



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

PAULO ALOISIO NOVAES MOREIRA JÚNIOR

**AS POLÍTICAS AMBIENTAIS DE COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA
DO RIO PARAÍBA DO SUL: UMA ABORDAGEM INSUMO-PRODUTO.**

SALVADOR

2007

PAULO ALOISIO NOVAES MOREIRA JÚNIOR

**AS POLÍTICAS AMBIENTAIS DE COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA
DO RIO PARAÍBA DO SUL: UMA ABORDAGEM INSUMO-PRODUTO.**

Dissertação apresentada no curso de mestrado em
Economia da Universidade Federal da Bahia como
requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em
Economia

Área de concentração: Economia do Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. João Damásio de Oliveira Filho

SALVADOR

2007

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Magalhães CRB5-960

Moreira Junior, Paulo Aloísio Novaes

M835 As políticas ambientais de cobrança pelo uso da água na Bacia do Rio Paraíba do Sul: uma abordagem insumo-produto/. Paulo Aloísio Novaes Moreira Junior __ Salvador, 2007.

204 f.: il.: graf.; tab.

Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas, 2007.

Orientador: Prof^o. Dr. João Damásio de Oliveira Filho.

1. Política ambiental 2. Água – aspectos econômicos 3. Economia do meio ambiente 4. Recursos hídricos – aspectos econômicos I.

Oliveira Filho, João Damásio de II.Título

CDD – 333.91

PAULO ALOISIO NOVAES MOREIRA JÚNIOR

**AS POLÍTICAS AMBIENTAIS DE COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA BACIA
DO RIO PARAÍBA DO SUL: UMA ABORDAGEM INSUMO-PRODUTO.**

Aprovada em mês de data.

Orientador: _____

Prof. João Damásio de Oliveira Filho
Prof. Dr. da Faculdade de Economia da UFBA

Prof. Gilca Garcia de Oliveira
Prof. Dr. da Faculdade de Economia da UFBA

Prof. José Rodolfo Scarati Martins
Prof. Dr. da Escola Politécnica da USP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe e madrinha, que lutaram tanto como eu para vê-lo finalizado.

AGRADECIMENTOS

Tenho muito a agradecer. Primeiro à minha família. Às minhas mães Luzia e Zilda, meu irmão, e minhas irmãs, muita gente que de alguma forma foi muito importante.

Aos meus amigos e professores da Faculdade, e não foram poucos. Ao Roberto (Bob), Gustavo, amigos para toda hora.

RESUMO

Este trabalho desenvolve e ensaia políticas ambientais de cobrança pelo uso da água. As políticas ambientais estão definidas sob a forma de tipologias das correntes ambientalistas atuais. As políticas ambientais propostas no exercício geram os cenários, que são uma adaptação da tipologia das correntes ambientalista sugerida por Foladori (2001) e Domingos (1995). Esta tipologia doutrina a construção de doze vetores de acréscimos anuais referentes às arrecadações potenciais de três sistemas de preços por critérios técnicos, os modelos Paraná, Itajaí e CEIVAP/GERI. O objetivo geral do trabalho é estimar os potenciais de arrecadações das políticas de cobrança e mensurar os impactos gerados por cada uma dessas políticas ambientais sobre os usuários da bacia hidrográfica no trecho paulista do Rio Paraíba do Sul. O exercício adota a metodologia desenvolvida pelo GERI, baseada na técnica Insumo-Produto, para análise dos impactos econômicos da cobrança pelo uso da água em seus diferentes usos setoriais sob hipótese do “*setor Bacia*”. O método permite exprimir os impactos diretos e indiretos; a montante e a jusante na economia da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a amostra paulista.

Palavras-Chaves: política ambiental. insumo-produto. rio paraíba do sul. valoração da água. relações intersetoriais.

ABSTRACT

This dissertation develops and simulates environmental policies of the water charging uses. The environmental policies define itself on the actual environmentalist typology. The environmental policies proposed in this exercise generate scenarios that based on the attempt adaptation of the Foladori (2001) and Domingos (1995) typology approach. This typology conducts to a twelve annual additions vector, which represents the potential of the water charging collection of the three price system; Paraná, Itajaí e CEIVAP/GERI. The main objective of this dissertation is the estimation of the potential collection for each one of those experiments based on the river basin sample of Paraíba do Sul basin. The dissertation adopt GERI's, based on the Input-Output technique, for analysis of economic impacts water charging thru the different sector under "*basin sector*" hypothesis. The method permits calculate the forward and backward impacts at river basin sample of Paraíba do Sul river basin.

Keywords: environmental policies. input-output. paraíba do sul river. water value. intersectorial relation.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
CEIVAP	Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CTA	Commodities Technology Assumption
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EPA	Environmental Protection Agency
EPR	Extended Polluter Responsibility
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GERI	Grupo de Estudo de Relações Intersetoriais
GESTIN	Sistema de Gestão Integrada da Bacia do Rio Paraíba do Sul
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPS	Industrial Pollution Projection System
ITA	Industry Technology Assumption
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRI	Matriz de Relações Intersetoriais
NOAA	National Oceanic & Atmospheric Administration
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OMV	Conjunto das Políticas Otimista, Moderado e Verde
OMVEP	Conjunto das Políticas Otimista, Moderado, Verde e Ecologia Profunda
ONG	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PCT	Preços por Critérios Técnicos
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PPP	Princípio do Poluidor Pagador
PPU	Preço Público Unitário
PQA	Projeto de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica
PRODES	Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas
PUP	Princípio do Usuário Pagador

SINGRH	Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos
TRU	Tabelas de Recurso e Usos
USACE	United States Army Corps of Engineers
USGS	United States Geological Survey National

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Visão estética das correntes ambientalistas.....	24
Figura 2. Tipologia das correntes Tecnocentristas e Ecocentrista.....	25
Figura 3. Processo de transformação.....	27
Figura 4. A estética do processo de transformação da natureza pelo homem.	28
Figura 5. Organograma do SINGRH.....	38
Figura 6. Modelo de Cobrança do estado de São Paulo.	42
Figura 7. Modelo CEIVAP/GERI (2004).....	43
Figura 8. Modelos Paraná Captação	45
Figura 9. Modelos Paraná Lançamento.	46
Figura 10. Mapa Político Administrativo da Bacia do rio Paraíba do Sul	49
Figura 11. Compilação do setor Bacia.	53
Figura 12. Estética da política Tecnocentrista.....	58
Figura 13. Estética da política Ecocentrista.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Os nove municípios paulistas mais representativos da Bacia do Paraíba do Sul.	50
Tabela 2. Quadro do Número de Empregados Ativos Rais Estabelecimentos - IBGE (2003e).	51
Tabela 3. Distribuição das Outorgas.	54
Tabela 4. Os setores penalizados pela fração da cobrança pela diluição de Efluentes. R\$	60
Tabela 5. Cenário Tecnocentristas Otimista (2003) R\$	62
Tabela 6. Participação dos setores na arrecadação para os Tecnocentristas Otimista.....	64
Tabela 7. Cenário Tecnocentristas Moderado (2003). R\$.....	68
Tabela 8. Cenário Ecocentrista Verde (2003) R\$.....	72
Tabela 9. Cenário Ecocentrista de Ecologia Profunda (2003). R\$.....	75
Tabela 10. Agregados Econômicos da Bacia Síntese (2003). Em milhões de R\$	94
Tabela 11. Coeficientes técnicos dos setores da economia com maiores necessidades de insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003)	95
Tabela 12. Coeficientes técnicos dos setores da economia com menores necessidades de insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	96
Tabela 13. Coeficientes técnicos dos setores da economia que mais destinam insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	96
Tabela 14. Impactos a montante para o setor Químicos diversos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).....	99
Tabela 15. Impactos a montante no setor Abate e preparação de carnes para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	99
Tabela 16. Impactos a montante no setor Leite e laticínios para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).....	100
Tabela 17. Impactos a jusante no setor Refino de petróleo para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).....	100
Tabela 18. Impactos a jusante no setor Agropecuária para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	101
Tabela 19. Impactos a jusante no setor Metalurgia para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	101
Tabela 20. Multiplicadores da Produção (MP) para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	104
Tabela 21. Os impactos a montante e a jusante sobre o VA em 2003.....	167
Tabela 22. Matriz síntese de coeficientes técnicos trecho, paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003)	180
Tabela 23. Matriz síntese Inversa de Leontief, trecho o paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).	184
Tabela 24. Impactos a montante para os setores Químicos diversos, Abate e preparação de carnes e Leite e laticínios (2003).	189
Tabela 25. Impactos à jusante para os setores Refino de petróleo, Agropecuária e Metalurgia (2003).	190
Tabela 26. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Paraná (2003).	192
Tabela 27 Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Itajaí (2003).	193
Tabela 28. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	194

Tabela 29. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Paraná (2003).....	195
Tabela 30. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Itajaí (2003)	196
Tabela 31. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	197
Tabela 32. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Paraná (2003).....	198
Tabela 33. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Itajaí (2003).	199
Tabela 34. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003)	200
Tabela 35. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).....	201
Tabela 36. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).....	202
Tabela 37. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	203

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribuição das outorgas.....	55
Gráfico 2. Distribuição Modelo Itajaí.....	61
Gráfico 3. Distribuição Modelo Paraná.....	61
Gráfico 4. Distribuição Modelo CEIVAP/GERI.....	61
Gráfico 5. Vetor de cobrança da parcela de captação.....	65
Gráfico 6. Vetor de cobrança da parcela de consumo.....	66
Gráfico 7 Vetor de cobrança da parcela de diluição.....	67
Gráfico 8. Distribuição das parcelas do modelo Itajaí.....	69
Gráfico 9. Distribuição das parcelas do modelo Paraná.....	70
Gráfico 10. Distribuição das parcelas do modelo CEIVAP/GERI.....	71
Gráfico 11. Comparação dos modelos PCTs entre o Ecocentrismo Verde e as correntes Tecnocentrista.....	73
Gráfico 12. Comparação dos modelos PCTs entre o Ecocentrismo de Ecologia Profunda e (OMV).....	76
Gráfico 13. Comparação dos modelos PCTs entre o Ecocentrismo de Ecologia Profunda e (OMV em escala logarítmica.....	77
Gráfico 14. A Matriz de coeficiente técnicos A.....	97
Gráfico 15. Matriz de Inversa de Leontief (Z).....	103
Gráfico 16. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Paraná (2003).....	107
Gráfico 17. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Paraná (2003)	108
Gráfico 18. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Itajaí (2003)	110
Gráfico 19. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Itajaí (2003)	111
Gráfico 20. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	113
Gráfico 21. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	114
Gráfico 22. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Paraná (2003).....	116
Gráfico 23. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Paraná (2003).....	117
Gráfico 24. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Itajaí (2003).....	119
Gráfico 25. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Itajaí (2003).	120
Gráfico 26. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	122
Gráfico 27. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	123

Gráfico 28. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Paraná (2003).	125
Gráfico 29. Impactos à jusante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Paraná (2003)...	126
Gráfico 30. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Itajaí (2003)..	128
Gráfico 31. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Itajaí (2003)..	129
Gráfico 32. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	131
Gráfico 33. Impactos à jusante para o Ecocentrismo Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	132
Gráfico 34. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).....	134
Gráfico 35. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).....	135
Gráfico 36. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).	137
Gráfico 37. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).	138
Gráfico 38. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	140
Gráfico 39. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).....	141
Gráfico 40. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Paraná (2003).....	144
Gráfico 41. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Paraná (2003).	145
Gráfico 42. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Paraná (2003).	146
Gráfico 43. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Paraná (2003) em escala logarítmica na base 10.	147
Gráfico 44 O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Paraná (2003).....	148
Gráfico 45. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Paraná (2003) em escala logarítmica na base 10.	149
Gráfico 46. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Itajaí (2003).	152
Gráfico 47. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Itajaí (2003).	153
Gráfico 48. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Itajaí (2003).....	154
Gráfico 49. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Itajaí (2003) em escala logarítmica na base 10.	155
Gráfico 50. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Itajaí (2003).	156
Gráfico 51. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Itajaí (2003) em escala logarítmica na base 10.	157
Gráfico 52. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	160
Gráfico 53. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	161
Gráfico 54. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	162
Gráfico 55. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003) em escala logarítmica na base 10.....	163
Gráfico 56. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).	164
Gráfico 57. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003) em escala logarítmica na base 10.....	165

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	O DISCURSO AMBIENTALISTA ATUAL E SUAS ORIGENS IDEOLÓGICAS E GEOPOLÍTICAS.....	21
2.1	VALORES INTRÍNSECOS E VALORES INSTRUMENTAIS.....	25
2.2	O PROCESSO DA TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA PELO HOMEM.....	27
2.3	PRINCÍPIOS DO POLUIDOR E USUÁRIO PAGADORES	29
2.4	A EFICIÊNCIA DA VALORAÇÃO INSTRUMENTAL	30
3	AS BACIAS HIDROGRÁFICAS E A COBRANÇA.....	31
3.1	A COBRANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	32
3.1.1	A cobrança como um processo de valoração dos recursos hídricos.....	33
4	A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	48
4.1	A HISTÓRIA DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL.....	48
4.2	A CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DOS SETORES USUÁRIOS DE ÁGUA	52
4.2.1	Agregação setorial das Matrizes de Relações Intersectoriais (MRI) para 2003.....	52
4.2.2	Caracterização econômica sobre o aspecto das outorgas.....	53
5	OS CENÁRIOS ENSAIADOS SOBRE INFLUÊNCIA DAS CORRENTES AMBIENTALISTAS	57
5.1	DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DOS MODELOS DE COBRANÇA EM CAPTAÇÃO, CONSUMO E DILUIÇÃO DE EFLUENTES	60
5.2	OS VETORES DE ACRÉSCIMOS ANUAIS	62
6	A ANÁLISE INSUMO-PRODUTO.....	78
6.1	O INSUMO-PRODUTO E O ABATIMENTO DE POLUIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	79
6.1.1	O Balanceamento entre Perdas e Ganhos com Abatimento de Poluição	81
6.2	AS MATRIZES DE RELAÇÕES INTERSETORIAIS	82
6.2.1	Pressupostos do Modelo.....	82
6.2.2	Construção das MRI Brasil com base nas Tabelas de Recursos e Usos (TRUs). 83	83
6.3	ANÁLISES DE IMPACTOS	90
6.3.1	Os multiplicadores da produção.	90
7	93	
8	ANÁLISE DE MATRIZES SÍNTESE DA BACIA COM NÍVEL DE AGREGAÇÃO COM 22 SETORES	94
8.1	OS AGREGADOS ECONÔMICOS	94
8.2	MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS	95
8.3	MATRIZES DE IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA	98
8.4	ANÁLISE DO MULTIPLICADOR DA PRODUÇÃO.....	104

8.5	OS MULTIPLICADORES DE IMPACTOS SOBRE O PRODUTO GERADOS PELA POLÍTICA DE COBRANÇA DAS QUATRO CORRENTES AMBIENTALISTA.....	105
8.5.1	Os multiplicadores de impactos para o mundo Tecnocêntrico Otimista.	106
8.5.2	Os multiplicadores de impactos para o mundo Tecnocêntrico Moderado.....	115
8.5.3	Os multiplicadores de impactos para o mundo Ecocentrista Verde.....	124
8.5.4	Os multiplicadores de impactos para o mundo Ecocentrista de Ecologia Profunda.....	133
8.5.5	A análise dos modelos PCTs para o conjunto das políticas OMV e OMVEP.	142
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	168
	<u>REFERÊNCIAS.</u>	174

1 INTRODUÇÃO

A evolução histórica dos usos dos recursos hídricos determina o colapso da disponibilidade dos mesmos em quantidade e qualidade para as gerações futuras. A deterioração da disponibilidade hídrica relaciona-se à crescente demanda dos mais diversos usos, e à indiscriminada emissão de efluentes. Assim os instrumentos de gestão buscam racionalizar o uso e minimizar os efeitos dos descartes das famílias e empresas, a fim de gerar menores impactos ambientais sobre os recursos hídricos.

O problema ambiental da água produz diversos discursos. As facetas destes discursos são as fontes para o debate ambientalista atual. As possíveis hipóteses associadas a este problema ambiental, relacionados ou não à sustentabilidade, determinam o espectro ético da valoração dos recursos naturais.

O presente trabalho fundou-se sobre a prerrogativa de que o problema ambiental reside no processo de transformação da natureza Damásio (2005a). O agente indutor é o homem que, através do processo produtivo, modifica a natureza, provocando alterações ao meio biofísico e socioeconômico. Os impactos relacionados à transformação dos recursos naturais só podem ser debatidos sob a ótica da “valoração instrumental”, pois sob esta “ética de valor” é possível relacionar os impactos sob a esfera biofísica e socioeconômica de forma inteligível ao homem. Portanto, ao se entender a “ética do valor”, presente nos discursos das correntes ambientalistas, é possível compreender a política ambiental a ser implementada. O manuseio e a extensão dos efeitos do processo de transformação da natureza pelo homem, dados pelas políticas ambientais, correspondem aos modelos de planejamento e de gestão dos recursos naturais.

As correntes ambientalistas apresentam-se nas mais variadas vertentes, onde cita-se as Tecnocêntricas e as Ecocêntricas. Dentro deste espaço ideológico existem os mais diversos matizes do discurso ambiental. Foladori (2001) e Domingos (1995) formataram uma tipologia para correntes ambientalistas que delimita o espaço ideológico, ao relacionar o grau de sustentabilidade à ética da valoração dos recursos naturais a cada um dos discursos das correntes ambientalistas.

A sustentabilidade dos recursos hídricos está atrelada a um emergente corpo institucional, que determina ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos. A unidade de planejamento e gestão é a bacia hidrográfica, desta forma, o Brasil adotou um quadro institucional que permite aos gestores regionais doutrinar sobre os usos e os mecanismos de gestão de suas Bacias.

O estudo da cobrança dos recursos hídricos requer o conhecimento das necessidades dos usuários da Bacia em questão. A cobrança como um instrumento de gestão deve incluir na sua aplicação os princípios ambientais: o pagador usuário (PUP) e o poluidor pagador (PPP). A ação conjunta do conhecimento da utilização da água pelos usuários e a aplicação dos princípios ambientais, permitem equacionar as necessidades dos meios bióticos e antrópicos na bacia hidrográfica. Assim o instrumento de gestão, a cobrança, incluiria os agentes econômicos ao processo de melhoria de desempenho da disponibilidade dos recursos hídricos em quantidade e qualidade.

O objetivo deste trabalho é ensaiar doze cenários de arrecadação potencial das políticas ambientalistas contidas nas quatro tipologias adaptadas de Foladori (2001) e Domingos (1995), e acoplar a um modelo Insumo-Produto no qual as variáveis correspondem aos “setores bacia”, a fim de mensurar os impactos diretos e indiretos sobre o produto da economia da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista.

A metodologia utilizada neste trabalho foi desenvolvida pelo Grupo de Estudo de Relações Intersetoriais (GERI) – UFBA para o estudo da cobrança da água, financiada pelos editais FINEP CT-Hidro 2001 e 2004. O método define o “setor bacia” como variável para produção dos vetores de acréscimos anuais e a construção das Matrizes de Relações Intersetoriais (MRIs). Os cenários ensaiados são uma adaptação dos vetores de acréscimos anuais simulados para a Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista, para os modelos de preços por critérios técnicos: modelos Paraná, Itajaí e CEIVAP/GERI. A base de dados para construção dos vetores de acréscimos anuais é a chamada de GESTIN/GERI. O GESTIN é o *software* de gestão das outorgas do Rio Paraíba do Sul desenvolvida pela Agência Nacional de Águas (ANA). A sua versão GESTIN/GERI é uma *proxy* dos dados da ANA.

A Matriz Insumo-Produto do exercício adota a hipótese da “*market-share*” em valores monetários. A compilação da Matriz síntese utiliza o algoritmo RAS¹, que possibilita a extrapolação da Matriz do Brasil para Matriz do Estado de São Paulo e em seguida para Matriz síntese da bacia do rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista.

O segundo capítulo deste trabalho situa o discurso ambientalista em suas versões otimista e pessimista, para contextualizar as ideologias e a geopolítica pertinente a cada discurso ambiental. As tipologias de Foladori (2001), Domingos (1995) são adaptadas às necessidades deste trabalho, portanto são construídos quatro ensaios de políticas ambientalistas de cobrança com base nas definições de valor instrumental. A seguir define-se o problema econômico do processo de transformação da natureza pelo homem e a necessidade da incorporação dos princípios ambientais do usuário pagador e poluidor pagador a cobrança pelo uso da água e a definição da bacia hidrográfica como unidade de planejamento econômico e ambiental.

Esse capítulo ainda resume a estrutura institucional e a cobrança dos recursos hídricos na França, na Alemanha e nos Estados Unidos e, em seguida, descreve a estrutura institucional brasileira. São também descritos os sistemas de preços dos estados do Ceará e de São Paulo. Por fim são apresentados os sistemas de Preços por Critérios Técnicos (PCT) Paraná, Itajaí e CEIVAP/GERI para produzir os vetores de acréscimos anuais.

A inserção geopolítica e o desenvolvimento econômico da região são sumarizados no terceiro capítulo. Na seqüência apresenta-se o método de construção da variável *setor bacia* para caracterização econômica dos usuários de água da bacia. Na segunda parte do capítulo 3 são descritas as participações percentuais da cobrança sobre a captação, consumo e emissão de efluentes de cada sistema de preço. E por fim a adaptação dos vetores de acréscimos anuais das políticas propostos no capítulo 1 que são ensaiados em quatro cenários: Tecnocentrista Otimista, Tecnocentrista Moderado, Ecocentrista Verde e Ecocentrista de Ecologia Profunda.

A contextualização histórica do artigo de Leontief de 1970 e a releitura da comunidade científica são resumidas na primeira parte do quarto capítulo com especial atenção à proposta de releitura por Stone (1972). Na segunda parte desse capítulo são apresentados os métodos de construção das MRIs pelo pressuposto da “*market-share*”, o método de extrapolação de

¹ Método bi-proporcional RAS.

Matrizes bi-proporcionais, conhecido como RAS, e os cálculos dos multiplicadores de impactos sobre o produto.

No quinto capítulo são apresentados os resultados e as análises da Matriz síntese e os multiplicadores de impacto sobre o produto para a bacia do rio Paraíba do Sul para o trecho paulista dos quatro cenários para as três versões de modelos PCT.

No capítulo 6 são feitas as considerações finais abordando o potencial arrecadatório e os impactos sobre o produto com a cobrança de cada política, as limitações da abordagem, os aprimoramentos necessários para evolução do exercício e a melhor utilização da metodologia do GERI para o estudo da cobrança pelo uso dos recursos hídricos por diferentes usuários.

2 O DISCURSO AMBIENTALISTA ATUAL E SUAS ORIGENS IDEOLÓGICAS E GEOPOLÍTICAS

O debate ambientalista apresenta seus matizes nas mais variadas formas do conhecimento. A Ciência Econômica, entre outros aspectos, ocupa-se em compreender os impactos dos mecanismos de valoração dos recursos naturais e os processos antropocêntricos de transformação da natureza. O paradigma do uso sustentável do recurso natural e os pressupostos associados à sustentabilidade expõem as divergências e convergências entre as correntes ambientalistas. O resultado do debate determina um espectro de políticas de gestão ambiental, assim, a Ciência Econômica se insere num debate pautado pela inter-relação de questões geográficas e ideológicas.

O marco histórico das questões geopolíticas foi a fundação do clube de Roma em 1968 que é, basicamente, uma ONG composta por atores europeus e anglo-saxões denominado por seus críticos como neo-malthusianos Damásio (2005a). O clube de Roma se diz composto por intelectuais, com a função de pensar o futuro dos seres humanos e suas interações com o meio ambiente Schneider (1991), porém seus críticos ponderam que é apenas a visão do mundo desenvolvido Damásio (2005a). O clube de Roma descreve-se como uma ONG que não postula política, ideologia ou interesse de negócios. Assim, dedica-se à solução do que chama *world problematique* Schneider (1991), ou seja, um conjunto de problemas políticos, sociais, econômicos, tecnológicos, ambientais, psicológicos e culturais.

A solução do *world problematique* tem três princípios, a saber: perspectiva global, pensamento holístico e um arranjo interdisciplinar voltado a soluções em longo prazo Schneider (1991). As variáveis selecionadas para a elaboração dos cenários futuros alternativos são: o meio ambiente, a demografia, o desenvolvimento, os valores, a governança, o trabalho no futuro, a sociedade da informação, as novas tecnologias, a educação, a nova sociedade global e a economia mundial (de ordem financeira).

