referente a metodologias empregadas em âmbito nacional-regional e a disposição de bancos de dados existentes em nível regional. A base de dados é *cross-section* referente ao ano de 1999, Problemas como heterocedasticidade são enfrentados no processo de estimação que necessitou de ajustes através da introdução de estimadores de White, alguns testes de erro de especificação foram aplicados, validando o modelo. Os resultados da estimação mostram que as elasticidades em relação ao Valor Bruto da Produção, fator trabalho, capital de baixa tecnologia e capital de alta tecnologia são, respectivamente, 0.44, 0.36, 0.15. Os testes indicam que existem retornos constantes de escala no setor industrial pernambucano para o ano de 1999.

ABSTRACT

The considered work objective to analyze the industrial chain of the state of Pernambuco, through the esteem of the function of Cobb-Douglas production. The source of data to reach such esteem this gift in the Table of Resources and Uses of Pernambuco, in which is constructed with information referring the methodologies used in national-regional scope and the disposal of existing data bases in regional level. The database is cross-section referring to the year of 1999, problems as Heterocedasticidade is faced in the esteem process that needed adjustments through the introduction of estimators of White, some tests of Error of Specification had been applied, validating the model. The results of the esteem show that the alasticidades in relation to the Rude Value of the Production of the factor work, capital of low technology and capital of high technology are, respectively, 0.44, 0.36, 0.15. The tests indicate that constant returns of scale in the pernambucano industrial sector for the year of 1999 exist.

INTRODUÇÃO

Na década de 90, o setor industrial assim como os demais setores na economia brasileira sofreram modificações nas suas respectivas estruturas produtivas. Tal processo está diretamente relacionado com a abertura comercial iniciada pouco antes do começo da década e o processo de estabilização consolidado em 1994 com o plano real. O ramo industrial sofreu os impactos desse processo através do aumento da concorrência no setor, dado a entrada dos produtores estrangeiros no mercado nacional. Por sua vez, a expectativa prévia do setor estava no aumento da produtividade frente às novas exigências estruturais. Além disso, a abertura comercial, através da redução dos impostos e tarifas de importação, trazia consigo o barateamento dos custos de insumos e de bens de capital¹, o que reforçava esta previsão.

Haveria também, na perspectiva de alguns autores, um processo de “desindustrialização” ou de regressão tecnológica da indústria brasileira provocada pela abertura econômica e pelo plano real, como argumenta Coutinho (1998). No entanto, pesquisas posteriores apontam ganhos significativos de produtividade no setor, advindos do grau de concentração econômica da indústria e do aumento da participação relativa de outros setores industriais de alta e média tecnologia, evidenciadas no trabalho de Feijó (2003). Nesse ínterim, a estabilização econômica contribui para o surgimento de novas aquisições e fusões propiciando alterações no quadro de concentração industrial do país.

¹ Este argumento não é válido no ano do presente trabalho, dado a desvalorização cambial de janeiro de 1999.

Além de todo o processo de mudanças econômicas descrito anteriormente, o governo ainda interagiu no sentido de promover e fiscalizar a concorrência, e, por conseguinte, a competitividade no setor industrial através da implantação das leis nº 8.158, de 1991, e nº 8.884 de 1994. Estas leis tinham como objetivo promover um ambiente competitivo e favorável à busca permanente da produtividade, assegurando instrumentos de ação efetiva em defesa da concorrência (instrumentos de regulação econômica). Não obstante o processo de privatização (PND)², além de ter como pano de fundo a regularização fiscal do setor público, era considerado desejável e necessário para a promoção da concorrência, Farina e Azevedo (2001).

Em relação ao comércio internacional na segunda metade da década de 90, demonstra-se que realmente ocorreu uma mudança estrutural na economia dado o expressivo aumento das importações. Alguns setores, inclusive, como o complexo têxtil, metal-mecânico e químico, sofreram um processo de substituição de importação reverso, ou seja, insumos desses setores foram gradativamente substituídos por importados como afirma Haguenauer (2002). Por outro lado, as exportações nesse mesmo período tiveram alterações pouco significativas. Entretanto, em anos posteriores à década, como em 2003, a balança comercial ocasionou um recorde histórico em relação ao saldo positivo atingido.

A taxa de crescimento industrial da região nordeste no ano de 1999 apresentou o resultado mais baixo desde o plano real. A taxa em questão ficou em 1,7%, apesar disso, a indústria nordestina estava acima da taxa nacional que espelhava uma queda de -1,7%. As principais atividades que contribuíram a esse desempenho da indústria foram à extração mineral -1,4% e a indústria de transformação que obteve -0,1% (SUDENE, 1999).

O setor industrial de Pernambuco alcançou o terceiro melhor resultado da região nordeste,

² Plano Nacional de Desestatização.

com uma taxa de crescimento de 0,24%, estando atrás apenas do Ceará que alcançou uma significativa taxa de 4,03% e a Bahia que atingiu um crescimento de 1,73%. Os principais produtos que alavancaram a indústria pernambucana foram: papel e papelão 3,48%, química 4,27%, perfumaria, sabões e velas 24,71% , produtos de materiais plásticos 20,06%, têxtil 1,63% e produtos alimentares 14,13%. Por outro lado, o setor de vestuário amargou um decréscimo de - 29,65%, o que fatalmente contribuiu para que a taxa de crescimento da produção industrial não atingisse um melhor desempenho.

No sentido de colaborar qualitativamente na compreensão da cadeia produtiva industrial de Pernambuco, este trabalho objetiva estimar a função de produção Cobb-Douglas para a produção industrial ocorrida no Estado em 1999. Para tanto, serão usados dados da indústria em relação a cada produto selecionado e as variáveis que compõem sua produção, retiradas das tabelas de recursos e usos de Pernambuco.

Além desta introdução, o trabalho contém o capítulo 1, com os objetivos da dissertação, o capítulo 2, onde é descrito o processo metodológico do trabalho, o capítulo 3, na qual contém as classificações da variáveis das Tabelas de Recursos e Usos, o capítulo 4, que demonstra o processo metodológico da fonte estatística do trabalho, o capítulo 5, onde é analisado os resultados e os processos de testes do modelo, e , por fim, os últimos capítulos apresentam, respectivamente, as conclusões do trabalho e a bibliografia.

1 OBJETIVO

1.1 Objetivo geral

O objetivo desta dissertação é estimar a função de produção Cobb-Douglas para a atividade industrial do estado Pernambuco através de tratamento às informações disponíveis atendendo ao mesmo tempo, os critérios apresentados nos objetivos específicos.

1.1 Objetivos Específicos

- Levantamento de dados junto às diversas fontes disponíveis;
- Construção das tabelas de recursos e usos TRUs, apresentando de forma detalhada as operações da conta de Bens e Serviços, de Produção e a de geração de renda por setor de atividade da economia pernambucana;
- Efetivar o balanceamento dos dados, através do equilíbrio entre oferta e demanda;
- Estimação da função de produção Cobb-Douglas com os métodos econométricos tradicionais;
- Efetuar testes econométricos para garantir a consistência do modelo adotado;
- Analisar os retornos de escala do setor industrial do Estado de Pernambuco.

2 JUSTIFICATIVA

A primeira preocupação na construção da função de produção Cobb-Douglas estava na obtenção das variáveis independentes K_{Bi} , L_i , K_{Ai} . Estas variáveis iriam denotar os fatores de produção utilizados na função. A variável, L_i , relativa ao trabalho ou oferta de mão-de-obra foi obtida da tabela referente ao pessoal ocupado da PNAD. Em relação as variáveis K_{Bi} e K_{Ai} , estas estão diretamente relacionadas com a Tabela de Recursos e Usos apresentada no anexo deste trabalho.

Para capturar a influência dos bens de alta tecnologia na produção, foi necessário separar na demanda intermediária da indústria os bens como máquinas, equipamentos, tratores, bens de informática, produtos eletrônicos e outros produtos com adoção de componentes eletrônicos, construindo assim a variável proxy para o fator de alta tecnologia. Em relação ao capital de baixa tecnologia, K_{Bi} , foi utilizado a demanda dos demais bens consumidos pela indústria. Este método de utilização da demanda industrial para verificar o fator de produção foi empregado recentemente por Hidalgo (1996) para separar o fator terra através dos insumos das Tabelas de Recursos e Usos. No trabalho de Chen (1976) foi desenvolvida a estimação da função de produção Cobb-Douglas para o setor agrícola de Taiwan para o período de 1958-1972, utilizando a mesma estrutura metodológica mencionada a seguir para verificar os retornos de escala do setor. Numa primeira análise Chan estuda as elasticidades do produto individuais de cada fator, e, conclui que a atividade apresenta retornos crescentes de escala com a simples soma dos coeficientes. No entanto, num segundo momento a pesquisa utiliza a

restrição de parâmetros para comprovar que houve retornos constantes de escala. Estes resultados ilustram por que é essencial considerar o teste formal de uma hipótese não confiando simplesmente nos coeficientes estimados.

Para a obtenção das variáveis K_{Bi} e K_{Ai} , foi necessário um trabalho minucioso sobre a cadeia produtiva regional. Isto por que para garantir que a demanda de recursos na qual representam estas variáveis sejam dados confiáveis em termos de aplicabilidade, foi necessário consolidar toda a cadeia produtiva onde estas variáveis estavam interagindo. Em outras palavras a Tabela de Recursos e Usos é o contexto em que essas variáveis estão inseridas, e, na qual é indispensável a integridade de suas partes para que o resultado final apresentasse consistência econômica. Portanto, a mensuração dos setores específicos que compõem a Tabela de Recursos e Usos, assim como, o seu equilíbrio geral foram parte essencial na consolidação desse trabalho. A operabilidade das Tabelas de Recursos e Usos e sua construção estão apresentadas no decorrer deste trabalho e encontram-se de maneira bastante ampla no trabalho de Porsse (2002), onde a construção das TRU's foram parte integrante na obtenção da Matriz de Insumo-Produto do Rio Grande do Sul para o ano de 1998.

3 METODOLOGIA

Os estudos sobre a função de produção são uma análise do comportamento da indústria para a produção de bens e serviços. No entanto, a principal questão levantada aqui está no uso dos fatores de produção para determinação do produto, isto é, mensurar a influência que a absorção de capital, trabalho e tecnologia tem sobre o produto final.

O primeiro problema que existe em modelar a estrutura produtiva é identificar coerentemente os componentes dos fatores de produção. Neste, trabalho os fatores foram divididos em capital de baixa tecnologia, K_{Bi} , trabalho, L_i , e o capital de alta tecnologia, K_{Ai} . O fator trabalho está diretamente relacionado com a oferta de mão-de-obra, pois, os dados foram retirados da pesquisa sobre pessoal ocupado da PNAD³, que demonstra a quantidade de trabalhado empregado na produção de cada produto selecionado. Em relação à divisão entre capital de baixa tecnologia e o capital de alta tecnologia, estes dados foram retirados de estimação do consumo intermediário feito sobre a Tabela de Recursos e Usos no decorrer deste trabalho. Os dados estão em sua forma bruta, ou seja, a separação está em considerar o consumo intermediário de máquinas, equipamentos, tratores, bens de informática, produtos eletrônicos e outros produtos com adoção de componentes eletrônicos, como proxy para criação de variável correspondente ao fator capital de alta tecnologia, e, por exclusão, a diferença destes pelos demais componentes do CI como a proxy para o fator

³ Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

capital de baixa tecnologia. Desta forma, capital de baixa tecnologia está composto pelos produtos intermediários que dependem de pouca técnica ou tecnologia para a sua elaboração.

O ganho teórico desta divisão está na análise sobre a influência da tecnologia na produção, lembrando que o aumento do uso de tecnologia teoricamente conferiria um efeito poupador de mão-de-obra (fator trabalho) e do uso racional dos insumos e matérias primas (fatores de baixa tecnologia). Esta especificação da tecnologia também contribui para avaliar a contribuição desse fator na produtividade do setor industrial pernambucano. A Tabela 1 abaixo demonstra resumidamente a amostra que será utilizada na estimação. O código nível 80 é o utilizado pelo IBGE na classificação dos produtos avaliados.

Tabela 1 - Recursos de bens e serviços - 1999

Código do produto nível 80	Descrição do produto	Variáveis			
		VBP	Kb	L	Ka
1201	Automóveis, caminhões e ônibus	6 868	4 791	291	27
1101	Equipamentos eletrônicos	10 297	84	282	1 059
1601	Produtos derivados da borracha	11 070	5 126	506	294
0701	Outros produtos metalúrgicos	16 864	12 365	218	2 702
2202	Tecidos naturais	30 218	19 481	1 184	1
2401	Produtos de couro e calçados	74 496	38 452	1 646	30
1401	Madeira e mobiliário	89 784	24 100	3 432	1 429
1702	Álcool de cana e de cereais	101 167	81 620	3 499	6
0801	Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	103 705	21 147	2 328	9 270
1902	Tintas	130 995	66 317	631	2 692
0502	Laminados de aço	161 088	32 402	519	11 007
2205	Outros produtos têxteis	179 742	80 186	3 084	458
1903	Outros produtos químicos	213 432	142 433	3 524	783
1701	Elementos químicos não-petroquímicos	213 896	74 467	712	1 077
0601	Produtos metalúrgicos não-ferrosos	218 464	36 399	1 491	24 958
1501	Papel, celulose, papelão e artefatos	244 417	107 481	3 256	5 871
2301	Artigos do vestuário	245 492	77 826	10 550	113
3101	Outros produtos alimentares inclusive rações	313 220	139 499	9 042	186
2101	Artigos de plástico	344 113	190 041	5 081	15 873

Código do produto nível 80	Descrição do produto	Variáveis			
		VBP	Kb	L	Ka
0401	Produtos minerais não-metálicos	358 867	144 507	9 058	10 836
1001	Material elétrico	386 219	103 958	2 624	44 056
3201	Produtos diversos	546 577	131 836	7 182	1 854

Observação: Os produtos foram listados em ordem crescente do VBP.

Fontes: IBGE, PNAD, estimação da TRU-PE.

As informações foram coletadas em relação a 22⁴ produtos fabricados no setor industrial do estado, todos para o ano de 1999, o que significa uma base de dados *cross-section*. Dentro desta perspectiva, algumas medidas de cautela devem ser tomadas durante a modelagem, haja vista que problemas como grandes diferenças de escala e heterocedasticidade não são nenhuma surpresa em dados de corte transversal.

Após identificar o conjunto de produção o próximo passo está em definir a forma funcional que a função de produção deve obedecer. Como é conveniente em trabalhos desse tipo, usaremos a função de produção Cobb-Douglas, Isto porque, um dos objetivos desse trabalho é visualizar informações sobre os retornos de escalas da atividade industrial em Pernambuco. Portanto, a priori, a função de produção proposta tem a seguinte forma estocástica:

$$VBP_i = \beta_0 K_{Bi}^{\beta_1} L_i^{\beta_2} K_{Ai}^{\beta_3} e^{u_i} \quad i = \{1, \dots, n\} \quad (1)$$

onde:

VBP = Valor Bruto da Produção (Produto).

K_{Bi} = Capital de Baixa Tecnologia.

⁴ Este tamanho de amostra dependeu da disponibilidade de informações

L_i = Trabalho.

K_{Ai} = Capital de Alta tecnologia.

u_i = Termo de Perturbação estocástica.

e = Base do Logaritmo natural.

As vantagens de se operar uma função Cobb-Douglas já são bastante conhecidas na literatura, no entanto, pode-se enumerar duas propriedades fundamentais dessa função:

- Os coeficientes de inclinação de cada fator são, ao mesmo tempo, a elasticidade (parcial) do produto em relação a cada fator,
- A soma dos coeficientes da inclinação poderá demonstrar ou indicar qual é a resposta do produto a uma variação proporcional nos insumos, ou seja, exibe uma informação sobre os retornos de escala.

Quando se utiliza a função Cobb-Douglas impomos aos dados algumas características relacionadas à forma funcional. Portanto para que a análise na seção 5 seja válida é fundamental explicitar algumas das hipóteses relacionadas à função de produção.

A partir de uma definição mais geral da função de produção $Y = f(x)$, temos como características principais:

- a) se $x' \geq x$, então $f(x') \geq f(x)$, isto é, representa uma função monotônica⁵;
- b) $f(x)$ é uma função côncava, isto é, dados x, x' e $0 \leq \lambda \leq 1$, temos que $f(\lambda x + (1-\lambda)x') \geq \lambda f(x) + (1-\lambda) f(x')$;

⁵ Conforme Chambers (1998, p.9) seria equivalente a dizer que a função de produção é diferenciável e que as produtividades marginais são positivas.

- c) $f(0_n)=0$, onde 0_n é um vetor nulo, isto é, sem insumos não há produção;
- d) $f(x)$ é finito e não negativo para um valor finito e não-negativo x ;
- e) $f(x)$ é contínua e diferenciável.

Para obtermos os resultados esperados da função é preciso que a equação (1) passe por uma transformação log-linear como descrito abaixo:

$$\ln VBP_i = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{Bi} + \beta_2 \ln L_i + \beta_3 \ln K_{Ai} + u_i \quad (2)$$

Em que $\alpha_0 = \ln \beta_0$ da equação (1).

Apesar de todos os aspectos positivos que a função de produção Cobb-Douglas pode proporcionar, existem restrições dessa especificação no tocante às elasticidades de substituição unitárias entre os insumos, à impossibilidade de relações de complementaridade entre insumos, e a ponto de otimalidade do estoque de infra-estrutura quando seu produto é igual à unidade (Harfoort, 1996).

Conforme foi composto anteriormente, o modelo apresentado é recomendado para analisar os retornos constantes de escala, para tal, é necessário a abordagem dos mínimos quadrados restritos (MQR). A restrição imposta é apresentada na seguinte forma: $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$. Esta condição irá compor um segundo modelo, conhecido como modelo alternativo ou modelo restrito, onde a substituição do coeficiente $\beta_2 = 1 - \beta_1 - \beta_3$ no modelo original denotará a transformação a seguir:

$$\ln VBP_i = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{Bi} + (1 - \beta_1 - \beta_3) \ln L_i + \beta_3 \ln K_{Ai} + u_i$$

ou

$$\ln(VBP_i/L_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_{Bi}/L_i) + \beta_3 \ln(K_{Ai}/L_i) + u_i \quad (3)$$

Para testar a hipótese de retornos constantes de escala, calcula-se:

$$F_{cal} = [(SQR^R - SQR^{IR}) / SQR^{IR}] * [(n - k) / m] \quad (4)$$

Onde:

SQR^R = Soma de resíduos quadrados do modelo restrito (com retornos constantes de escala);

SQR^{IR} = Soma de resíduos quadrados do modelo sem restrição;

n = números de observações;

k = números de variáveis explicativas;

m = números de restrições (no caso específico = 1).

A hipótese é testada através da comparação do valor F_{cal} com o valor crítico da tabela F. Se o valor calculado apresentar um número menor que o valor crítico de F , podemos então dizer que o valor observado não é significativo, o que implicaria aceitar a hipótese de retornos constantes de escala na indústria pernambucana, referente ao ano de 1999.

4 CLASSIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

4.1 Setores de atividade econômica e setores institucionais.

Antes de iniciar o trabalho econométrico para a estimação da função de produção, é necessário a construção das Tabelas de Recursos e Usos, no entanto, as variáveis que compõem estas tabelas apresentam uma distinção em relação à estimação em âmbito nacional e a âmbito regional. A mensuração das TRU's regionais está baseada essencialmente na adaptação da estrutura nacional à regional, e, na organização de dados pré-existentes nas fontes de informações locais. Para visualizar a classificação e metodologias empregadas das variáveis da TRU desde sua origem, é apresentado neste capítulo os procedimentos adotados pelas fontes estatísticas nacionais, como o IBGE para construção da TRU-BR, que será a base inicial para a elaboração da TRU-PE apresentada no capítulo seguinte.

O primeiro passo para o cálculo da função de produção Cobb-Douglas, está na construção das tabelas básicas de Recursos e Usos, que constituem parte integrante do Sistema de Contas Nacionais⁶. O sistema de contas na forma mais ampla está disposto em dois tipos de unidade de análise: a unidade produtiva e a unidade institucional.

A unidade institucional é a unidade de divisão no qual a unidade produtiva está vinculada,

⁶ Sistema de contas nacionais Brasil, 1990-1995; 2 vols, IBGE, RJ, 1997.

por exemplo, o setor privado mercantil não-financeiro que produz serviços de comercialização, e assim, pode-se definir as especificidades de cada atividade.

As classificações de grandes setores institucionais podem ser apresentadas como segue as recomendações do novo manual de Contas Nacionais organizado pelas nações unidas, identificando os seguintes setores:

- Sociedades não-financeiras: produzem bens e serviços através de transformação de insumos (demandados dentro de uma cadeia produtiva interligada com outros setores), e da contratação de pessoal, ou seja, usos dos fatores produtivos.
- Sociedades Financeiras: criam meios de pagamento e/ou fazem a intermediação de recursos financeiros entre os demais setores de atividade produtiva demandantes de recursos financeiros.
- Famílias: sua principal função nessa classificação é consumir bens e serviços. Além, é claro, ser ofertador de mão-de-obra para as unidades produtivas. Para classificação do IBGE inclui unidades de produção não-empresariais e algumas empresariais e instituições privadas sem fins lucrativos.
- Resto do Mundo: corresponde a todo processo da atividade econômica entre um país com as demais economias do mundo.

4.1.1 Tabelas de Recursos e Usos

As operações básicas de bens e serviços estão contidas nas tabelas de recursos e usos. Onde advém a informação necessária para construção da função de produção. A tabela de recursos de bens e serviços contém os componentes da oferta total, com efeito, produção e importação, apresentados em grupos de bens e serviços. A tabela de usos de bens e serviços representa a demanda total da economia, através do detalhamento dos componentes do

consumo intermediário e da demanda final por grupos de bens e serviços.

O cálculo para encontrar a oferta total a preços de consumidor parte da estimação da oferta total a preço básico, acrescida das margens de comércio e transporte e os impostos sobre produtos. As margens de comércio e transportes devem obter soma igual a zero no total da economia. Ou seja, como as margens se constituem no valor da produção dos setores de comércio e transporte, e, ao mesmo tempo, são acrescidas no total da oferta a preços básicos dos demais setores produtivos para se alcançar a estimativa da oferta a preços de consumidor, para que o problema da dupla contagem não ocorra é necessário que o saldo das margens sejam contabilizados com entradas negativas em relação aos setores de comércio e transportes, de tal forma, que excluamos qualquer resíduo quando agregamos os demais setores da economia.

4.2 A classificação das operações de bens e serviços

Nesta sessão são apresentadas as classificações das operações adotadas na Tabela de Recursos e Usos de Pernambuco, que são idênticas aquelas adotadas nas Tabelas de Recursos e Usos do Brasil construído até o ano de 1996.

a) Produção de Bens e Serviços.

A produção considerada aqui como toda a atividade produtiva socialmente organizada para produção de bens e serviços, sejam eles comercializáveis ou não, conceito de definição ampla. Toda produção é efetuada pelos residentes no território econômico regional, constitui-se num dado período de tempo onde é valorada a preços básicos.

Em qualquer atividade em que a produção é gerada existe um preço de mercado para o

bem produzido, ou seja, convencionalmente podemos considerar que toda produção de bens é mercantil, de tal forma que existe um mercado para aquele bem, de maneira a poder se auferir um preço. Neste aspecto, se inclui toda a produção para autoconsumo na agricultura e a produção por conta própria de bens de capital fixo imobilizados pelo próprio produtor.

Os serviços de maneira geral podem ser subdivididos em mercantis e não mercantis. Serviço mercantil é todo aquele no qual o objetivo da sua produção é a venda no mercado por um preço que remunera os serviços dos fatores usados na sua produção. Incluindo aqui um serviço cujo valor é obtido por uma convenção, aluguel imputado, por exemplo. Os serviços não mercantis são aqueles oferecidos a população de forma gratuita ou por um preço irrisório, inclui-se entre os quais os serviços domésticos. Estes serviços são oferecidos pelas administrações públicas ou por instituições privadas sem fins lucrativos. Alguns serviços públicos como Defesa Nacional, Poder Judiciário, etc., não há hipótese plausível para se definir um preço, haja vista que não constituem nenhum tipo de mercado. Doravante, parte dos serviços privados não mercantis e saúde, educação, etc., fornecidos por vias públicas, poderiam ser valorados a preço de mercado. Contudo, como são realizados por instituições onde o objetivo principal é atender as famílias e cuja principal fonte de recursos é a transferência compulsória ou voluntária através de impostos ou doações, etc. o valor da produção obtido para os serviços não mercantis, públicos ou privados, é a soma do consumo intermediário, das remunerações. (salários brutos mais encargos sociais) e da depreciação (consumo de capital fixo), enquanto os serviços domésticos são medidos pelo valor das remunerações (salários brutos mais encargos).

Em síntese o valor de produção por produto é dado pelos produtos acabados ao preço de fábrica que são em fim vendidos, incorporados aos estoques ou ao capital fixo, transferidos para outros estabelecimentos, distribuídos gratuitamente ou produzidos pelas famílias para consumo próprio. Também constitui na composição do valor da produção a variação dos

estoques dos produtos em elaboração (no caso de bens) ou pela receita por serviços mercantis prestados (no caso de serviços), produzido tanto no seu setor característico ou como em qualquer outro. No tocante aos serviços não-mercantis, como já visto, tem seu valor da produção calculado pelos seus custos.

b) Consumo Intermediário.

O consumo intermediário esta composto por bens e serviços mercantis utilizados na produção de outros bens e serviços (mercantis ou não). A procedência destes bens e serviços pode ser regional, inter-regional, ou internacional (importado), no entanto, seu uso direto esta na produção. Dentre os produtos que compõem o consumo intermediário está matérias-primas, combustíveis e materiais de embalagem e reposição, além de despesas administrativas em geral, todos é claro a preço do consumidor. Não inclui, contudo, os bens concedidos a empregados como forma de pagamento, estes são considerados como parte do consumo final das famílias (como salários em espécie).

Os bens e serviços integrantes do consumo intermediário, como descrito anteriormente, encontram-se a preço do consumidor.

c) Consumo das Famílias e Governo.

Estas duas variáveis (famílias e governo) compõem a tabela de demanda final, juntamente com os vetores de formação bruta de capital fixo, variação de estoques e exportações. Em relação ao consumo das famílias, assim como as demais categorias de demanda, devem ser valoradas ao preço do consumidor para todos os produtos nos quais, os indivíduos adquirem no mercado, isto significa que, por outro lado, são valorados a custo de produção, todos os produtos de autoconsumo.

Para citar um exemplo do que pode ou não ser considerado consumo das famílias, vejamos o caso da compra de residências e outros imóveis. Tais bens, não podem ser considerados como consumo das famílias, pois são compreendidos dentro da conta Formação Bruta de Capital Fixo. Apesar de estarem dentro da denominação consumo final, os bens em questão devem ser claramente distinguidos dentre o tipo de consumo se para investimentos ou para consumo próprio.

Na conta referente ao consumo final das administrações públicas o saldo adquirido advém do valor total da produção de serviços não-mercantis públicos, onde são retirados os pagamentos parciais feitos as famílias, para evitar dupla contagem, dado que é considerado no consumo final.

d) Formação Bruta de Capital Fixo e Variação de Estoques.

O instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) estima a formação bruta de capital fixo com base na oferta de bens e serviços que, por sua natureza, se destinam a formação de capital. Além disso, esta conta contém as informações relativas aos investimentos realizados pelas diversas atividades econômicas. Normalmente, os dados que levantam este tipo de informações advêm de censos econômicos e de estatísticas do comércio exterior. Entre os setores que mais se destacam neste item, certamente construção civil merece especial atenção, levando em consideração o exame da oferta e demanda por tipo de obra e atividade de destino.

Uma definição mais ampla considera como formação bruta de capital fixo o valor dos bens duráveis, inclusive todos os serviços a eles incorporados pelas unidades residentes no território econômico regional. Esses bens, no entanto, devem ter um período de vida útil

normal que seja superior a um ano, para serem utilizados no processo produtivo. Dentre os bens produzidos no país, considera-se somente os bens novos, em relação aos importados é considerado os bens usados desde que utilizados pela primeira vez em território nacional.

A variação de estoques por sua vez, é mensurada através da diferença entre os fluxos de entrada e saída de bens nos estoques, mantidos pelas unidades produtivas. Esta conta deveria calcular a variação física dos estoques, contudo, os efeitos inflacionários que provocam distorções nas estimativas, obrigam na prática, aos órgãos estatísticos efetuar cálculos em valor.

Os estoques de modo geral, compreendem todos os bens, com exceção dos ativos imobilizados das unidades econômicas residentes no espaço econômico regional. Estes bens podem ser mantidos pela própria unidade produtora, também constituem variação de estoques as matérias-primas em propriedade do utilizador (produtor) ou na atividade de comércio. Por convenção, as famílias não mantêm estoques, assim como as atividades não mercantis. Do ponto de vista da análise de bens e serviços referente às tabelas de recursos e usos, a variação de estoques é utilizada como destino de produção ou importação corrente.

e) Exportações.

As exportações são definidas como todos os bens e serviços que saem de forma definitiva, do território nacional ou regional, com destino ao resto do mundo ou no caso regional, para o resto do país. Os não residentes no território econômico que recebem serviços locais estão consumindo exportações de serviços que devem ser contabilizados, desde que possam ser identificáveis estatisticamente.

Outros ajustes em relação as exportações esta relacionado as operações com o ouro industrial, que quando comercializado no mercado financeiro nacional para outras unidades

residentes, é considerado como exportação. Neste caso específico, não há necessariamente saída física do território econômico, isto porque o ouro financeiro é considerado um passivo financeiro do resto do mundo, de tal forma que a convenção da contabilidade nacional considera como exportação o ouro incorporado às reservas nacionais.

f) Importações.

No sentido contrário as exportações, as importações compreendem todos os bens e serviços que entram definitivamente no território econômico do país ou região, advindo do resto do mundo ou resto do país. A mensuração desta variável não contabiliza o consumo final de residentes realizada fora do território econômico regional, por não existir informação estatística disponíveis sobre este item. Dado esta impossibilidade, ocorre uma sub estimação, embora pequena, de alguns elementos da demanda final, a maior parte relacionada ao consumo das famílias por serviços em outra região.

g) Impostos Ligados à Produção e a Importação.

Os vetores referentes aos impostos referem-se aos impostos que incidem sobre a produção, importação e a utilização dos fatores de produção, incluídos os valores referentes a multas, juros de mora ou qualquer valor acessório relacionado à sua cobrança.

Em relação aos impostos ligados à produção estão compreendidos os impostos sobre produtos e os outros impostos sobre a produção. Os primeiros referem-se aos impostos sobre o valor adicionado como IPI e ICMS e os demais impostos sobre produtos. Os impostos ligados à produção são aqueles referentes ao uso de fatores, ligados a folha de pagamento.

5 TRATAMENTO DOS DADOS ESTATÍSTICOS

Para operacionalizar informações sobre o valor bruto da produção relativo a mensuração produto a produto, assim como, o uso de fatores de produção neste processo, se deve considerar que no âmbito nacional a obtenção de dados é, de certa forma, uma operação sem muitas preocupações. Isto porque as fontes estatísticas como o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) dispõe de dados que abrangem uma vasta área no campo econômico e social, organizadas em formato já consolidado.

Desta maneira, mensurar uma cadeia produtiva em nível de país, exige do pesquisador o recolhimento de dados direto das tabelas de Recursos e Usos Nacional que anualmente são publicadas nas Contas Nacionais. Bastando apenas trabalhar os dados existentes com o método de estimação que deseja aplicar, para efetuar análise sobre o fenômeno econômico que esta estudando.

No entanto, tratando-se do âmbito regional algumas fontes de informações não se encontram disponíveis à priori, exigindo do pesquisador o tratamento e transformações adequadas, no sentido de elaborar sua própria fonte de informações. Este fato ocorre quando não existe nenhum órgão estatístico que seja responsável pela estrutura de dados que o estudo necessita para sua realização, e, se tal órgão existir poderá ocorrer de não mensurar a base de dados no formato requerido.

Neste trabalho o problema inicial estava localizado no fato, que os dados pertinentes a estrutura metodológica apresentada no capítulo 3, não se encontram disponíveis em nenhuma

fonte estatística existente, ou seja, as tabelas de Recursos e Usos para o estado de Pernambuco no ano de 1999, essenciais para a estimação da função de produção, não existem.

Entretanto, diversas fontes estatísticas regionais contêm dados que devidamente tratados podem gerar as informações necessárias para pesquisa. Este capítulo aborda exatamente esta elaboração da base de dados, pois a construção das tabelas de recursos e usos de Pernambuco é o ponto de partida para um estudo da estrutura produtiva regional. Apesar do setor industrial ser somente parte desta base de dados, a mensuração do toda (TRU-PE) é indispensável para dar consistência econômica a todas as partes integrantes da mesma.

Assim, este capítulo analisa o tratamento dos dados que irão compor a TRU-PE, e todos os vetores integrantes, além disso, apresenta as técnicas de equilíbrio geral usadas no sentido microeconômica focalizando produto a produto e na esfera macroeconômica equilibrando todos os agregados econômicos.

5.1 Valor Bruto da Produção

A variável valor bruto da produção (VBP) é certamente essencial para o desenvolvimento deste trabalho. Além de ser a variável dependente no modelo econométrico da função de produção Cobb-Douglas, ela é freqüentemente utilizada como parâmetro de estimação na construção das TRUS regionais. Por estes motivos o VBP deve ser a primeira variável a ser mensurada em nível estadual para obtenção da TRU-PE. Contudo, esta variável não se encontra de maneira homogênea para todos os setores da economia, sendo necessário tratar cada caso de forma específica. Além disso, existem diferentes fontes de informações com metodologias distintas, o que confirma a necessidade do trabalho individualizado.

Dentro da perspectiva apresentada, a análise do VBP será dividida entre três grandes grupos de atividade; Agropecuária, Indústria e Setor de Serviços e Comércio.

5.1.1 Setor Agropecuário

Os dados correspondentes ao setor agropecuário forem retirados do censo agropecuário para Pernambuco realizado no ano de 1996. Onde existem informações sobre o valor bruto da produção de café em coco, arroz em casca, cana de açúcar, bovinos e suínos, etc. Sendo certamente a principal base de informações para este setor. No entanto, o ano de 1996, no qual foi realizado o último censo agropecuário, denota o primeiro problema a ser enfrentado pela pesquisa, pois existe uma defasagem de três anos e meio. Levando em consideração que as estatísticas levantadas pelo censo situam-se entre o último semestre de 1995 e o primeiro semestre de 1996. Assim, foi necessárias duas metodologias de atualização dos dados, uma mês a mês e outra ano a ano, de forma a estimar o VBP desse setor para o ano de 1999.

Para o cálculo de revisão dos índices de quantidade foram usados os dados da PAM (Produção Agrícola Municipal), no caso do índice de variação de quantidade anual, e, LSPA (Levantamento Sistemático da Produção Agrícola) no caso mensal. Na agricultura em geral a variação da quantidade foi calculada com base na variação da área plantada, já no caso da pecuária este cálculo foi feito no efetivo dos rebanhos, com exceção das aves que tem como especificidade a seguinte regra, variação da quantidade de aves = vendas – compras + vendas pinto 1 dia – compras pinto 1 dia + abate.

No caso do índice de variação dos preços a fonte geradora de informações foi a FGV (Fundação Getúlio Vargas) e os índices utilizados foram (IPP e IPA-OG). A maioria dos produtos agropecuários tinham um cálculo individualizado dos preços, o que tornava o cálculo mais preciso, aqueles produtos que não tinham seus preços destacados individualmente, foi utilizado o preço médio do setor como índice de cálculo.

Através da multiplicação dos índices de preço e quantidade obtemos o índice de volume como indicado $\Delta V = \Delta Q \times \Delta P$. O cálculo da atualização dos dados levam em consideração a readequação do VBP do censo para o ano de 1996, onde a partir deste, a atualização é feita ano a ano até o período de 1999, como esta formalmente apresentado abaixo:

$$VBP_{1999} = \left[\left(VBP_{censo} \cdot \frac{\Delta V_{96/2}}{\Delta V_{95/2}} \right) \cdot \prod_{i=1996}^{1999} \Delta V_i \right] \quad (5)$$

A Tabela 2 a seguir ilustra uma bateria de cálculos utilizada em alguns produtos agrícolas que compõem parte da descrição 0113 (Outros Produtos Agropecuários), exceto banana, mandioca e palma, que foram discriminados posteriormente. A desagregação é importante nesta fase, pois nem todos os produtos são mensurados com preço ou quantidade média, sendo conveniente fazer a reagregação somente após o cálculo individual. O VBP do leite foi obtido através dos dados existentes no IBGE para Pernambuco para o ano de 1999, estes dados estavam dispostos em quantidade física produzida, o que no caso Mil Litros de Leite ano a ano. Após a coleta desses dados era preciso estimar o preço desse produto no ano corrente, este foi retirado da pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, Agroanalysis (FGV/Agroanalysis), que coloca os preços mês a mês. Através de índices de base móvel foi estimado o índice anual. Dessa forma, construímos o valor bruto da produção desse produto do ano especificado.

Tabela 2 - Produtos agrícolas integrantes aos demais produtos agropecuários

Descrição do produto nível 80 (Em Mil Reais)	Valor Bruto da Produção da Agropecuária 1996	Var. Quantidade	Var. Preço	Var. Volume	Produção	%
		1996-99	1996-99	1996-99	1999	1996-99
Acerola	2.903,00	1,04	1,35	1,41	4.090,12	40,89%
Alface	2.568,00	1,04	1,35	1,41	3.618,13	40,89%
Aspargo	4.304,00	1,04	1,35	1,41	6.064,04	40,89%
Banana	60.067,00	0,73	2,06	1,51	90.615,36	50,86%
Beterraba	872,00	1,04	1,35	1,41	1.228,59	40,89%

Descrição do produto nível 80 (Em Mil Reais)	Valor Bruto da Produção Agropecuária 1996	Var. Quantidade	Var. Preço	Var. Volume	Produção	%
		1996-99	1996-99	1996-99	1999	1996-99
Caju (castanha)	2.259,00	0,61	1,35	0,82	1.855,97	-17,84%
Caju (fruto)	2.928,00	1,04	1,35	1,41	4.125,35	40,89%
Carvão Vegetal	2.054,00	1,04	1,35	1,41	2.893,94	40,89%
Cebola	7.779,00	0,80	0,50	0,40	3.121,42	-59,87%
Cenoura	2.769,00	1,04	1,35	1,41	3.901,33	40,89%
Cera	22,00	1,04	1,35	1,41	31,00	40,89%
Chuchu	4.425,00	1,04	1,35	1,41	6.234,52	40,89%
Coco-da-baia	7.436,00	0,58	2,12	1,22	9.108,27	22,49%
Coentro	4.353,00	1,04	1,35	1,41	6.133,07	40,89%
Farinha de Mandioca	14.552,00	1,04	1,35	1,41	20.502,75	40,89%
Feijão em grão (primeira safra)	49.637,00	0,70	1,16	0,81	39.993,16	-19,43%
Feijão em grão (segunda safra)	3.427,00	1,04	1,35	1,41	4.828,40	40,89%
Feijão em grão (terceira safra)	2.627,00	1,04	1,35	1,41	3.701,26	40,89%
Inhame	7.409,00	1,04	1,35	1,41	10.438,76	40,89%
Laranja	2.525,00	0,76	0,98	0,75	1.887,61	-25,24%
Lenha	4.818,00	1,04	1,35	1,41	6.788,23	40,89%
Mandioca	27.652,00	1,04	1,44	1,51	41.664,97	50,68%
Manga	28.177,00	0,22	1,35	0,29	8.289,87	-70,58%
Mel	491,00	1,04	1,10	1,15	564,63	15,00%
Palma forrageira	28.186,00	1,04	1,35	1,41	39.712,10	40,89%
Pimentão	4.751,00	1,04	1,35	1,41	6.693,83	40,89%
Pintos de 1 dia	27.938,00	1,04	1,35	1,41	39.362,69	40,89%
Queijo ou Requeijão	34.088,00	1,04	1,35	1,41	48.027,61	40,89%
Rapadura	2.276,00	1,04	1,35	1,41	3.206,72	40,89%
Repolho	2.229,00	1,04	1,35	1,41	3.140,51	40,89%
Tomate	26.543,00	1,49	1,20	1,79	47.612,97	79,38%
TOTAL	372.065,00	-	-	-	469.437,18	26,17%

Fonte: Censo Agropecuário 1996 – Pernambuco. Elaboração do autor.

Após a estimação dos produtos componentes no setor agropecuário, conforme a agregação desejada⁷, foi preciso fechar o total estimado da agropecuária com o total

⁷ A base inicial de agregação tomou como base a TRU-BRASIL de 1999, que tem uma descrição no nível de 80 produtos.

apresentado pelas contas regionais desse setor. Nesse sentido, foi feita uma aproximação conforme a participação no PIB de cada produto em escala nacional para nível regional, o que tornou o resultado final além de satisfatório, bastante consistente.

5.1.2 Setor Industrial

O valor Bruto da produção de produtos ligados a atividade industrial foram obtidos através da PIA-1999 (Pesquisa Industrial Anual-1999) do IBGE, o primeiro passo foi traduzir para a descrição de nível 80 do IBGE, os dados que se encontravam na agregação da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). Esta tradução contava com uma tabela desagregada ao nível de quatro dígitos, o que por sua vez, facilitou a localização e agregação dos dados. Porém, para evitar a identificação da empresa produtora e sua respectiva produção, o IBGE ocultará algumas informações referentes a produtos onde existia um número diminuto de unidades produtoras (normalmente entre 1 e 3 empresas). Dessa forma, foi preciso utilizar informações da tabela a três dígitos para complementar essas informações.