A redução da problemática ambiental à questão ideológica circunscrita ao dilema Malthusiano determina ao *world problematique* a necessidade da locomoção dos limites, não somente pela prerrogativa do avanço tecnológico, mas pelo entendimento da complexidade das questões a serem feitas, pois sob este aspecto, a agenda de debate após a publicação do livro “*The Limits to Growth*”, segundo Isard (1969), produz respostas ao problema sob duas óticas mutuamente

exclusivas, uma voltada à esperança e a outra relacionada à tragédia, ou seja, o mundo pessimista e otimista. O mundo otimista estaria circunscrito a uma revolução tecnológica que iria minimizar ou imunizar os efeitos dos impactos do homem sobre a natureza. As novas tecnologias minimizariam necessidade de energia e de recursos não renováveis e diminuiria os impactos dos descartes do processo produtivo. O mundo pessimista proposto por Donella et alii (1972) é fruto do modelo World3, no qual os cenários simulados em computadores descrevem as interações entre os sistemas Antrópico, Físico e Biótico, seu resultado é de tragédia em longo prazo.

O livro *“The Limits to Growth”* e a crise do petróleo são o alicerce para um cenário do colapso do capitalismo ocidental, portanto, a justificativa do mundo pessimista, incentivou o debate sobre as possíveis soluções para um mundo malthusiano. Os resultados obtidos pelo modelo World3 descrevem cenários de colapso do processo produtivo capitalista até 2100, mesmo se alterando as taxas de crescimento e aplicando incrementos tecnológicos sobre a produção, diminuindo-se consumo de recursos naturais e emissão de poluentes Tietenberg (1992). Porém, não é o objetivo do trabalho especular sobre a relação da obra e posicionamento geopolítico das possíveis parábolas sobre a mudança sociais necessárias para a transformação do modelo de crescimento.

Por outro lado, o mundo otimista advoga um cenário alternativo contrário ao do Clube de Roma, proposto por Kahn em seu livro *“The Next 200 Years: A Scenario for America and the World”* de 1976. O cenário proposto por Kahn considera que, com uma evolução tecnológica constante, poderia se deslocar o limite de crescimento proposto pelo livro *“The limits to Growth”*. Este livro é mais qualitativo e não usa modelos matemáticos, onde o cenário proposto incorporaria novas tecnologias capazes de remover *“limites”* Tietenberg (1992).

Outro posicionamento otimista funda-se na idéia de inexistência de limites, que está presente no editorial da revista *The Economist* sob o título de *“The Plenty of Gloom”*. Este editorial é uma crítica aos pessimistas que se fundamenta nas seguintes idéias e, amplia a controvérsia proposta por Isard²:

² O editorial justificava os motivos para a inexistência dos limites e, é criticado por Domingos (1995) por seu impacto na opinião pública portuguesa.

- “O progresso tecnológico permite extrair cada vez mais da atividade econômica por unidade de produto natural. Este aumento de produtividade leva, tendencialmente, a um desacoplamento entre a atividade econômica e o impacto ambiental;
- A evolução tecnológica permite a descoberta contínua de novos recursos não renováveis e outros seriam descobertos, pois o aumento de preço dos insumos justificaria a sua procura;
- Pode se reduzir a quantidade de resíduos reciclando-os e impedindo que os mais nocivos saiam do sistema produtivo.”(DOMINGOS, 1995, p.14)

Os possíveis cenários, ao advogarem a esperança ou a tragédia, definem o espectro do debate ambiental entre: os mais verdes, ou seja, os mais ecologicamente corretos, e os menos Verdes, destruidores da natureza. Os cenários são mutuamente conflitantes conforme Foladori (2001) por não definirem no debate ambiental da incorporação da ética ambiental. No caso do cenário otimista e pessimista, a ética está sob ótica do “bem” e do “mal” e ou o “humano” e “não-humano”. A visão de Foladori (2001) propõe a subdivisão das correntes ambientalistas nos mundos Antropocentristas e Ecocentristas. Os Antropocentristas estão relacionados ao Tecnocentrismo e ao Marxismo. As correntes ambientalistas Tecnocentristas definem a natureza e a sociedade como ponto de partida ético, para os Tecnocentristas não existe a concepção histórica, pois sua ética separa a natureza e sociedade, portanto não sistêmica. A visão Marxista incluiria a natureza e a sociedade humana em um sistema aberto, assim a relação moral entre artificial e natural não compõem o espectro de discussão Eco Marxista.

As visões otimistas e pessimistas estão relacionadas à ética do “bem” ou do “mal” e compõem a ideologia das correntes ambientalistas sob o espaço “humano” e “não-humano” o que distingue o Ecocentrismo do Tecnocentrismo. A figura 1 descreve a estrutura a qual chamamos de visão estética das correntes ambientalistas.

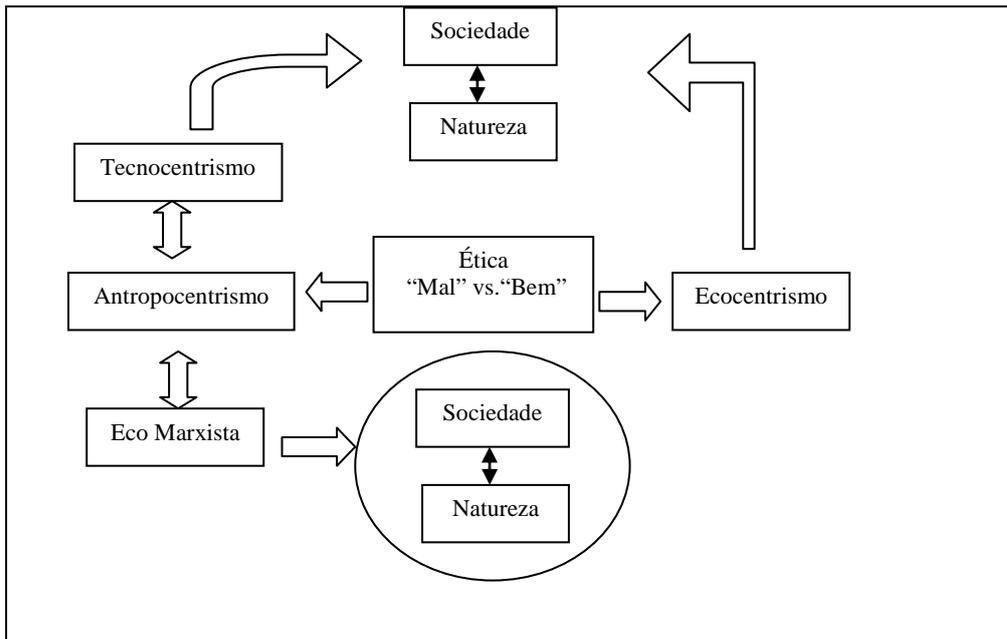


Figura 1. Visão estética das correntes ambientalistas.

Fonte: Elaboração do autor, adaptado de FOLADORI (2001).

Outra possível formulação ética está fundamentada sob a ótica do valor e relaciona as visões Ecocentristas e Tecnocentristas, proposta por Domingos (1995), que seria a escolha entre o *valor instrumental* e do *valor intrínseco*.

Este processo de escolha é um contraponto da visão estética formulada por Foladori (2001), pois estabelece uma visão histórica no debate ambientalista tanto no processo de valoração dos recursos naturais, quanto no processo de transformação do homem sob a natureza.

A ética do valor estabelece um espaço ideológico polarizado pelos Ecocentristas e Tecnocentristas, quando estes dois corpos ideológicos são entendidos nas suas versões mais radicais: Ecocentristas ditos de Ecologia Profundos e Tecnocentristas ditos Otimista ou Cornucopianos. As versões mais moderadas são chamadas: Ecocentristas Comunalista ou Verdes e Tecnocentristas Moderados ou Conservacionistas. O trabalho não cogita ser normativo sobre este assunto, o que se propõe é uma reestruturação das correntes ambientalistas. Para isto, as correntes ambientalistas adotadas terão, na figura 2, apresentação da fusão da proposta de tipologia de Foladori (2001) e descrição das correntes ambientalista proposta por Domingos (1995).

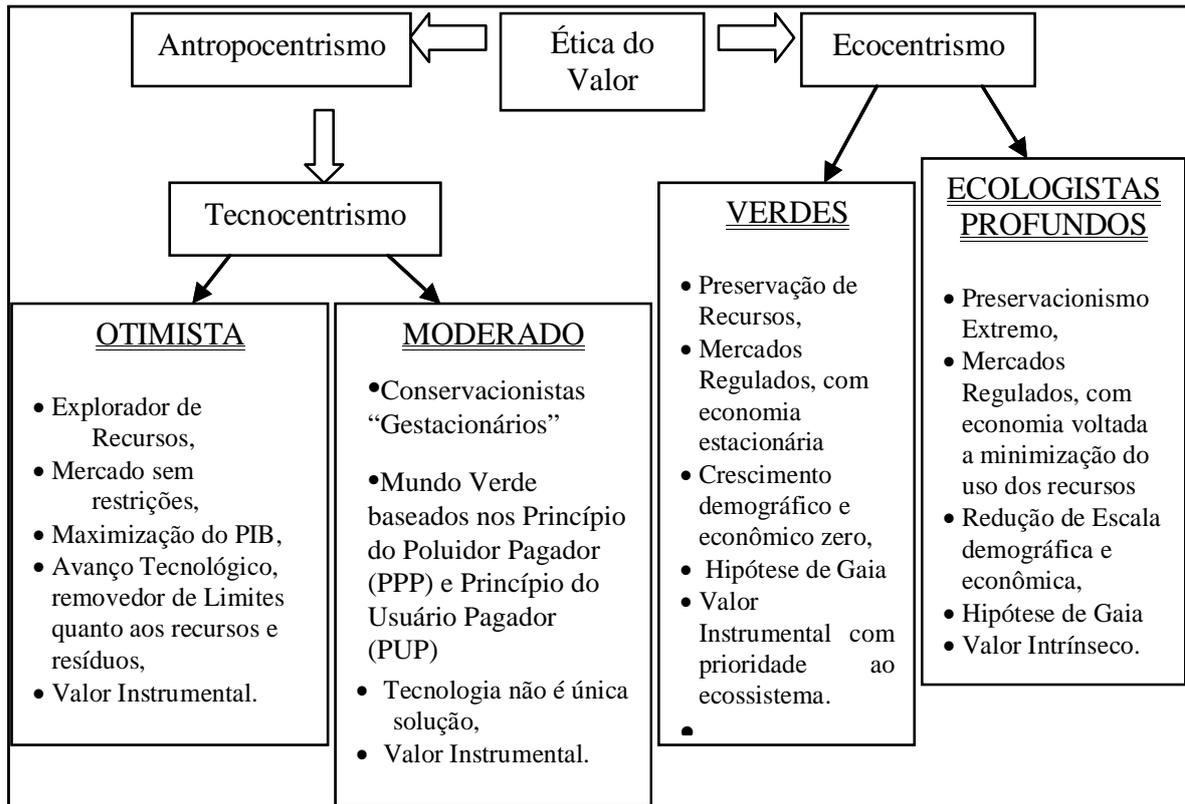


Figura 2. Tipologia das correntes Tecnocentristas e Ecocentrista.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de (FOLADORI, 2001, DOMINGOS 1995).

O debate ambiental, ao incorporar a ética do valor, permite às visões Ecocentristas e Tecnocentristas elaborarem políticas e, conseqüentemente, assumirem pressupostos econômicos. Assim, a Ciência Econômica aplicada pode mensurar os impactos econômicos de cada política das correntes de pensamento ambientalista.

2.1 VALORES INTRÍNSECOS E VALORES INSTRUMENTAIS

A importância da discussão da ética do valor se faz necessária, quando se estudam os recursos naturais que não possuem valores dados no mercado. Por exemplo, o ar e os recursos hídricos. Estes recursos não possuem valores monetários e não são negociáveis, e no senso comum são "dádivas de Deus" e ainda são considerados bens de utilidade pública, portanto apenas dotados de *valor intrínseco*.

De alguma forma a estética de valoração é objeto da ética. As fontes de conhecimento humano determinam uma estética de valor distinta entre si, porém convergentes em alguns aspectos para o presente trabalho. A definição de *valor instrumental* e *valor intrínseco* serão

apresentados de acordo com a estética de diversas áreas do conhecimento para justificar os cenários a serem ensaiados neste trabalho.

Na Filosofia do Direito, discutem-se a estética ética sob a ótica do juízo de fato e do juízo de valor. Segundo Consolaro (2006), o juízo de fato estabelece a ordenação, seja ela ordinal ou cardinal, o juízo de valor estabelece-se quanto à preferência de uma das partes. Esta premissa determina o juízo de fato como o *valor instrumental* e o juízo de valor como o *valor intrínseco*.

Na Filosofia, o *valor intrínseco* procura-se saber o valor da “coisa” por si mesma, segundo aponta Kuhnen (2004) ao abordar a concepção sacra de Dworkin. Este tipo de abordagem de valoração só é possível ao homem por ter consciência da existência do juízo de valor. O meio biótico é incapaz de participar da formulação ética do *valor intrínseco*, dada a incapacidade de estabelecer juízo de valor ou a consciência da existência. Para isto, seria necessária a existência de uma ética ambiental, a teoria de Gaia seria um exemplo de tentativa de ética ambiental, ou seja, a existência de consciência do meio biótico.

Os mecanismos para a compreensão da *valoração instrumental*, segundo Domingos (1995), está sob influência das leis físicas, jurídicas e econômicas entre outras. Para Domingos (1995) o conhecimento científico pode ser especificado em caráter “predictivo” ou “pósdictivo”, ao primeiro tipo relacionam-se as ciências naturais, que busca o conhecimento pelo o que é verificável, ou seja, o que pode ser testado Domingos (1995). As ciências sociais são “pósdictivas” e buscam explicar o que aconteceu. Portanto, segundo argumenta Dworkin *apud* Kuhnen (2004) à *valoração instrumental* se estabelece através do conjunto de conhecimento produzido pelas as ciências naturais e sociais para a formulação de quanto do “o valor do objeto reside em sua utilidade.” Kuhnen (2004).

A intervenção das ciências naturais sobre a Ciência Econômica quando se refere à construção de valor está contida na Economia Biofísica, que trabalha com variáveis ecológicas e constroem um arcabouço teórico fundamentado na segunda lei da termodinâmica, o *valor instrumental* configura neste sentido, elemento chave para elaboração políticas de gestão dos recursos naturais.

Na teoria do valor trabalho de Marx, algo só teria valor a partir da incorporação de trabalho, ou seja, o processo de transformação do recurso natural conferido de *valor instrumental*. As Ciências Econômicas, tanto sobre o escopo teórico dos neoclássicos quanto do marxismo, não incorporam uma visão do ecocentrismo de Ecologia Profunda que busca a *valoração intrínseca*. Esta não é disponível ao escopo da Ciência Econômica por causa da não existência de uma ética ambiental ampla, que resolva o problema da não consciência dos meios físico e biótico, portanto a incapacidade do meio ambiente retro-alimentar os modelos econômicos com informações para a formulação dos preceitos éticos para a exploração dos recursos naturais.

O dilema proposto pela Ecologia Profunda dificulta a aceitação de *valor intrínseco*. Para tanto, é necessário utilizar o princípio do *valor instrumental*. Portanto, as demarcações de *valor intrínseco* e *valor instrumental* são necessárias, pois o exercício desta dissertação para a corrente ambientalista de Ecologia Profunda é simulado a partir de uma estrutura de *valoração instrumental*.

2.2 O PROCESSO DA TRANSFORMAÇÃO DA NATUREZA PELO HOMEM

A exaustiva demarcação por uma convenção de “*valoração instrumental*” fica mais clara ao se introduzir a segunda lei da termodinâmica, porém este trabalho não explanará sobre a Economia biofísica. Para este exercício a *valoração instrumental* é parte do sistema de transformação da atividade econômica sobre o meio ambiente empreendida pelo homem que geram os impactos ambientais. A figura 3 demonstra o processo simplificado de transformação em um sistema fechado de produção. O processo produtivo descrito desta maneira está incompleto, pois o meio ambiente se faz presente apenas pela indução de insumos ao sistema.



Figura 3. Processo de transformação.

Fonte: CIMBLERIS, 1998.

O desenvolvimento econômico determinou o aumento dos impactos ambientais gerados pela transformação do homem sobre a natureza, porém para o caso dos recursos hídricos tem-se

um agravante, qual seja: os rios foram escolhidos pela sociedade para a exclusão dos rejeitos do processo produtivo das empresas e das residências. Esta dinâmica de explicação dos recursos hídricos acumula impactos sobre a quantidade e qualidade da água afetando sua oferta futura. Pode-se observar na figura 4 que, ao se lançar efluentes nos rios, estão-se descartando energia e matéria que de alguma forma poderiam ser recicladas e reaproveitadas.

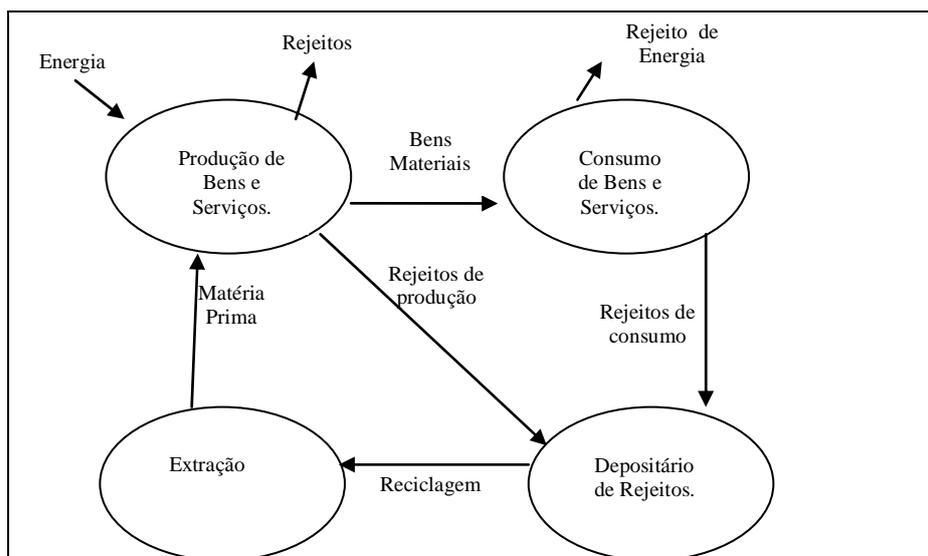


Figura 4. A estética do processo de transformação da natureza pelo homem.
Fonte: CIMBLERIS, 1998.

A figura 4 demonstra que, ao se descartarem efluentes orgânicos, perde-se energia, há perda de eficiência no sistema. Desta forma, soluções como a técnica de biodigestão colocam o saneamento urbano como grande coletor de compostos orgânicos com potencial energético.

O mecanismo de gestão ambiental não pode impor à sociedade a reciclagem e a transformação da matéria orgânica em energia. Assim, se faz necessária outra forma de indução à racionalização da emissão de rejeitos nas Bacias Hidrográficas, a qual está contemplada no *“Polluter Pays Principle”* (Princípio do Poluidor Pagador), que é a opção adotada pela corrente ambientalista Tecnocêntrica Moderada.

2.3 PRINCÍPIOS DO POLUIDOR E USUÁRIO PAGADORES

O Princípio do Poluidor Pagador (PPP) é um princípio de Lei Internacional do meio ambiente que se fortalece com o conceito Extended Polluter Responsibility³ (EPR) definido por Thomas Lindhqvist em seu relatório ao Ministério do Meio Ambiente sueco em 1990. Este determina a responsabilidade do produtor para com todo o ciclo de vida do produto.

O PPP tem um forte apoio dos países participantes da OECD e Comunidade Européia. No Brasil, o PPP e Princípio Usuário Pagador (PUP) estão presentes no Art. 4º, VIII da Lei 6.938/81, segundo Jesus (2007) a interpretação jurídica a seguir se expõe: “O Princípio do Usuário Pagador estabelece que quem utilize o recurso ambiental deve suportar seus custos, sem que essa cobrança resulte na imposição de taxas abusivas. Então, não há que se falar em Poder Público ou terceiros suportando esses custos, mas somente naqueles que dele se beneficiaram”, e “O Princípio do Poluidor Pagador obriga quem poluiu a pagar pela poluição causada ou que pode ser causada” Jesus (2007). A interpretação dos princípios PPP e PUP desta maneira os efetivam como mecanismos de gestão como vetor de transferência às unidades produtoras e famílias a responsabilidade quanto à eficiência no manuseio dos recursos e dos rejeitos, e sua intenção se fundamenta na necessidade de restauração da destruição imposta ao meio ambiente. Porém há uma inconsistência na interpretação destes princípios, pois estes se referem aos insumos adquiridos como bens. Para satisfazer as necessidades da cobrança dos recursos hídricos, os princípios deveriam ser entendidos como serviços ambientais, ou seja, a cobrança não é feita sobre o bem, mas sim pelo uso, portanto aplicam-se estes princípios sobre um ciclo total de utilização até seu retorno ao corpo hídrico.

Uma crítica a ser feita ao PPP e ao PUP quando aplicados à cobrança dos recursos hídricos é relativa à clareza das informações aos cidadãos dos custos dos impactos ambientais, pois os instrumentos de gestão, além do caráter controlador e educador, devem proporcionar aos consumidores informações de sua participação nos impactos provocados, sejam estas empresas e ou famílias, em termos monetários e em necessidades de investimentos para a recuperação do corpo hídrico.

³ A definição de (EPR) segundo LINDHQVIS (1991): “Extended Producer Responsibility is an environmental protection strategy to reach an environmental objective of a decreased total environmental impact from a product, by making the manufacturer of the product responsible for the entire life-cycle of the product and especially for the take-back, recycling and final disposal of the product”

2.4 A EFICIÊNCIA DA VALORAÇÃO INSTRUMENTAL

A busca para formular modelos de crescimento adequados à sustentabilidade e ao apropriado *valor instrumental* dos recursos naturais tem como ponto de partida os modelos baseados nos custos e benefícios, estes determinam modelos de custos médios que, segundo Monteiro (2005), são falhos, pois determinam a deterioração do recurso natural em longo prazo.

O conceito de marginalidade é defendido pela Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) Monteiro (2005) para a valoração dos recursos hídricos. Este seria ideal, não somente quando incorpora a taxa de serviços e o consumo (quantidade consumida), mas também nos momentos em que incorpora os custos que garantem a recuperação do recurso em quantidade e qualidade.

A literatura sobre o assunto descreve os custos marginais como um mecanismo de alocação eficiente do recurso, porém, como coloca Monteiro (2005), o mecanismo da marginalidade pura poderia impor aos mais pobres dificuldades de acesso ao recurso, pois à medida que o recurso chega próximo ao limite de alocação, os custos marginais aumentam e, quando o crescimento dos custos marginais for maior que os custos médios, estes geram lucros excessivos, de modo que a sociedade não teria como absorver tais preços. Por outro lado, se os custos marginais são subestimados, eles geram uma diminuição nas receitas, colocando em risco a renovação e recuperação em longo prazo do recurso.

A valoração dos recursos hídricos é examinada por Monteiro (2005) em “*Water Pricing Models: a survey*”. Em suas críticas ao modelo baseado nos custos médios e outros métodos que incorporem ou não custo marginais, apontam-se falhas quanto a sua inconsistência matemática, alocação temporal e regime hidrológico. Os custos marginais propostos por Carrera et alli (2002) utiliza da teoria *Second Best*⁴, na qual é possível incorporar as distorções e os custos sociais dados pelos impactos ambientais gerados pelas atividades econômicas. Sua conclusão considera o modelo *Second Best* mais apropriado, embora observe que ainda não exista uma forma adequada de sua implementação.

⁴ A teoria do *Second Best* foi formalizada por Lipsey e Lancaster em 1956 e tem como foco entender o que ocorre quando as condições de otimização não são satisfeitas no modelo econômico, ou seja, quando os resultados distorcem o modelo empírico elaborado, os resultados do trabalho destes autores permitem entender o porquê destas distorções ocorrem.

3 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS E A COBRANÇA

O aumento da demanda por água nas últimas décadas decorre do crescimento das cidades e do aumento da demanda da indústria e da agropecuária no último século. Este fato é verificado nos grandes centros demandantes de água como o eixo Rio-São Paulo. Por exemplo, a cidade de São Paulo sofreu um processo de crescimento desordenado que colocaram em risco seus principais rios, Pinheiros e Tietê, e reservatórios como as represas Guarapiranga e Billings.