O método usado baseava-se na diferença entre essas duas tabelas de informações, por exemplo, supondo o produto (1703) tenha um valor oculto e os demais produtos provenientes desse setor (1701) e (1702) tem seus valores revelados.

A diferença entre a soma dos produtos existentes com o total do setor a três dígitos (170) será o valor do produto (1703). Agora imagine que a agregação a três dígitos (170) também esteja oculta, no entanto, (171) e (172) apresentam valor, da mesma forma recorre-se a publicação da PIA-99 a dois dígitos (17) e pelo método de diferença obtêm-se o valor da agregação (170). Este método foi importante para que a maioria das descrições dos produtos fossem encontradas.

Após a tradução e coleta de dados para tabela de nível oitenta, era preciso trabalhar com duas tabelas existentes uma relativa as empresas com mais de 30 empregados na qual apresentava os valores absolutos de todas as empresas no estado, e a outra tabela considerava todas as empresas que tinham mais de 05 empregados, entretanto, esta ultima tabela foi construída através de uma pesquisa por amostragem.

O setor industrial e suas diversas atividades tiveram um tratamento especial no que diz respeito ao VBP dos autônomos, pois a pesquisa do IBGE somente abrangia os setores formalmente cadastrados não captando as atividades industriais autônomas. Nesse ínterim, o primeiro passo foi achar uma maneira de estimar o VBP dos autônomos, o que foi feito através do método a seguir.

O valor bruto da produção é necessariamente igual a soma do consumo intermediário com o valor adicionado da atividade, de tal forma, que $VBP = CI + VA$, onde VA corresponde ao valor adicionado. Dessa forma, podemos trabalhar com o setor autônomo usando uma outra notação para distinguir dos demais, $\overline{VBP} - \overline{CI} = \overline{VA}$, agora através de álgebra simples podemos dividir esta ultima equação por \overline{VBP} e com isso chegaremos a seguinte expressão, $\overline{VBP} = \frac{\overline{VA}}{1 - \overline{\phi}}$, onde $\overline{\phi} = \frac{\overline{CI}}{\overline{VBP}}$, conhecido como coeficiente de eficiência técnica. No entanto,

obviamente não temos a \overline{VBP} e precisamos estimar a relação $\overline{CI}/\overline{VBP}$, para resolver este problema foi adotado uma estratégia simples, através da diferença entre a tabela de mais 05 empregados apresentada como PIA-PE, pela tabela de mais de 30 empregados, apresentada como PIA-Extrato Certo, chegamos no VBP e CI de 05 à 29 empregados, o que é uma boa aproximação dos segmentos autônomos, assim temos $\overline{\phi}_{05\hat{a}29} = \frac{CI_{05\hat{a}29}}{VBP_{05\hat{a}29}}$. Para o valor

adicionado dos autônomos foi usado a PNAD 1999 de Pernambuco, onde através da variável Rendimento Anual por Conta Própria, temos a renda relativa aos autônomos, entretanto, ainda

era preciso traduzir o código da CNAE para o nível 43 das atividades da TRU-Brasil do IBGE, e, somente depois desse processo calcular os coeficientes por setor, e por último repassar para o nível 80 dos produtos adotando um critério de proporcionalidade através do VBP de cada produto. Este processo era necessário, pois é imprescindível a desagregação por produto na construção das TRU's.

Tabela 3 - Cálculo dos autônomos do setor industrial

Descrição do produto nível 80	(I) VBP 05 à 29	(II) CI 5 à 29 Empregados	(III) Rendimento por Conta Própria	(IV) Coeficiente Técnico (II)/(I)	(V) VBP autônomos (III)/1-(IV)	(VI) CI autônomos (V) - (III)
Produtos minerais não-metálicos	37.583.607	18.949.723	6.820.566	0,50	13.756.738	6.936.172
Material elétrico	4.126.280	2.235.587	3.300.785	0,54	7.203.687	3.902.902
Equipamentos eletrônicos	277.578	95.441	1.533.634	0,34	2.337.266	803.632
Madeira e mobiliário	19.679.382	13.072.407	16.846.183	0,66	50.177.645	33.331.463
Papel, celulose, papelão e artefatos	14.810.082	11.613.040	4.938.643	0,78	22.877.928	17.939.285
Produtos derivados da borracha	3.531.183	1.182.940	146.107	0,33	219.709	73.602
Tecidos naturais	8.089.161	5.994.541	1.268.219	0,74	4.897.704	3.629.485
Outros produtos têxteis	18.443.474	7.704.179	1.684.405	0,42	2.892.768	1.208.362
Artigos do vestuário	33.946.173	18.503.354	47.991.223	0,55	105.493.590	57.502.366
Produtos do café	8.133.587	7.675.614	1.335.313	0,94	23.715.111	22.379.799
Produtos diversos	56.133.170	29.239.650	31.473.974	0,52	65.693.665	34.219.692

Fonte: PIA-1999, cálculos do autor.

A tabela acima apresenta alguns produtos em que o processo de estimação dos autônomos foi possível. Estes dados estão na sua “forma bruta”, ou seja, ocorrerá um processo de balanceamento no sentido de promover a consistência entre oferta e demanda como será apresentado nas seções 4.7 e 4.8.

5.1.3 Setor de Comércio e Serviços

Os produtos ligados a atividades de comércio e serviços tiveram o valor de seus VBP retirados das contas regionais 1999-2001 na qual foi a publicação do IBGE mais recente, onde inclui uma estimação atualizada sobre o ano de 1999. Neste item não há nenhum tratamento

especial sobre os dados, já que existem informações para o ano de estudo e não há necessidade de estimação sobre autônomos. Por outro lado, ocorre agregação de dados que no nível 80 das tabelas TRU do IBGE estão desagregados, por exemplo, o produto Atividades Imobiliárias, Aluguéis e Serviços Prestados as Empresas; nas Contas Regionais é um produto único e na tabela de nível de produto 80 este item é dividido em dois produtos. Este fato obriga a agregação da TRU-PE a adequar-se as informações existentes, ou seja, há supressão de alguns produtos. Esta agregação também ocorre em alguns produtos do setor agropecuário e industrial onde não existe produção no estado, logo também não existe informação sobre VBP, o que por sua vez suprime estes produtos da TRU-PE dando a esta um formato diferenciado da TRU-BR.

Tabela 4 - Contas Regionais 1999 (Milhões)

ATIVIDADES	VALOR DA PRODUÇÃO PREÇO CORRENTE	CONSUMO INTERMEDIÁRIO PREÇO CORRENTE
Agropecuária	2.476	610
Indústria extrativa mineral	37	7
Indústria de transformação	7.073	2.735
eletricidade, gás e água	1.146	579
Construção	5.204	2.100
Comércio e reparação de veículos e de objetos pessoais e de uso doméstico	3.527	722
Alojamento e alimentação	1.181	515
Transportes e armazenagem	1.754	1.207
Comunicações	1.188	348
Intermediação financeira	943	312
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	2.893	285
Administração pública, defesa e seguridade social	5.839	1.102
Saúde e educação mercantis	825	164
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	725	78
Serviços domésticos	115	
TOTAL	34.928	10.764

Fonte: Contas Regionais 1999-2001.

Uma exceção ocorre sobre a fonte de informação do produto (3501) Administração Pública, pois o VBP deste não é retirado das CR-PE, esta informação encontra-se na RTSP (Regionalização das Transações do Setor Público), onde é utilizado o total da Receita Consolidada da Administração Pública como total do VBP deste setor. Como este dado também esta agregando os serviços como educação e saúde pública, a supressão destes itens existentes na tabela em nível de 80 da TRU-BR, ocorre na TRU-PE, ficando somente o item Administração Pública.

5.2 Consumo Intermediário

O consumo intermediário deve ser visto em dois ângulos tanto na tabela de usos como na captação de suas informações. Com efeito, a coluna da tabela de usos refere-se ao consumo de cada setor em relação aos produtos dispostos nas linhas da tabela, ou seja, o consumo intermediário dos setores da economia estão apresentados verticalmente enquanto a contribuição de cada produto ao consumo intermediário é visualizado horizontalmente. O entendimento desta disposição é essencial á aplicação das metodologias de estimação e equilíbrio.

Para calcular o total de consumo intermediário de cada setor foram utilizadas as mesmas metodologias da estimação do VBP para o Setor Agropecuário e as atividades industriais, com método de atualização para o primeiro caso e a inclusão dos autônomos para o segundo. O Consumo intermediário do setor de serviço e comércio advieram diretamente das Contas Regionais 1999. Todos os dados sobre o total de consumo intermediário dos setores estão consolidados em fontes estatísticas publicadas, o que é critério fundamental na fase de balanceamento.

Após obter o total do consumo intermediário de cada setor de atividade é necessário construir a matriz de usos do consumo intermediário produto-setor. A primeira fase deste trabalho esta em retirar uma proxy da TRU nacional através do cálculo dos coeficientes técnicos descritos a seguir:

$$a_{ij} = \frac{CI_i^{BR}}{VBP_j^{BR}} \quad (6)$$

Onde a_{ij} , é o coeficiente técnico do produto i na atividade j , CI_i^{BR} , é o consumo intermediário pelo produto i , e, VBP_j^{BR} , é o valor bruto da produção da atividade j , ambos a nível nacional. Dessa maneira o consumo do produto i pela atividade j de Pernambuco a princípio, pode ser calculado conforme descrito abaixo:

$$CI_{ij}^{PE} = a_{ij}VBP_j^{PE} \quad (7)$$

Na seção 4.1 os VBPs obtidos estavam dispostos produto a produto, porém para a obtenção dos CIs estaduais o que deve ser utilizado é o VBP setorial, haja vista que o coeficiente a_{ij} esta considerando a técnica produtiva do setor j . Neste caso, é necessário aplicar o somatório dos VBPs dos produtos produzidos em determinado setor para se chegar ao VBP deste setor. Feito este processo, o próximo cálculo utiliza álgebra matricial para obter a matriz de usos intermediário de Pernambuco.

$$AX = V = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix}_{(n \times n)} \cdot \begin{bmatrix} VBP_1^{PE} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & VBP_2^{PE} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & VBP_j^{PE} \end{bmatrix}_{(n \times n)}$$

$$V = \begin{bmatrix} CI_{11}^{PE} & CI_{12}^{PE} & \dots & CI_{1j}^{PE} \\ CI_{21}^{PE} & CI_{22}^{PE} & \dots & CI_{2j}^{PE} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ CI_{i1}^{PE} & CI_{i2}^{PE} & \dots & CI_{ij}^{PE} \end{bmatrix} \quad (8)$$

(n×m)

A matriz A é a proxy dos coeficientes técnicos nacionais, na qual multiplicada pela matriz diagonal dos VBPs, X , resulta na matriz de usos de Pernambuco, aqui denotada como matriz V . Este método pressupõe que a eficiência técnica de um setor em nível nacional não se diferencia significativamente em relação ao mesmo setor em nível regional. Deve-se levar em consideração que o uso da proxy é somente a fase inicial para se obter a tabela de usos intermediários de Pernambuco, a segunda fase é constituída do balanceamento das desigualdades entre oferta e demanda total da economia local, além do tratamento das incoerências entre a matriz V obtida pela proxy e o total de consumo intermediário publicado. Estes processos darão veracidade a tabela de usos final, de tal modo que as características da economia de Pernambuco estarão presentes nela.

5.3 Importações e Exportações⁸

As importações e exportações neste trabalho são divididas em internacionais e interestaduais, pois deve constituir as entradas e saídas do estado tanto para o exterior do país quanto para seu interior. Os dados sobre exportações e importações internacionais foram obtidos da SECEX (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior), onde os registros de produtos estão classificados conforme a nomenclatura comum do MERCOSUL (NCM). Os valores encontram-se em dólar FOB e foi preciso um trabalho de conversão para

⁸ Os méritos da tradução das descrições dos produtos para o nível do IBGE são creditados a Antônio Pessoa.

reais através de uma taxa de câmbio média mês a mês. Esta média leva em consideração o mês de janeiro de 1999 onde ocorre um processo abrupto de desvalorização. Os dados sobre o câmbio foram obtidos no BACEN.

Os dados sobre importações e exportações interestaduais foram obtidos diretamente da Secretaria da Fazenda de Pernambuco (SEFAZ-PE) no qual os registros dos produtos estão classificados a oito dígitos conforme o Código de Atividades Econômicas (CAE), que esta baseado na NCM. Esta base de dados por fim é compatibilizada para CNAE, com objetivo de se fazer a tradução dos dados para o nível do produto 80 do IBGE.

Existiu um problema em relação aos dados de importação interestaduais fornecidos pela Sefaz, o vetor de importações obtido não apresentava o quanto do produto estava sendo importado, e sim o quanto importava a produção de cada produto (o mesmo que o consumo intermediário importado para produção do produto). Para reverter este problema foi preciso novamente recorrer a álgebra matricial. Suponha que Z seja o vetor que representa o consumo de importações dos produtos (Vetor Fornecido pela Sefaz), de tal maneira que o somatório do total de produtos consumidos em cada setor fornecerá o vetor Y que é o consumo do setor por importações. Para estimar o quanto de cada produto é importado pelo setor, pode-se usar como proxy o coeficiente, a_{ij} , que representa a parcela do produto i usado na produção do setor. No entanto, como o resultado final deve ser o total importado do setor a matriz de coeficientes técnicos A tem que sofrer a seguinte transformação em seus coeficiente $b_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij}$, onde n é o número de linhas (produtos). O que resulta a matriz de coeficientes transformados B como descrito a seguir.

$$B = \begin{matrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1j} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{i1} & b_{i2} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix} \\ \text{(n \times m)} \end{matrix}, \text{ onde } \sum_{i=1}^n b_{ij} = 1 \quad (9)$$

Note que o somatório de cada coluna é igual a unidade, dessa forma os b_s representam os coeficientes de consumo intermediário das importações por produto. Utilizando o vetor Y através de uma matriz diagonal, que pode ser denominada como matriz diagonal de consumo de importação por setor, chegamos ao seguinte resultado:

$$BY = \begin{matrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1j} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{i1} & b_{i2} & \cdots & b_{ij} \end{bmatrix} \\ \text{(n \times m)} \end{matrix} \cdot \begin{matrix} \begin{bmatrix} y_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & y_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & y_j \end{bmatrix} \\ \text{(m \times m)} \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{bmatrix} b_{11}y_1 & b_{12}y_2 & \cdots & b_{1j}y_j \\ b_{21}y_1 & b_{22}y_2 & \cdots & b_{2j}y_j \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{i1}y_1 & b_{i2}y_2 & \cdots & b_{ij}y_j \end{bmatrix} \\ \text{(n \times m)} \end{matrix} \quad (10)$$

Os somatórios das linhas da matriz BY terá como resultado o seguinte vetor:

$$M = \begin{matrix} \begin{bmatrix} \sum_{j=1}^m b_{1j}y_j \\ \sum_{j=1}^m b_{2j}y_j \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^m b_{ij}y_j \end{bmatrix} \\ \text{(n \times 1)} \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_i \end{bmatrix} \\ \text{(n \times 1)} \end{matrix} \quad (11)$$

Onde m é o número de colunas (setores), assim o vetor M , representa as importações dos produtos, diferentemente de Z , que representava o consumo de importações de insumo

para a produção dos produtos. Assim as importações interestaduais podem ser representadas na tabela de recursos, porém a única ressalva que existe em relação a este método, está no fato que esta é uma estimativa pela média do consumo, onde provavelmente a variância se encontra entre zero e infinito dependendo dos preços relativos entre os estados. O que significa que preço de produtos mais alto em outros estados poderá considerar que a média está correta, por outro lado, preço menor poderá significar que não existe importação (caso exista produção local suficiente). Em todo caso, a média é uma boa aproximação e a variação dos preços relativos entre os estados certamente é menor que o internacional, dado que existe maior liberdade de comércio inter-regional⁹.

5.4 Consumo do Governo e das Famílias¹⁰

Em relação ao valor do consumo final das administrações públicas, este tem uma correspondência direta ao valor total da produção de serviços não-mercantis públicos, onde é deduzido o pagamento parcial realizado pelas famílias, constantes no consumo familiar. As informações referentes a esse valor são retiradas diretamente das Contas Regionais.

Para o consumo das famílias, a metodologia de estimativa utiliza informações da Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF. Com base na POF de 1996, foi coletado o consumo por faixa de renda e por produto. Como as informações estão disponíveis para os municípios da Região Metropolitana, é necessário proceder à expansão das informações para a área não metropolitana. Tal expansão foi feita utilizando-se dados do Censo 2000 por faixas de renda de cada município do Estado, cujo fator aplicado é a relação RNMPE/RMPE (Região não-

⁹ Trabalhos posteriores que vierem a enfrentar este mesmo tipo de problema poderão inserir a hipótese de preços relativos entre os estados (desde que exista fonte estatística para tanto).

¹⁰ Os méritos em relação ao consumo das famílias são creditados a Ignacio Tavares.

metropolitana de Pernambuco/Região Metropolitana de Pernambuco). O cálculo da POF de 1999 foi feito mediante aplicação do fator de expansão descrito acima, chegando-se ao consumo das famílias por produto e por faixa de renda.

5.5 Margens de Distribuição e Impostos

A dificuldade existente em obter dados estatísticos de margens de comércio e transporte dos produtos selecionados na tabela TRU-PE, obrigou a pesquisa tomar como referência inicial a relação entre as margens de distribuição e o valor da oferta total a preço básico da Tabela de Recursos do Brasil 1999. A partir do procedimento descrito criou-se o vetor proxy das margens de distribuição. Necessariamente, é preciso que o total de margens de comércio e transporte some zero, para que o total da economia não sofra o problema de dupla contagem. Pois as margens constituem-se no valor da produção do setor comércio e transporte, e, ao mesmo tempo, são acrescentadas no total de oferta a preço básico dos demais produtos, para alcançar a estimativa da oferta a preços de consumidor. Na fase de balanceamento foi necessário um ajuste adicional no montante referente a comércio, para que o setor tive-se coerência com a realidade de Pernambuco (estado essencialmente comercial) e também se ajustar o equilíbrio entre oferta e demanda desse setor.

Os valores totais dos impostos de importações internacionais, IPI/ISS,ICMS e outros impostos, foram retirados da Regionalização das Transações do Setor Público (RTSP) para o ano de 1999. Estes valores são essenciais para dar consistência as tabelas de impostos por produto.

As tabelas de impostos de importação e do IPI foram calculadas através da alíquota nacional por produto, isto se deve ao motivo de ser as alíquotas invariáveis independente do estado. No caso do ISS e de outros impostos, o processo utilizado é o mesmo dado a pouca

representatividade de ambos. Porém, para o ICMS foi necessário retirar informações direto da Secretaria da Fazenda, traduzir estas tabelas de dados para correspondência CAE com a CNAE e, por fim, ao número de produtos constituinte na TRU-PE (no caso em questão 63).

Na maioria dos impostos existia uma margem de diferença entre o total das alíquotas calculadas e o total dos impostos publicados. Quando ocorria esta diferença, aplicava-se uma redistribuição proporcional entre as alíquotas para que o somatório convergisse para o total publicado, com este procedimento obtêm-se maior coerência para os dados da tabela.

5.6 Formação Bruta de Capital Fixo e Variação de Estoques

A Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) diz respeito aos investimentos em ativos de capital, ou seja, ampliação da capacidade produtiva. O IBGE mensura FBCF considerando os bens duráveis adquiridos através de compra, troca, formação de capital para uso próprio e ajudas recebidas em espécie¹¹. Para obter o vetor de FBCF foi necessário calcular a absorção interna de cada produto nacional e juntamente com a FBCF do país, retirar um coeficiente que refletisse o quanto da oferta de cada produto é destinada á FBCF. Este procedimento esta descrito abaixo¹²:

$$c_i = \frac{FBCF^{BR}}{O_i^{BR} - X_i^{BR}} \quad (12)$$

Onde a formação bruta de capital fixo nacional é representada como, $FBCF^{BR}$, e a oferta a preços de mercado por produto, O_i^{BR} , e as exportações por , X_i^{BR} , O coeficiente, c_i ,

¹¹ Feijó contabilidade Social , pág. 63. (2001).

¹² Tome como referência o trabalho de Porsse (2002).

multiplicado pela absorção interna estadual de cada produto da TRU-PE, será a base para o vetor preliminar da FBCF de Pernambuco. Formalmente este processo está descrito como:

$$FBCF_i^{PE} = c_i \left[VBP_i^{PE} - \left(X_i^{IE} + X_i^{IN} \right)^{PE} \right] \quad (13)$$

Este cálculo considera a diferença do VBP de Pernambuco pela soma entre as exportações interestaduais, X_i^{IE} , e exportações internacionais, X_i^{IN} , dos produtos produzidos em Pernambuco, para que seja consolidada a oferta interna.

A variação de estoque (VE) constitui, como o próprio nome sugere, o investimento em estoques, ou seja, a parcela do investimento que não está sendo utilizado na incorporação de capital fixo, destina-se à variação líquida nos estoques de bens acabados, em elaboração ou de matérias-primas utilizadas no processo de produção. No intuito de obter o vetor VE de Pernambuco, utilizou-se a relação abaixo.

$$VE^{PE} = \left(\frac{VE^{BR}}{PIB^{BR}} \right) \cdot PIB^{PE} \quad (14)$$

Após a quantificação da variação de estoques total do estado, o mesmo foi distribuído proporcionalmente conforme a estrutura da participação individual de cada produto na (VE) advinda da Tabela de Usos do Brasil. Aqui fica a consideração de que toda transposição da tabela no nível de produtos nacional é compatibilizada previamente para a tabela a nível regional.

5.7 Equilíbrio Microeconômico do Sistema

Durante a fase de levantamento das informações estatísticas, pouca ou nenhuma atenção é dada no sentido de obter o equilíbrio entre oferta e demanda, isto porque toda análise é

voltada para a estimação dos vetores componentes das Tabelas de Recursos e Usos, garantindo que tal estimação ocorra de forma correta sem nenhuma restrição. No entanto, no final do processo de construção das tabelas primárias da TRU-PE é esperado que haja desequilíbrios nos mercados dos diversos produtos componentes dessas tabelas. Este desequilíbrio, ocorre porque existem diferentes fontes de informações e metodologias para a mensuração dos vetores da TRU-PE.

Para superar este problema é necessário adotar critérios de balanceamento para equilibrar a oferta e demanda desta economia. A primeira fase desse processo esta em considerar os aspectos microeconômicos do balanceamento, ou seja, o equilíbrio deve ocorrer através da análise do mercado de cada produto separadamente. Esta análise é feita com a introdução de uma planilha de equilíbrio, como a que está disposta a seguir, onde se pode utilizar os componentes da oferta ou demanda como ferramentas de equilíbrio. Porém, antes de utilizar a planilha de equilíbrio é necessário corrigir os desequilíbrios internos da matriz de consumo intermediário. Por exemplo, imagine que o produto bebidas (2602) apresente um excesso de demanda, neste caso, o primeiro passo é analisar a cadeia interna do consumo intermediário desse produto. Todos os setores que apresentarem uma somatória do consumo intermediário estimado maior que o total do consumo intermediário publicado, deve reduzir proporcionalmente com a diferença entre estes o consumo deste produto, isto é, se existir uma diferença de 10% entre o total estimado e o publicado do CI do setor Outras Indústrias Alimentares e Bebidas (26), o consumo deste setor por bebidas poderá reduzir em 10%. Este processo pode continuar na linha referente ao produto Bebidas para todos os setores que necessitam reduzir seu CI. O procedimento descrito, além de melhorar o equilíbrio do mercado do produto, também diminui a diferença do CI dos setores com o publicado pelas

Contas Regionais¹³. O método das diferenças de CI pode ser aplicado de forma semilinear, ou seja, manter a taxa fixa em 10% ou ser decrescente, onde na medida que a diferença de CI's diminui a taxa é proporcionalmente menor.

Tabela 5 - Planilha de Equilíbrio entre Oferta e Demanda - 1999

Produto: 2602 Bebidas										
										R\$ 1000
Composição do Preço	Preço Básico	MC	MT	Margem de Distribuição	Impostos					Total Preço de Mercado
Operação					Importação	IPI/ISS	ICMS	Outros	Total	
Oferta (ou recursos)										
Produção	365.619									365.619
Importação de outros estados	323.220									323.220
Importação do resto do mundo	19.188									19.188
Total dos Recursos	708.027	154.595	31.409	186.005	2.341	44.751	132.023	93	179.208	1.073.240
Demanda (ou usos)										
Consumo intermediário										452.361
Consumo pessoal										756.225
Formação bruta de capital fixo										0
Variação de estoques										160
Exportações p/ outros estados										0
Exportações p/ resto do mundo										1.690
Total dos Usos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.210.436
Saldo										(137.196)

Fonte: FEE/NCS.

Após o processo de balanceamento interno sobre o CI, a análise seguinte, deve ocorrer na planilha de equilíbrio. Os instrumentos que podem ser utilizados para nivelar a economia, encontra-se pelo lado da demanda, o vetor de consumo das famílias que é o principal componente de ajuste juntamente com os vetores de FBCF e variação de estoques que podem ser critério de ajuste, desde que atendam a algumas características previamente definidas. No

¹³ O objetivo é zerar esta diferença para que o CI do setor tenha maior consistência com as Contas Regionais.

caso do consumo das famílias se a demanda do bem tende a ser inelástica (como produtos alimentares, por exemplo), este produto não poderá sofrer alterações significativas. Para os casos da FBCF e Variação de Estoques o Coeficiente Locacional¹⁴ poderá indicar quais produtos sofrerão maior variação dada o seu grau de especialização no estado. Os demais vetores da demanda como Consumo da Administração Pública, Exportações Internacionais e Exportações Interestaduais, não são variáveis de ajuste, pois advieram de fontes estatísticas consolidadas.

Pelo lado da oferta, normalmente, todos os componentes são invariáveis, no entanto, como as importações interestaduais vieram da proxy descrita na seção 4.3 esta também pode ser considerada uma variável de ajuste. Dessa forma, todas as variáveis de ajuste podem contribuir para o equilíbrio do mercado do produto, desde que não extrapolem a sua própria consistência nessa atividade.

Caso após todos os processos de balanceamento descritos anteriormente, ocorrer de ainda existir um resíduo no saldo da diferença entre oferta e demanda, de tal forma que não supere uma margem de 10% de diferença, ele poderá ser agregado automaticamente ao CI, no sentido de zerar este saldo. Este novo CI agregado do saldo de até 10% da oferta em excesso (ou em falta), irá compor um novo vetor denominado CI-ALVO, no qual significa que este é o CI (ideal) de equilíbrio nesta economia. Na próxima seção este vetor será utilizado para gerar o equilíbrio macroeconômico da economia de Pernambuco.

5.8 Equilíbrio Macroeconômico do Sistema

No momento em que cada um dos produtos da TRU-PE forem balanceados individualmente, o segundo passo é iniciar a fase de balanceamento no agregado da economia

¹⁴ $\varphi = \frac{VBP_i^{PE}}{\sum VBP^{PE}} \bigg/ \frac{VBP_i^{BR}}{\sum VBP^{BR}}$, $\varphi > 1 \Rightarrow$ PE é mais especializado, $\varphi < 1 \Rightarrow$ PE é menos especializado.

de Pernambuco. O equilíbrio entre a oferta total da economia e a demanda total já está presente, pois o equilíbrio microeconômico no mercado de cada produto garante este resultado. Além disso, apesar das planilhas serem equilibradas individualmente, em alguns casos foi necessário observar a cadeia produtiva em que o produto estava inserido. Entretanto, a estrutura interna ainda apresentava desequilíbrios em respeito ao total do CI-ALVO (que equilibra oferta e demanda) e o CI publicado (advindo da CR). O CI das Contas Regionais encontra-se no valor de R\$ 12.016. 353 mil, e o CI-ALVO continha um valor de 2 bilhões de reais superior a este. Este valor excedente deveria ser alocado para os vetores de Consumo das Famílias e Importações de outros estados, onde pelo lado da demanda tudo o que era descontado do CI deveria obrigatoriamente somar ao consumo das famílias e pelo lado da oferta o que é retirado do CI diminuir das Importações Interestaduais para manter o equilíbrio.

O esquema deve obedecer a ordem das equações abaixo:

$$DT = CI + DF \text{ onde } DF = X^{IN} + X^{IE} + G + CF + FBCF + VE \quad (13)$$

$$OT = D + T + VBP + M^{IN} + M^{IE} \quad (14)$$

$$DT = OT \quad (15)$$

DT = Demanda Total

OT = Oferta Total

CI = Consumo Intermediário

DF = Demanda Final

X^{IN} = Exportações Internacionais

X^{IE} = Exportações Interestaduais

G = Consumo da Administração Pública

CF = Consumo das Famílias

$FBCF$ = Formação Bruta de Capital Fixo

VE = Variação de Estoques

D = Margens de Distribuição

T = Impostos

VBP = Valor Bruto da Produção

M^{IN} = Importações Internacionais

M^{IE} = Importações Interestaduais

O valor alocado de CI para CF e M^{IE} não poderia superar um teto de 30% entre ambas as partes. Este critério foi adotado para não ocorrer inconsistências como valores negativos, pois um “choque linear”, ou seja, uma redistribuição proporcional dos valores, acarretaria diferenças negativas, dado que um valor muito alto retirado do CI poderia zerar ou até mesmo tornar-se negativo quando retirado do CF. Com a margem de 30% nenhum valor poderia ser maior tanto no CI quanto no CF e M^{IE} para que pudesse ocorrer a alocação. O resultado adotando este procedimento, além de ser consistente acabou gerando uma baixa variação entre esses “resíduos de alocação”, (parcela retirada do CI).

Outro fato que foi levado em consideração é o limite de alocação que CF e M^{IE} poderia comportar, no caso do CF este não poderia ultrapassar um limite superior a 80% do PIB de Pernambuco, podendo oscilar numa margem de 70% a 80%. Para as Importações Interestaduais a Secretaria da Fazenda mensurou um total de R\$ 15.594.568 mil, sendo este o limite mínimo desta variável¹⁵. Além disso, a consistência do modelo deve estar de acordo com a igualdade entre o PIB-PE pela ótica da produção e o PIB-PE pela ótica da despesa. Estes critérios foram respeitados durante as operações de balanceamento interno, e o resultado pode ser visto através da tabela abaixo:

¹⁵ Lembrando que X^{IE} deve diminuir quando CI diminui.

Tabela 6 - Composição do Produto Interno Bruto sob duas óticas - 1999

COMPONENTES DO PRODUTO INTERNO BRUTO	VALOR (R\$ 1.000)
A - Ótica da produção	
Produto Interno Bruto	26.224.739
Produção	35.921.196
Impostos sobre produtos	2.319.896
Consumo intermediário (-)	12.016.353
B - Ótica da despesa	
Produto Interno Bruto	26.224.739
Consumo final	28.837.138
Consumo das famílias	21.063.752
Consumo da administração pública	7.773.387
Formação bruta de capital	6.267.053
Formação bruta de capital fixo	6.030.382
Variação de estoque	236.671
Exportações de bens e serviços	8.179.921
Internacionais	481.945
Interestaduais	7.697.975
Importações de bens e serviços (-)	17.059.372
Internacionais (-)	1.464.803
Interestaduais (-)	15.594.569
Saldo PIB	0

Fonte: TRU-PE.

Finalmente após obter a consistência entre os vetores da TRU-PE e a referência deste com a construção do PIB nas diferentes óticas, basta agora balancear a última e fundamental parte da tabela de usos, ou seja, equilibrar a matriz de Consumo Intermediário. Cada setor dessa matriz (dispostos na coluna) deve obter um total de Consumo Intermediário igual ao apresentado pelas Contas Regionais, no entanto, todo balanceamento feito até aqui tinha como preocupação o equilíbrio do mercado dos produtos (as linhas) ou os vetores componentes da TRU-PE, e isto, não garante que os setores venham convergir nos seus totais de consumo para o total publicado, obviamente ocorreu diferenças entre esses totais, que deveriam ser redistribuídos dentro da matriz de CI.

Para obter o balanceamento foi necessário adotar o programa de equilíbrio geral chamado

DAGG¹⁶ onde se utilizou o método RAS¹⁷. As três variáveis a serem utilizadas são a matriz de CI a ser balanceada, o vetor CI-ALVO (produtos) equilibrado, e o vetor linha do total do CI publicado (setores). Para iniciar o processo é necessário obter o pacote de programas GEMPACK, do qual será utilizado o programa ViewHAR que transpõem os dados contidos no Excel para o formato a ser utilizado no DAGG.

Os comandos e subcomandos utilizados no ViewHAR estão descritos abaixo:

ViewHAR Comandos:

File – Create New File

Edit – Creat New Header

Character Header (CI) (rtgt) (ctgt)

61*36 61*1 1*36

Importante notar que o programa não faz a leitura das linhas zeradas, logo Serviços Domésticos (3405) e Administração Pública (3501) são retirados desse processo. Após a leitura da matriz e dos vetores é necessário salvar juntamente na pasta que contém o programa DAGG. Deve existir duas versões salvas, por exemplo, exerc.har e sup.har, onde esta última é uma versão suplementar requerida pelo programa. Agora basta abrir o programa DAGG e submeter os seguintes comandos:

DAGG Comandos:

Exerc.har – Enter

Exerc.out. har. – Enter

Sup.har. - Enter

¹⁶ Este programa está disponível em: <www.manash.edu.au/policy/gpwingem.htm>

¹⁷ Maiores detalhes sobre este método podem ser encontrados em Miller e Blair (1985).

Ras CI 61x 36 RTGT 61 CTGT 36 – Enter

Stop – Enter

O resultado é a matriz equilibrada gravada como exerc.out.har, esta matriz tem o somatório das linhas o CI-ALVO e no somatório da coluna o total da atividades conforme o publicado pelas fontes estatísticas. Agora a TRU-PE esta totalmente equilibrada e responde pelas atividades produtivas do estado. Obviamente dependendo da disponibilidade de tempo e recursos, o levantamento de novas informações qualitativas poderá aumentar a veracidade do resultado obtido. A TRU-PE estimada encontra-se no anexo dessa dissertação.

A Tabela de Recursos e Usos de Pernambuco é essencial para alcançar os objetivos deste trabalho, ou seja, para estimar a função de produção Cobb-Douglas para a atividade industrial do estado. Haja vista que através da TRU-PE pode-se retirar o consumo intermediário para a consolidação do Valor Bruto da Produção de qualquer setor. No entanto, a TRU-PE não se limita a essa pesquisa, ela também é base de dados para inúmeros trabalhos acadêmicos que venham a utilizar informações sobre o estado de Pernambuco. Portanto, esta dissertação baseia-se na construção dessa tabela e na aplicação da mesma como será apresentado na próxima seção.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Antes de iniciar o processo de estimação do modelo, ocorre um problema com a base de dados original que continha 33 observações. Dentre os dados coletados, 11 observações não continham informações sobre capital de alta tecnologia. Para esta variável ter sua influência avaliada na produção industrial pernambucana, optou-se pela exclusão de um terço das observações da tabela original, estimando-se somente os dados representantes da tabela 1. Esta opção obviamente acarretou a perda de graus de liberdade para o modelo, no entanto, mantém o objetivo da pesquisa de analisar o impacto do uso de bens tecnologicamente avançados na produção industrial do estado.

Após o procedimento descrito acima, os dados foram rodados no software econométrico Eviews, onde os resultados estão dispostos abaixo:

Tabela 7 – Estimação da Função de produção

VARIABLE	COEFFICIENT	STD. ERROR	T-STATISTIC	PROB.
C	3.313657	0.723299	4.581310	0.0002
LOG (KB)	0.366625	0.087092	4.209620	0.0005
LOG (L)	0.447029	0.123335	3.624508	0.0019
LOG (KA)	0.158050	0.038395	4.116370	0.0006
R-squared	0.883806	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.864440	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.474983	Akaike info criterion		1.511890
Sum squared resid	4.060958	Schwarz criterion		1.710261
Log likelihood	-12.63079	F-statistic		45.63773
Durbin-Watson stat	2.027393	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 15:54

Sample: 1 22

Included observations: 22

Numa análise preliminar, os resultados apresentados mostram-se bastante satisfatórios, o coeficiente de determinação identifica uma explicação dos fatores de 88% sobre a variação no valor bruto da produção das atividades industriais de Pernambuco, sustentado por coeficientes altamente significativos. No entanto, era de se esperar tal resultado, pois o modelo função Cobb-Douglas, na forma log-linear, é conhecida por gerar através dessa especificação coeficiente de boa qualidade estatística.

A estatística de Durbin-Watson de 2,027 está de acordo com a expectativa em relação à estrutura do banco de dados *Cross-Section*, ou seja, não existe nenhuma hipótese de ocorrer alta correlação entre os erros, salvo se ocorrer algum erro de especificação do modelo.

A análise da relação entre as variáveis explicativas e a variável dependente é necessária para a verificação sobre a existência de observações aberrantes, ou seja, o aparecimento dos chamados *outliers*. De todas as tabelas utilizadas, somente a tabela que relaciona o VBP com K_{Ai} (capital de alta tecnologia) demonstra haver no segmento de material elétrico, um uso do fator capital significativamente maior do que para os restantes dos produtos. Entretanto, como as demais variáveis não demonstram nenhuma relação desproporcional e a perda de graus de liberdade seria demasiadamente desnecessária, optou-se pela manutenção dessa observação na amostra. Até por que o modelo sem este *outlier* continua apresentando problema de heterocedasticidade.

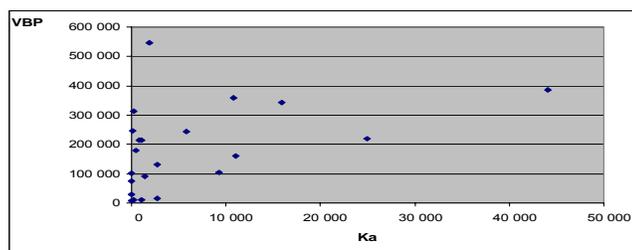


Figura 1 - Análise da variável Ka
Fonte: IBGE, PNAD. Elaborado pelo autor.

Na Figura 2, \hat{u}_i s são representados graficamente em relação ao VBP estimado na

regressão. Este procedimento objetiva encontrar alguma relação sistemática entre o resíduo ao quadrado e o $\ln VBP$. No caso em questão a figura demonstra não haver nenhum padrão definido entre as duas variáveis, sugerindo que talvez não ocorram problemas como heterocedasticidade. Este resultado reforçaria a decisão de manter o modelo estimado, além disso, a transformação linear reduz a escala no qual as variáveis são medidas colaborando para a hipótese de homocedasticidade. Todavia testes adicionais são necessários para se obter uma resposta mais confiável da regressão.

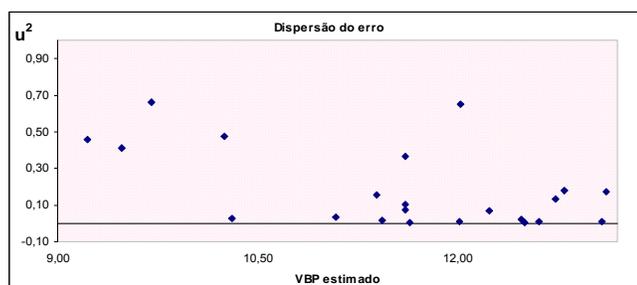


Figura 2 - Análise do erro ao quadrado.

Fonte: IBGE, PNAD. Elaborado pelo autor.

Em relação à aleatoriedade dos erros a figura 3, a seguir, demonstra não parecer que existam graves problemas. Portanto, foi feito o teste de carreiras para checar se ocorre um padrão aleatório nos erros. Este teste baseia-se no número de carreiras positivas e negativas que existe entre os resíduos, onde a análise do intervalo de confiança criado no teste indicará se os resultados são puramente aleatórios. O teste apresenta um intervalo de confiança entre as carreiras de $[7,306 ; 15,966]$, como o total de carreiras encontrado no modelo estimado foi 14, pode-se afirmar que os resíduos são realmente aleatórios. Certamente este é um teste qualitativo já que o teste Durbin-Watson foi satisfatório para analisar a autocorrelação.

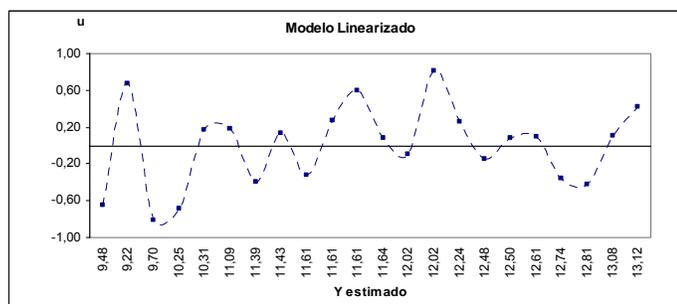


Figura 3 - Análise residual.

Fonte: IBGE, PNAD. Elaborado pelo autor.

6.1 Análise da presença de Heterocedasticidade

6.1.1 Teste de White

A hipótese de ocorrer heterocedasticidade em dados de corte é bastante plausível pela freqüente heterogeneidade das observações, por este motivo é importante uma bateria de testes sobre o modelo. O primeiro teste aplicado à regressão é o conhecido teste geral de White, onde não se considerou o produto cruzado para evitar a perdas de graus de liberdade. O resultado mostra uma estatística de teste de 13,93, o qui-quadrado tabelado em 5% e 10%, respectivamente, é 10,65 e 12,59. Ou seja, podemos concluir ao nível de significância escolhido que há heterocedasticidade. Porém, se o qui-quadrado estiver num valor crítico de 25% que se situa em 14,45, poderíamos rejeitar a hipótese de heterocedasticidade.

6.1.2 Teste de Park e Glejser.

Como parece haver dúvidas sobre a hipótese de heterocedasticidade, é necessária a aplicação de outros testes. Os testes de Park e Glejser são estritamente exploratórios, mas poderão obter uma indicação sobre a existência de heterodasticidade no modelo.