A cobrança pela captação, uso e emissão dos efluentes é um mecanismo de gestão que busca disponibilizar serviço ambiental prestado pelos recursos hídricos em quantidade e qualidade aos usuários da bacia hidrográfica. O PUP é aplicado à fração da cobrança relativa ao uso e a captação, o PPP é aplicado à emissão de efluentes. Portanto, o problema de elaboração de um modelo de cobrança é mais complexo, pois a quantidade e qualidade do recurso dependem de sua alocação espacial, temporal e da estrutura produtiva da bacia hidrográfica. A cobrança, sob a ótica da atividade produtiva, torna sua formulação mais complexa, pois é feita sobre os usos das mais diversas atividades produtivas e em diferentes volumes de captação e lançamentos de efluentes.

A gestão de recursos hídricos em escala nacional deve ter propostas de modelos de gestão diferentes para cada bacia hidrográfica. Uma estrutura geopolítica dos recursos hídricos do Brasil foi proposta por Campos et alli (2000), que leva em conta a dinâmica da concentração espacial e a transformação do meio ambiente dada pela atividade econômica, ou seja, a economia da região tem para com os recursos hídricos uma relação quanto a sua distribuição espacial e geração de poluição características do espaço regional.

Para Campos et alli (2000) no Brasil existem três tipos de regiões: 1) regiões com grande vazão e pouca poluição (característica da Região Norte), 2) regiões em trechos urbanos com grande vazão e poluição (relacionados a regiões com alto grau de concentração industrial e urbana, característica de cidades do Sudeste) e 3) regiões com pouca vazão e com pouca ou sem poluição (características do Nordeste e semi-árido brasileiro).

A situação da demanda, da oferta e as condições geopolíticas dos recursos hídricos estimulam as instituições afins⁵ a criarem planos de gestão dos recursos hídricos de acordo com a característica da alocação espacial dos mesmos na região, já que a bacia hidrográfica é uma unidade de planejamento.

3.1 A COBRANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A valoração econômica da água e a conseqüente implementação do instrumento de cobrança são temas complexos, envolvendo questões legais, institucionais, técnicas e sociais. Além da escolha do modelo de preço mais apropriado, a tarefa de se estabelecer um valor para a água requer uma sofisticada capacidade institucional de gestão da informação, monitoramento e implementação de políticas. Portanto, o processo para a formalização desta estrutura demanda tempo, pois há a necessidade de formação, capacitação de especialista e a construção de uma agenda de debates.

São vários os elementos que influem e afetam a determinação do valor pelo uso da água, podendo destacar, por exemplo: tipo e características hidrológicas do manancial, disponibilidade hídrica, sazonalidades, demandas, vocação econômica da região e existência de conflitos pelo uso da água. É sabido que as variáveis hidrológicas e ações técnicas de preservação hídrica afetam significativamente as variáveis econômicas. A eficiência na alocação dos recursos da água na unidade da bacia depende de uma associação entre essas variáveis, de modo que as questões hidrológicas e econômicas sejam de fato, equacionadas.

A cobrança pelo uso da água em determinadas Bacias Hidrográficas é um importante instrumento de gestão, visa garantir aos usuários um sistema eficiente de disponibilidade regional do recurso, pois corrige as distorções no uso com o combate eficaz do desperdício, garantindo assim um padrão aceitável de preservação da água. A cobrança pelo uso da água atua também como um mecanismo eficiente de redistribuição dos custos sociais pela perda de quantidade e qualidade hídricas, de forma mais eqüitativa, ao incentivar uma melhoria nos níveis de qualidade dos efluentes lançados nos mananciais e a racionalização do uso e captação.

⁵ As instituições afins seriam Comitês de Bacias, Agência Nacional de Águas (ANA), ONGs, Secretarias, Ministérios e mercado de Água entre outros.

O sistema de preços pelo uso da água deve ser preferencialmente norteado pela busca de pelo menos três objetivos básicos segundo o relatório do LABHID (2001), que são: (i) obtenção de uma distribuição eficiente dos recursos hídricos entre os múltiplos setores usuários; (ii) internalização dos custos sociais aos custos privados, de modo que os usuários percebam o verdadeiro custo de oportunidade da água em cada uso; e (iii) auto-suficiência da entidade ou órgão gestor dos recursos hídricos, permitindo que a mesma seja capaz de cobrir os custos de operação e manutenção, além de financiar o plano de investimento programado para a Bacia.

3.1.1 A cobrança como um processo de valoração dos recursos hídricos

A cobrança é um instrumento recente de gestão econômica dos recursos hídricos, já que a cobrança de entendimento popular, ou melhor, a conta de água, praticada no Brasil e em muitos países, sempre esteve relacionada aos serviços de fornecimento de água, coleta e tratamento de efluentes urbanos das unidades familiares, agrícolas e fabris. Os recursos hídricos não eram dotados de valor por serem um bem público, e assim a conta de água e esgoto nunca foi um mecanismo de valoração do recurso.

A iniciativa da cobrança foi da França, motivada pela necessidade dos franceses em especificar modelos de utilização da água que minimizassem as externalidades negativas no seu manuseio, assim se instituiu a cobrança como mecanismo de gestão. A França, da metade do século XX, havia passado por um período de investimento em saneamento básico e universalização do abastecimento de água. A empreitada teve como foco enfrentar problemas como os “gargalos” de oferta, já que a disponibilidade de água estava aquém da crescente demanda das unidades familiares e fabris LABHID (2001).

Este fato incentivou a sociedade francesa a criar um arcabouço institucional com a sanção da Grande Lei das águas de 1964. Os objetivos da instituição de gestão segundo o LABHID (2001) são:

- “Aplicar as recomendações da teoria econômica sobre a “internalização das externalidades”, instituindo assim o sistema de cobrança pela poluição, mais tarde popularizado pelas grandes organizações internacionais como Princípio Poluidor Pagador e, mais recentemente, Princípio Usuário Pagador. Trata-se de uma influência

de economistas e engenheiros franceses pós-graduados nos Estados Unidos que levaram à França essas novas idéias;

- Criar, para a aplicação desse instrumento econômico, instituições públicas específicas em todo o território nacional — as agências financeiras de Bacia — de forma a institucionalizar a solidariedade em nível de Bacia hidrográfica. A influência aqui é das cooperativas alemãs da Região do rio Ruhr, que hidrólogos franceses já haviam experimentado na África colonial francesa.”.

Os objetivos apontados não são apenas instrumentos financeiros, pois introduz a Bacia unidade de processo decisório e de gestão, denotando a importância da alocação espacial do recurso hídrico. Portanto, o sistema físico e biológico são contemplados no planejamento.

Outro objetivo está associado à descentralização do processo de tomada de decisão, de caráter holístico, pois contempla aspectos geofísicos, hidrológicos, biológicos e socioeconômicos da bacia hidrográfica. Portanto a arrecadação visa financiar o planejamento e a infra-estrutura associada à disponibilidade da água em quantidade e qualidade do recurso em sua alocação geográfica.

O Caso Francês de Cobrança

O modelo francês inspirou a cobrança do recurso hídrico no mundo, foi o primeiro país a estimular os PPP e PUP e a atribuição da gestão da bacia hidrográfica. Embora a Lei de 1964 não tenha vínculo com a formulação do PPP e PPU, pois a concepção destes princípios são posteriores à Lei de 1964, sua maior contribuição foi a criação de estrutura institucional que se estimula a aplicação destes princípios.

A estrutura institucional francesa é composta pelos comitês de Bacias, o foro do debate sobre a gestão e as políticas a serem implantadas na Bacia. O modelo francês ainda é composto por agências de bacias, entidades técnicas e financeiras que dão suporte e implementam as decisões dos comitês Santos (2002).

O comitê da bacia tem representantes do governo, de políticos eleitos com base eleitoral geográfica associado à alocação espacial da bacia, usuários e ONGs. O comitê da Bacia é conhecido como “parlamento das águas”. Já as agências são responsáveis pela gestão de seis Bacias Hidrográficas, entre as suas atribuições segundo Santos (2002) citam-se:

- Planejamento e implementação de planos quinquenais;
- Avaliação econômica e financeira dos planos e sugestão de preço;
- Arrecadação e gestão dos recursos da cobrança;
- Financiamento.

A agência tem como função a execução das diretrizes determinadas pelo comitê, porém não é de responsabilidade da agência a execução de obras, fiscalização e licenciamento ambiental.

A cobrança no modelo francês formula-se no uso (captação e consumo) e na poluição (“diluição” de efluentes). A captação e o consumo das águas superficiais e subterrâneas, quando da poluição, consideram-se os diferentes efluentes, e sua carga poluente produzida pelos os usuários domésticos, industriais, setores hidroelétrico, térmico e nuclear. Já para o setor Agropecuário são cobrados valores módicos Santos (2002).

O Caso Americano de Cobrança

A estrutura de gestão dos recursos naturais nos Estados Unidos é marcada pela regulamentação de proteção ambiental. A aplicação da regulamentação também é expressa no formato federativo por instituições estaduais e federais. Porém, nos estados do leste os recursos hídricos são tratados como bem público em alguns estados do oeste, especialmente no Colorado, a água é privada, dado o princípio de “*appropriation doctrine*”: no período de colonização o primeiro a chegar era dono da água.

A entidade Environmental Protection Agency (EPA) é uma Agência Nacional, com papel executivo de monitoramento e de controle ambiental, que foi criada na década de 1970 para

dar corpo à legislação e regulamentação das licenças ambientais para atividade econômica. Porém a estrutura de gestão dos recursos naturais e monitoramento da poluição tem, além da EPA, as organizações militares, a National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) e o conselho presidencial conforme Santos (2002). A descentralização é efetiva e pode ser observada na responsabilidade das entidades locais, quanto à disponibilidade da alocação dos recursos hídricos, emissão dos efluentes, resíduos sólidos e planejamento do uso do solo.

As características marcantes da estrutura institucional americana são: o caráter regulador e o legal. A Lei de qualidade de águas de 1972 (Clear Water Act)⁶ tem o objetivo de regulamentar a quantidade e qualidade da emissão de poluentes. Esta lei incentivou a criação do Sistema Nacional de Eliminação de Despejos de Substâncias Contaminantes que tem como objetivos melhorar a quantidade e qualidade conforme Santos (2002). No quadro institucional americano, a cobrança da água ainda é restrita como instrumento econômico.⁷ Os recursos para a manutenção, fiscalização e monitoramento ficam restritos aos investimentos proferidos pelos órgãos federais e estaduais, bem como à estipulação das tarifas referentes ao sistema de abastecimento e tratamento de efluentes.

O Caso Alemão de Cobrança.

Na Alemanha a cobrança em um primeiro momento alocou seus esforços no controle da poluição, os aspectos ligados ao consumo e captação ficaram em segundo plano. A gestão dos recursos hídricos é regida pelo caráter federativo segundo o princípio de “subsidiaridade”, na qual existe uma distinção entre questões nacionais e locais, que são debatidas pelos cidadãos.

As instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos são compostas por proprietários de terras, empresários e representantes de órgãos públicos⁸. O princípio constitucional

⁶Esta Lei *apud in* Santos (2002) sofreram várias emendas devido a sua incompatibilidade de aplicação a realidade e sua ambição inicial, entre outras Leis podem-se citar: a Lei da qualidade da água potável (1974), a Lei da conservação dos solos e recursos hídricos (1977), a Lei à proibição de descargas no mar (1988), a Lei da conservação de zonas úmidas (1989), a Lei da prevenção da contaminação (1990).

⁷ Além da cobrança como instrumento econômico existe o Mercado de Águas, ou seja, licenças negociáveis, na qual as partes podem vender ou comprar o título direto sobre o recurso. Esta pratica acontece no Estado do Colorado.

⁸ As entidades e associações locais são conforme o LABHID: DIN (Deutsches Institut für Normung) normas e gestão para a “indústria das águas”; ATV (Abwassertechnische Vereinigung) – normas e padrões para coleta e tratamento de esgotos; DVWK (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft)– gestão da Água e

Kommunale Selbstverwaltung estimula as comunidades a debaterem sobre os assuntos de interesses locais, onde o caráter local pode ter diferentes dimensões territoriais e influência regional, mas é caracterizado pela participação autônoma da comunidade conforme LABHID (2001). A associação dos municípios, iniciativa privada e consórcios intermunicipais forma uma executiva vinculada a uma estrutura autônoma municipalista de planejamento e coordenação da gestão da bacia hidrográfica LABHID (2001).

A cobrança estruturada na diluição de efluentes busca compreender os mecanismo de controle de poluição e autorização para “diluição”. Em seguida instituiu-se a cobrança pela captação e uso como instrumento econômico que veio a ser acoplada à autorização de “diluição” de efluentes, com o objetivo de obter maior eficiência na gestão econômica do recurso com a introdução do Princípio do Usuário Pagador (PUP).

O PPP, além de tarifar a poluição declarada, conduz o debate sobre o licenciamento ambiental e discute o aumento da eficiência no tratamento dos efluentes pelo usuário local. O resultado do debate foi a reestruturação da regulamentação que diminuiu o valor final da cobrança e se incentivou a necessidade do licenciamento ambiental para a diluição dos efluentes Santos (2002).

O Caso Brasileiro de Cobrança

A grande inspiração do modelo brasileiro de cobrança foi o modelo francês, sendo que, a primeira iniciativa semelhante aconteceu em 1991 (Lei 7663) no Estado de São Paulo. Até então, a estrutura institucional no Brasil era descrita no Código de Águas de 1934, e mais tarde na Constituição Federal de 1988 em seu artigo 23.

O contexto gerado pela conferência Rio 92 incentivou a regulamentação da Política Nacional de Recursos Hídricos e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que se dá em 1997 com a Lei 9433. A cobrança finalmente foi promulgada em 2000 com a Lei 9984, a mesma lei criou a ANA (Agência Nacional de Águas) e a regulamentação para Outorga.

A estrutura funcional do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SINGRH) é descrita na figura 5:

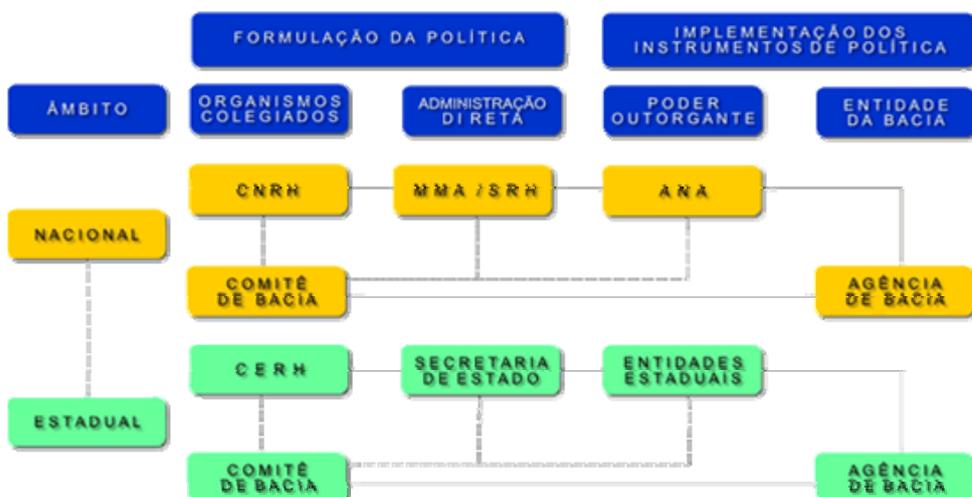


Figura 5. Organograma do SINGRH.
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Os papéis das entidades do SINGRH são descritos abaixo⁹:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH):** É a instância máxima do SINGRH com função deliberativa e normativa. A composição do conselho é representada pelo poder executivo federal (MMA, Secretaria da Presidência da República), pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, por Usuários e ONG. Tem sua representação na Secretaria Executiva a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA. Tem como funções:
 - Aprovação da criação de comitês de Bacias quando os rios são de domínio federal;
 - A elaboração do plano nacional de recursos hídricos e de valores de cobrança pelo uso da água.
- **Agência Nacional de Águas (ANA):** ANA é a agência reguladora da utilização dos rios de domínio federal. Configura-se como autarquia federal autônoma vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, entre suas funções citam-se:
 - A implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos;

⁹www.mma.gov.br disponível em 17/12/2006.

- O recolhimento dos recursos da cobrança pelo uso da água em rios de domínio federal;
- A gestão e aplicação dos recursos arrecadados;
- A outorga e fiscalização quando de competência federal.
- **Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal:** são representantes estaduais no CNRH bem como o fórum de debate. Os conselhos são responsáveis pela aprovação dos planos estaduais e distritais de Recursos Hídricos.
- **Os Comitês de Bacias Hidrográficas:** descritos na literatura francesa como "parlamento das águas da Bacia", são os fóruns de debate sobre a Bacia hidrográfica, os membros participantes do fórum são representantes municipais estaduais e federais, os usuários públicos e privados e de ONGs. Entre suas funções citam-se:
 - A aprovação do Plano da Bacia,
 - O valor da cobrança pelo uso da água
- **As Agências de Água:** A função atribuída às agências é eminentemente executiva, são gestoras de recursos da cobrança, entre outras atribuições cita-se o Plano de Recursos Hídricos da Bacia.

No capítulo anterior foi citada a visão geopolítica na alocação do recurso hídrico do Brasil. O modelo proposto por Campos et alli (2000) sugere que os instrumentos de gestão e planejamento econômico não se devem restringir apenas à cobrança.

A cobrança em um país de dimensão continental deve ter uma articulação de política de cobrança diferente do francês. Por exemplo, ao se considerar a instituição da cobrança em Bacias como a Amazônica, as do Semi-árido Brasileiro e as do Sudeste, a proposta de Campos et alli (2000) sugere a formulação de modelos de cobranças próprios, pois a característica regional determina uma relação dos usuários para com os recursos hídricos diferente, e levam em conta os aspectos de alocação dos recursos e as necessidades dos usuários locais. Apresentam-se neste capítulo os modelos propostos pelos Estados do Ceará, de São Paulo e pelo Comitê da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP).

A cobrança pelo uso da água no Ceará

O Estado do Ceará é pioneiro na cobrança no Brasil. O modelo tarifa a captação e a adução (movimentação em canais) de água bruta. Esta adução tem um potencial de perda elevado, pois o estado tem grande parte do seu território no semi-árido, e as características do meio físico impactam o regime hídrico da região gerando problemas de escassez. Portanto a perda relaciona-se com a necessidade de um grande volume de água aduzida nos canais para a manutenção de água no sistema. Assim, o objetivo da cobrança é promover a gestão do recurso com base na manutenção da disponibilidade hídrica. A cobrança por diluição de efluentes não é praticada no modelo de cobrança do Estado do Ceará segundo LABHID (2001).

O quadro institucional estadual é composto pelo Conselho Deliberativo, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CONERH) e a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), responsável pelas tarifas e arrecadação. O objetivo da arrecadação é gerar recursos para investimentos em ampliação, melhoramentos técnicos e a manutenção do sistema de reservatórios e canais conforme LABHID (2001). Os valores das tarifas são altos quando comparados ao do Estado de São Paulo e os do CEIVAP. Segundo Kelman *apud* LABHID (2001), o estabelecimento de tarifas, mesmo quando altos, criam uma expectativa da manutenção do abastecimento de água, tornando a cobrança factível. O setor mais impactado com a cobrança é a irrigação devido à baixa capacidade de pagamento LABHID (2001).

O modelo cearense é mais centralizado, pois a COGERH, além do papel normativo e deliberativo, tem como função a gestão, o monitoramento e a responsabilidade pela manutenção da rede de adutoras, canais e açudes conforme Kelman *apud* (LABIHD, 2001).

A cobrança para o Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo baseia seu modelo de cobrança no modelo francês. A metodologia de formulação de valor definiu Preços Unitários Básicos (PUB) para cada fator de cobrança. Os PUBs são ponderados por coeficientes a serem fixados pelos comitês dada a característica da Bacia. Destacam-se os ponderadores: classe do corpo hídrico, sazonalidade entre outros.

O modelo de cobrança do Estado de São Paulo considera a cobrança pela captação, uso e diluição de efluentes, onde a cobrança da carga poluente observa o Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), resíduos sedimentares e a carga inorgânica¹⁰.

A figura 6 descreve o modelo de cobrança praticado nas Bacias do Estado de São Paulo. O modelo divide-se em três estágios: captação, consumo e diluição. Os dois primeiros levam em consideração as vazões captadas e consumidas em m^3/s e os coeficientes de ponderação x_1 (tipo de usuário), x_2 (classe do rio) e x_3 (ponderador de reserva em que pode ser inseridas outras informações ao modelo). A diluição de efluentes tem como variável a vazão dada pela vazão captada menos o volume consumidos Magalhães (2003).

¹⁰ Metais, cianetos, fluoretos e etc.

$$\begin{aligned}
\text{Cobrança} &= \text{Captação} + \text{Consumo} + \text{Diluição} \\
\text{Captação} &= Q_{cap} \times PUB_{cap} \times x_1 \times x_2 \times x_3 \dots \\
\text{Consumo} &= (Q_{cap} \times k_1) \times PUB_{con} \times x_1 \times x_2 \times x_3 \dots \\
\text{Diluição} &= \begin{cases} (Q_{eflu} \times C_{eflu}) \times PUB_{DBO} \times y_1 \times y_2 \times y_3 \dots \\ (Q_{eflu} \times C_{eflu}) \times PUB_{DQO} \times y_1 \times y_2 \times y_3 \dots \\ (Q_{eflu}) \times PUB_{DBO} \times y_1 \times y_2 \times y_3 \dots \\ (Q_{eflu} \times C_{eflu}) \times PUB_{CI} \times y_1 \times y_2 \times y_3 \dots \end{cases}
\end{aligned}$$

onde:

$$\begin{aligned}
Q_{cap} &= \text{Vazão captada (m}^3/\text{s)} \\
Q_{con} &= \text{Vazão consumida (m}^3/\text{s)} \\
Q_{eflu} &= \text{Vazão efluente} = Q_{cap} - Q_{con} \text{ (m}^3/\text{s)} \\
C_{eflu} &= \text{Concentração do Efluente} = \text{Carga}/Q_{eflu} \text{ (g/m}^3\text{)} \\
PUB_{cap} &= \text{Preço Unitário Básico para captação (R\$/m}^3\text{)} \\
PUB_{con} &= \text{Preço Unitário Básico para consumo (R\$/m}^3\text{)} \\
PUB_{DBO} &= \text{Preço Unitário Básico para diluição de DBO (R\$/g)} \\
PUB_{DQO} &= \text{Preço Unitário Básico para diluição de DQO (R\$/g)} \\
PUB_{RS} &= \text{Preço Unitário Básico para diluição de resíduos sedimentáveis (R\$/m}^3\text{)} \\
PUB_{CI} &= \text{Preço Unitário Básico para diluição de carga inorgânica (R\$/g)} \\
x_1 \text{ e } y_1 &= \text{Coeficientes para diferenciar a cobrança em função do tipo de usuário.} \\
y_1 \text{ e } y_2 &= \text{Coeficientes para diferenciar a cobrança em função da classe do rio} \\
x_1 \text{ a } x_n &= \text{Coeficientes a serem inseridos gradualmente na fórmula para considerar outros} \\
&\text{aspectos como sazonalidade} \\
k_1 &= \text{volume consumido em (m}^3/\text{s)}
\end{aligned}$$

Figura 6. Modelo de Cobrança do estado de São Paulo.

Fonte: MAGALHÃES et alli (2003).

A estrutura do modelo de cobrança caracteriza-se pela quase isenção de pagamento do setor agrícola. Outro fator característico do modelo paulista refere-se à diluição de efluentes, onde não prevê o abatimento da cobrança pela eficiência no tratamento dos efluentes¹¹, quando reduzem ou melhoram a qualidade do efluente, porém não é claro como a redução da poluição ira afetar a cobrança Magalhães (2003).

Modelos de preços ensaiados.

A cobrança na Bacia do rio Paraíba do Sul teve seu início em março de 2003. A inspiração é o modelo francês e a incorporação dos princípios PPP e PUP. Os rios da Bacia sob domínio da União são Paraíba do Sul, Preto, Paraibuna, Pirapetinga, Pomba, Carangola e Muriaé. A regulamentação determina que os usuários devam ser cadastrados no Sistema de Gestão

¹¹ Idem.