Os resultados apresentados nas tabelas 8 e 9, insinuam que a variável K_{Bi} , tenha alguma relação com os valores absolutos de \hat{u}_i , pois esta variável é significativa nas duas primeiras transformações de Glejser. Entretanto, a variável K_{Bi} é somente a ponta do Iceberg, pois a variável L_i , que representa o fator trabalho, demonstra ser altamente significativa entre todas as transformações que os dois testes apresentam. Desta forma, tem-se motivo para acreditar que a variável, L_i , esteja intimamente associada a σ_i^2 , o que seria um fator gerador de heterocedasticidade. Note também, que K_{Ai} , não apresenta qualquer evidencia de estar relacionada com \hat{u}_i , e indiretamente com σ_i^2 , o que já é mais do que suficiente para provar que esta variável é a menos problemática das três.

Tabela 8 - Teste de Park

TRANSFORMAÇÃO	VARIÁVEL	COEFICIENTE	PROBABILIDADE
$\ln \hat{u}^2 = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$	K_{Bi}	-0.4851	0.0122
	L_i	-0.8523	0.0012
	K_{Ai}	0.1260	0.3289

Tabela 9 - Teste de Glejser

TRANSFORMAÇÃO	VARIÁVEL	COEFICIENTE	PROBABILIDADE
$ \hat{u} = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$	K_{Bi}	-0.0819	0.0063
	L_i	-0.1434	0.0004
	K_{Ai}	0.0133	0.5157
$ \hat{u} = \alpha + \beta \sqrt{\ln X_i} + v_i$	K_{Bi}	-0.4535	0.0088
	L_i	-0.7837	0.0003
	K_{Ai}	0.0702	0.4106
$ \hat{u} = \alpha + \beta \frac{1}{\ln X_i} + v_i$	K_{Bi}	3.8725	0.0296
	L_i	7.6394	0.0002
	K_{Ai}	-0.0689	0.4010
$ \hat{u} = \alpha + \beta \frac{1}{\sqrt{\ln X_i}} + v_i$	K_{Bi}	3.1121	0.0197
	L_i	5.7203	0.0002
	K_{Ai}	-0.1591	0.3616

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.1.3. Teste de Goldfeld-Quandt

Agora que a variável candidata a ser a principal causadora da heterodasticidade foi detectada, o próximo passo é aplicar o teste de Goldfeld-Quandt, ordenando as observações de acordo com a variável, L_i , e retirando c observações centrais, no intuito de formar dois grupos com mesmo tamanho $(n-c)/2$. O número de observações ocultadas nesse trabalho deve ser a menor possível, dado os poucos graus de liberdade que cada grupo de observações ficará restrito. O c escolhido é 4, o que forma 2 grupos de 9 observações, onde o resultado do teste se apresenta através da razão entre a soma dos quadrados dos resíduos do segundo grupo (SQR_2) com a soma dos quadrados dos resíduos do primeiro grupo (SQR_1). Assim, chegamos ao seguinte valor calculado $\lambda = 5,7654$. Os valores críticos encontrados na tabela F foram: 5,05 a 5% de significância e 11,00 a um nível de 1% de significância. Apesar de passar no teste a um nível de significância de 1%, o modelo tem rejeitado a hipótese de homocedasticidade a 5% de significância, pode-se então concluir que há heterodasticidade na variância do erro. Este resultado está em consonância com os resultados anteriores, a regressão parece estar contaminada com o problema relativo aos erros apresentarem diferentes variâncias. Antes de tomar qualquer decisão sobre a correção desse problema, um último teste para heterodasticidade será aplicado para retirar qualquer sombra de dúvida sobre esta questão.

6.1.4 Teste Breusch-Pagan-Godfrey.

Outro teste de diagnóstico para heterodasticidade que pode ser utilizado no modelo, é o teste de Breusch-Pagan-Godfrey (BPG). Este teste objetiva analisar se a variância do erro,

$\hat{\sigma}^2$, é uma função de alguma das variáveis da regressão. O primeiro passo do teste está em encontrar $\hat{\sigma}^2 = \Sigma \hat{u}^2 / n$ ¹⁸, logo após, é construído o seguinte vetor $\rho_i = \hat{u}^2 / \hat{\sigma}^2$. O parâmetro ρ_i será no teste a variável dependente em relação as variáveis explicativas do modelo original. A soma dos quadrados explicada (*SQE*) multiplicado por (1/2) representa a estatística de teste Θ . Antes de apresentar o resultado é importante destacar o teste da normalidade de Jarque-Bena (JB), que na regressão original fica em $JB = 0,4677$ com um probabilidade de 0,7915, de tal maneira que não podemos rejeitar a hipótese de normalidade. O teste anterior deve ser realizado, pois os resultados do teste (BPG) são sensíveis, em pequenas amostras, a hipótese de normalidade das perturbações \hat{u}_i , o que necessariamente é o caso de um modelo com 22 observações. A estatística de teste de (BPG) chegou ao seguinte resultado $\Theta = 7,3995$, o que não é significativo para o valor crítico do qui-quadrado de 1% igual a 11,3449, e, ao valor crítico de 5% que ficou em 7,8147. Porém, no nível de significância de 10%, onde o valor crítico é 6,2514 a hipótese de homocedasticidade é rejeitada. Portanto, não resta dúvida sobre a existência de heterodasticidade entre os resíduos, o que fatalmente implicará na adoção de uma medida corretiva para a regressão original.

6.1.5 Correção da Heterocedasticidade.

Após a constatação de presença de heterodasticidade é recomendado o uso de alguma transformação nos dados para reduzir ou acabar com a gravidade desse problema. Como a análise gráfica dos resíduos não demonstra que exista nenhum padrão definido, fica difícil formular alguma hipótese sobre a estrutura heterocedástica da variância, logo, a aplicação dos mínimos quadrados generalizados é descartada. Em relação ao *outlier* que ocorre com a

¹⁸ Estimador de máxima verossimilhança

variável K_{Ai} , também mostra-se desnecessária a perda de mais um grau de liberdade. Por conveniência, os estimadores de White para gerar variâncias e erros padrão consistentes são a melhor opção no presente caso. A tabela abaixo representa os resultados da regressão corrigida pelos estimadores de White, pode-se notar que os erros-padrão são maiores com a correção de White em comparação aos erros-padrão obtidos pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO), com exceção da variável K_{Ai} . Este resultado, obviamente, apresenta valores t estimados menores que os valores t calculados pela regressão original, mas todos os novos valores de t são significativos a 5% e até mesmo a 1%.

Tabela 10 - Estimação de White.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.313657	0.985261	3.363228	0.0035
LOG(KB)	0.366625	0.125738	2.915779	0.0092
LOG(L)	0.447029	0.154898	2.885950	0.0098
LOG(KA)	0.158050	0.027638	5.718556	0.0000
R-squared	0.883806	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.864440	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.474983	Akaike info criterion		1.511890
Sum squared resid	4.060958	Schwarz criterion		1.710261
Log likelihood	-12.63079	F-statistic		45.63773
Durbin-Watson stat	2.027393	Prob(F-statistic)		0.000000

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 03/04/04 Time: 10:36

Sample: 1 22

Included observations: 22

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

6.2 Análise sobre Erro de Especificação.

Os resultados apresentados até aqui mostram não haver mais nenhum motivo para preocupação em relação a heterocedasticidade. Entretanto, outro problema a ser considerado neste tipo de modelo, está relacionado com a escolha da especificação correta. A literatura

sobre a construção do modelo de função de produção Cobb-Douglas é bastante densa, dado o uso rotineiro dessa função em artigos econométricos. No entanto, não existe um consenso sobre a especificação correta ou adequada do modelo, haja vista a ocorrência de modelos constituídos de somente duas variáveis (capital e trabalho) e outros de oito ou mais variáveis¹⁹. Esta ramificação deve-se a estrutura do trabalho, ou seja, depende do questionamento levantado pela pesquisa. No presente trabalho a divisão do capital em duas categorias, tem como objetivo o estudo da tecnologia empregada na produção. Portanto antes de tirar qualquer conclusão sobre os resultados do modelo, é preciso verificar a consistência técnica da especificação escolhida. Neste sentido, alguns testes de especificação são analisados a seguir.

6.2.1 Teste RESET de Ramsey.

O primeiro teste de especificação adotada é conhecido como teste de RESET de Ramsey, que se baseia na introdução de regressores adicionais, na qual, normalmente, é incorporada a variável dependente elevada nas potências (2,..., k), onde k é um escalar qualquer. A introdução de um novo regressor deve aumentar o valor do R^2 , assim se tal valor aumentar significativamente através do teste F, indicará que a especificação está incorreta, pois novas variáveis acrescentam uma explicação melhor ao modelo.

Os resultados encontrados no teste RESET de Ramsey para o modelo é apresentado no quadro 11, a seguir. Na introdução de apenas uma variável, o teste demonstra ser pouco significativo, colaborando para a hipótese de ser o modelo seguido convenientemente adequado para regressão. Contudo os testes com acréscimos de duas, três e quatro variáveis, apontam para um modelo insuficiente, ou seja, pode-se introduzir novas variáveis para se

¹⁹ Vide Pereira, S.P. *Eficiência técnica na atividade agrícola nos municípios do Rio Grande do Sul*.

obter uma explicação melhor na regressão. Esta resposta do teste, todavia é bastante limitada, no sentido de que não indica qual variável deveria ser acrescentada no modelo, na qual levaria a melhor resposta que a regressão poderia obter. Logo, o resultado do teste pode fazer a pesquisa lançar mão a uma mineração de dados, ou seja, a inclusão de novas variáveis para aumentar o poder de explicação do modelo, o que fugiria demasiadamente dos objetivos desta proposta de trabalho, além disso, a explicação das três variáveis de 88% sobre a variável dependente, pode ser considerada razoável²⁰.

Tabela 11 - Teste RESET de Ramsey

Com a introdução de uma variável: Ramsey RESET Test:			
F-statistic	0.001947	Probability	0.965316
Log likelihood ratio	0.002520	Probability	0.959964
Com a introdução de duas variáveis: Ramsey RESET Test:			
F-statistic	8.539.269	Probability	0.002996
Log likelihood ratio	1.597.851	Probability	0.000339
Com a introdução de três variáveis: Ramsey RESET Test:			
F-statistic	8.207.525	Probability	0.001813
Log likelihood ratio	2.136.967	Probability	0.000088
Com a introdução de quatro variáveis: Ramsey RESET Test:			
F-statistic	6.325.177	Probability	0.004008
Log likelihood ratio	2.270.807	Probability	0.000145

Fonte: Elaborado pelo autor.

²⁰ No entanto, está aberta a possibilidade de posteriores trabalhos explorarem esse tema.

6.2.2 Teste Multiplicador de Lagrange.

O segundo teste aplicado à função de produção, é o teste com multiplicador de Lagrange (ML) para adição de variáveis. O teste consiste em restringir uma ou algumas das variáveis regressores e verificar se sua adição ao modelo contribui de forma significativa a explicação do mesmo. Esta verificação ocorre através da regressão dos resíduos \hat{u}_i s, da equação restringida em relação a todas as variáveis do modelo original que está sendo tratado. Se houver uma razoável explicação do modelo original em relação aos resíduos do modelo restringido, isto significará que a variável restringida tem alguma relação com o erro da equação restrita, o que por sua vez significa que a regressão restringida está com erro de especificação de não incluir a variável que foi restringida.

Na tabela 12 é apresentado o resultado do teste de Lagrange para o modelo. Pode-se concluir com um valor crítico do qui-quadrado a 5% de 3,8414, que as variáveis K_{Ai} e L_i devem ser adicionados a função, no caso em questão, a regressão original deve manter essas variáveis porque elas apontam no teste serem essenciais ao modelo. No caso de K_{Bi} o resultado sugere há hipótese do modelo poder prescindir desta variável, dado que sua adição, segundo o teste, não é necessária. Mas antes de tomar qualquer medida precipitada é conveniente analisar outros testes que possam embasar melhor a decisão de excluir uma variável.

Tabela 12 - Teste de Lagrange para adição de variáveis.

REGREDINDO	RESTRICÇÃO	ESTATÍSTICA DE TESTE	
K_{Bi}, L_i	K_{Ai}	$nR^2 =$	14,415
K_{Bi}, K_{Ai}	L_i	$nR^2 =$	14,046
L_i, K_{Ai}	K_{Bi}	$nR^2 =$	1,791

Fonte: Elaborado pelo autor.

6.2.3 Teste Durbin-Watson para Erro de Especificação.

Por fim, a análise de estatística d de Darbin-Watson é mais do que um teste para averiguar erro de especificação, mas também, uma análise qualitativa do modelo original. A tabela 13, como veremos a seguir, mostra todas as combinações possíveis entre as variáveis explicativas da regressão original. Note que, ao testarmos os seis modelos descritos na tabela 13, através da estatística d de Darbin-Watson a um nível de significância de 5 % a 2ª e 3ª regressão apresentariam autocorrelação positiva, a 4ª e 6ª estariam na zona de inconclusão e somente a 1ª e 5ª regressão passariam no teste. Interessante ressaltar que, obviamente, a “correlação” positiva observada nos resíduos não se trata de correlação serial, mas de erro de especificação do modelo. Não pesa aqui somente o fato dos dados analisados serem seccionais, mas principalmente que a autocorrelação positiva indica que alguma ou algumas das variáveis pertencentes ao modelo estão incluídas no termo de erro e precisam ser separadas dele e incorporadas, corretamente, como variáveis explicativas. Com a adoção do teste d modificado²¹, pode-se verificar a “correlação” positiva em quatro das seis regressões da tabela 6. Além disso, as duas regressões 1ª e 5ª da tabela que passam no teste de Darbin-Watson, apresentam R^2 e R^2 ajustado menor que o obtido pela regressão original, demonstrando ser a especificação do modelo analisado a mais adequada. O teste de Durbin-Watson ao contrário do teste de Lagrange vem em defesa da manutenção da variável K_{Bi} basta analisar a última equação da tabela 13, onde claramente ocorre autocorrelação positiva daquela regressão, sugerindo que a variável K_{Bi} é imprescindível para a boa especificação do modelo. Um

²¹ $H_0: \rho = 0$ versus $H_1: \rho > 0$: se $d < d_s$, para o d estimado, rejeite H_0 em nível α , ou seja, há a correlação positiva estatisticamente significativa.

argumento contrário poderia indagar se a omissão de outra variável que não K_{Bi} poderia estar causando a correlação positiva, o que estaria de acordo com o teste de RESET de Ramsey sobre a inclusão de uma variável ainda desconhecida. Argumento bastante plausível se não fosse o fato que a inclusão de K_{Bi} , não só obtêm o teste d de Durbin-Watson mais perto de 2 (ideal), além de apresentar o coeficiente de determinação mais expressivo do que qualquer um dos seis modelos analisados²². Assim, a manutenção de todas as variáveis do modelo original parece ser o veredicto correto para se tomar nesse caso.

Tabela 13 - Teste Durbin para detectar Erro de Especificação.

LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KB)	R ² = 0,70 R ² = 0,69 d = 1,80
LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(L)	R ² = 0,61 R ² = 0,59 d = 0,93
LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KA)	R ² = 0,20 R ² = 0,16 d = 0,48
LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L)	R ² = 0,77 R ² = 0,75 d = 1,66
LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(KA)	R ² = 0,80 R ² = 0,78 d = 2,04
LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(L) + C(3)*LOG(KA)	R ² = 0,77 R ² = 0,74 d = 1,42

²² Podemos analisar inversamente esta questão se tirarmos a variável K_{Bi} do modelo original, a equação 6 da tabela 13, demonstra ocorrer correlação positiva, ou seja, erro de especificação pois K_{Bi} estará incluída ao erro.

6.3 Retornos Constantes de Escala.

A constatação que a regressão está apta tecnicamente após todos os testes que foram aplicados, assegura a qualidade da estimativa dos coeficientes. Agora basta analisar o entendimento que este modelo fornece sobre a atividade industrial de Pernambuco²³. Pode-se afirmar que dentro da gama de atividades que englobam os produtos selecionados, um aumento de 1% no trabalho empregado provoca um aumento no produto de 0,45% aproximadamente, da mesma forma, um aumento de 1% no capital de baixa tecnologia e de alta tecnologia, respectivamente, geram um retorno de 0,36% e 0,16%. Em geral pode-se dizer que algumas atividades tradicionais como tecidos naturais, produtos de couro e calçado, produtos derivados da borracha, entre outros, que demandam poucos produtos capital intensivo em suas respectivas produções, não sentem o progresso tecnológico sensivelmente como material elétrico ou laminado de aço, por exemplo. Em virtude desse resultado não seria irreal considerar que a indústria pernambucana seja basicamente trabalho intensivo, nesse mesmo sentido, a indústria além de altamente consumidora de mão-de-obra tem uma demanda maior por bens de baixa tecnologia, significativamente maior que os bens de alta tecnologia.

A coerência desse tipo de absorção da indústria local, está no fato que é pouco desenvolvido tecnologicamente as principais atividades industriais do estado, ou seja, o uso abundante de mão-de-obra e de bens não depende de tecnologia mais sofisticada, pelo contrário, indicam uma preocupação maior do empresariado regional com a redução de custos em contraste com um investimento mais “arriscado” em setores que demandam tecnologia e mão-de-obra especializada, normalmente, estas atividades são mais intensivas em capital. Naturalmente o grande empecilho de se aventurar a investir nessas atividades é os pesados

²³ Lembrando que a amostra limita sua representatividade aos setores industriais que fabricam os 22 produtos da amostra.

custos iniciais, mercados restritos a entrada e principalmente os altos riscos envolvidos nesses empreendimentos onde os retornos, quase sempre, têm longos períodos de maturação.

Somando as três elasticidades do produto, obtém-se 0,9717, que fornece o valor do parâmetro de retorno de escala. Fica claro no presente estudo, que o setor industrial de Pernambuco se caracteriza no ano de 1999 por retornos decrescentes de escala. Como a soma dos parâmetros da regressão aproxima-se da unidade, a hipótese de retornos constantes de escala pode ser considerada factível. Para testar tal hipótese, será necessário adotar a metodologia já mencionada, através da abordagem dos mínimos quadrados restritos. A regressão estimada com a restrição $(\beta_2 = 1 - \beta_1 - \beta_3)$, encontra os seguintes resultados:

Tabela 14 - Regressão Restrita.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.110554	0.420686	7.394006	0.0000
LOG(KB/L)	0.364574	0.128418	2.838964	0.0105
LOG(KA/L)	0.162191	0.028186	5.754366	0.0000
R-squared	0.713570	Mean dependent var		4.083377
Adjusted R-squared	0.683419	S.D. dependent var		0.823793
S.E. of regression	0.463511	Akaike info criterion		1.426151
Sum squared resid	4.082008	Schwarz criterion		1.574929
Log likelihood	-12.68766	F-statistic		23.66690
Durbin-Watson stat	2.076568	Prob(F-statistic)		0.000007

Dependent Variable: LOG(VBP/L)

Method: Least Squares

Date: 03/04/04 Time: 10:26

Sample: 1 22

Included observations: 22

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

O calculo da estatística de teste, também apresentado na metodologia, chega a um resultado de 0,0984, que comparado ao valor tabelado da estatística F de 4,38 a 5% de significância, conclui que o setor industrial de Pernambuco apresenta retornos constante de escala para o ano de 1999. Qualitativamente pode-se dizer que um aumento em todos os

fatores de produção considerados terá como efeito um aumento proporcional na produção industrial do estado. Este resultado é, de certa forma, bastante razoável se considerarmos que a atividade industrial local não é tecnologicamente intensiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados, de modo geral, demonstram que Pernambuco apesar de ter o segundo maior PIB da Região Nordeste, perdendo apenas para a Bahia no ano de 1999, não dispõe de uma atividade industrial de significativa dinâmica tecnológica.

O fato de Pernambuco ser um dos principais eixos da economia da Região Nordeste, não entra em contradição com os resultados obtidos, isto porque, o Estado é reconhecido historicamente como um grande centro de comercialização de produtos advindos da Região Sudeste²⁴, e, não necessariamente, um grande centro produtor industrial²⁵.

Certamente para que ocorra um *Up-Grade* na atividade industrial do Estado, é indispensável o incentivo das esferas públicas tanto Estadual como Federal, onde podemos citar o exemplo da instalação da montadora Ford no Estado da Bahia, por intermédio da antiga administração Fernando Henrique. Entretanto, não é nenhuma novidade que somente incentivo fiscal não é a solução para a vinda de grandes empresas. Fica claro que variáveis como: mercado consumidor, localização geográfica estratégica, capacidade de refugio da produção (portos, rodovias e ferrovias) e mão-de-obra qualificada; são essenciais para que empresas de grande porte tecnológico e de produção se sintam estimuladas a investir em determinada Região.

²⁴ Apesar de também ter uma das indústrias mais significativas do Nordeste.

²⁵ Incluindo também as importações internacionais que refugam para os outros Estados.