Integrada da Bacia do Rio Paraíba do Sul (GESTIN). O exercício utilizará os modelos de preços das Bacias dos rios Paraíba do Sul (Modelos CEIVAP/GERI), Paraná (estado do Paraná) e Itajaí (Rio Itajaí-Açu no estado de Santa Catarina) conforme Damásio (2004).

Modelo CEIVAP/GERI

O modelo da CEIVAP/GERI (2007) é dividido em três estágios. O cálculo tem como base o Preço Público Unitário (PPU) e os coeficientes de captação, consumo e diluição. Os coeficientes relacionados aos volumes captados, consumidos e à diluição pela concentração da Demanda Bioquímica por Oxigênio (DBO) são multiplicados pelo PPU, que é dado por critérios técnicos, assim como o paulista e o cearense, ou seja, sem intervenção da teoria econômica na sua formulação.

A fórmula de cobrança do modelo CEIVAP/GERI (2007) difere do modelo paulista, pois o modelo CEIVAP utilizado para este ensaio apenas prevê a cobrança sobre os efluentes referentes à diluição de DBO e carga inorgânica, portanto é menos amplo no que tange ao PPP. Porém o modelo paulista não contempla o caráter qualitativo da toxicidade presumida do efluente, e não introduz um coeficiente de incentivo ao abatimento de poluição pela diluição de efluente de tratamento como o CEIVAP/GERI (2007).

A fórmula conforme Damásio (2004) é descrita abaixo:

$$\begin{aligned}
 \text{Cobrança} &= \text{Captação} + \text{Consumo} + \text{Diluição} \\
 \text{Captação} &= Q_{cap} \times k_0 \times PPU \\
 \text{Consumo} &= Q_{cap} \times k_1 \times PPU \\
 \text{Diluição} &= Q_{cap} \times [(1 - k_1) \times (1 - k_2 \cdot k_3)] \times PPU
 \end{aligned}$$

Figura 7. Modelo CEIVAP/GERI (2004)

Fonte: DAMÁSIO, 2004b.

Onde:

Q_{cap} = corresponde ao volume de água captada durante um mês (m³/mês);

k_0 = expressa o multiplicador de preço unitário para a captação, definido pelo Comitê da Bacia (CEIVAP) como igual a 0,4 (quatro décimos) para os três primeiros anos de cobrança;

k_1 = expressa o coeficiente de consumo para a atividade em questão, ou seja, a relação entre o volume consumido e o volume captado pelo usuário (ou o índice correspondente à parte do volume captado que não retorna ao manancial);

k_2 = expressa o percentual do volume de efluentes tratados em relação ao volume total de efluentes produzidos (ou o índice de cobertura de tratamento de efluentes doméstico ou industrial), ou seja, a relação entre a vazão efluente tratada e a vazão efluente bruta;

k_3 = expressa o nível de eficiência de redução de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) na Estação de Tratamento de Efluentes;

PPU = é o Preço Público Unitário correspondente à cobrança pela captação, pelo consumo e pela diluição de efluentes, para cada m^3 de água captada, foi definido pelo CEIVAP.

O PPU aplicado na formula é definido pelo CEIVAP em $R\$0,02/m^3$ para todos os setores com exceção para o Agropecuário, a qual é praticada em $R\$0,0005/m^3$. O preço unitário é definido pelo rateio de custos em condomínio, ou seja, a distribuição da parcela de contribuição de cada usuário da Bacia (saneamento e indústria) tem base nos PQAs (Projeto de Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica) com contrapartida do financiamento do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES). O trabalho não fará considerações sobre questões a respeito dos valores do PPU, pois os modelos considerados por critérios técnicos não levam em conta a teoria econômica e, portanto, têm seu espaço para debate em outros trabalhos.

O coeficiente k_0 tem relação com a “reserva de água” determinada pela outorga do usuário. A reserva funciona como um fator condicionante, com o objetivo da manutenção da quantidade de recurso disponível no sistema, portanto quando k_0 é menor que 1, o consumo gera um impacto maior que a captação. O CEIVAP fixou o k_0 em 40% ou 0,40, pois confere ao sistema a responsabilidade na distribuição dos recursos hídricos, já que esta reserva disponibiliza menos água tanto a jusante quanto a montante do sistema.

O coeficiente $(1 - k_2 \cdot k_3)$ é um ponderador da qualidade do efluente diluído na Bacia. O objetivo de tal coeficiente é racionalizar o uso da água dado às expectativas da redução dos níveis de DBO nos efluentes. O coeficiente funciona como um redutor da parcela de diluição, diminuindo o valor final da cobrança. Quanto maiores forem k_2 e k_3 , ou seja, quanto maior for

a eficiência e o volume tratado pelo o sistema de tratamento do usuário, maior será a redução da cobrança.

Modelo Paraná

O modelo original do Paraná apresenta-se em duas partes: captação e lançamento. O modelo Paraná considera a captação e a relação dadas pelos coeficientes K_s e K_r e preços relativos aos volumes de captação e consumo. Percebe-se que este modelo é mais sensível à política adotada, dada a influência dos coeficientes K_s e K_r . Para anular esta influência, no exercício considerou K_s e K_r iguais a um, pois para a Bacia estudada os dados referentes a K_s e K_r não existem. Já os preços de captação P_{ucp} e de consumo P_{ucn} são encontrados nas PQAs da Bacia conforme Damásio (2004).

$V_{cc} = K_s \cdot K_r \cdot [(P_{ucp} \cdot V_{cp}) + (P_{ucn} \cdot V_{cn})]$
V_{cc} = Valor da Conta de Captação
K_s = coeficiente sazonal -- para valores distintos em diferentes épocas do ano.
K_r = Coeficiente regional -- diferenciação entre regiões de uma mesma bacia hidrográfica, segundo a classe de uso do corpo de água, a disponibilidade e grau de regularização da oferta hídrica, as proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consumptivo em relação à vazão outorgável, e outros fatores a critério do CERH/PR.
P_{ucp} = preço por unidade de água captada.
V_{cp} = Volume de água captada.
P_{ucn} = preço por unidade de volume de água consumida.
V_{cn} = Volume de água consumida.

Figura 8. Modelos Paraná Captação

Fonte: Damásio, 2004b.

A outra parcela do modelo de cobrança considera o lançamento¹², portanto para o exercício apenas se considera a carga de remoção de DBO, pois as inexistências e inconsistências de dados no GESTIN impuseram a exclusão dos fatores de cobrança relativos aos sólidos em suspensão e coeficiente de carga de parâmetros adicionais. Os preços praticados pela parcela lançamento são os mesmos da parcela captações e foi extraído do PQA, o preço praticado para PUA é o mesmo utilizado para o lançamento de DBO. Na figura 9 encontra-se a parcela para o lançamento:

¹² Lançamento em corpos de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de diluição, transporte ou disposição final.

$V_{cl} = K_s \cdot K_r \cdot [(P_{udbo5} \cdot C_{dbo5}) + (P_{uss} \cdot C_{ss}) + (PU\Delta \cdot C\Delta) + (P_{upa} \cdot C_{pa})]$
V_{cl} = Valor da conta de lançamento.
P_{udbo5} = preço por unidade de demanda bioquímica de oxigênio (DBO5) necessária para degradar a matéria orgânica (em R\$/kg).
C_{dbo5} = Carga de DBO5 necessária para degradar a matéria orgânica (em Kg/unidade de tempo)
P_{uss} = Preço por unidade da carga lançada de sólidos em suspensão (em R\$/kg).
C_{ss} = Carga lançada de sólidos em suspensão (em kg/unidade de tempo).
$PU\Delta$ = Preço por unidade de carga lançada correspondente à diferença entre a demanda química de oxigênio (DQO) e a demanda bioquímica de oxigênio (DBO5) (em R\$/kg).
$C\Delta$ = Carga lançada correspondente à diferença entre a DQO e a DBO5 do efluente (em kg/unidade de tempo).
P_{upa} = Preço por unidade da carga lançada de outros parâmetros adicionais (pa) incorporados à fórmula.
C_{pa} = Carga lançada de outros parâmetros adicionais (pa), incorporados à fórmula por solicitação dos comitês de bacias, mediante aprovação específica do CERH/PR

Figura 9. Modelos Paraná Lançamento.

Fonte: DAMÁSIO, 2004b.

Modelo Itajaí

O modelo da Bacia do rio Itajaí tem a cobrança com base no tipo de usuário¹³. Este modelo, portanto apresenta um conjunto de fórmulas associado a cada um dos tipos definidos no modelo. O modelo prevê para o setor industrial e público fórmulas com três parcelas como nos outros modelos com: captação, consumo e diluição de efluentes segundo Damásio (2004b). Porém os preços unitários de captação, consumo e diluição são distintos.

Já os demais setores possuem modelos de preços com apenas uma parcela que contempla a característica da atividade econômica. Os modelos apresentam seus PPU's por atividade econômica¹⁴ e quantidade de água usada como um fator de produção do setor, por exemplo, a quantidade de energia produzida em KWh, área irrigada em hectares, quantidades de e preparação de carnes, área utilizada na piscicultura, volume de extração de areia, movimento de mercadorias em toneladas na área portuária e número de entidades esportivas e de lazer

¹³ Tipo de usuário associado ao modelo Itajaí são: Industrial, Urbano, Setor Público, Hidroelétrico, Irrigação, Pecuária, Piscicultura, Mineração, Portuário e Esporte e Lazer.

¹⁴ Os preços praticados no modelo Itajaí aplicados aos setores: elétrico, agricultura/irrigação, usuário pecuária, piscicultura, mineração, portuário e Lazer/ Esporte.

que utilizam as águas da Bacia. No exercício utiliza-se a estrutura prevista do modelo para atividades econômicas que possuam três parcelas para poder compará-lo aos demais modelos. Portanto, adotam-se os modelos aplicados às empresas públicas e indústrias, por serem mais completos, pois a eles são aplicados a cobrança sobre captação, consumo e diluição de efluentes.

O modelo do Itajaí, ao cobrar por tipo de usuário, determina um grande debate, pois setores como Hidrelétrico e Irrigação são fortes “*lobbistas*” junto às assembleias estaduais e federais, portanto o fator política influencia o modelo.

4 A BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

4.1 A HISTÓRIA DA BACIA DO PARAÍBA DO SUL

A Bacia do Paraíba do Sul situa-se na Região Sudeste do Brasil. O impacto da transformação do homem sobre a natureza tem início com o ciclo do ouro em Minas Gerais, já que as tribos Tupi e Guarani que lá viviam no período pré-colonial pouco fizeram para alterar o meio ambiente.

A Bacia transformou-se no corredor de escoamento da produção de ouro da região mineradora, a mais importante rota das minas ao litoral do Sudeste. No século XVIII o ciclo econômico da cultura do café adentrou a região pelo Rio de Janeiro. As lavouras de café começaram a mudar a paisagem marcada pela Mata Atlântica, transformando em pouco tempo a região em uma importante produtora de café do país.

No século XIX as lavouras de café foram transferidas para regiões com solo mais fértil, a “*terra roxa*”, na fronteira de São Paulo com o Paraná. A região muda seu foco econômico para a pecuária leiteira, que em seguida entra em decadência devido ao processo de êxodo rural. No século XX as indústrias encontram na região uma boa infra-estrutura instalada pela cultura do café para se desenvolver. A expansão industrial se intensifica com a implementação da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) na cidade de Volta Redonda/RJ conforme Delfino (2001). Pode-se considerar como o marco inicial do processo de cornubação entre São Paulo e Rio de Janeiro.

A Bacia do rio Paraíba do Sul localiza-se entre as latitudes 20°26' e 23°39'S e as longitudes de 41° e 46°30'W. O rio Paraíba do Sul é formado no Estado de São Paulo, na confluência dos rios Paraitinga e Paraibuna, faz a divisa do estado de Minas Gerais com o do Rio de Janeiro e tem sua foz no oceano Atlântico próxima à cidade fluminense de São João da Barra. Desde as nascentes do rio Paraitinga, o rio Paraíba do Sul apresenta uma extensão de 1.100 km conforme AGEVAP (2006). A figura 10 é o mapa que localiza o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul, o mapa menor à esquerda situa a bacia em relação aos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

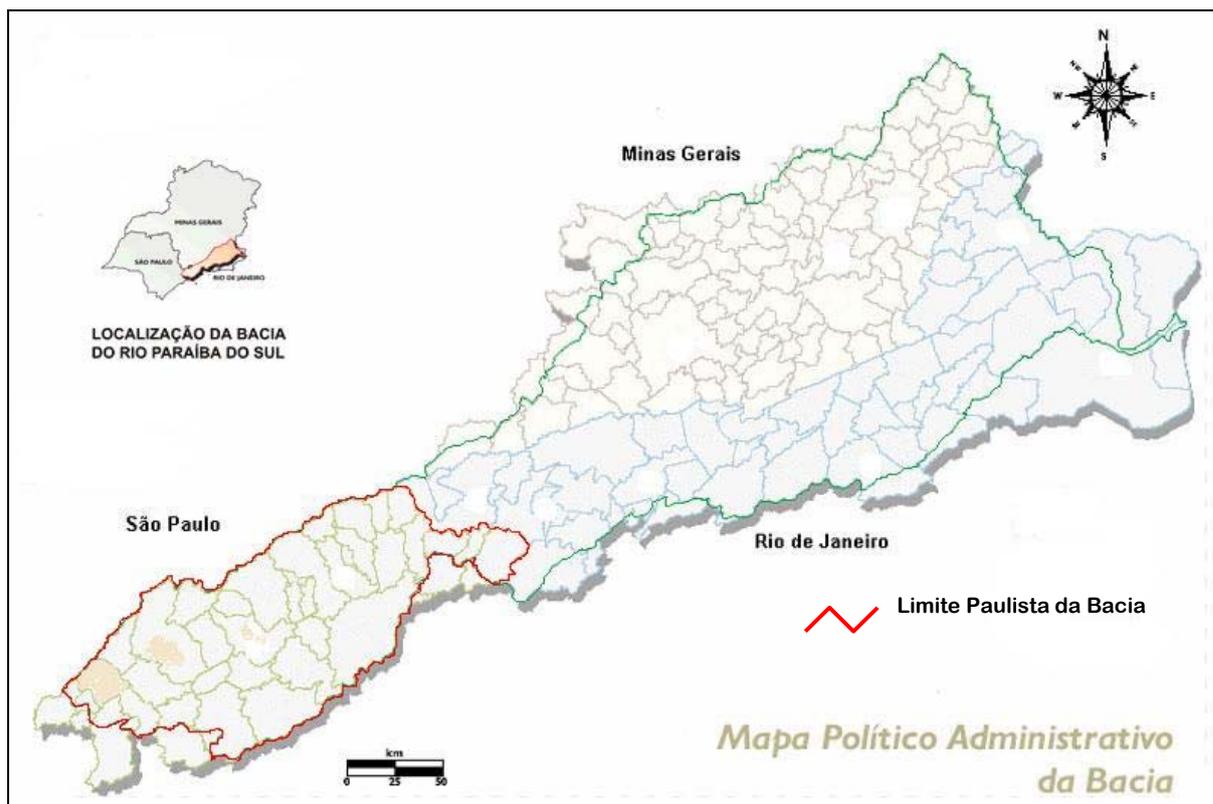


Figura 10. Mapa Político Administrativo da Bacia do rio Paraíba do Sul

Fonte: Elaboração da ANA adaptado pelo o autor.

A Bacia do rio Paraíba do Sul tem uma área de aproximadamente 55.500 km², estendendo-se pelos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²), abrangendo 180 municípios¹⁵, dos quais 88 em Minas Gerais, 53 no Rio de Janeiro e 39 em São Paulo¹⁶.

A população da Bacia é estimada em 5,5 milhões de habitantes, sendo 1,8 milhões no estado de São Paulo, 2,4 milhões no Rio de Janeiro e 1,3 nas Minas Gerais. Cerca de 16% da população fluminense reside na Bacia do Paraíba do Sul, contra 5% dos paulistas e 7% dos mineiros (IBGE 2000). A distribuição do PIB entre os três estados não é proporcional à quantidade absoluta de municípios da Bacia. A soma dos PIBs¹⁷ de 2003 das cidades paulistas da Bacia representa 48,62% do total do PIB da Bacia, sendo que a Bacia tem 22% de

¹⁵ www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_Publicacoes/Paraiba_do_Sul.pdf. Disponível em 14/072007.

¹⁶ Os municípios paulistas são: Aparecida, Arapeí, Areias, Arujá, Bananal, Caçapava, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guararema, Guaratinguetá, Guarulhos, Igaratá, Itaquaquecetuba, Jacareí, Jambuí, Lagoinha, Lavrinhas, Lorena, Mogi das Cruzes, Monteiro Lobato, Natividade da Serra, Paraibuna, Pindamonhangaba, Piquete, Potim, Queluz, Redenção da Serra, Roseira, Salesópolis, Santa Branca, Santa Isabel, São Jose do Barreiro, São Jose dos Campos, São Luis do Paraitinga, Silveiras, Taubaté e Tremembé.

¹⁷ PIB dos Municípios Brasileiros do IBGE.

municípios no estado de São Paulo e 33% da população. A soma dos trechos fluminense e mineiro representa 78% das cidades, 51,38% do PIB e 67% da população do total da Bacia.

Os nove municípios listados na tabela 1 concentram 91,40% do PIB do trecho paulista da Bacia. Três desses municípios encontram-se na Grande São Paulo: Guarulhos, Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes. Dentre esse conjunto de nove municípios, destacam-se Guarulhos e São José dos Campos com respectivamente 32,04% e 27,70% do PIB e 31,09% e 15,15% da população da Bacia em seu trecho paulista. Em relação ao total dos municípios da Bacia, representam 15,58% e 13,47 do PIB e 14,76% e 7,17% da população respectivamente. O PIB per capita para quase todos os municípios do trecho paulista da Bacia é maior que a média nacional de R\$8.694,47 por município para o ano de 2003, com exceção de Itaquaquecetuba e Mogi das Cruzes, com um PIB per capita de R\$4.263,31 e R\$6.641,16 respectivamente.

Tabela 1. Os nove municípios paulistas mais representativos da Bacia do Paraíba do Sul.

Bacia do rio Paraíba do Sul (trecho paulista)	PIB	População	PIB per capita	% PIB em relação ao trecho da bacia	% PIB em relação à bacia	%População em relação ao trecho da bacia	%População em relação à bacia
Caçapava	1.171.409,22	80.160	14.613,39	2,34	1,14	2,10	0,99
Guaratinguetá	1.253.106,51	108.980	11.498,50	2,51	1,22	2,86	1,35
Guarulhos	16.010.382,55	1.186.703	13.491,48	32,04	15,58	31,09	14,72
Itaquaquecetuba	1.347.859,27	316.153	4.263,31	2,70	1,31	8,28	3,92
Jacareí	3.292.239,35	202.264	16.276,94	6,59	3,20	5,30	2,51
Mogi das Cruzes	2.344.834,90	353.076	6.641,16	4,69	2,28	9,25	4,38
Pindamonhangaba	2.246.190,22	135.615	16.562,99	4,50	2,19	3,55	1,68
São José dos Campos	13.843.270,32	578.106	23.945,90	27,70	13,47	15,15	7,17
Taubaté	4.163.691,66	259.051	16.072,87	8,33	4,05	6,79	3,21

Fonte: Dados selecionados pelo autor no IBGE (2003).

A Tabela 2 apresenta o número de funcionários pelo número de estabelecimentos, este é classificado pelo subsetor de atividade econômica CNAE/95 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Os sete mais importantes subsetores apresenta uma concentração de 82,01% do número de estabelecimentos. As participações percentuais dos sete mais importantes subsetores são: Construção civil (3,43%), comércio varejista (39,02%), comércio e administração de imóveis, valores mobiliários, serviços técnico e outros (9,31%), transportes e comunicações (4,43%), serviço de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação e outros (11,47%), serviço médicos, odontológicos e veterinários (5,95%), agricultura, silvicultura, criação e preparação de carnes, extrativismo vegetal e outros (8,39%).

Tabela 2. Quadro do Número de Empregados Ativos Rais Estabelecimentos - IBGE (2003e)¹⁸.

Subsetor de Atividade Econômica (IBGE) MTE CNAE/95	0	até 4	de 5 à 9	de 10 à 19	de 20 à 49	de 50 à 99	de 100 à 249	de 250 à 499	de 500 à 999	1000 ou mais	Total	% por atividade
1 - Ext. Mineral	18	35	35	51	19	10	3	-	-	-	171	0,36%
2 - Ind. Produtos Minerais não Metálicos	37	130	103	51	45	27	10	2	1	-	406	0,85%
3 - Ind. Metalúrgica	51	247	195	222	170	71	34	13	7	2	1.012	2,11%
4 - Ind. Mecânica	21	91	84	66	74	28	20	5	7	-	396	0,82%
5 - Ind. Material Elétrico e Comunicações	13	41	35	43	32	15	11	5	4	2	201	0,42%
6 - Ind. Material de Transporte	9	30	25	33	40	15	28	11	9	7	207	0,43%
7 - Ind. Madeira e Mobiliário	26	108	39	34	31	10	5	2	-	-	255	0,53%
8 - Ind. Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	33	183	80	53	47	17	16	10	2	-	441	0,92%
9 - Ind. da borracha, fumo, couros, peles, similares, ind. diversas	12	76	34	40	45	17	14	3	2	1	244	0,51%
10 - Ind. Química, Produtos Farmacêuticos, Veterinários, Perfumaria, ...	29	214	148	166	140	87	42	20	10	1	857	1,78%
11 - Ind. Têxtil do vestuário e Artefatos de tecidos	53	190	86	79	54	23	22	9	3	-	519	1,08%
12 - Ind. Calçados	-	5	2	3	5	1	-	1	-	-	17	0,04%
13 - Ind. Produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	61	290	126	73	46	22	14	10	5	1	648	1,35%
14 - SIUP	1	22	14	11	16	9	7	2	-	2	84	0,17%
15 - Construção civil	432	655	221	171	110	34	15	5	1	3	1.647	3,43%
16 - Comércio varejista	2.205	11.388	3.052	1.356	534	131	62	12	-	-	18.740	39,02%
17 - Comércio atacadista	145	620	242	193	111	41	21	4	1	1	1.379	2,87%
18 - Inst.crédito, seguros e capitalização	55	223	127	160	95	22	5	-	-	-	687	1,43%
19 - Com. e Adm. imóveis, valores mobiliários, serv. técnico...	492	2.409	809	350	215	103	68	16	7	1	4.470	9,31%
20 - Transportes e comunicações	208	930	312	292	226	88	34	21	14	5	2.130	4,43%
21 - Serv. de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação, r...	602	2.967	934	563	316	79	39	7	1	3	5.511	11,47%
22 - Serv. médicos, odontológicos e veterinários	326	2.164	197	58	55	20	19	14	4	2	2.859	5,95%
23 - Ensino	83	405	158	133	144	45	8	4	5	1	986	2,05%
24 - Adm. pública direta e autárquica	3	31	20	9	7	4	20	15	8	15	132	0,27%
25 - Agricultura, silvicultura, criação de animais, extrativismo vegetal...	377	3.019	429	146	53	4	2	-	-	-	4.030	8,39%
Total	5.292	26.473	7.507	4.356	2.630	923	519	191	91	47	48.029	

Fonte: RAIS estabelecimentos – 2003

¹⁸ Os subsetores (outros/ignorados) e a coluna (ignorado) não possuem informações, portanto foram desconsiderados.

4.2 A CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DOS SETORES USUÁRIOS DE ÁGUA

O exercício promovido nesta dissertação conta com as informações econômicas das estatísticas do IBGE, as Tabelas de Recurso e Usos (TRU), as Tabelas de Contas Regionais e Pesquisa Industrial Anual (PIA) para a construção das Matrizes de Relações Intersectoriais (MRIs), cuja metodologia será descrita no capítulo quatro. A outra base é definida pelo GESTIN. A informação necessária neste momento é o conceito de integração entre os bancos de dados socioeconômicos, criado pelo GERI.

4.2.1 Agregação setorial das Matrizes de Relações Intersectoriais (MRI) para 2003

Para a construção da Matriz referente à síntese da Bacia hidrográfica para o trecho do estado de São Paulo, devem-se definir os setores que pertencem à estrutura de informações disponíveis. O conjunto de dados do IBGE utilizados para a construção da MRI síntese são: as TRUs, contas regionais e a PIA indústria. As TRUs (2003) produzidas pelo IBGE são tabelas retangulares que apresentam uma agregação setorial com 42 setores mais uma *dummy* financeira. Para a compilação da MRI se faz necessário desagregar o setor indústria nas contas regionais, este procedimento considera as proporções contidas na PIA contas regionais IBGE.

Porém as atividades contidas na PIA e as atividades industriais da TRU não são diretamente interativas, ou seja, as atividades indústrias da PIA e TRU não possuem uma mesma codificação, assim se utiliza a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), formulada pelo IBGE, para ponderar o processo de interação entre as tabelas, para tal o GERI compilou um tradutor que possibilita este processo de arbitragem das empresas aos seus respectivos “setores Bacia”.

Esse processo de conciliação setorial produz n formatos de setorialização, por exemplo, as utilizadas pelo GERI em sua pesquisa de 24 e 39 setores, ou como a proposta deste trabalho de 22 setores. A figura abaixo apresenta o resultado do processo de tradução de 42 setores para 22 setores Bacia. Para o trecho paulista da Bacia os setores de abastecimento e esgotamento sanitário são agregados nos setores 331 Serviço e Indústria de Utilidade pública (SIUP) e 420 Administração pública.

Setor Bacia	Descrição Setor Bacia	Setor Bacia	Descrição Setor Bacia
010	Agropecuária	010	Agropecuária
029	Ext. Mineral	029	Ext. Mineral
040	Fabr Mín Não-Metal	040	Fabr Mín Não-Metal
059	Metalurgia	059	Metalurgia
089	Fabr Máq. Veic, Peças e Acess	089	Fabr Máq. Veic, Peças e Acess
109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn	109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn
150	Ind de Papel e Gráfica	150	Ind de Papel e Gráfica
170	Fabr Elem Quím e Não-Petroq	170	Fabr Elem Quím e Não-Petroq
180	Refino Petróleo e Ind Petroq	180	Refino Petróleo e Ind Petroq
199	Fabr Prod Quím Diversos	199	Fabr Prod Quím Diversos
229	Ind Têxtil	229	Ind Têxtil
259	Ind Aliment e Bebidas	259	Ind Aliment e Bebidas
270	Abate Prep de Carnes	270	Abate Prep de Carnes
280	Leite e Laticínios	280	Leite e Laticínios
290	Ind do Açúcar	290	Ind do Açúcar
329	Ind Diversas	329	Ind Diversas
331	SIUP	331	SIUP
332	Geração de energia elétrica		
340	Construção Civil	340	Construção Civil
350	Comércio	350	Comércio
360	Transporte	360	Transporte
370	Comunicação		
380	Instituições financeiras		
390	Serviços prestados às famílias		
400	Serviços prestados às empresas		
410	Aluguel de imóveis		
420	Adm Pública	420	Adm Pública
430	Serviços privados não mercantis		
		370 a 410 e 430	Inst. Financeiras, Outros Serviços e Aluguéis

Figura 11. Compilação do setor Bacia.
Fonte: Damásio, 2007.

4.2.2 Caracterização econômica sobre o aspecto das outorgas

As outorgas são os certificados de direito de uso das águas, que podem ser outorgados pela federação ou pelos estados, a Bacía do Paraíba do Sul pode-se outorgar direito de uso pelos estados que pertencem à bacía (MG, SP e RJ) e a união.

A classificação de atividades econômicas da Bacía hidrográfica definida pelas outorgas do rio Paraíba do Sul pode ser definida por seus usos sob o aspecto do consumo com os segmentos consumptivos e os segmentos não-consumptivos. São considerados segmentos consumptivos: o Abastecimento Urbano, a Agricultura Irrigada, incluindo a Aqüicultura e o Abastecimento Industrial. Já os usos não-consumptivos são a Indústria de Geração de Energia Elétrica, a Diluição de Esgoto Sanitário e a Diluição de Efluente Industrial conforme Damásio (2004). A caracterização econômica sob o aspecto das outorgas segundo Damásio (2004) diverge

daquela configuração dos “setores Bacia”, pois os dados do GESTIN restringiam-se à finalidade econômica atribuída ao tipo de empresa outorgada.

O GESTIN é um *software* de recepção e consulta das outorgas do sistema de usuários do Paraíba do Sul. A formatação deste banco de dados tem como chaves de pesquisas principais a dominialidade e a finalidade. A dominialidade lida com a instância política da outorga, ou seja, as outorgas emitidas pela união e ou pelos estados. A finalidade segundo a proposta do GESTIN refere-se à tipologia do usuário da Bacia do Paraíba do Sul. Cita se:

- Abastecimento Público e/ou Esgotamento Sanitário
- Dessedentação e Criação Animal
- Indústria/Mineração
- Irrigação
- Outros Usos.

A tabela 3 apresenta o resumo das declarações recebidas pelo GESTIN, classificação por finalidade do empreendimento e dominialidade dos pontos de captação e/ou lançamento¹⁹.

Tabela 3. Distribuição das Outorgas.

		Dominialidade				TOTAL
		MG	SP	RJ	Federal	
Finalidade	Abastecimento Público e/ou Esgotamento Sanitário	111	65	68	158	328
	Dessedentação e Criação Animal	52	512	17	111	2870
	Indústria/Mineração	42	150	149	279	481
	Irrigação	10	53	4	48	713
	Outros Usos	22	70	12	40	429
TOTAL		237	850	245	631	

Fonte: GESTIN 2006.

¹⁹ **Observação:** A soma dos valores correspondentes dominialidades não é correta para cada uma das finalidades, ou seja, não coincide com o valor do número total de declarações indicado para cada finalidade. As classificadas do ponto de vista de dominialidade têm o total correto, sendo que, a soma pela dominialidade é de 1963 outorgas, enquanto o somatório do total dado pela finalidade é 4821.

O gráfico 1 apresenta a distribuição das outorgas por sua finalidade de uso:

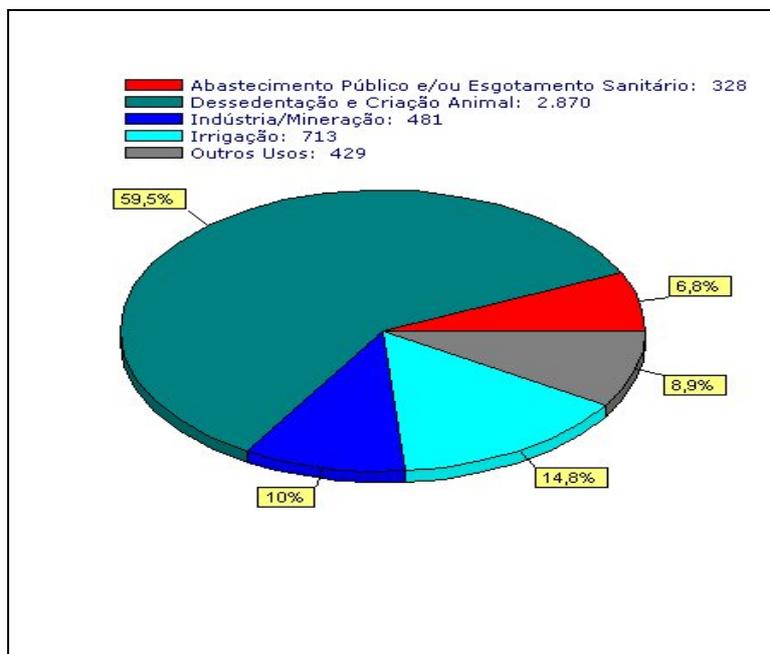


Gráfico 1. Distribuição das outorgas.

Fonte: GESTIN 2003.

A amostra para a aplicação destes modelos restringe a base de dados compilados pelo GERI – UFBA chamado GESTIN/GERI²⁰. Os pesquisadores do GERI coletaram todas as outorgas a partir do sistema de consulta do GESTIN. Essa base de dados foi reformatada para se obter informações para construção dos vetores de acréscimos de custos anuais, dado o conceito de setor Bacia. Portanto, as respostas dos ensaios refletem as possíveis inconsistências relacionadas à base de dados de consulta do GESTIN. Notou-se que os *errors* são relacionados à não qualificação do perfil do usuário a um só cadastramento. Assim várias duplicidades de outorgas para um mesmo CNPJ, e outorgas com CNPJ ou CPF duplicadas em mais de uma dominialidade foram encontrados, bem como vários perfis chamados teste, relacionado a CNPJ ou CPF e, ainda, perfis não preenchidos. Foi utilizado o procedimento de arbitragem da data de outorga mais próxima ao presente para dado CNPJ e ou CPF devidamente preenchido. Na base original do GESTIN foram identificados aproximadamente 71% de inconsistência nas 5670 outorgas coletadas. O cadastro GESTIN/GERI tem 1647 outorgas.

²⁰ Os dados de outorgas foram capturados pela internet na base de dados do GESTIN uma a uma no link (<http://pbs2.ana.gov.br/cgi-bin/painel.exe/validar>) link de serviços do site da ANA.

A partir desse banco de dados GESTIN/GERI obtiveram-se os CNPJs das empresas outorgadas e em seguida seus Códigos CNAE correspondentes²¹, tornando possível a compatibilização das MRIs regionalizadas e os vetores acréscimos de custos anuais. A estrutura de agregação proposta sobre a base de dados GESTIN/GERI aplica-se aos modelos de preços PCTs para a construção dos vetores de acréscimos de custos anuais da amostra.

²¹ Utilizando o tradutor da CONCLA (IBGE).

5 OS CENÁRIOS ENSAIADOS SOBRE INFLUÊNCIA DAS CORRENTES AMBIENTALISTAS

O presente trabalho propõe exercícios dos possíveis cenários de políticas de cobrança, ensaiados sob a luz do debate ambientalista atual. Para isto foram propostos vetores de acréscimos de custos anuais que capturassem o discurso ambientalista. Portanto, sugere-se o ensaio de quatro cenários com base nos modelos de Cobrança da Bacia do Itajaí-Açu, Modelo estado do Paraná e o do Modelo do CEIVAP/GERI.

A proposta dos exercícios é determinar os impactos gerados ao se adotar uma das opções do espectro das políticas de cobrança²². O discurso ambientalista e suas correntes são responsáveis pela formatação dos vetores de acréscimos anuais (arrecadação). Os ensaios simulam cenários circunscritos ao debate ambiental proposto no capítulo 1. O exercício altera os parâmetros e/ou preço unitário básico dos modelos de cobranças supracitados, a fim de se aplicar as políticas de cobrança sob a influência das correntes ambientalistas.

O discurso ambientalista, ao debater questões como políticas públicas, possibilita determinar os limites dos modelos de gestão, como a cobrança. O fato que corrobora esta afirmação se baseia na interdisciplinaridade dos debatedores. A proposta do trabalho é fazer uma leitura dos impactos gerados pelos modelos PCT sob a ótica das possíveis políticas de gestão de cada discurso ambientalista proposto. Para tanto, se adota a metodologia elaborada pelo GERI para a análise de impactos sobre o Valor Bruto da Produção (VBP). Os vetores de acréscimos anuais são associados à criação de um VBP*, a partir deste novo vetor de VBP calculam-se os impactos sobre a produção.

Os ensaios das arrecadações potenciais associados a quatro correntes ambientalistas geram 12 vetores de acréscimos, ou seja, cada um dos 3 modelos PCTs é simulado para cada uma das versões das correntes Tecnocentristas e Ecocentristas. O perfil de cada arrecadação ensaiada contém a perspectiva do discurso ambientalista, portanto o exercício busca inserir o *víeis* de cada discurso ambientalista aos modelos PCTs. Para a construção destes vetores de

²² O Comitê de Bacia é o espaço de debate político, portanto responsáveis pela determinação da política de arrecadação, outorga e etc.

acréscimos anuais são considerados os dados do cadastro GESTIN/GERI de captação consumo e diluição de efluentes²³.

O mundo Tecnocentrista tem duas versões. A primeira refere-se ao mundo Tecnocentrista Otimista, para este cenário assume-se a mesma demanda por água do cadastro GESTIN/GERI, e admite-se que a captação seja igual ao consumo, portanto apura-se dos modelos PCT apenas a cobrança sobre o consumo e considera que a emissão de efluentes seja nula. Já para a segunda versão Tecnocentrista, o Moderado, aplica-se a metodologia dos modelos PCTs sem alterações ao cadastro GESTIN/GERI.

A figura 13 abaixo resume a forma dos modelos PCTs para ensaiar os vetores de acréscimo anuais para cada uma das versões da corrente Tecnocentrista.

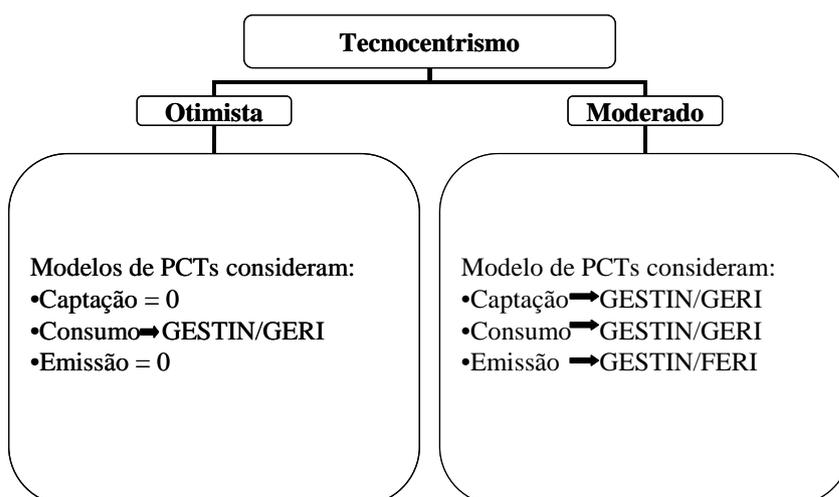


Figura 12. Estética da política Tecnocentrista.

Fonte: Elaboração do autor.

As simulações para o mundo Ecocentrista, a Verde e a Ecologia Profunda, a arrecadação das empresas da amostra²⁴ são elaboradas sob a perspectiva do discurso ambientalista relacionado à *valoração instrumental*. Assim, a partir da participação percentual gerada no cenário Tecnocêntrico Moderado de cada uma das empresas do cadastro GESTIN/GERI em sua devida agregação em *setores Bacia*, se simulam os cenários Ecocentristas.

²³ Apenas considerando como variável a demanda bioquímica por oxigênio (DBO).

²⁴ A amostra corresponde ao trecho paulista da bacia do Paraíba do Sul.

Portanto, o mundo Tecnocentrista Moderado determina a base da estrutura de distribuição setorial para a o exercício do mundo Ecocentrista. A normalização aplicada é a ponderação da distribuição setorial de cada *setor Bacia*, dada pela contribuição percentual setorial da arrecadação do ensaio promovido pela política adotada pelos Tecnocentristas Moderados. Os valores a serem distribuídos são os investimentos totais para amostras contidas no PQA, que é de R\$617.950.000,00. O vetor de acréscimo anual para os Ecocêntricos Verdes considera que arrecadação da cobrança contribua com 25% dos investimentos proposto pelo PQA, dividida pelos 11 anos previstos para sua aplicação. O mundo da Ecologia Profunda repete o mesmo procedimento previsto aos Ecocentristas Verdes, porém considera-se a aplicação imediata do valor total de investimento para a amostra, a fim de demonstrar seu caráter radical. A figura 14 resume os cenários propostos para mundo Ecocentrista.

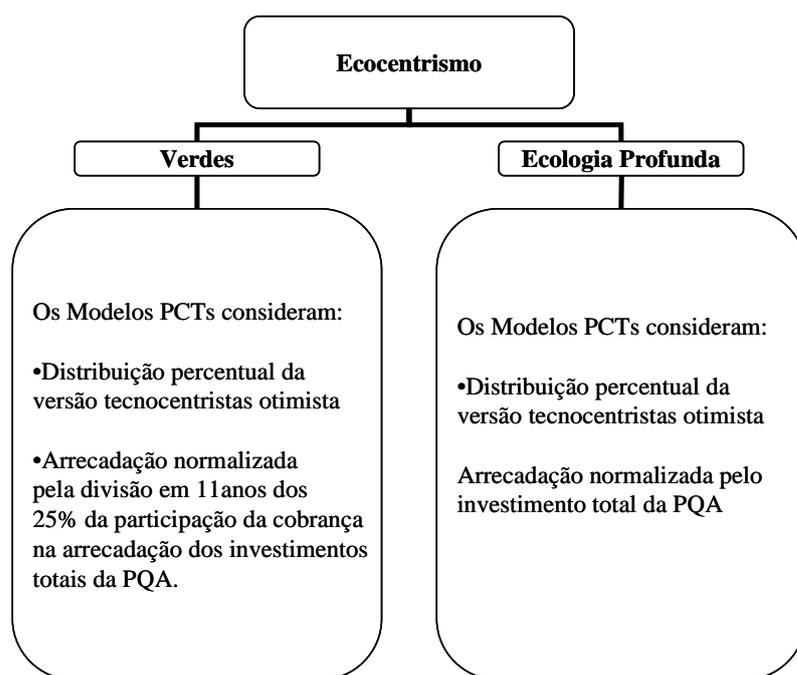


Figura 13. Estética da política Ecocentrista

Fonte: Elaboração do autor.

O exercício proposto simula a arrecadação pretendida diante da política adotada, e permite observar os efeitos e impactos gerados na economia local quando os vetores de acréscimos anuais são acoplados às MRIs. Os resultados dos exercícios demarcam os limites dados pelos Tecnocentristas Otimista e os Ecocentristas de Ecologia Profunda. Pode-se observar nos exercícios dos Tecnocentristas Moderados e Ecocentristas Verdes que há uma convergência

em termos de arrecadação, enquanto as políticas de arrecadação entre Otimista e Ecologia Profunda são antagônicas.

5.1 DISTRIBUIÇÃO DA ARRECADAÇÃO DOS MODELOS DE COBRANÇA EM CAPTAÇÃO, CONSUMO E DILUIÇÃO DE EFLUENTES

O exercício utiliza os modelos de preços Itajaí, Paraná e CEIVAP/GERI conforme Damásio (2004b) e os aplica ao cadastro GESTIN/GERI traduzido para base “setor Bacia”. Este é o processo de construção dos vetores de acréscimo anuais, porém, para a distribuição da cobrança, o procedimento divide os modelos PCTs em suas frações de captação, consumo e diluição de efluentes. Os sistemas de preço Itajaí e Paraná têm uma forte concentração de suas cobrança entre a captação e consumo que é de 94% e 98% respectivamente. De acordo com os Gráficos 2 e 3, a parcela relacionada à diluição de efluentes corresponde a 6% para o sistema Itajaí e 2% para o sistema Paraná. Já o sistema de preço CEIVAP/GERI apresenta uma distribuição diferente onde a captação mais o consumo correspondem a 81% da cobrança e a diluição de efluentes a 19%, de acordo com o Gráfico 4.

A priori o sistema de preços CEIVAP/GERI pode parecer melhor, por aparentar uma melhor distribuição entre as frações da cobrança, porém existem distorções que penalizam em R\$ demasiadamente certos setores. De acordo com a tabela 4, os setores mais penalizados pela diluição de efluentes são Ind. de Papel e gráfica (43,41%), Ind. alimentares e bebidas (38,94%), Leite e laticínios (40,51%) e SIUP (38,68%).

Tabela 4. Os setores penalizados pela fração da cobrança pela diluição de Efluentes.

Setores penalizados pela fração Diluição de Efluentes	R\$			Total	% cobrança para Diluição de Efluentes
	Captação	Consumo	Diluição de Efluentes		
150 Ind de Papel e Gráfica	461.029,46	429.506,82	683.057,98	1.573.594,25	43,41%
259 Ind Aliment e Bebidas	123.456,53	137.152,25	166.201,17	426.809,95	38,94%
280 Leite e Laticínios	8.151,89	8.764,27	11.518,92	28.435,08	40,51%
330 SIUP	1.131.303,74	1.176.310,16	1.455.700,05	3.763.313,94	38,68%

Fonte: Elaboração do autor.

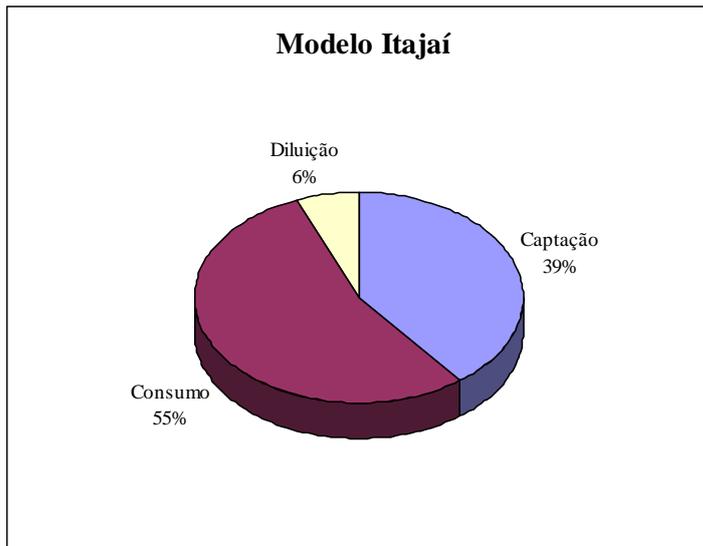


Gráfico 2. Distribuição Modelo Itajaí

Fonte: Elaboração do autor

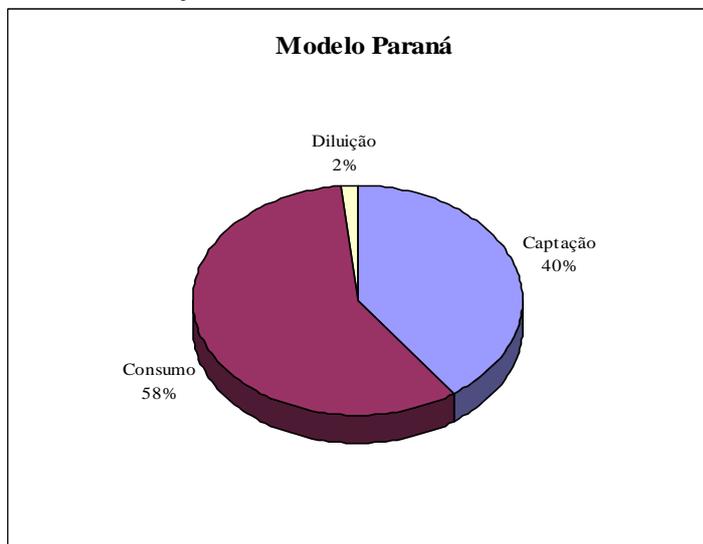


Gráfico 3. Distribuição Modelo Paraná.

Fonte: Elaboração do autor.

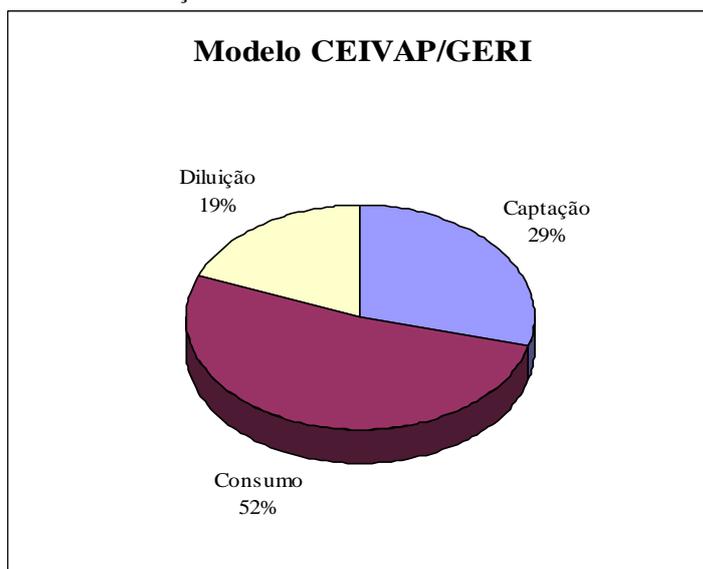


Gráfico 4. Distribuição Modelo CEIVAP/GERI

Fonte: Elaboração do autor.

5.2 OS VETORES DE ACRÉSCIMOS ANUAIS

Tecnocentrismo Otimista

Os vetores de acréscimos de custos anuais, para cada modelo de preço para a política Tecnocêntrico Otimista, apresentam uma estrutura que apenas considera o consumo. A corrente ambientalista postula que o aprimoramento técnico assegurará capacidades de substituição infinitas em um mercado sem restrições. A técnica garantirá a ultrapassagem dos limites, tanto quanto as necessidades de recursos e a gestão dos resíduos DOMINGOS (1995). Na tabela 5 os resultados em R\$ da simulação para o cenário Tecnocêntrico Otimista.