Obviamente todos os pré-requisitos necessários para abrir um campo fértil aos investimentos industriais, devem advir de organizações públicas e privadas, no sentido de prover a infra-estrutura locacional e a formação de capital humano imprescindíveis para a expansão produtiva da indústria. Além disso, aumentar o mercado consumidor local, está intimamente relacionada com as atividades sociais de geração de renda. Todos estes argumentos apontam que o desenvolvimento industrial de Pernambuco está relacionado com melhoramentos de cunho social, sendo esta certamente, a principal preocupação de todos os Estados do Nordeste.

REFERÊNCIAS

_____. *Metodologias para o Cálculo de Coeficientes Técnicos Diretos em um Modelo de Insumo-Produto*. Texto para Discussão nº 83. Rio de Janeiro: 1996.

_____. *Regionalização das Transações do Setor Público 1999*. Rio de Janeiro: 2002.

_____. *Sistema de Contas Nacionais: Tabelas de Recursos e Usos - Metodologia*. Texto para Discussão nº 88. Rio de Janeiro: 1997.

_____; CARVALHO, P.G.M. ;RODRIGUEZ, M. S. *Concentração industrial e produtividade do trabalho na indústria de transformação nos anos 90: evidências empíricas*, Economia, ANPEC, vol., 4, Nº 1, Janeiro-Junho, 2003.

BALMOL, W. J. *Economic Theory and Operations Analysis*. Prentice/Hall, 1972, cap. 20.

CASTRO, N. *Custo de transportes e produção agrícola no Brasil-1970/1996*. Artigos Nemesis. Disponível em: <<http://www.nemesis.org.br/artigos>>. Acesso 2004.

CHAMBERS, R.G. *Applied Production Analysis: a dual approach*. New York: Cambridge University Press, 1994.

CHEN, Thomas. P-F. “Economic Growth and Structural Change in Taiwan – 1952-1972, A Production Function Approach”, Departamento de Economia, Centro de Graduação, City University of New York, junho de 1976, Tabela II.

CONSEJERÍA de Economía y Hacienda – Junta de Castilla y León – *Tablas Input-Output y Contabilidad Regional de Castilla y Leon 1985*. Bilbao: 1990.

CONSIDERA, Cláudio Monteiro & SILVA, Antonio Braz de Oliveira e. *Estruturas das contas nacionais brasileiras*. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1991. (Textos para Discussão, n.49).

COUTINHO, L. (1998) *O desempenho da indústria sob real*. In: MERCADANTE, A. (org). *O Brasil pós-real*. Instituto de economia, Unicamp.

EUSTAT – Instituto Vasco de Estadística. *Tablas de Input - Output de la C. A. de Euskadi 1985*. Vitória Gasteiz: 1990.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F. *Política industrial de concorrência: Considerações sobre a experiência brasileira nos anos 90*. Economia, ANPEC, vol. 2, nº 2, Julho-Dezembro, 2001.

FEIJÓ, A. C. (et al.). *Contabilidade Social: O Novo Sistema de Contas Nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

GREENE, W. H. *Econometric Analysis*, 2 ed., Nova York: Macmillan, 1993.

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. São Paulo: MAKRON Books, 2000.

HAGUENAUER, L.; BAHIA, L. D.; CASTRO, P. F.; RIBEIRO, M. B. *Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 1990*, Economia, ANPEC, vol. 3, Nº 2, Julho-Dezembro.

HIDALGO, Alvaro. B. "Mudanças na estrutura do comércio externo brasileiro". *Análise Econômica*, Ano 11, nº 20, p. 55-68, set. 1993.

IBGE. *Matriz de relações interindustriais do Brasil: 1995*. Rio de Janeiro: 1995.

JOHNSTON, J. *Econometric Methods*, 4 ed. Nova York: McGraw-Hill, 1984.

LEONTIEF, Wassily. *A Economia do Insumo-Produto*. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 1985.

NUNES, E. P. (1998) *Sistema de contas nacionais: a gênese das contas nacionais modernas e a evolução das contas nacionais no Brasil*. Tese de doutorado, UNICAMP.

PEREIRA, P. S.; ALVIN, A. M.; WAQUILL, P. D. *Eficiência técnica na atividade agrícola nos municípios do Rio Grande do Sul*. Anpec Sul 2000. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ppge/anpecsul2000/textopdf/artigo71.pdf>>. Acesso 2004.

PORSSE, A. A. *Matriz de Insumo-Produto Estadual: Metodologia e Resultados Para o Rio Grande do Sul*. Documentos FEE n. 49. Porto Alegre: junho de 2002. Disponível em: <http://www.fee.tche.br>. Acesso 2004.

RASMUSSEN, P. N. *Relaciones Intersectorales*. Madrid: , Aguilar, 1956.

SUDENE. Boletim Conjuntural. Nordeste do Brasil. Nº 7, Agosto 2000.

UN. *Handbook of input-output table compilation and analysis*. Manuscript for editing and

publication. New York: Statistics Division, 1999.

UN. *System of National Accounts*. Commission of European Communities, IMF and OECD, New York: OECD, 1993.

ANEXOS

ANEXO – A

TABELA DE RECURSOS DE PERNAMBUCO 1999

Tabela 1 - Recursos de bens e serviços - 1999
Pernambuco

(continua)

Descrição do produto nível 80		Oferta de bens e serviços (valores correntes em 1 000 R\$)				
Código MIP-PE	Descrição MIP-PE	Oferta total a preço de consumidor	Margem de comércio	Margem de transporte	Imposto de importação	IPI/ISS
0101	Café em coco	32,775	0	82	0	0
0102	Cana-de-açúcar	306,851	0	15,194	0	0
0103	Arroz em casca	14,347	3,932	262	0	0
0104	Algodão em caroço	12,456	1,170	1,617	0	0
0105	Milho em grão	68,192	3,200	1,198	8	0
0106	Uva	111,054	16,680	2,490	85	0
0107	Banana	92,263	13,625	2,034	0	0
0108	Mandioca	47,219	5,829	870	0	0
0109	Palma	46,283	5,714	853	0	0
0110	Bovinos e suínos	93,294	4,189	3,597	0	0
0111	Leite natural	125,008	0	0	0	0
0112	Aves vivas	144,655	25,693	2,921	0	0
0113	Outros produtos agropecuários	2,303,204	283,423	42,302	7,613	0
0201	Produtos da indústria extrativa	194,119	1,950	21,827	892	10
0301	Produtos minerais não-metálicos	534,570	45,301	22,499	0	8,314
0401	Laminados de aço e demais produtos siderúrgicos	250,628	7,141	4,622	118	2,104
0501	Produtos metalúrgicos não-ferrosos	416,926	31,354	3,237	2,667	4,667
0601	Outros produtos metalúrgicos	758,036	79,279	5,067	1,042	17,158
0701	Máquinas, equipamentos e tratores	777,464	46,081	351	10,407	14,552
0801	Material elétrico	646,647	51,294	7,630	4,569	15,725
0802	Equipamentos eletrônicos	312,726	34,618	2,511	6,496	4,362
0901	Automóveis, caminhões e ônibus	7,452,103	869,605	32,186	0	77,022
0902	Outros veículos e peças	652,090	76,114	2,103	3,129	7,158
1001	Madeira e mobiliário	392,110	38,947	11,656	427	2,653
1101	Papel, celulose, papelão e artefatos	652,351	48,625	7,429	997	11,786
1201	Produtos derivados da borracha	109,223	7,500	451	1,871	2,188
1301	Elementos químicos não-petroquímicos	247,053	5,964	3,185	2,207	0
1302	Álcool de cana e de cereais	100,406	-9,073	244	10	0
1303	Açúcar	154,633	13,413	4,711	0	0
1304	Tintas	225,888	18,319	0	624	7,006
1305	Demais produtos químicos	975,019	109,982	2,976	30,452	7,291
1401	Produtos petroquímicos	1,926,371	111,407	5,240	1,748	1,291
1501	Produtos farmacêuticos e de perfumaria	1,070,715	182,809	0	61	17,162
1601	Artigos de plástico	467,276	37,713	4,399	2,250	12,593
1701	Tecidos naturais	167,668	13,067	465	1	0
1702	Produtos têxteis	430,825	36,078	500	6,138	180
1801	Artigos do vestuário	596,131	110,577	1,493	451	1,498
1901	Produtos de couro e calçados	282,626	27,496	2,242	71	525
2001	Produtos do café	102,792	8,342	1,386	0	0
2101	Arroz beneficiado	95,781	9,412	4,589	201	0
2102	Farinha de trigo	253,064	65,631	8,794	12	0
2103	Outros produtos vegetais beneficiados	287,918	31,574	1,806	1,833	11,369
2201	Carne bovina	340,138	43,326	3,158	688	26
2202	Carne de aves abatidas	62,767	7,919	1,825	2	0
2301	Leite beneficiado	277,514	45,528	7,022	230	0
2302	Outros laticínios	164,022	20,845	3,684	340	0
2401	Açúcar	618,696	67,939	10,105	0	0
2501	Óleos vegetais em bruto	365,662	26,650	4,522	2,982	0
2601	Outros produtos alimentares inclusive rações	2,361,008	254,500	33,163	2,922	358
2602	Bebidas	1,073,240	154,595	31,409	2,341	44,751
2701	Produtos diversos	578,914	61,730	3,006	2,072	12,968
2801	Produtos industriais de utilidade pública	1,263,978	0	0	0	0
2901	Produtos da construção civil	5,508,305	0	0	0	13,845
3001	Margem de comércio	479,812	-3,157,006	0	0	47,694
3101	Margem de transporte	1,536,292	0	-334,912	0	9,797
3201	Comunicações	1,510,033	0	0	0	100
3301	Serviços financeiros	1,016,188	0	0	0	3,831
3401	Alojamento e alimentação	1,215,828	0	0	0	3,770
3402	Outros serviços	1,176,048	0	0	0	20,062
3403	Saúde e Educação mercantis	836,998	0	0	0	11,546
3404	Serviços prestados às empresas, inclusive aluguel	3,095,937	0	0	0	18,704
3405	Serviços domésticos	114,935	0	0	0	0
3501	Administração pública	7,773,387	0	0	0	0
Total		55,300,463	0	0	97,955	414,063

Tabela 1 - Recursos de bens e serviços - 1999

Oferta de bens e serviços (valores correntes em 1 000 R\$)				Produção das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)			
ICMS	Outros impostos	Total de impostos	Oferta total a preço básico	01 Agropecuária	02 Indústria Extartiva	03 Minerais não-metálicos	04 Siderurgia
1,830	0	1,830	30,863	2,779	0	0	0
60	0	60	291,597	285,260	0	0	0
0	0	0	10,153	6,253	0	0	0
0	0	0	9,670	590	0	0	0
0	5	13	63,782	8,262	0	0	0
75	11	172	91,713	89,914	0	0	0
0	9	9	76,595	76,595	0	0	0
2	4	6	40,514	40,514	0	0	0
0	4	4	39,712	39,712	0	0	0
219	0	219	85,288	84,688	0	0	0
0	0	0	125,008	103,488	0	0	0
1,295	3	1,298	114,742	110,226	0	0	0
16,254	194	24,061	1,953,418	1,522,174	0	0	0
7,738	153	8,792	161,551	0	53,678	0	0
26,481	10	34,806	431,964	0	0	344,041	0
52	14	2,289	236,577	0	0	0	146,105
16,635	56	24,025	358,311	0	0	0	0
49,616	29	67,844	605,846	0	0	0	0
89,197	175	114,331	616,701	0	0	0	0
19,271	132	39,698	548,025	0	0	0	0
14,459	92	25,409	250,188	0	0	0	0
103,285	334	180,640	6,369,672	0	0	0	0
37,462	167	47,916	525,956	0	0	0	0
38,254	4	41,337	300,170	0	0	0	0
17,397	27	30,206	566,092	0	0	0	0
3,762	7	7,829	93,443	0	0	0	0
7,267	162	9,636	228,268	0	0	0	0
1,838	24	1,873	107,362	0	0	0	0
3,831	44	3,875	132,635	0	0	0	0
6,944	19	14,593	192,976	0	0	0	0
46,654	123	84,520	777,541	0	0	0	0
85,402	217	88,657	1,721,066	0	0	0	0
81,035	85	98,342	789,563	0	0	0	0
24,040	29	38,912	386,253	0	0	0	0
7,843	2	7,846	146,290	0	0	0	0
32,758	33	39,109	355,138	0	0	0	0
47,265	6	49,220	434,840	0	0	0	0
37,069	23	37,687	215,203	0	0	0	0
7,164	0	7,164	85,900	0	0	0	0
485	14	700	81,080	0	0	0	0
0	2	15	178,624	0	0	0	0
40,982	324	54,508	200,030	0	0	0	0
20,314	5	21,034	272,619	0	0	0	0
369	0	371	52,653	0	0	0	0
27,248	24	27,502	197,463	0	0	0	0
10,936	3	11,279	128,214	0	0	0	0
17,522	0	17,522	523,129	0	0	0	0
19,830	15	22,828	311,663	0	0	0	0
436,960	45	440,284	1,633,061	0	0	0	0
132,023	93	179,208	708,027	0	0	0	0
70,520	81	85,642	428,536	0	0	0	0
1,070	0	1,070	1,262,908	0	0	0	0
38,126	0	51,971	5,456,334	0	0	0	0
0	0	47,694	3,589,124	0	0	0	0
7,321	183	17,300	1,853,903	0	0	0	0
47,606	0	47,706	1,462,327	0	0	0	0
0	10,226	14,058	1,002,130	0	0	0	0
12,057	0	15,827	1,200,002	0	0	0	0
68,137	5,745	93,944	1,082,105	0	0	0	0
0	0	11,546	825,452	0	0	0	0
4,957	0	23,661	3,072,276	0	0	0	0
0	0	0	114,935	0	0	0	0
0	0	0	7,773,387	0	0	0	0
1,788,918	18,960	2,319,896	52,980,567	2,370,457	53,678	344,041	146,105

(continuação)

Total da atividade	Importação de bens e serviços internacionais	Importação de bens e serviços interestaduais
2.779	0	28,083
285,260	0	6,337
6,253	0	3,900
590	0	9,079
8,262	29,400	26,120
89,914	1,799	0
76,595	0	0
40,514	0	0
39,712	0	0
84,688	0	600
103,488	0	21,520
110,226	0	4,516
1,522,174	160,300	270,944
53,678	17,412	90,461
344,041	0	87,923
146,105	1,458	89,014
218,464	36,659	103,188
412,546	7,531	185,769
91,029	101,882	423,790
424,087	35,538	88,401
71,050	74,360	104,778
6,868	0	6,362,804
66,633	43,337	415,986
89,784	2,581	207,805
372,856	19,375	173,861
11,070	14,930	67,443
163,774	31,478	33,016
101,167	1,629	4,566
50,122	0	82,513
131,632	6,122	55,222
20,413	586,855	170,274
419,401	23,866	1,277,799
216,104	757	572,702
344,113	14,047	28,093
119,749	127	26,414
117,633	34,594	202,910
245,492	2,256	187,092
78,033	763	136,406
73,417	0	12,483
15,690	24,799	40,592
162,095	5,251	11,279
112,958	24,506	62,566
22,750	14,436	235,433
48,420	29	4,203
1,338	15,855	180,271
114,645	3,464	10,104
497,750	0	25,379
141,134	54,362	116,168
294,378	36,621	1,302,063
365,619	19,188	323,220
109,090	17,237	302,209
1,145,746	0	117,162
5,203,938	0	252,397
3,527,166	0	61,958
1,754,157	0	99,746
1,188,366	0	273,961
942,896	0	59,234
1,181,338	0	18,663
725,002	0	357,103
825,452	0	0
2,893,232	0	179,044
114,935	0	0
7,773,387	0	0
35,921,196	1,464,803	15,594,568

ANEXO – B

TABELA DE USOS DE PERNAMBUCO 1999

Tabela 2 - Usos de bens e serviços - 1999

Pernambuco

(continua)

Código MIP-PE	Descrição do produto nível 80	Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)				
		01 Agropecuária	02 Indústria Extrativa	03 Minerais não-metálicos	04 Siderurgia	05 Metalurgia dos não-ferrosos
0101	Café em coco	529	0	0	0	0
0102	Cana-de-açúcar	36,627	0	0	0	0
0103	Arroz em casca	319	0	0	0	0
0104	Algodão em caroço	674	0	0	0	0
0105	Milho em grão	1,661	0	0	0	0
0106	Uva	15	0	0	0	0
0107	Banana	1,171	0	0	0	0
0108	Mandioca	19,891	0	0	0	0
0109	Palma	44,802	0	0	0	0
0110	Bovinos e suínos	16,015	0	0	0	0
0111	Leite natural	13,036	0	0	0	0
0112	Aves vivas	57,088	0	0	0	0
0113	Outros produtos agropecuários	84,587	41	2,682	2,215	229
0201	Produtos da indústria extrativa	6,486	2,194	17,495	7,856	0
0301	Produtos minerais não-metálicos	10	611	85,954	1,124	265
0401	Laminados de aço e demais produtos siderúrgicos	0	137	5,575	11,207	1,050
0501	Produtos metalúrgicos não-ferrosos	0	151	0	2,022	21,442
0601	Outros produtos metalúrgicos	4,480	2,699	4,999	3,559	3,676
0701	Máquinas, equipamentos e tratores	5,732	3,262	8,113	4,606	4,083
0801	Material elétrico	44	14	103	224	166
0802	Equipamentos eletrônicos	0	37	333	116	67
0901	Automóveis, caminhões e ônibus	0	0	0	0	0
0902	Outros veículos e peças	146	8	5	0	186
1001	Madeira e mobiliário	1,123	48	361	76	299
1101	Papel, celulose, papelão e artefatos	816	410	6,000	384	849
1201	Produtos derivados da borracha	0	143	878	190	74
1301	Elementos químicos não-petroquímicos	0	419	7,299	1,371	9,623
1302	Álcool de cana e de cereais	0	0	8	1	2
1303	Adbos	126,966	0	0	0	0
1304	Tintas	0	0	7,219	576	1,407
1305	Demais produtos químicos	77,225	3,334	2,304	732	5,520
1401	Produtos petroquímicos	10,628	1,305	13,109	245	159
1501	Produtos farmacêuticos e de perfumaria	5,725	0	0	0	0
1601	Artigos de plástico	5,035	130	1,215	90	460
1701	Tecidos naturais	0	0	0	0	0
1702	Produtos têxteis	2,359	49	235	4	0
1801	Artigos do vestuário	0	23	41	31	18
1901	Produtos de couro e calçados	428	0	5	0	0
2001	Produtos do café	0	0	0	0	0
2101	Arroz beneficiado	0	0	0	0	0
2102	Farinha de trigo	0	0	0	0	0
2103	Outros produtos vegetais beneficiados	0	0	0	0	0
2201	Carne bovina	0	0	0	0	0
2202	Carne de aves abatidas	0	0	0	0	0
2301	Leite beneficiado	0	0	0	0	0
2302	Outros laticínios	0	0	0	0	0
2401	Açúcar	180	0	0	0	0
2501	Óleos vegetais em bruto	15,447	0	0	0	0
2601	Outros produtos alimentares inclusive rações	76,786	47	258	22	29
2602	Bebidas	0	0	0	0	0
2701	Produtos diversos	1,510	245	763	1,889	3,272
2801	Produtos industriais de utilidade pública	2,694	865	5,880	1,372	1,737
2901	Produtos da construção civil	80	466	997	203	380
3001	Margem de comércio	3,142	938	5,012	1,410	1,640
3101	Margem de transporte	9,045	721	4,231	574	391
3201	Comunicações	666	471	3,305	696	985
3301	Serviços financeiros	4,680	1,627	3,383	1,643	2,252
3401	Alojamento e alimentação	91	53	304	61	98
3402	Outros serviços	1,016	121	426	112	76
3403	Saúde e Educação mercantis	0	0	0	0	0
3404	Serviços prestados às empresas, inclusive aluguel	8,511	2,448	3,558	754	922
3405	Serviços domésticos	0	0	0	0	0
3501	Administração pública	0	0	0	0	0
Total da Coluna		647,466	23,019	192,049	45,361	61,357