Tabela 5. Cenário Tecnocentristas Otimista²⁵ (2003) R\$

Setor			
Bacia	Descrição Setor Bacia	Itajaí	Paraná
			CEIVAP/GERI
10	Agropecuária	0,00	488.398,57
29	Ext. Mineral	1.994,09	1.994,09
40	Fabr Min Não-Metál	64.999,72	64.999,72
59	Metalurgia	35.842,85	35.842,85
89	Fabr Máq, Veíc, Peças e Acess	88.831,29	88.831,29
109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn	58.583,93	58.583,93
150	Ind de Papel e Gráfica	429.506,82	429.506,82
170	Fabr Elem Quim e Não-Petroq	8.408,26	8.408,26
180	Refino Petróleo e Ind Petroq	77.954,27	77.954,27
199	Fabr Prod Quim Diversos	111.795,44	111.795,44
229	Ind Têxtil	309.547,64	309.547,64
259	Ind Aliment e Bebidas	137.152,25	137.152,25
270	Abate Prep de Carnes	24,25	24,25
280	Leite e Laticínios	8.764,27	8.764,27
329	Ind Diversas	4.331.764,84	4.331.764,84
330	SIUP	1.176.310,16	1.176.310,16
340	Construção Civil	-	-
350	Comércio	10.402,84	10.402,84
360	Transporte	468,42	468,42
380	Instituições Financeiras	99,46	99,46
390	Outros serviços e alugueis	26.213,91	26.213,91
420	Adm Pública	669.945,22	669.945,22
TOTAL		7.548.609,91	8.037.008,49
			7.560.819,88

Fonte: Elaboração do autor.

²⁵ O setor 390 denominado outros serviços corresponde a agregação dos setores 370 comunicação, 380 instituições financeiras, 390 serviços prestados às famílias, 400 serviços prestados às empresas, 410 aluguel de imóvel e 430 serviços privados não mercantis.

O cenário proposto considera que esta corrente ambientalista observa o mundo sob a ética do indivíduo, assim a captação, consumo e a diluição dos efluentes estão sob a influência da síndrome do “progresso tecnológico”. Portanto para este mundo os usuários de recursos hídricos estariam dispostos a pagar apenas pelo que consumem efetivamente. As possíveis distorções observadas no exercício consideram as penalizações pela diluição de efluentes apresentados na Tabela 3, a distribuição da arrecadação e a não cobrança da captação da indústria extração mineral.

As distorções de acordo com a diluição de efluentes estão relacionadas aos setores das indústrias de papel e celulose e gráfica, alimentares bebidas, Leite e laticínios e serviços de indústria de utilidade pública (SIUP), onde a distribuição da arrecadação penalizava a parcela da diluição de efluentes.

A tabela 5 aponta as distorções ocorridas na tabela 4 promovida por esta política ambiental. A indústria de extração mineral de produção de areia é beneficiada por tal política, pois, embora não seja um agente poluidor, capta um volume de água elevado, para o modelo Itajaí a concentração da cobrança é sobre a parcela de captação, correspondendo a 97,7% do que é arrecado pela indústria de extração de areia, sendo que a diluição é isenta e o consumo corresponde apenas a 2,3%. O modelo Paraná tem uma concentração nas parcelas a captação (49,06%), o consumo (50,69%) e diluição de efluentes (0,25%). O exercício do modelo CEIVAP/GERI exprime resultados para captação (30,7%), consumo (39,7%) e diluição de efluentes (29,6%). Portanto, o cenário Tecnocentrista Otimista sobre esta formatação dos modelos PCTs de distribuição das parcelas de arrecadação da indústria de extração de areia de 3 formas diferentes, o modelo Itajaí parece ser mais efetivo para as indústrias.

A tabela 6 ainda mostra que os setores Indústrias diversas e SIUP são os maiores responsáveis pela a arrecadação sob uma política ambiental de uma corrente Tecnocentrista Otimista. A distribuição da arrecadação das Indústrias diversas é de 33,3% para captação, 66,6%, para o setor SIUP captação (54,6%) e consumo (45,4%), a diluição é isenta. O setor Indústrias diversas necessitaria de uma pesquisa primária, para determinar a qual atividade produtiva as indústrias deste setor pertencem, já que os CNPJs destas indústrias, em sua devida tradução pela CONCLA, não revelam o ramo da atividade.

Por fim, para o modelo Paraná existe uma penalização em R\$ excessiva sobre a Agropecuária, concentrando 66,55% da arrecadação do setor sobre a parcela de consumo.

Tabela 6. Participação dos setores na arrecadação para os Tecnocentristas Otimista.

Setor							
Bacia	Descrição Setor Bacia	Itajaí	%	Paraná	%	CEIVAP/GERI	%
10	Agropecuária	0,00	0,00%	488.398,57	6,08%	12.209,96	0,16%
29	Ext. Mineral	1.994,09	0,03%	1.994,09	0,02%	1.994,09	0,03%
150	Ind de Papel e Gráfica	429.506,82	5,69%	429.506,82	5,34%	429.506,82	5,68%
229	Ind Têxtil	309.547,64	4,10%	309.547,64	3,85%	309.547,64	4,09%
329	Ind Diversas	4.331.764,84	57,38%	4.331.764,84	54%	4.331.764,84	57,29%
330	SIUP	1.176.310,16	15,58%	1.176.310,16	15%	1.176.310,16	15,56%
420	Adm Pública	669.945,22	8,88%	669.945,22	8,34%	669.945,22	8,86%
TOTAL		6.919.068,77	91,66%	7.407.467,34	92,17%	6.931.278,73	91,67%

Fonte: Elaboração do autor.

Tecnocentrismo Moderado.

A arrecadação para o mundo Tecnocêntrico Moderado caracteriza-se por ser “Conservacionista Gestor” segundo Domingos (1995), ou seja, os Moderados acreditam que a cobrança é um instrumento de gestão factível para a preservação do recurso natural. Portanto rejeitam o preceito dos Otimistas de que as fontes de recursos naturais sejam ilimitadas. Porém, na prática, a gestão deve buscar a eficiência, uma vez que os resultados esperados têm como meta a preservação do capital natural. A ética proposta por esta corrente envolve a “equidade intrageracional e intergeracional (equidade social e gerações futuras)” conforme Domingos (1995).

Os vetores de acréscimos anuais simulados contemplam a captação, consumo e emissão de efluentes. Para tanto são simulados os modelos de cobrança sem alteração em nenhum de seus ponderadores originais. O exercício deste modo permite uma melhor avaliação dos modelos PCTs em sua estrutura total. Os impactos das parcelas e dos modelos foram analisados sob a estrutura dos setores Bacia.

O modelo Itajaí apresentou peculiaridades na cobrança em sua parcela de captação para 3 setores, concentrando a totalidade do valor arrecado nesta parcela, a Agropecuária (100,0%), a Extrativa mineral (97,8%) e a Construção civil (100,0%), outros 5 setores apresentaram percentuais de concentrações altos sobre a parcela de captação, para os setores SIUP (54,6%), Leite e laticínios (51,3%), Indústria de alimentares bebidas (46,5%), Refino petróleo e Indústria Petroquímica (46,2%) e Comércio (46,0%). O modelo Paraná apresenta apenas uma

concentração de arrecadação sobre parcela de captação, esta ocorre sobre a Construção civil (100,00%), do total de 22 setores bacia 11 setores têm um percentual de arrecadação associado com a captação com parcelas maiores que 40%, entre setores destacam-se: SIUP (53,78%), Leite e laticínios (53,08%), Indústria de Papel e gráfica (52,35%), Indústria de Alimentares bebidas (51,38%) e Refino petróleo e Indústria Petroquímica (50,32%). O modelo CEIVAP/GERI não apresenta distorções, os setores com maior interferência da parcela de captação são: Transporte (35,51%), Extrativa mineral (30,73%) e SIUP (30,06%). Os modelos Itajaí e Paraná mostram um maior controle sobre a captação do setor de agroindústria, sendo que a Construção civil é penalizada pelos modelos. O modelo CEIVAP/GERI apresenta uma distribuição mais equitativa da cobrança com a parcela de captação. O gráfico 5 aponta as distorções e a distribuição do vetor de cobrança da captação para os três modelos.

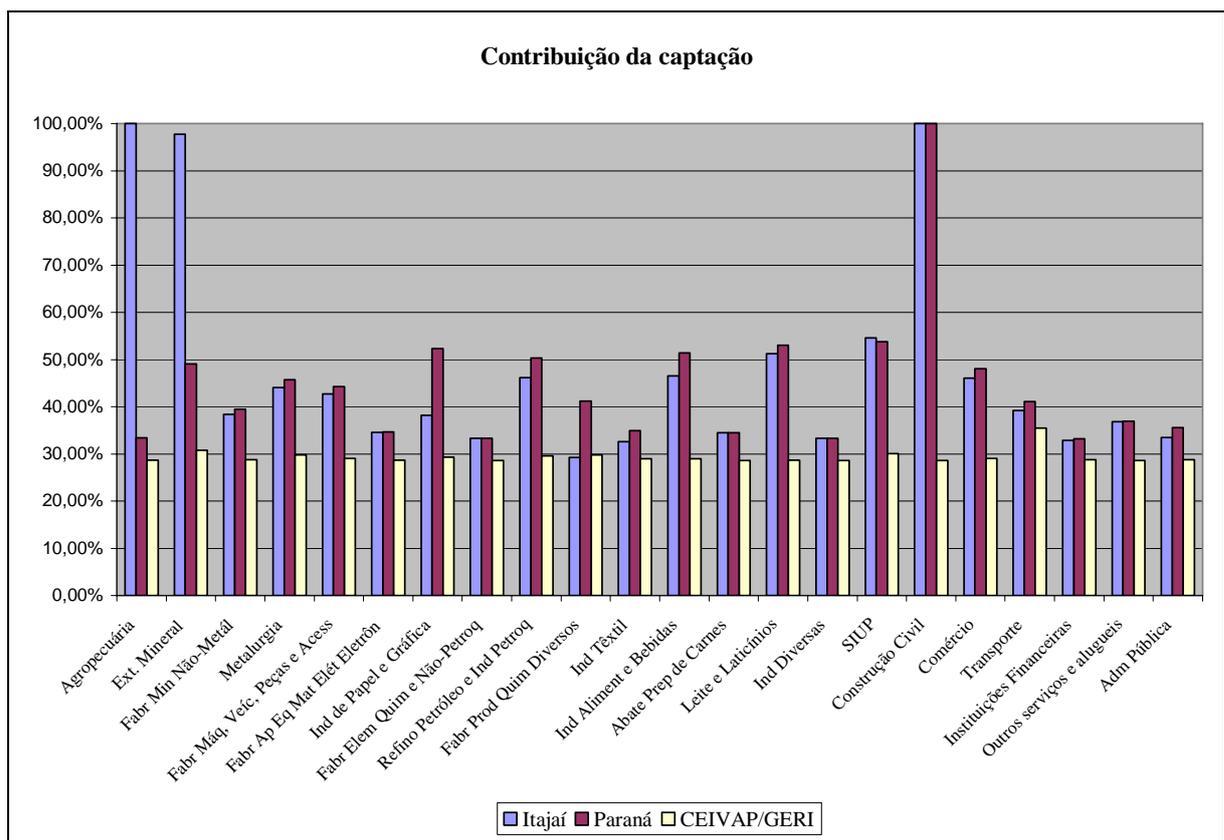


Gráfico 5. Vetor de cobrança da parcela de captação.

Fonte: Elaboração do autor.

A parcela do consumo apresenta um elevado percentual para os modelos Itajaí, Paraná e CEIVAP/GERI, de acordo com o gráfico 6 o setor Construção civil não sofre cobrança para parcela consumo. A arrecadação da parcela de consumo para o modelo Itajaí representa mais

de 60% da cobrança para as empresas dos setores fabricação de elementos químicos e não-petroquímicos (66,66%), Indústrias diversas (66,63%), Instituições financeiras (65,74%) Abate preparação de carnes (65,48%), Fabricação aparelhos e equipamentos material eletro eletrônico (65,14%) e Outros serviços e alugueis (62,91%). No modelo Paraná a parcela do consumo é maior que 50% em 15 setores, os setores com maior penalização sobre o consumo são: Fabricação de elementos químicos e não-petroquímicos (66,66%), Indústrias diversas (66,65%), Agropecuária (66,55%), Instituições financeiras (66,42%) Abate preparação de Carnes (65,47%). O modelo CEIVAP/GERI têm 11 setores com concentração de mais de 50% na arrecadação com a parcela de consumo, para 4 destes setores a concentração são de mais de 70%, os setores de Instituições financeiras (72,03%), Fabricação de elementos químicos e não-petroquímicos (71,42%), Indústrias diversas (71,40%) e Agropecuária (71,34%).

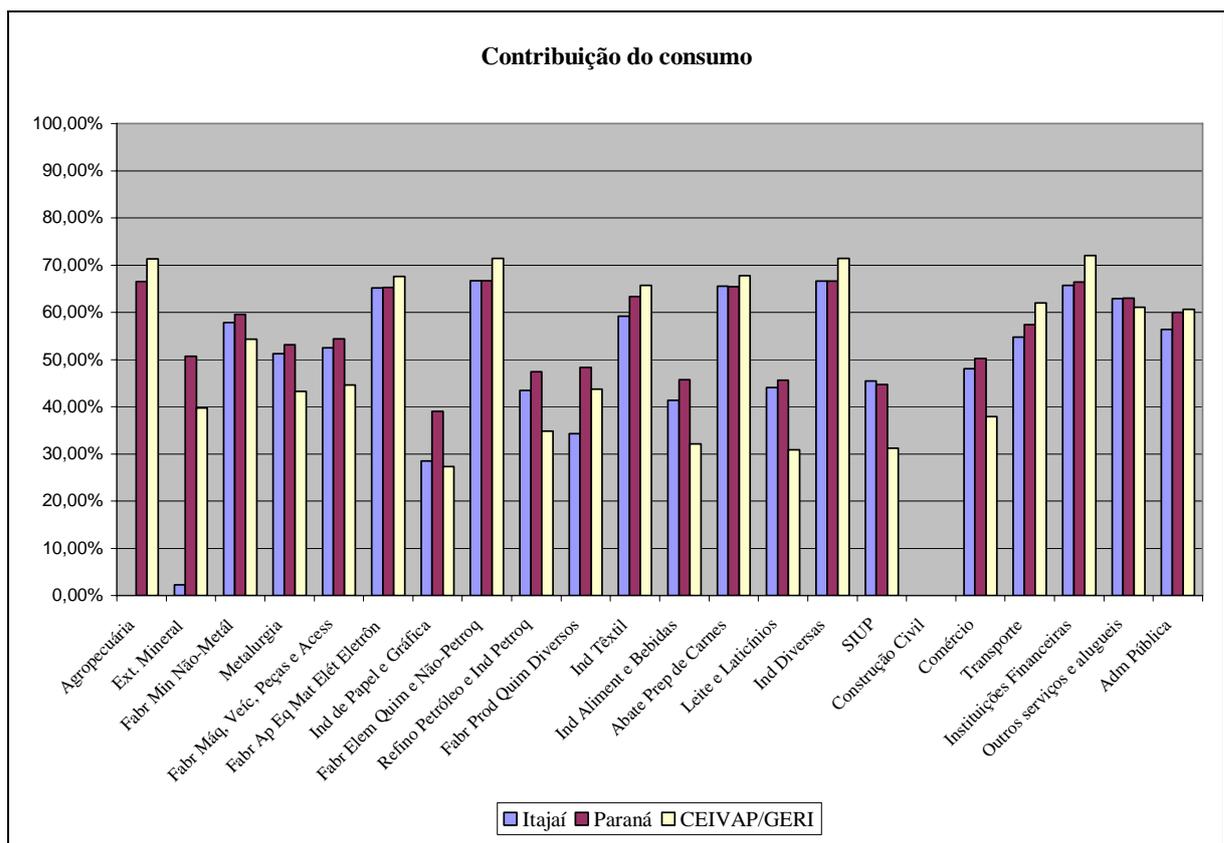


Gráfico 6. Vetor de cobrança da parcela de consumo.

Fonte: Elaboração do autor.

A parcela de diluição tem um desempenho maior na arrecadação do modelo CEIVAP/GERI, os modelos Itajaí e Paraná apresentam poucos impactos sobre as parcelas de diluição, no modelo Itajaí os setores fabricação de produtos Químicos diversos (36,53%) e Indústria de

Papel e gráfica (33,27%). O modelo Paraná a parcela de diluição é significativa para os setores fabricação de produtos Químicos diversos (10,51%) e Indústria de Papel e gráfica (8,63%). O modelo CEIVAP/GERI apresenta 11 setores com parcelas representando mais de 20% da arrecadação destacam-se os setores da Construção civil (71,43%), Indústria de Papel e gráfica (43,41%), Leite e laticínios (40,51%), Indústria de alimentares bebidas (38,94%), SIUP (38,68%) e Refino de petróleo e Indústria petroquímica (35,51%). O gráfico 7 revela a distribuição pela diluição de efluentes.

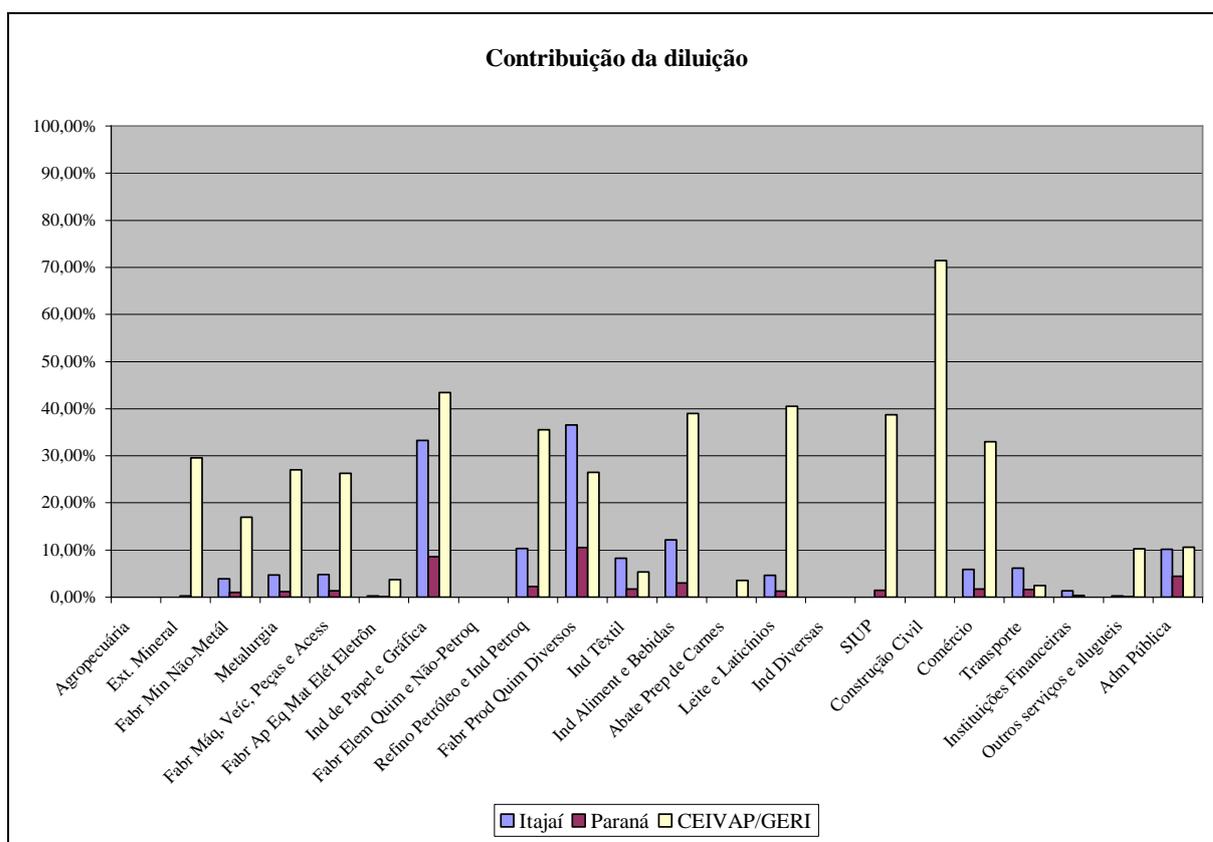


Gráfico 7 Vetor de cobrança da parcela de diluição.

Fonte: Elaboração do autor.

A tabela 7 apresenta em valores monetários os vetores simulados com a arrecadação total das parcelas de captação consumo e diluição de efluentes. Os gráficos, 8, 9 e 10, apresentam as arrecadações totais dos modelos de preços Itajaí, Paraná e CEIVAP/GERI para os setores Bacia.

Tabela 7. Cenário Tecnocentristas Moderado (2003).

R\$

Setor				
Bacia	Descrição Setor Bacia	Itajaí	Paraná	
			CEIVAP/GERI	
10	Agropecuária	98.114,83	733.849,16	17.115,71
29	Ext. Mineral	88.840,73	3.933,89	5.024,97
40	Fabr Min Não-Metál	112.485,49	109.188,81	119.770,57
59	Metalurgia	69.936,41	67.480,11	82.875,73
89	Fabr Máq, Veíc, Peças e Acess	169.303,00	163.275,84	198.986,86
109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn	89.930,69	89.726,58	86.665,31
150	Ind de Papel e Gráfica	1.507.264,23	1.100.826,12	1.573.594,25
170	Fabr Elem Quim e Não-Petroq	12.613,06	12.613,06	11.773,44
180	Refino Petróleo e Ind Petroq	179.346,40	164.511,40	223.550,62
199	Fabr Prod Quim Diversos	326.333,18	231.465,34	255.923,21
229	Ind Têxtil	523.397,37	488.367,19	471.260,00
259	Ind Aliment e Bebidas	331.652,44	300.359,72	426.809,95
270	Abate Prep de Carnes	37,04	37,04	35,76
280	Leite e Laticínios	19.881,63	19.198,58	28.435,08
329	Ind Diversas	6.501.084,28	6.499.345,89	6.066.672,20
330	SIUP	2.590.439,83	2.629.305,73	3.763.313,94
340	Construção Civil	0,36	0,36	0,99
350	Comércio	21.633,82	20.710,83	27.415,23
360	Transporte	856,18	816,64	755,13
380	Instituições Financeiras	151,3	149,74	138,08
390	Outros serviços e alugueis	41.669,45	41.598,23	42.885,36
420	Adm Pública	1.187.851,70	1.117.314,85	1.105.253,49
TOTAL		13.872.823,41	13.794.075,13	14.508.255,87

Fonte: Elaboração do autor.

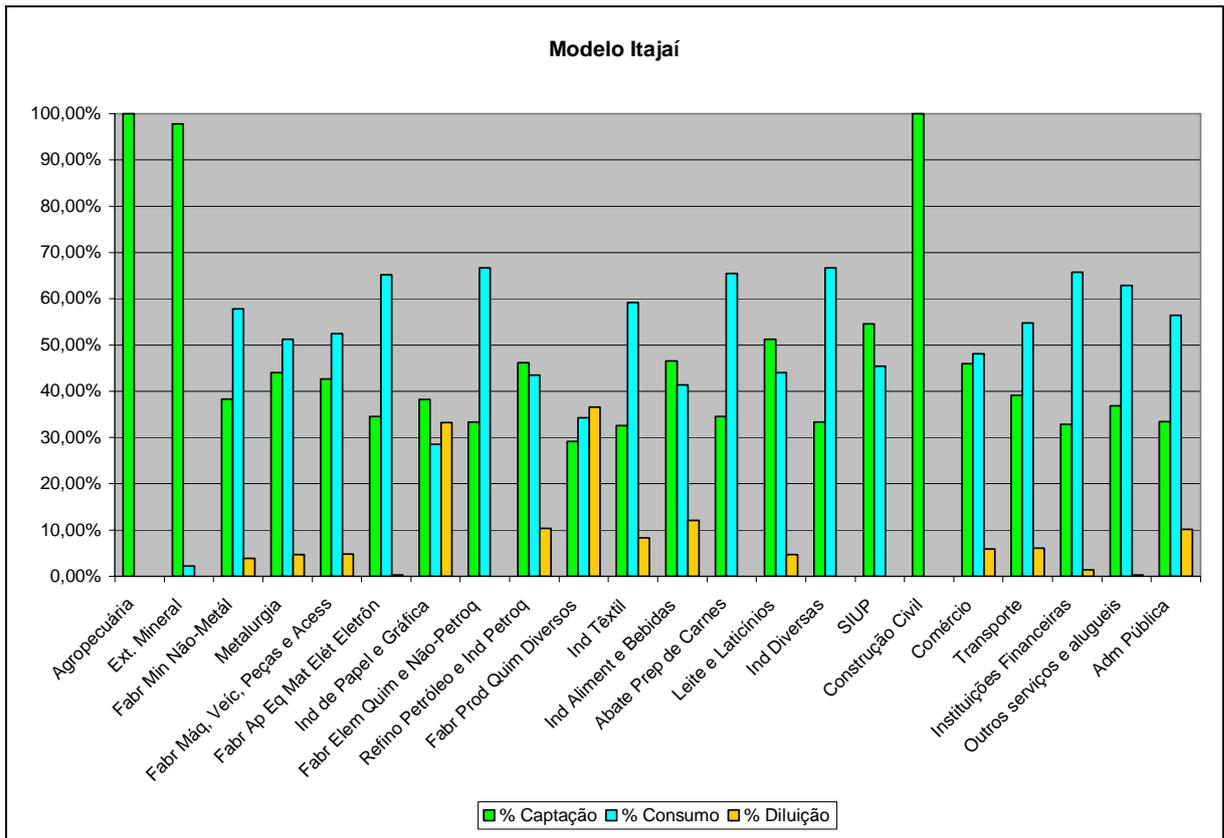


Gráfico 8. Distribuição das parcelas do modelo Itajaí.

Fonte: Elaboração do autor

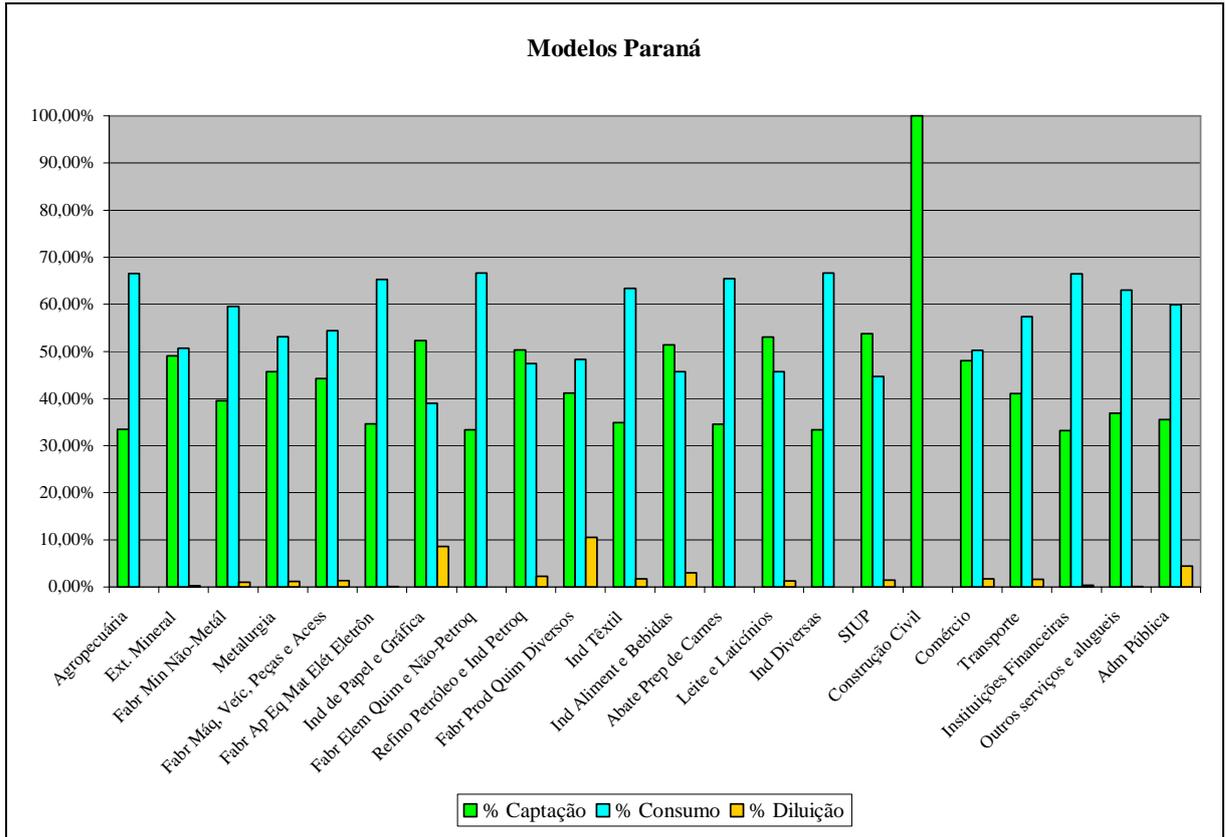


Gráfico 9. Distribuição das parcelas do modelo Paraná.

Fonte: Elaboração do autor

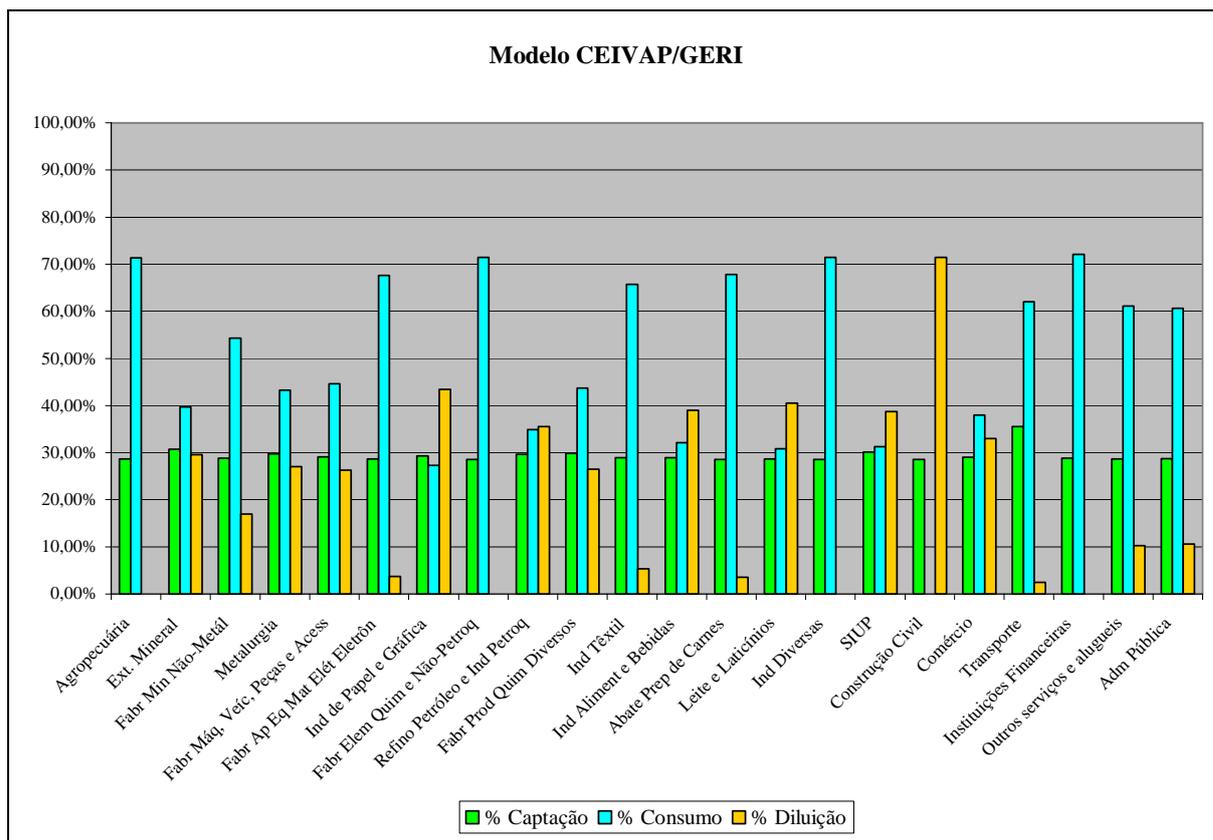


Gráfico 10. Distribuição das parcelas do modelo CEIVAP/GERI.

Fonte: Elaboração do autor.

Ecocentrismo Verde

A abordagem adotada para construir o mundo Ecocêntrico Verde considera a ética do coletivo fundada na Hipótese de Gaia, sua visão é sistêmica, ou seja, a valoração do recurso natural é regida pela ótica do ecossistema. Considera a função instrumental do recurso natural como provedor de serviços e propõe a necessidade de manutenção da escala, ou seja, crescimento zero. O cenário de arrecadação adota a estrutura percentual de arrecadação das parcelas do cenário Tecnocêntrico Moderado e, é normalizado para R\$14.044.318,18. A tabela 8 revela em R\$ os vetores de acréscimo.

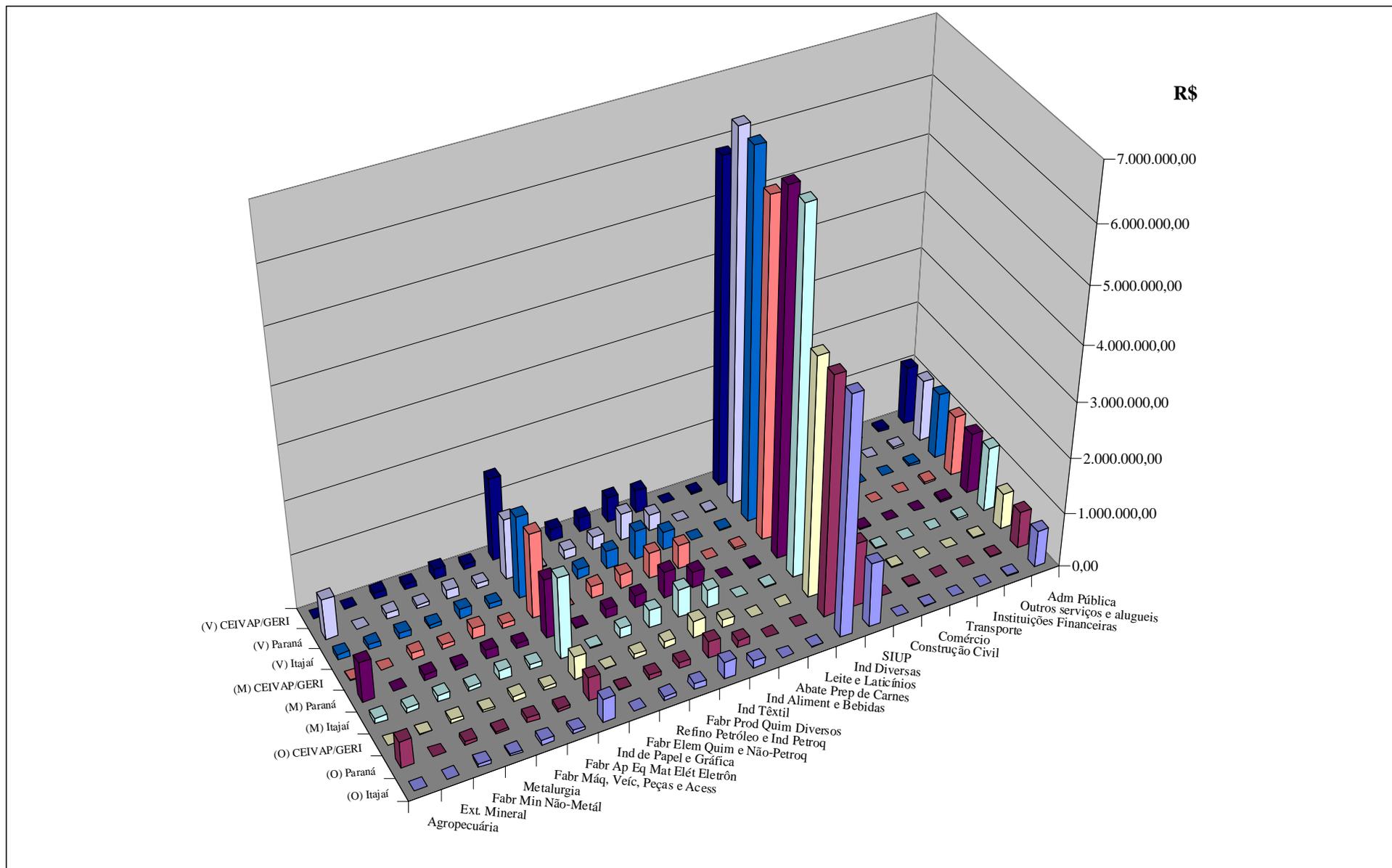
Tabela 8. Cenário Ecocentrista Verde (2003)

R\$

Setor				
Bacia	Descrição Setor Bacia	Itajaí	Paraná	CEIVAP/GERI
10	Agropecuária	99.327,72	747.162,17	16.568,39
29	Ext. Mineral	89.938,97	4.005,26	4.864,29
40	Fabr Min Não-Metál	113.876,02	111.169,64	115.940,61
59	Metalurgia	70.800,96	68.704,29	80.225,57
89	Fabr Máq, Veíc, Peças e Acess	171.395,91	166.237,88	192.623,76
109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn	91.042,40	91.354,35	83.893,97
150	Ind de Papel e Gráfica	1.525.896,92	1.120.796,59	1.523.274,65
170	Fabr Elem Quim e Não-Petroq	12.768,98	12.841,88	11.396,95
180	Refino Petróleo e Ind Petroq	181.563,47	167.495,86	216.402,03
199	Fabr Prod Quim Diversos	330.367,28	235.664,44	247.739,43
229	Ind Têxtil	529.867,57	497.226,83	456.190,29
259	Ind Aliment e Bebidas	335.752,31	305.808,65	413.161,63
270	Abate Prep de Carnes	37,49	37,72	34,62
280	Leite e Laticínios	20.127,40	19.546,87	27.525,80
329	Ind Diversas	6.581.450,19	6.617.252,76	5.872.675,22
330	SIUP	2.622.462,65	2.677.004,87	3.642.972,59
340	Construção Civil	0,36	0,36	0,96
350	Comércio	21.901,25	21.086,55	26.538,55
360	Transporte	866,76	831,45	730,98
380	Instituições Financeiras	153,17	152,45	133,66
390	Outros serviços e alugueis	42.184,56	42.352,88	41.513,99
420	Adm Pública	1.202.535,83	1.137.584,44	1.069.910,25
TOTAL		14.044.318,18	14.044.318,18	14.044.318,18

Fonte: Elaboração do autor.

O Ecocentrismo Verde tem uma pequena variação na arrecadação se comparado ao Tecnocêntrico Moderado, ao aplicarem-se os modelos Itajaí e Paraná sua arrecadação é 1,22% maior, enquanto para o modelo CEIVAP/GERI é 3,30% menor. Na comparação com os Tecnocêntricos Otimista a arrecadação é 53,75% maior para os modelos Itajaí e Paraná, e para o modelo CEIVAP/GERI é 53,84% maior.



O gráfico 11 em 3D mostra em conjunto os cenários Ecocêntrico Verde, Tecnocêntrico Otimista e Moderado, onde se pode observar os 3 picos significativos e 3 vales. Os picos representam a arrecadação setorial dos modelos PCTs dos setores Indústria de Papel e Gráfica, Indústrias diversas, SIUP e Administração pública. Nota-se que existem outros 3 setores que apresentam picos menos significativos, um relacionado à cobrança sobre a Agropecuária do modelo Paraná, os outros ao cenário Tecnocêntrico Moderado e Ecocêntrico Verde para os setores da Indústria Têxtil e Alimentares e bebidas. Os vales estão relacionados a 15 a setores, industrial, e serviços e Agropecuária para os modelos Itajaí e CEIVAP/GERI. As simulações dos cenários, Tecnocêntrico Moderado e Ecocêntrico Verde, apresentam uma tendência à convergência, como revela gráficos 11.

Ecocentrismo de Ecologia profunda

A Ecologia Profunda leva em conta apenas aspectos relacionados à *valorização intrínseca*, na Hipótese de Gaia é apresentada em sua forma mais radical, pois propõe a necessidade de diminuição de escala e população, em sua busca pelo natural. Portanto o ensaio considera os valores totais do investimento da PQA de R\$617.950.000,00 distribuídos com base na estrutura percentual das parcelas dos setores Bacia da versão aplicada aos Tecnocentristas Moderados. A tabela 9 revela em R\$ os vetores de acréscimos anuais para os modelos PCT.

Tabela 9. Cenário Ecocentrista de Ecologia Profunda (2003).

R\$

Setor				
Bacia	Descrição Setor Bacia	Itajaí	Paraná	CEIVAP/GERI
10	Agropecuária	4.370.419,52	32.875.135,60	729.009,09
29	Ext. Mineral	3.957.314,88	176.231,27	214.028,54
40	Fabr Min Não-Metál	5.010.545,08	4.891.464,36	5.101.386,67
59	Metalurgia	3.115.242,02	3.022.988,77	3.529.925,26
89	Fabr Máq, Veíc, Peças e Acess	7.541.419,88	7.314.466,77	8.475.445,41
109	Fabr Ap Eq Mat Elét Eletrôn	4.005.865,77	4.019.591,20	3.691.334,54
150	Ind de Papel e Gráfica	67.139.464,43	49.315.049,84	67.024.084,45
170	Fabr Elem Quim e Não-Petroq	561.835,27	565.042,70	501.466,01
180	Refino Petróleo e Ind Petroq	7.988.792,52	7.369.817,74	9.521.689,42
199	Fabr Prod Quim Diversos	14.536.160,38	10.369.235,17	10.900.534,75
229	Ind Têxtil	23.314.172,98	21.877.980,39	20.072.372,55
259	Ind Aliment e Bebidas	14.773.101,43	13.455.580,68	18.179.111,86
270	Abate Prep de Carnes	1.649,75	1.659,51	1.523,10
280	Leite e Laticínios	885.605,76	860.062,21	1.211.135,08
329	Ind Diversas	289.583.808,25	291.159.121,30	258.397.709,55
330	SIUP	115.388.356,54	117.788.214,07	160.290.793,96
340	Construção Civil	15,82	15,92	42,37
350	Comércio	963.655,20	927.808,38	1.167.696,41
360	Transporte	38.137,64	36.583,90	32.163,33
380	Instituições Financeiras	6.739,32	6.707,99	5.881,04
390	Outros serviços e alugueis	1.856.120,84	1.863.526,83	1.826.615,56
420	Adm Pública	52.911.576,70	50.053.715,42	47.076.051,05
TOTAL		617.950.000,00	617.950.000,00	617.950.000,00

Fonte: Elaboração do autor.

O Ecocentrismo de Ecologia Profunda apresenta uma elevada variação na arrecadação se comparado aos Tecnocêntricos, Moderado e Otimista, bem como o Ecocêntrico Verde. Os Otimistas representam apenas 1,22%, 1,30% e 1,22% da arrecadação da Ecologia Profunda para os modelos Itajaí, Paraná e CEIVAP/GERI respectivamente. Os Moderados apenas representam 2,24%, 2,23% e 2,35 respectivamente. Já os Verdes apenas 2,27% da arrecadação. O gráfico 12 revela a diferença entre arrecadação do conjunto das correntes OMV quando comparado à Ecologia Profunda. O gráfico 13 revela a comparação para o conjunto das correntes OMV em escala logarítmica, com a finalidade de expressar a estrutura de arrecadação de cada corrente ambientalista.

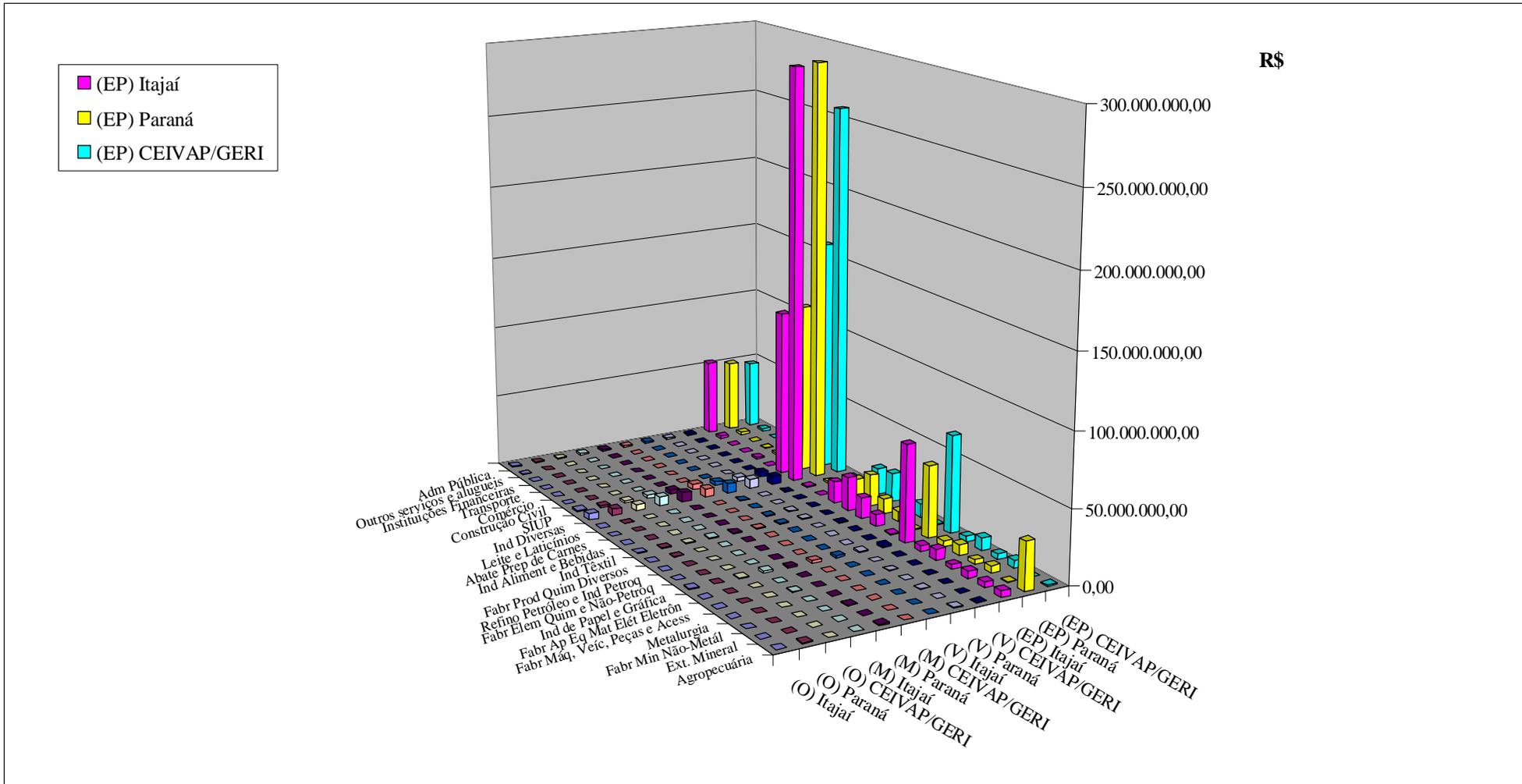


Gráfico 12. Comparação dos modelos PCTs entre o Ecocentrismo de Ecologia Profunda e (OMV).

Fonte: Elaboração do autor.