Tabela 2 - Usos de bens e serviços - 1999

Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)					Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)				
06 Fabricação de Outros Produtos Metalúrgicos	07 Fabricação e Manutenção de Máquinas e Tratores	08 Material Elétrico - Eletrônico	09 Autoveículos, peças e acessórios	10 Madeira e Mobiliário	11 Indústria de Papel e Gráfica	12 Indústria da Borracha	13 Indústria Química	14 Refino de Petróleo e Indústria Petroquímica	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	85,190	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	0	0	0	18,236	10,580	722	2,247	0	
1,727	0	1,162	0	0	942	14	4,784	119,067	
4,019	786	11,208	719	659	672	6	1,285	644	
72,120	5,953	13,458	4,115	489	0	0	2,115	719	
12,404	3,120	82,821	3,127	644	2,709	0	1,609	76	
28,967	12,026	30,808	8,847	2,971	2,293	194	4,290	2,630	
7,146	3,737	23,441	3,359	685	9,332	196	7,213	7,744	
649	1,842	16,840	299	21	36	6	210	39	
130	349	15,308	54	19	129	2	112	63	
0	21	0	672	0	0	0	0	0	
153	1,053	244	12,230	83	0	2	10	0	
914	214	3,152	359	12,120	2,300	2	447	36	
2,002	481	4,146	353	674	74,960	32	1,950	2,336	
942	765	1,177	1,571	305	689	1,771	444	238	
2,154	514	1,877	98	329	11,684	77	33,099	23,474	
16	1	4	4	3	52	0	624	636	
0	0	0	0	0	0	0	27,856	0	
4,690	695	4,926	1,104	2,699	17,585	266	11,662	1,490	
1,808	542	1,210	138	5,395	6,581	327	13,922	8,991	
1,498	730	4,377	449	1,869	5,360	725	13,751	82,943	
0	0	0	0	0	0	0	1,055	0	
2,119	926	13,645	992	4,011	1,878	26	3,043	694	
0	2	0	5	716	23	9	0	0	
82	137	329	239	479	773	487	268	347	
48	14	65	26	13	68	1	35	64	
28	28	19	26	142	48	0	103	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	825	0	260	0	
0	0	0	0	0	0	0	135	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	45	0	
0	0	0	0	0	0	0	9,586	0	
0	0	0	0	0	0	0	7,266	516	
203	53	173	21	74	200	3	205	32	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,004	59	664	140	68	6,881	23	1,410	745	
2,178	622	1,410	322	883	5,012	68	2,980	3,175	
1,044	307	1,134	172	226	1,327	17	868	1,007	
4,215	1,901	9,718	1,438	1,976	13,941	218	3,680	4,662	
1,573	437	2,747	547	644	2,660	82	2,192	9,899	
3,048	1,354	6,012	529	961	6,448	66	2,068	2,316	
1,639	488	4,611	839	326	4,065	49	3,603	4,666	
251	166	696	53	77	426	6	231	205	
219	75	253	44	119	430	6	177	132	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3,130	1,012	7,664	857	945	8,042	92	2,133	2,727	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
162,238	40,408	265,297	43,746	58,861	198,949	5,494	254,160	282,312	

Tabela 2 - Usos de bens e serviços - 1999

(continuação)

00 R\$)	Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)					Consumo intermediário das atividades (valor		
15 Fabricação de Produtos Farmacêuticos e de Perfumaria	16 Indústria de Transformação de Material Plástico	17 Indústria Têxtil	18 Fabricação de Artigos do Vestuário e Acessórios	19 Fabricação de Calçados e de Artigos de Couro e Pele	20 Indústria do Café	21 Beneficiamento de Produtos de Origem Vegetal, Inclusive Fumo	22 Abate e Preparação de Carnes	23 Resfriamento e Preparação do Leite e Laticínios
0	0	0	0	0	32,025	201	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	11,729	0	0
0	0	11,759	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	42,925	9	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	7,017	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	12,220	320
0	0	0	0	0	0	143	0	13,968
0	0	0	0	0	0	0	21,669	0
406	0	6,472	140	267	284	106,869	707	133
491	0	0	0	60	0	47	27	0
4,521	1,346	27	41	49	275	2,371	8	139
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,348	2,705	1,284	1,319	630	184	4,589	525	1,708
1,714	5,003	4,378	759	565	141	1,838	310	574
5	109	25	5	3	4	11	1	4
22	81	85	14	10	5	36	5	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	5	0	0	0	0	0
16	475	91	142	352	4	68	49	8
6,446	7,720	1,448	1,999	1,837	557	4,142	344	1,026
203	952	469	339	1,989	11	134	21	36
19,488	1,699	1,276	42	724	14	253	38	37
543	103	3	0	4	0	11	0	2
293	0	0	0	0	0	0	0	0
896	11,314	6,197	236	926	0	36	19	19
19,963	7,451	1,671	244	2,910	45	667	62	239
5,718	95,891	11,790	1,513	1,982	426	2,286	254	720
16,949	0	0	0	0	0	58	29	31
5,299	36,150	2,146	2,161	3,837	281	2,246	737	2,900
0	1,639	50,578	61,593	671	0	53	0	0
120	3,377	42,018	47,888	895	220	1,006	27	42
31	41	17	69	9	6	23	6	11
0	35	80	1,674	8,939	0	0	0	0
6	0	0	0	0	19,322	13	0	0
0	0	0	0	0	0	464	0	0
75	0	0	0	0	0	2,345	0	341
281	0	79	0	0	5	7,827	139	300
864	0	0	0	6,910	0	135	9,109	0
0	0	0	0	0	0	5	43	0
32	0	0	0	0	0	137	0	8,511
193	0	0	0	0	0	23	0	1,424
532	0	0	0	0	0	3,021	0	1,053
27,024	0	0	0	0	0	2,163	29	850
212	186	141	175	107	16	479	509	415
31	0	0	0	0	0	0	0	0
370	1,402	458	742	207	180	241	50	254
602	3,962	2,206	862	481	172	1,337	275	494
511	914	402	318	163	89	368	129	234
7,790	9,154	6,955	5,697	2,195	1,014	3,299	908	1,535
2,912	2,879	1,041	993	615	275	1,037	544	968
2,427	3,920	1,331	1,790	623	458	1,342	347	608
65	1,894	2,110	617	274	331	1,477	429	543
462	388	122	162	62	33	147	33	79
0	219	85	78	37	47	168	39	100
0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,133	4,907	1,693	3,826	971	657	2,886	557	1,212
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
136,992	205,914	158,438	135,442	39,302	57,078	217,670	50,205	40,842

(continuação)

es correntes em 1 000 R\$)		Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)							
24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Indústria do Açúcar	Óleos Vegetais e Gorduras para Alimentação	Outra Indústrias Alimentares e de Bebidas	Indústrias Diversas	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Transporte	Comunicações	
0	0	20	0	0	0	0	0	0	
180,020	0	4,258	0	0	0	0	0	0	
0	18	62	0	0	0	0	0	0	
0	24	0	0	0	0	0	0	0	
0	66	20,216	0	0	0	0	0	0	
0	0	75,394	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	20,088	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	56	0	0	0	0	0	0	
0	0	1,471	0	0	0	0	0	0	
524	43,184	15,524	425	688	0	0	0	0	
0	30	2,123	4,717	2,857	20,829	0	0	0	
1,461	57	6,859	1,145	0	326,995	0	0	2,926	
0	0	0	797	0	129,107	0	0	0	
0	0	0	5,327	0	207,461	0	62	1,309	
3,633	3,478	7,705	2,929	882	406,820	6,050	14,278	18,530	
9,352	644	3,405	1,255	36,604	44,945	13,986	12,159	17,911	
74	3	22	608	26,774	110,099	1,135	421	22,511	
231	12	57	122	64	76	0	224	32,373	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	4	11	0	1,443	0	159,477	5,035	
200	8	580	1,103	0	92,935	2,365	1,664	0	
1,721	865	4,842	2,315	4,143	2,789	34,858	8,851	11,473	
538	44	219	501	859	8,732	0	37,162	926	
3,294	442	2,708	1,051	409	16,458	0	0	0	
7	0	595	13	206	85	52,023	2,082	5,460	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
44	318	312	1,995	0	108,183	0	0	0	
3,338	234	7,556	1,346	2,230	105,782	0	101,868	0	
2,871	953	2,928	2,656	12,845	39,435	160,882	358,878	3,200	
0	26	1,516	17	0	0	0	0	0	
1,252	559	3,846	2,905	501	115,208	27,936	62,494	12,332	
0	0	0	577	0	0	0	0	0	
5,420	1,690	422	1,382	0	891	3,847	19,061	0	
125	8	44	12	0	365	104	102	1,160	
0	2	62	223	0	0	0	0	1,617	
0	0	62	0	0	0	0	0	0	
0	137	1,123	0	0	0	0	0	0	
0	0	69,562	0	0	0	0	0	0	
0	2,004	9,692	0	0	0	0	0	0	
0	1,401	2,951	162	0	0	0	0	0	
0	0	456	0	0	0	0	0	0	
0	0	1,228	0	0	0	0	0	0	
0	0	1,077	0	0	0	0	0	0	
32,951	0	20,821	0	0	0	0	0	0	
0	39,864	31,209	0	0	0	0	0	0	
169	45	10,427	211	0	0	0	44,579	0	
0	0	17,775	0	0	0	0	0	0	
617	120	570	3,025	12,024	27,585	3,078	4,859	3,823	
1,823	506	2,117	462	385,781	2,794	17,676	5,744	8,865	
1,429	130	719	237	9,871	247,287	10,745	22,091	17,402	
4,749	1,253	3,799	2,748	0	6,117	69,381	0	0	
1,898	802	2,110	491	3,521	4,023	78,958	186,870	25,415	
1,708	508	2,885	1,218	5,549	10,870	85,541	48,731	22,122	
2,013	1,199	1,779	1,287	20,213	12,666	31,594	41,314	21,181	
201	47	276	125	2,859	1,129	24,521	4,362	18,124	
466	54	276	68	11,245	3,040	3,869	6,366	13,756	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3,506	742	4,648	4,830	39,149	45,892	93,157	62,852	81,035	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
265,634	101,475	368,452	48,296	579,274	2,100,040	721,704	1,206,550	348,483	

(continuação) (continuação)

Consumo intermediário das atividades (valores correntes em 1 000 R\$)								
33 Instituições Financeiras	34 Serviços Prestados as Famílias e Empresas, Inclusive Aluguel	35 Administração Pública	36 Dummy Financeiro	Total da atividade	Exportação de bens serviços internacionais	Exportação de bens serviços interestaduais	Consumo da administração pública	Consumo das famílias
0	0	0	0	32,775	0	0	0	0
0	0	0	0	306,096	0	0	0	755
0	0	0	0	12,129	0	0	0	0
0	0	0	0	12,456	0	0	0	0
0	0	0	0	64,878	0	0	0	3,599
0	0	0	0	75,408	3,583	2,141	0	29,922
0	0	0	0	8,188	20	25	0	84,030
0	0	0	0	39,979	36	0	0	6,331
0	0	0	0	44,802	0	0	0	625
0	0	0	0	28,556	0	0	0	0
0	0	0	0	27,203	0	0	0	97,805
0	3,248	1,774	0	85,250	0	0	0	59,405
0	35,979	47,665	0	380,925	27,324	147,366	0	1,641,763
0	0	0	0	192,906	33	0	0	0
0	10,159	18,158	0	484,496	7,011	0	0	41,978
0	1,091	0	0	247,932	306	0	0	0
0	2,521	0	0	346,804	14,118	0	0	47,954
0	10,313	1,252	0	603,600	8,195	0	0	135,997
0	9,911	10,962	0	265,061	36,476	92,945	0	3,855
0	4,815	5,848	0	192,967	26,849	0	0	319,208
0	4,806	3,327	0	58,279	79	0	0	218,092
0	3,547	3,732	0	7,973	0	6,399,319	0	761,615
0	63,914	20,161	0	264,170	0	0	0	356,943
0	3,253	2,699	0	127,461	96	70,877	0	183,102
7,185	30,163	35,711	0	265,826	104	214,678	0	171,352
0	18,114	1,433	0	81,868	19,538	0	0	7,423
0	7,375	28,240	0	175,564	0	0	0	74,659
0	726	1,119	0	64,330	5,541	0	0	42,424
0	0	0	0	155,114	0	0	0	59
0	4,233	1,557	0	190,602	0	0	0	31,190
0	9,611	23,536	0	416,779	7,634	0	0	550,537
0	8,105	27,716	0	878,194	6,852	0	0	1,037,649
0	20,072	39,052	0	84,527	0	91,903	0	893,203
0	12,960	14,167	0	344,178	31,429	0	0	94,709
0	10,045	0	0	125,911	7,861	5,673	0	23,268
0	18,587	8,598	0	161,277	16,208	0	0	252,411
0	98	2,427	0	5,105	17,826	66,276	0	506,509
0	876	229	0	14,562	17,788	0	0	252,743
0	8,157	1,363	0	28,924	6	0	0	72,462
0	4,771	3,732	0	10,227	0	0	0	85,391
0	6,589	0	0	78,911	0	0	0	71,920
0	7,708	7,935	0	37,055	0	0	0	251,797
0	39,405	22,670	0	83,742	0	49,527	0	206,718
0	6,836	2,331	0	9,672	0	0	0	51,984
0	2,865	21,492	0	34,265	0	0	0	243,261
0	8,343	774	0	11,879	0	0	0	150,651
0	26,786	2,143	0	97,073	186,746	0	0	338,461
0	13,163	0	0	137,529	277	0	0	226,460
0	28,941	13,860	0	178,578	24,475	238,851	0	1,915,252
0	297,359	0	0	315,165	1,690	0	0	756,225
17,675	38,158	59,091	0	193,200	13,844	15,773	0	301,395
3,906	17,791	42,270	0	529,322	0	0	0	734,656
0	108,285	47,940	0	477,490	0	0	0	0
0	0	37,615	0	218,096	0	261,716	0	0
10,725	7,956	44,110	0	413,887	0	40,905	0	1,081,500
32,281	36,951	78,010	0	368,144	0	0	0	1,141,889
71,819	14,889	0	497,672	759,235	0	0	0	256,953
9,147	2,828	123,087	0	190,913	0	0	0	1,024,915
41,832	2,773	67,638	0	155,363	0	0	0	1,020,685
2,474	10,540	17,745	0	30,758	0	0	0	806,240
114,663	56,726	208,958	0	782,793	0	0	0	2,278,886
0	0	0	0	0	0	0	0	114,935
0	0	0	0	0	0	0	7,773,387	0
311,708	1,042,339	1,102,127	497,672	12,016,353	481,945	7,697,975	7,773,387	21,063,752

(continuação)

Demanda final (valores correntes em 1 000 R\$)			
Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	Demanda final	Demanda total
0	0	0	32,775
0	0	755	306,851
0	2,218	2,218	14,347
0	0	0	12,456
0	-285	3,315	68,192
0	0	35,646	111,054
0	0	84,075	92,263
0	874	7,241	47,219
0	857	1,481	46,283
0	64,738	64,738	93,294
0	0	97,805	125,008
0	0	59,405	144,655
65,942	39,884	1,922,278	2,303,204
0	1,180	1,213	194,119
169	916	50,074	534,570
0	2,390	2,696	250,628
0	8,050	70,122	416,926
10,243	0	154,436	758,036
378,569	558	512,403	777,464
100,193	7,431	453,680	646,647
34,492	1,785	254,447	312,726
283,072	124	7,444,131	7,452,103
29,559	1,418	387,919	652,090
10,259	315	264,649	392,110
758	-367	386,525	652,351
0	394	27,355	109,223
0	-3,170	71,489	247,053
0	-11,890	36,075	100,406
0	-540	-481	154,633
0	4,096	35,285	225,888
0	69	558,240	975,019
0	3,676	1,048,176	1,926,371
0	1,081	986,188	1,070,715
0	-3,040	123,098	467,276
0	4,954	41,756	167,668
0	929	269,548	430,825
0	416	591,026	596,131
0	-2,466	268,065	282,626
0	1,400	73,868	102,792
0	163	85,555	95,781
0	102,233	174,153	253,064
0	-934	250,863	287,918
0	151	256,396	340,138
0	1,112	53,095	62,767
0	-12	243,250	277,514
0	1,491	152,143	164,022
0	-3,584	521,623	618,696
0	1,396	228,134	365,662
0	3,851	2,182,430	2,361,008
0	160	758,075	1,073,240
52,055	2,647	385,714	578,914
0	0	734,656	1,263,978
5,030,815	0	5,030,815	5,508,305
0	0	261,716	479,812
0	0	1,122,405	1,536,292
0	0	1,141,889	1,510,033
0	0	256,953	1,016,188
0	0	1,024,915	1,215,828
0	0	1,020,685	1,176,048
0	0	806,240	836,998
34,257	0	2,313,144	3,095,937
0	0	114,935	114,935
0	0	7,773,387	7,773,387
6,030,382	236,670	43,284,111	55,300,463

ANEXO – C
REGRESSÕES AUXILIARES

Teste de White:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	4.315990	Probability	0.010022
Obs*R-squared	13.93074	Probability	0.030419

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/06/04 Time: 00:10

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.549887	1.699683	1.500213	0.1543
LOG(KB)	0.061026	0.150883	0.404457	0.6916
(LOG(KB))^2	-0.003889	0.009222	-0.421696	0.6792
LOG(L)	-0.654259	0.449346	-1.456024	0.1660
(LOG(L))^2	0.036755	0.030046	1.223280	0.2401
LOG(KA)	0.078010	0.053018	1.471389	0.1619
(LOG(KA))^2	-0.005745	0.004421	-1.299428	0.2134
R-squared	0.633215	Mean dependent var	0.184589	
Adjusted R-squared	0.486502	S.D. dependent var	0.216710	
S.E. of regression	0.155291	Akaike info criterion	-0.633655	
Sum squared resid	0.361731	Schwarz criterion	-0.286505	
Log likelihood	13.97020	F-statistic	4.315990	
Durbin-Watson stat	2.373585	Prob(F-statistic)	0.010022	

O valor crítico do qui-quadrado à 5% e 10% é, respectivamente, 16,9. e 14,7. Ou seja, o teste sugere que há Heterocedasticidade. No entanto, não é muito confiável somente este dado, pois é pouco significativo a estatística de teste.

Teste de Park:

$$\text{LOG}(U2) = C(1) + C(2)*\text{LOG}(KB)$$

Dependent Variable: LOG(U2)

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:02

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.469827	1.871730	1.319543	0.2019
LOG(KB)	-0.485056	0.175955	-2.756704	0.0122
R-squared	0.275347	Mean dependent var	-2.625571	
Adjusted R-squared	0.239114	S.D. dependent var	1.585256	
S.E. of regression	1.382799	Akaike info criterion	3.572605	
Sum squared resid	38.24268	Schwarz criterion	3.671791	
Log likelihood	-37.29865	F-statistic	7.599419	
Durbin-Watson stat	2.206261	Prob(F-statistic)	0.012166	

$$\text{LOG}(U2) = C(1) + C(2)*\text{LOG}(L)$$

Dependent Variable: LOG(U2)

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 18:59

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.770209	1.723691	2.187289	0.0408
LOG(L)	-0.852273	0.226956	-3.755235	0.0012
R-squared	0.413521	Mean dependent var	-2.625571	
Adjusted R-squared	0.384197	S.D. dependent var	1.585256	
S.E. of regression	1.244000	Akaike info criterion	3.361050	
Sum squared resid	30.95074	Schwarz criterion	3.460235	
Log likelihood	-34.97155	F-statistic	14.10179	
Durbin-Watson stat	2.240762	Prob(F-statistic)	0.001246	

$$\text{LOG}(U2) = C(1) + C(2)*\text{LOG}(KA)$$

Dependent Variable: LOG(U2)

Method: Least Squares

Date: 02/27/04 Time: 08:23

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.477105	0.915554	-3.797817	0.0011
LOG(KA)	0.126002	0.125907	1.000754	0.3289
R-squared	0.047687	Mean dependent var	-2.625571	
Adjusted R-squared	0.000072	S.D. dependent var	1.585256	
S.E. of regression	1.585199	Akaike info criterion	3.845805	
Sum squared resid	50.25714	Schwarz criterion	3.944991	
Log likelihood	-40.30386	F-statistic	1.001508	
Durbin-Watson stat	1.425538	Prob(F-statistic)	0.328901	

$$\text{LOG}(U_2) = C(1) + C(2)*\text{LOG}(KB) + C(3)*\text{LOG}(L) + C(4)*\text{LOG}(KA)$$

Dependent Variable: LOG(U2)

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:06

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.392635	1.837586	1.846246	0.0814
LOG(KB)	-0.193016	0.221263	-0.872335	0.3945
LOG(L)	-0.681692	0.313340	-2.175564	0.0432
LOG(KA)	0.166476	0.097546	1.706636	0.1051
R-squared	0.503328	Mean dependent var		-2.625571
Adjusted R-squared	0.420549	S.D. dependent var		1.585256
S.E. of regression	1.206723	Akaike info criterion		3.376660
Sum squared resid	26.21127	Schwarz criterion		3.575032
Log likelihood	-33.14326	F-statistic		6.080405
Durbin-Watson stat	2.427657	Prob(F-statistic)		0.004816

Teste de Glejser:

Onde U é o valor absoluto dos resíduos.

$$U = C(1) + C(2)*\text{LOG}(KB)$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:12

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.214427	0.285547	4.252983	0.0004
LOG(KB)	-0.081911	0.026843	-3.051443	0.0063
R-squared	0.317669	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.283553	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.210957	Akaike info criterion		-0.187818
Sum squared resid	0.890056	Schwarz criterion		-0.088632
Log likelihood	4.065998	F-statistic		9.311307
Durbin-Watson stat	2.261958	Prob(F-statistic)		0.006301

$$U = C(1) + C(2)*\text{LOG}(L)$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:17

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.430216	0.256709	5.571352	0.0000
LOG(L)	-0.143415	0.033801	-4.242994	0.0004
R-squared	0.473726	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.447412	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.185269	Akaike info criterion		-0.447510
Sum squared resid	0.686491	Schwarz criterion		-0.348324
Log likelihood	6.922607	F-statistic		18.00300
Durbin-Watson stat	2.237787	Prob(F-statistic)		0.000399

$$U = C(1) + C(2)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/27/04 Time: 08:38

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.264235	0.145913	1.810914	0.0852
LOG(KA)	0.013278	0.020066	0.661741	0.5157
R-squared	0.021426	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	-0.027503	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.252635	Akaike info criterion		0.172764
Sum squared resid	1.276487	Schwarz criterion		0.271950
Log likelihood	0.099594	F-statistic		0.437902
Durbin-Watson stat	1.375332	Prob(F-statistic)		0.515690

$$U = C(1) + C(2)*SQR(LOG(KB))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:22

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.817681	0.506218	3.590709	0.0018
SQR(LOG(KB))	-0.453457	0.156187	-2.903298	0.0088
R-squared	0.296496	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.261321	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.214205	Akaike info criterion		-0.157259
Sum squared resid	0.917675	Schwarz criterion		-0.058074
Log likelihood	3.729853	F-statistic		8.429141
Durbin-Watson stat	2.275721	Prob(F-statistic)		0.008789

$$U = C(1) + C(2)*SQR(LOG(L))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:26

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.494199	0.491647	5.073150	0.0001
SQR(LOG(L))	-0.783736	0.179472	-4.366907	0.0003
R-squared	0.488097	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.462502	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.182722	Akaike info criterion		-0.475196
Sum squared resid	0.667745	Schwarz criterion		-0.376011
Log likelihood	7.227161	F-statistic		19.06988
Durbin-Watson stat	2.259393	Prob(F-statistic)		0.000298

$$U = C(1) + C(2)*SQR(LOG(KA))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/27/04 Time: 08:50

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.177217	0.217031	0.816551	0.4238
SQR(LOG(KA))	0.070159	0.083485	0.840373	0.4106
R-squared	0.034107	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	-0.014188	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.250993	Akaike info criterion		0.159721
Sum squared resid	1.259945	Schwarz criterion		0.258907
Log likelihood	0.243071	F-statistic		0.706227
Durbin-Watson stat	1.345951	Prob(F-statistic)		0.410634

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(LOG(KB)))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:32

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.031784	0.171609	-0.185211	0.8549
@INV(LOG(KB))	3.872552	1.653307	2.342306	0.0296
R-squared	0.215268	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.176031	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.226234	Akaike info criterion		-0.047990
Sum squared resid	1.023633	Schwarz criterion		0.051196
Log likelihood	2.527886	F-statistic		5.486399
Durbin-Watson stat	2.204531	Prob(F-statistic)		0.029623

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(LOG(L)))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:35

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.691081	0.227340	-3.039857	0.0065
@INV(LOG(L))	7.639365	1.638857	4.661399	0.0002
R-squared	0.520713	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.496749	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.176805	Akaike info criterion		-0.541032
Sum squared resid	0.625199	Schwarz criterion		-0.441847
Log likelihood	7.951357	F-statistic		21.72864
Durbin-Watson stat	2.327658	Prob(F-statistic)		0.000150

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(LOG(KA)))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 17:07

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.375637	0.059134	6.352304	0.0000
@INV(LOG(KA))	-0.068879	0.080272	-0.858070	0.4010
R-squared	0.035507	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	-0.012718	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.250811	Akaike info criterion		0.158270
Sum squared resid	1.258119	Schwarz criterion		0.257456
Log likelihood	0.259027	F-statistic		0.736284
Durbin-Watson stat	1.392365	Prob(F-statistic)		0.401020

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(SQR(LOG(KB))))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:37

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.620895	0.387521	-1.602223	0.1248
@INV(SQR(LOG(KB)))	3.112124	1.227827	2.534659	0.0197
R-squared	0.243127	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.205283	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.222182	Akaike info criterion		-0.084136
Sum squared resid	0.987293	Schwarz criterion		0.015050
Log likelihood	2.925497	F-statistic		6.424496
Durbin-Watson stat	2.244828	Prob(F-statistic)		0.019715

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(SQR(LOG(L))))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 19:41

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.754566	0.462088	-3.797034	0.0011
@INV(SQR(LOG(L)))	5.720288	1.249351	4.578607	0.0002
R-squared	0.511762	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	0.487350	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.178448	Akaike info criterion		-0.522530
Sum squared resid	0.636875	Schwarz criterion		-0.423344
Log likelihood	7.747825	F-statistic		20.96364
Durbin-Watson stat	2.304477	Prob(F-statistic)		0.000182

$$U = C(1) + C(2)*(@INV(SQR(LOG(KA))))$$

Dependent Variable: U

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 17:10

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.428046	0.095576	4.478611	0.0002
@INV(SQR(LOG(KA)))	-0.159118	0.170417	-0.933693	0.3616
R-squared	0.041769	Mean dependent var		0.353972
Adjusted R-squared	-0.006143	S.D. dependent var		0.249231
S.E. of regression	0.249995	Akaike info criterion		0.151757
Sum squared resid	1.249951	Schwarz criterion		0.250943
Log likelihood	0.330671	F-statistic		0.871783
Durbin-Watson stat	1.366333	Prob(F-statistic)		0.361599

Teste de Goldfeld-Quandt

$$\text{LOG(VBP1)} = C(1) + C(2)*\text{LOG(KB1)} + C(3)*\text{LOG(L1)} + C(4)*\text{LOG(KA1)}$$

Dependent Variable: LOG(VBP1)

Method: Least Squares

Date: 02/26/04 Time: 14:33

Sample: 1 9

Included observations: 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.843631	0.508104	1.660353	0.1577
LOG(KB1)	0.616909	0.117117	5.267459	0.0033
LOG(L1)	0.463412	0.126639	3.659321	0.0146
LOG(KA1)	0.064338	0.029356	2.191638	0.0799
R-squared	0.990888	Mean dependent var		11.18242
Adjusted R-squared	0.985420	S.D. dependent var		1.395632
S.E. of regression	0.168519	Akaike info criterion		-0.422435
Sum squared resid	0.141993	Schwarz criterion		-0.334780
Log likelihood	5.900957	F-statistic		181.2330
Durbin-Watson stat	2.409954	Prob(F-statistic)		0.000016

$$\text{LOG(VBP2)} = C(1) + C(2)*\text{LOG(KB2)} + C(3)*\text{LOG(L2)} + C(4)*\text{LOG(KA2)}$$

Dependent Variable: LOG(VBP2)

Method: Least Squares

Date: 02/26/04 Time: 14:36

Sample: 1 9

Included observations: 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.524770	2.193527	0.239236	0.8204
LOG(KB2)	0.629343	0.248143	2.536210	0.0521
LOG(L2)	0.102666	0.211651	0.485071	0.6481
LOG(KA2)	0.417957	0.180294	2.318195	0.0682
R-squared	0.891882	Mean dependent var		12.01771
Adjusted R-squared	0.827012	S.D. dependent var		0.972870
S.E. of regression	0.404635	Akaike info criterion		1.329437
Sum squared resid	0.818646	Schwarz criterion		1.417093
Log likelihood	-1.982468	F-statistic		13.74865
Durbin-Watson stat	3.021223	Prob(F-statistic)		0.007521

SQR ₁ =	0,1420	n =	22
SQR ₂ =	0,8186	C =	4
		k =	4
λ =	5,7654	gl =	5

F_{0,05(5, 5)} = 5,05 Rejeita a hipótese de HomocedasticidadeF_{0,01(5, 5)} = 11,00 Não rejeita a hipótese de Homocedasticidade

Teste de Breusch-Pagan-Godfrey:

PI = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)

Dependent Variable: PI

Method: Least Squares

Date: 02/28/04 Time: 18:08

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.125290	1.349928	4.537492	0.0003
LOG(KB)	-0.109066	0.162544	-0.670990	0.5107
LOG(L)	-0.582125	0.230186	-2.528931	0.0210
LOG(KA)	0.057548	0.071659	0.803072	0.4324
R-squared	0.511291	Mean dependent var		1.000000
Adjusted R-squared	0.429839	S.D. dependent var		1.174011
S.E. of regression	0.886484	Akaike info criterion		2.759858
Sum squared resid	14.14537	Schwarz criterion		2.958230
Log likelihood	-26.35844	F-statistic		6.277236
Durbin-Watson stat	2.317364	Prob(F-statistic)		0.004191

$$\tilde{\sigma}^2 = \sum \hat{u}_i^2 / n = 4,06 / 22 = 0,1845$$

$$SQE = 14,7990$$

$$\Theta = 7,3995$$

$$\text{Qui-quadrado à 5\%} = 7,8147$$

$$\text{Qui-quadrado à 1\%} = 11,3449$$

Neste caso o valor qui-quadrado observado de 7,3995 não é significativo no valor do qui-quadrado crítico de 1% e 5%, sugerindo que há heterocedasticidade.

Teste RESET de Ramsey.

Com a introdução de uma variável:

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.001947	Probability	0.965316
Log likelihood ratio	0.002520	Probability	0.959964

Test Equation:

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 17:11

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.127094	4.292719	0.728465	0.4762
LOG(KB)	0.394761	0.643869	0.613108	0.5479
LOG(L)	0.489711	0.975511	0.502005	0.6221
LOG(KA)	0.172502	0.329885	0.522917	0.6078
FITTED^2	-0.003884	0.088015	-0.044128	0.9653
R-squared	0.883819	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.856483	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.488725	Akaike info criterion		1.602684
Sum squared resid	4.060493	Schwarz criterion		1.850649
Log likelihood	-12.62953	F-statistic		32.33091
Durbin-Watson stat	2.036485	Prob(F-statistic)		0.000000

Com a introdução de duas variáveis:

Ramsey RESET Test:

F-statistic	8.539269	Probability	0.002996
Log likelihood ratio	15.97851	Probability	0.000339

Test Equation:

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 17:13

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	26.17977	6.371418	4.108939	0.0008
LOG(KB)	-23.37519	5.770920	-4.050515	0.0009
LOG(L)	-29.05062	7.183011	-4.044351	0.0009
LOG(KA)	-10.23473	2.529674	-4.045870	0.0009
FITTED^2	5.886557	1.426907	4.125396	0.0008
FITTED^3	-0.174980	0.042346	-4.132160	0.0008
R-squared	0.943797	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.926234	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.350381	Akaike info criterion		0.967412
Sum squared resid	1.964275	Schwarz criterion		1.264969
Log likelihood	-4.641534	F-statistic		53.73668
Durbin-Watson stat	2.119252	Prob(F-statistic)		0.000000

Com a introdução de três variáveis:

Ramsey RESET Test:

F-statistic	8.207525	Probability	0.001813
Log likelihood ratio	21.36967	Probability	0.000088

Test Equation:

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 17:15

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-173.7212	98.11958	-1.770505	0.0970
LOG(KB)	-139.2409	57.01581	-2.442146	0.0275
LOG(L)	-170.3493	69.54337	-2.449540	0.0271
LOG(KA)	-60.20341	24.59232	-2.448057	0.0271
FITTED^2	49.74429	21.52876	2.310597	0.0355
FITTED^3	-2.859411	1.315876	-2.173009	0.0462
FITTED^4	0.061176	0.029975	2.040915	0.0593
R-squared	0.956012	Mean dependent var	11.58776	
Adjusted R-squared	0.938417	S.D. dependent var	1.290068	
S.E. of regression	0.320142	Akaike info criterion	0.813268	
Sum squared resid	1.537365	Schwarz criterion	1.160418	
Log likelihood	-1.945952	F-statistic	54.33388	
Durbin-Watson stat	1.936675	Prob(F-statistic)	0.000000	

Com a introdução de quatro variáveis:

Ramsey RESET Test:

F-statistic	6.325177	Probability	0.004008
Log likelihood ratio	22.70807	Probability	0.000145

Test Equation:

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 17:15

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2330.964	2303.855	-1.011767	0.3288
LOG(KB)	-821.9347	730.6706	-1.124905	0.2795
LOG(L)	-1002.775	890.9266	-1.125541	0.2793
LOG(KA)	-354.5106	314.9909	-1.125463	0.2793
FITTED^2	393.2752	367.1794	1.071071	0.3023
FITTED^3	-34.36357	33.64044	-1.021496	0.3243
FITTED^4	1.497678	1.533022	0.976944	0.3452
FITTED^5	-0.026059	0.027805	-0.937220	0.3645
R-squared	0.958608	Mean dependent var	11.58776	
Adjusted R-squared	0.937913	S.D. dependent var	1.290068	
S.E. of regression	0.321450	Akaike info criterion	0.843341	
Sum squared resid	1.446626	Schwarz criterion	1.240084	
Log likelihood	-1.276752	F-statistic	46.31903	
Durbin-Watson stat	2.145882	Prob(F-statistic)	0.000000	

Teste com multiplicador de Lagrange para adição de variáveis

$$UKB = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: UKB

Method: Least Squares

Date: 02/20/04 Time: 17:52

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.647011	0.723299	-2.277082	0.0352
LOG(KB)	-0.264240	0.087092	-3.034028	0.0071
LOG(L)	0.447029	0.123335	3.624508	0.0019
LOG(KA)	0.158050	0.038395	4.116370	0.0006
R-squared	0.608371	Mean dependent var		-4.09E-14
Adjusted R-squared	0.543100	S.D. dependent var		0.702696
S.E. of regression	0.474983	Akaike info criterion		1.511890
Sum squared resid	4.060958	Schwarz criterion		1.710261
Log likelihood	-12.63079	F-statistic		9.320632
Durbin-Watson stat	2.027393	Prob(F-statistic)		0.000614

$$UL = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: UL

Method: Least Squares

Date: 02/20/04 Time: 17:53

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.612333	1.142305	-2.286896	0.0345
LOG(KB)	0.019688	0.137545	0.143136	0.8878
LOG(L)	0.250994	0.194783	1.288584	0.2139
LOG(KA)	0.077235	0.060638	1.273713	0.2190
R-squared	0.251082	Mean dependent var		-2.27E-13
Adjusted R-squared	0.126262	S.D. dependent var		0.802513
S.E. of regression	0.750140	Akaike info criterion		2.425852
Sum squared resid	10.12878	Schwarz criterion		2.624224
Log likelihood	-22.68438	F-statistic		2.011556
Durbin-Watson stat	2.154715	Prob(F-statistic)		0.148394

$$UKA = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: UKA

Method: Least Squares

Date: 02/20/04 Time: 17:54

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.716838	1.556482	-2.387974	0.0281
LOG(KB)	0.427590	0.187415	2.281509	0.0349
LOG(L)	-0.079743	0.265407	-0.300454	0.7673
LOG(KA)	-0.026113	0.082624	-0.316048	0.7556
R-squared	0.327328	Mean dependent var		-4.88E-15
Adjusted R-squared	0.215215	S.D. dependent var		1.153796
S.E. of regression	1.022125	Akaike info criterion		3.044611
Sum squared resid	18.80532	Schwarz criterion		3.242982
Log likelihood	-29.49072	F-statistic		2.919646
Durbin-Watson stat	2.029674	Prob(F-statistic)		0.062252

$$UKBL = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: UKBL

Method: Least Squares

Date: 03/09/04 Time: 15:45

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.303996	0.591747	-5.583458	0.0000
LOG(KB)	0.061715	0.071252	0.866157	0.3978
LOG(L)	0.275082	0.100903	2.726200	0.0139
LOG(KA)	0.087505	0.031412	2.785694	0.0122
R-squared	0.655229	Mean dependent var	-1.86E-13	
Adjusted R-squared	0.597768	S.D. dependent var	0.612714	
S.E. of regression	0.388594	Akaike info criterion	1.110403	
Sum squared resid	2.718098	Schwarz criterion	1.308775	
Log likelihood	-8.214438	F-statistic	11.40287	
Durbin-Watson stat	2.359430	Prob(F-statistic)	0.000201	

$$UKBKA = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: UKBKA

Method: Least Squares

Date: 03/09/04 Time: 15:48

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.036541	0.571974	-5.308876	0.0000
LOG(KB)	0.219513	0.068871	3.187294	0.0051
LOG(L)	0.086880	0.097532	0.890790	0.3848
LOG(KA)	0.011635	0.030363	0.383186	0.7061
R-squared	0.638497	Mean dependent var	-5.91E-14	
Adjusted R-squared	0.578246	S.D. dependent var	0.578372	
S.E. of regression	0.375610	Akaike info criterion	1.042433	
Sum squared resid	2.539487	Schwarz criterion	1.240805	
Log likelihood	-7.466765	F-statistic	10.59735	
Durbin-Watson stat	1.495851	Prob(F-statistic)	0.000305	

$$ULKA = C(1) + C(2)*LOG(KB) + C(3)*LOG(L) + C(4)*LOG(KA)$$

Dependent Variable: ULKA

Method: Least Squares

Date: 03/09/04 Time: 15:49

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.904540	0.976570	-0.926242	0.3666
LOG(KB)	0.083716	0.117588	0.711944	0.4856
LOG(L)	0.029660	0.166522	0.178116	0.8606
LOG(KA)	-0.029219	0.051840	-0.563634	0.5800
R-squared	0.081412	Mean dependent var	6.37E-14	
Adjusted R-squared	-0.071686	S.D. dependent var	0.619483	
S.E. of regression	0.641303	Akaike info criterion	2.112337	
Sum squared resid	7.402858	Schwarz criterion	2.310708	
Log likelihood	-19.23571	F-statistic	0.531761	
Durbin-Watson stat	2.205831	Prob(F-statistic)	0.666277	

Teste Durbin-Watson para erro de especificação.

LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KB)

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:10

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.960667	0.974644	5.089723	0.0001
LOG(KB)	0.630865	0.091623	6.885448	0.0000
R-squared	0.703305	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.688471	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.720049	Akaike info criterion		2.267513
Sum squared resid	10.36941	Schwarz criterion		2.366698
Log likelihood	-22.94264	F-statistic		47.40940
Durbin-Watson stat	1.802784	Prob(F-statistic)		0.000001

LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(L)

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:11

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.250544	1.139424	4.608070	0.0002
LOG(L)	0.844469	0.150026	5.628805	0.0000
R-squared	0.613029	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.593680	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.822331	Akaike info criterion		2.533160
Sum squared resid	13.52455	Schwarz criterion		2.632345
Log likelihood	-25.86476	F-statistic		31.68344
Durbin-Watson stat	0.932660	Prob(F-statistic)		0.000016

LOG(VBP) = C(1) + C(2)*LOG(KA)

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:12

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.16824	0.682847	14.89094	0.0000
LOG(KA)	0.210048	0.093905	2.236804	0.0368
R-squared	0.200105	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.160111	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	1.182289	Akaike info criterion		3.259290
Sum squared resid	27.95614	Schwarz criterion		3.358475
Log likelihood	-33.85219	F-statistic		5.003293
Durbin-Watson stat	0.475804	Prob(F-statistic)		0.036849

$$\text{LOG(VBP)} = C(1) + C(2)*\text{LOG(KB)} + C(3)*\text{LOG(L)}$$

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:13

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.019465	0.952953	4.217906	0.0005
LOG(KB)	0.428868	0.116318	3.687045	0.0016
LOG(L)	0.408179	0.166772	2.447523	0.0243
R-squared	0.774425	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.750681	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.644155	Akaike info criterion		2.084370
Sum squared resid	7.883786	Schwarz criterion		2.233149
Log likelihood	-19.92807	F-statistic		32.61465
Durbin-Watson stat	1.657242	Prob(F-statistic)		0.000001

$$\text{LOG(VBP)} = C(1) + C(2)*\text{LOG(KB)} + C(3)*\text{LOG(KA)}$$

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:14

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.385962	0.844935	5.190886	0.0001
LOG(KB)	0.590746	0.078513	7.524170	0.0000
LOG(KA)	0.147401	0.049008	3.007690	0.0072
R-squared	0.799003	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.777846	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.608051	Akaike info criterion		1.969008
Sum squared resid	7.024793	Schwarz criterion		2.117786
Log likelihood	-18.65908	F-statistic		37.76443
Durbin-Watson stat	2.043022	Prob(F-statistic)		0.000000

$$\text{LOG(VBP)} = C(1) + C(2)*\text{LOG(L)} + C(3)*\text{LOG(KA)}$$

Dependent Variable: LOG(VBP)

Method: Least Squares

Date: 02/16/04 Time: 16:15

Sample: 1 22

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.209023	0.947901	4.440361	0.0003
LOG(L)	0.815653	0.119089	6.849099	0.0000
LOG(KA)	0.186112	0.051846	3.589688	0.0020
R-squared	0.769413	Mean dependent var		11.58776
Adjusted R-squared	0.745141	S.D. dependent var		1.290068
S.E. of regression	0.651272	Akaike info criterion		2.106345
Sum squared resid	8.058949	Schwarz criterion		2.255124
Log likelihood	-20.16980	F-statistic		31.69928
Durbin-Watson stat	1.416270	Prob(F-statistic)		0.000001

Análise das variáveis