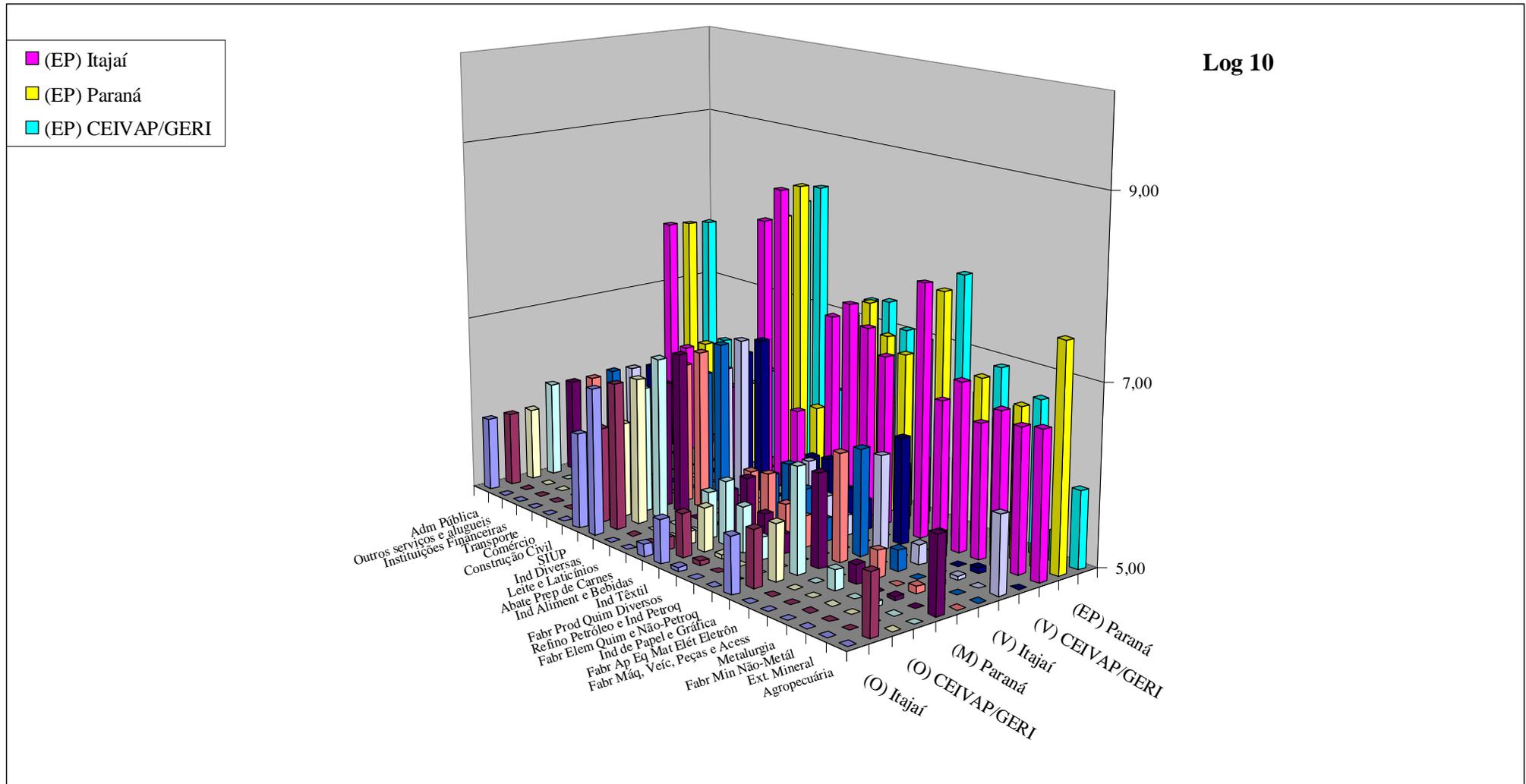


Gráfico 13. Comparação dos modelos PCTs entre o Ecocentrismo de Ecologia Profunda e (OMV em escala logarítmica).

Fonte: Elaboração do autor.

6 A ANÁLISE INSUMO-PRODUTO

Os antecedentes da evolução da técnica Insumo-Produto têm como seu ponto de partida o reconhecimento das “interligações” entre setores da economia, estes são frutos do trabalho do médico francês, François Quesnay, em *Tableau Économique* (1758-1759) conforme Baumol (2002), que também é o marco inicial do que chamamos hoje de economia biofísica.

Um segundo momento do que hoje se chama Insumo-Produto, se faz pela redescoberta por Marx, ao traduzir o *Tableau* sob a lógica da reprodução simples do capitalismo, portanto ao resolver o que Marx chamava de “*the transformation problem*” (*derivation of the numerical relationships between his two concepts, value and surplus value, and the price and profit variables of standard economic analysis*)” *apud in* Baumol (2002). Contudo Marx sugeriu que sua solução era imperfeita verificada no *Capital* Vol. 3 Capítulo IX conforme Baumol (2002).

A seqüência histórica, pré Leontief, é marcada pelo matemático e estatístico polonês, Ladislaus von Bortkiewicz (1868-1931). Sua relevância histórica está relacionada a dois motivos. Primeiro a lógica para exprimir a solução do problema da transformação do modelo de reprodução simples de Marx, e o segundo por ser o co-orientador de Leontief durante sua pós-graduação na Universidade de Berlim. A seqüência histórica do processo de produção de conhecimento se completa de Quesney para Marx para Bortkiewicz para Leontief conforme Baumol (2002).

A inspiração do modelo Insumo-Produto proposto por Leontief tem como ponto de partida o modelo de equilíbrio geral de Léon Walras. A partir das equações de equilíbrio geral, Leontief, na década de 1930, construiu o que se chama hoje de tabelas Insumo-Produto. Tanto Walras como Leontief reconheciam que as “inter-relações” dos setores da econômica tinham importância central no problema econômico.

O modelo de Leontief considera que cada setor produz um único produto. As relações entre os setores são dadas pela interação entre setores e seus produtos, na proporção de uma unidade para uma unidade. As quantidades consumidas eram constantes, ou seja, os produtos intermediários são consumidos na relação de uma unidade consumida para uma unidade de

bem produzida. Outra característica do modelo original de Leontief era o tratamento dos dados em termos físicos na unidade de medida padrão do bem.

O sistema de equações tem sua estrutura matricial composta por dois vetores coluna de ordem $(n \times 1)$ que representam o produto e a demanda final por setor, e uma Matriz de dimensão $(n \times n)$ que representa a Matriz de coeficientes técnicos, a Matriz A. Esta Matriz dá as proporções técnicas para a produção de um unidade de produto de um determinado setor, pelo o que é insumido por este setor produtor de outros setores. O coeficiente a_{ij} representa a quantidade de insumo do produto do setor i necessário à produção de uma unidade de produto do setor j . E pode ser representada pela expressão abaixo a Equação de equilíbrio geral de Walras:

$$A \cdot x + y = x \tag{1}$$

onde,

$$A = [a_{ij}] \quad \text{com } i, j = 1, 2, \dots, n$$

x = Vetor coluna da produção por atividade econômica de ordem $(n \times 1)$;

A = Matriz de coeficientes técnicos de dimensão $(n \times n)$;

y = Vetor coluna de demanda final de ordem $(n \times 1)$.

A partir da formulação inicial deste modelo, a literatura sobre a técnica de Insumo-Produto desenvolveu um farto material, com enfoques diferentes sejam estes dados pelas relações: produto x produto, setor x setor, setor x produto e produto x setor.

6.1 O INSUMO-PRODUTO E O ABATIMENTO DE POLUIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.

A Organização das Nações Unidas (ONU) na década de 70 tinha a ambição de construir um quadro internacional de desenvolvimento, a fim de diminuir as desigualdades regionais no mundo segundo Fontela (2002). Ainda a década 1970, sob influência do livro “*The Limits to Growth*” e do Clube de Roma, a ONU colocou na agenda o debate sobre o meio ambiente.

Em 1970 Leontief havia publicado um modelo que se tornou fundamental para análise econômico-ambiental.

O modelo de análise econômico-ambiental proposto por Leontief é composto por insumos (recursos naturais) e seus produtos (dentre os produtos: a poluição). No artigo de 1970 “*The Environmental Repercussions and the Economic Structure: an Input – Output Approach*” Leontief introduz a poluição na economia pelo fluxo físico, como uma proporção do produto.

O exercício proposto por Leontief estimaria, a partir de um vetor de produto, a quantidade de poluição na economia. Portanto, a partir do nível de atividade da indústria, se determinaria a relação com um setor de abatimento de poluição, podendo-se medir a quantidade de poluição. Com a definição da Matriz A e de seu setor de abatimento de poluição, pode-se exprimir a Matriz Z, a inversa de Leontief, e mensurar os impactos da eliminação da poluição na economia conforme Kurz (1998).

O modelo gerava coeficientes negativos, devido a produtos secundários, oriundos da produção de setores, onde o processo, além de produto primário, obtinha um ou mais subprodutos. O fato foi questionado em vários artigos. A crítica ao modelo, de Flick (1974), argumenta que o modelo só funcionaria em situações com excesso de poluição, ou seja, quando a quantidade tolerada de poluentes fosse maior do que a estabelecida como limite. Se isto não ocorresse, a “indústria antipolvente” estaria desocupada, portanto não atingiria as margens de tolerância de abatimentos que ocupa a “indústria antipolvente”, os resultados gerados teriam produtos brutos negativos conforme Kurz (1998).

A controvérsia a respeito de como tratar os produtos negativos gerou releituras do modelo proposto por Leontief sob o aspecto da elaboração de algoritmos que corrigissem estas distorções. Um deles é o proposto por: Qayum (1991) que introduz um setor de “serviço de poluição”. Já a proposta de Stenge cria uma Matriz de coeficientes técnicos dependente da manutenção de uma política de abatimento, ou seja, a intervenção de gestão sobre o percentual de poluição emitida. Esta política tem parâmetros de poluição ajustados por um modelo de preço dual que segue o princípio do poluidor pagador. Em 1994 Luptacik e Böhm demonstram que as condições de Stenge não são suficientes para gerarem produtos não-negativos conforme Kurz (1998).

A mais relevante releitura foi feita por Stone em 1972 no artigo “*The Evaluation of Pollution: Balancing Gains and Losses*”. O exercício proposto por Stone ensaia quatro cenários a partir da introdução de um sistema de gastos lineares entre o consumo e a demanda por bens. Os cenários ensaiados consideram várias situações, dentre elas: quando toda poluição é ignorada (o que é retratado pela corrente ambientalista Tecnocêntrico Otimista), quando toda a poluição eliminada por conta de seus produtores e quando toda a poluição eliminada por conta de seus consumidores.

6.1.1 O Balanceamento entre Perdas e Ganhos com Abatimento de Poluição

O artigo de Stone de 1972, “*The Evaluation of Pollution: Balancing Gains and Losses*”, faz uma releitura da publicação de Leontief de 1970. O autor afirma que, se as empresas não forem incentivadas a diminuir uma fração de poluição em seu processo social de obtenção de lucros, estas estariam pouco interessadas em ajudar na solução do problema. Assim, embora o modelo de Leontief demonstre um sistema de preços por abatimento de poluição, isto não seria o suficiente para resolver o problema dos impactos gerados pelo homem em sua transformação da natureza, portanto não se poderia resolver este impasse através da valoração por preços de mercado.

Para Stone o modelo de abatimento de Leontief é uma grande ferramenta, da qual se podem observar as relações da demanda final com os seus níveis de poluição. Assim, o autor procura discutir as conseqüências da eliminação da poluição e os limites de abatimento de poluição para manutenção da atividade econômica.

Em seu artigo Stone utiliza pressupostos microeconômicos ao considerar que a eliminação da poluição de alguma forma tem um efeito sobre curva de utilidade da comunidade. Munido do conceito da curva de utilidade, propõe-se a explicar o balanceamento entre as perdas de produto final e os ganhos com a eliminação de poluição. O autor aponta que, embora teoricamente factível, no mundo real, ainda não existem experiências reais que confirmem o postulado teórico, dada a dificuldade de mensurar, em termos econômicos, os impactos gerados pelo homem na natureza.

Deste artigo se apreende que, para avaliar os resultados de uma análise de perdas e ganhos pela eliminação da poluição, a comunidade deve debater os prós e os contras do rebalanceamento entre os produtos finais para atingir um cenário objetivo e estabelecer um critério que incentive a diminuição dos efeitos dos impactos do homem sobre a natureza.

6.2 AS MATRIZES DE RELAÇÕES INTERSETORIAIS

6.2.1 Pressupostos do Modelo.

O modelo proposto por Leontief em 1936 e o de abatimento de poluição de 1970 eram praticados em termos físicos. A necessidade de aproximar a análise insumo-produto das situações reais impôs a utilização de unidades monetárias a preços básicos²⁶.

Um segundo problema associado à construção das Matrizes de Insumo-Produto é a simultaneidade na produção de bens. Isto ocorre quando setores diferentes produzem o mesmo bem, este fato invalida o pressuposto da relação biunívoca entre setores e bens. A simultaneidade produz tabelas retangulares, portanto, não é possível construir as Matrizes A, L e Z.

A solução para o problema reside na adoção da hipótese da “*Market Share*”. Esta hipótese para a Construção das Matrizes em valores monetários impõe assumir o pressuposto *Industry Technology Assumption* (ITA), que é o pressuposto de tecnologia da indústria. O pressuposto ITA é relativo à estrutura de insumos alocados na função de produção, ou seja, a função de produção relativa a cada setor. Este suposto aplicado a Matriz produz uma Matriz quadrada de coeficientes técnicos.

O suposto *Commodity Technology Assumption* (CTA) ,“*tecnologia de produto*”, apresenta propriedades teóricas mais fortes, porém sua representação possui dificuldades instrumentais, pois pode gerar coeficientes improváveis com valores negativos. A literatura descreve diversos métodos para corrigir os coeficientes negativos, entre os métodos cita-se o algoritmo de Almon e a aplicação do RAS, recomendado no manual da ONU. Os coeficientes negativos ocorrem devido à heterogeneidade do *produto-mix* da indústria, ou seja, invariavelmente ao

²⁶ Preços “na porta da fábrica”, excluindo-se tributos e margens de Transporte e distribuição *apud in* Kupfer et alli, 2000.

produto principal estão associados produtos secundários. Este trabalho não irá discutir as soluções prováveis a este problema, mas sim optar pela utilização do suposto ITA.

Segundo o manual do Sistema Nacional de Contas da ONU (*System of National Accounts – SNA 93*) de 1993, existem propriedades no suposto de “*tecnologia de setor*” (ITA) que o tornariam implausível *apud in* SNA 93 da ONU. As limitações do pressuposto residem nos seguintes fatos: a função de produção ter coeficientes técnicos de produção fixos, não possuir retorno constante à escala, ausência de mudanças tecnológicas, os investimentos são considerados exógenos, preços constantes e ausência de restrições à oferta. Porém, é verdadeiro para a expressão do modelo proposto por Leontief *apud in* SNA 93 da ONU.

A hipótese de *Market-Share* determina que a demanda seja alocada proporcionalmente ao *Market-Share* do setor. A Construção da Matriz *Market Share* é mais adaptável à realidade. Este é o suposto adotado pelo próprio IBGE segundo Bêrn et alli (2006).

6.2.2 Construção das MRI Brasil com base nas Tabelas de Recursos e Usos (TRUs).

As TRUs de 2003 compiladas pelo IBGE são as estatísticas utilizadas neste exercício, elas descrevem a produção por atividades econômicas brasileiras. As Tabelas 1- Recursos de bens e serviços e o consumo intermediário e a 2 – Usos de bens e serviços são retangulares com mais produtos que setores. As TRUs são as bases para a construção das Matrizes simétricas ou quadradas, MRIs. A partir das TRUs é possível compilar a Matriz de Produção (P) utilizando a Tabela de Recursos e a Matriz de Insumos (Q) usando a Tabela de Usos *apud in* Damásio 2005.

$$P = \{p_{ij}\} \quad , \text{para } i = 1, 2, \dots, n \quad \text{e} \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$Q = \{q_{ij}\} \quad , \text{para } i = 1, 2, \dots, n \quad \text{e} \quad j = 1, 2, \dots, m$$

onde,

p_{ij} = valor, em unidades monetárias, da produção do produto j produzido no setor i .

q_{ij} = valor, em unidades monetárias, do consumo intermediário do produto j por parte do setor i .

n = número total de setores produtivos.

m = número total de produtos produzidos e/ou insumidos.

A Matriz (J) de Tecnologia do setor se exprime pela pré-multiplicação da Matriz P (80×22) pelo vetor unitário (1×80), assim obtendo-se o vetor de produção setorial (q_s) (1×22). A seguir diagonaliza-o e inverte-o, obtendo-se $(\hat{q}_s)^{-1}$. Assim produzindo uma Matriz (22×22), pois esta é agregação adotada no exercício. Para obter a Matriz retangular J (80×22) procede-se à pós-multiplicação da Matriz de Insumos Q por $(\hat{q}_s)^{-1}$ *apud in* Damásio (2004a).

Onde,

$$q_s = (q_{s,i}), \text{ para } i = 1, 2, \dots, n$$

$$J = (J_{ji}), \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \text{ e } j = 1, 2, \dots, m$$

$$J = Q \cdot (\hat{q}_s)^{-1} \tag{2}$$

A compilação da Matriz *Market-Share* (MS) deve-se pela pós-multiplicação da Matriz P (80×22) pelo vetor unitário (22×1) para se obter (q_p) (80×1), a seguir diagonaliza-se e inverte-se obtendo $(\hat{q}_p)^{-1}$ (80×80), por fim pré multiplica-se o vetor $(\hat{q}_p)^{-1}$ pela Matriz P (80×22) *apud in* Damásio (2004a).

Onde,

$$q_p = (q_{p,j}) \text{ para } j = 1, 2, \dots, m$$

$$MS = (ms_{ij}), \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \text{ e } j = 1, 2, \dots, m$$

$$MS = (\hat{q}_p)^{-1} \cdot P \tag{3}$$

A seguir transpõe-se a Matriz MS (80×22) para se obter ;

$$MS^T = P^T \cdot ((\hat{q}_p)^{-1})^T \tag{4}$$

Pela multiplicação da Matriz MS^T (22 x 80) por J obtém-se a Matriz de coeficientes Técnicos, a Matriz A (22 x 22). Os coeficientes da Matriz A mostram a quantidade insumida por um dado setor de outros setores, que são adquiridos para a produção de uma unidade monetária de produto. A Matriz A nos revela a estrutura tecnológica da economia estudada pela relação direta entre os setores *apud in* Damásio (2004a).

A notação matemática²⁷:

$$A = MS^T . J \quad (5)$$

, ou seja,

$$A = P^T . ((\hat{q}_p)^{-1})^T . Q . (\hat{q}_s)^{-1} \quad (6)$$

onde,

$A = (a_{ij})$ para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$

a_{ij} = valor do conjunto de produtos do setor i , diretamente adquiridos para a produção de uma unidade monetária de produtos do setor j .

O trabalho irá retomar o modelo proposto por Leontief, a partir da expressão de Walras ($x = A.x + y$), diz que o produto final é igual consumo intermediário mais a demanda final. Exprime-se $(I - A)$ a Matriz de Leontief (L) e, a Matriz Inversa de Leontief, $(I - A)^{-1}$. Veja:

$$\begin{aligned} x - A.x &= y \\ (I - A).x &= y \\ x &= (I - A)^{-1}.y \end{aligned} \quad (7)$$

Da Matriz $L = (I - A)$ observa-se o quanto do valor do produto total de cada setor excede as necessidades de absorção de insumos dos demais setores econômicos. A Matriz $Z = (I - A)^{-1}$ exibe as relações mantidas direta e indiretamente entre os diversos setores, esta Matriz Z pode ser descrita pela forma de seus impactos diretos e indiretos *apud in* Haddad (1989). Vejamos:

²⁷ A metodologia descrita é a adotada pelo GERI para compilação das MRIs.

$$x = (I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^{n-1}) \quad (8)$$

$(I + A)$ representa os efeitos diretos totais;

$(A^2 + A^3 + A^4 + \dots + A^n)$ representa os efeitos indiretos ao longo da cadeia.

$Z = (z_{ij})$ para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$

onde,

z_{ij} = valor do conjunto de produtos adquiridos direta e indiretamente do setor i , para a produção de uma unidade monetária do setor j .

O método RAS parte da Matriz A para no final do processo chegar a uma Matriz B semelhante à projeção da Matriz A a que se deseja chegar. No caso deste exercício parte-se da Matriz A Brasil, a seguir pelo o algoritmo RAS extrapola-se esta Matriz para se obter a Matriz A para o Estado de São Paulo. A seguir repete-se o método e projeta-se a Matriz A síntese da Bacia para o trecho paulista. O método utiliza as orlas, os vetores (r e s), que contém a informação de produção intermediária e consumo intermediário. A Matriz projetada B oriunda da Matriz original A deve transparecer sua proximidade da Matriz original, ou seja, pelo método RAS deve se obter uma semelhança na estrutura tecnológica de produção, a sua aproximação da realidade depende da qualidade das informações utilizadas para a construção das orlas, *apud in* Damásio (2004a):

O RAS consiste na obtenção da Matriz B pela pré-multiplicação da Matriz original, no caso a Matriz A , pelo vetor r e, a seguir pós-multiplicar pelo vetor s . Para tanto é necessário ter conhecimento do somatório das linhas e colunas, ou melhor das orlas das Matrizes A e B , os vetores podem ser obtido pela pré e pós-multiplicação das Matrizes A e B pelo vetor unitário h *apud in* Damásio (2004b):

$$\begin{aligned} A.h &= u_a \\ h'.A &= v_a \\ B.h &= u_b \\ h'.B &= v_b \end{aligned} \quad (9)$$

A partir da obtenção das orlas da Matriz pode-se calcular r e s :

$$\begin{aligned} r &= \hat{u}_a^{-1} \cdot \hat{u}_b \\ s &= \hat{v}_a^{-1} \cdot \hat{v}_b \end{aligned} \tag{10}$$

O processo de pré e pós multiplicação será descrito em seus 4 primeiros passos *apud in* Damásio (2004a):

$$1^\circ \text{ passo: } A^{(1)} = \hat{r}^{(1)} \cdot A \quad \text{sendo que } r_i^{(1)} = \hat{u}_{ai}^{-1(0)} \cdot \hat{u}_{bi}^{(0)}$$

$$2^\circ \text{ passo: } A^{(2)} = A^{(1)} \cdot \hat{s}^{(1)} \quad \text{sendo que } s_j^{(1)} = \hat{v}_{aj}^{-1(1)} \cdot \hat{v}_{bj}^{(0)}$$

$$3^\circ \text{ passo: } A^{(3)} = \hat{r}^{(2)} \cdot A^{(2)} \quad \text{sendo que } r_i^{(2)} = \hat{u}_{ai}^{-1(2)} \cdot \hat{u}_{bi}^{(0)}$$

$$4^\circ \text{ passo: } A^{(4)} = A^{(3)} \cdot \hat{s}^{(2)} \quad \text{sendo que } s_j^{(2)} = \hat{v}_{aj}^{-1(3)} \cdot \hat{v}_{bj}^{(0)}$$

O processo terá chegado ao seu objetivo quando $r^{(n-1)} \approx r^n$ e $s^{(n-1)} \approx s^n$, isto ocorrerá quando r^n e s^n se aproximarem do vetor unitário, assim obteremos uma Matriz $A^{(n-1)}$ que converge para $A^n \approx A^{(n-1)}$ *apud in* Damásio (2004a).

O RAS tradicional utiliza a Matriz A como ponto de partida, porém, como os coeficientes técnicos prospectados pela hipótese da *Market-Share*, não são tecnológicos *strictu sensu*, ou seja, não derivados de uma estrutura de dados em termos físicos *apud in* Silveira (1993). Contudo, *cf.* Silveira, sugere-se uma forma alternativa de interpretar a Matriz A , ao considerar os coeficientes desta Matriz como um “custos do perfil tecnológico da produção”, assim admite-se utilizar a Matriz Q_q , Matriz quadrada ou Matriz de Alocação de Insumos, pois se subscrever em valores monetários o que facilita as operações.

A Matriz Q_q pode ser obtida da Matriz A ao multiplicar-se a Matriz pelo vetor diagonalizado da produção total do setor q_s *apud in* Damásio (2004a), assim tem-se.

$$A = [P^T \cdot ((\hat{q}_p)^{-1})^T \cdot Q \cdot (\hat{q}_s)^{-1}] \cdot (\hat{q}_s), \quad (11)$$

$$Q_q = P^T \cdot ((\hat{q}_p)^{-1})^T \cdot Q. \quad (12)$$

Após este procedimento aplica-se o método RAS, no caso da MRI do Estado de São Paulo a partir da Matriz A^{Br} , ou seja, Matriz de coeficientes técnicos Brasil, exprime-se Q_q^{Br} e q_s^{Br} , operando $Q_q^{Br} = A^{Br} \cdot \hat{q}_s^{Br}$, a seguir conforme procedido anteriormente descrito faz-se o somatório de linhas e colunas, pela pós e pré multiplicação pelo vetor unitário h , com a Matriz e com o vetor diagonalizado respectivamente, *apud in* Damásio (2004a).

Veja;

$$Q_q^{Br} \cdot h = m^{Br} \quad (13)$$

$$h' Q_q^{Br} = c^{Br}. \quad (14)$$

Onde m^{Br} é o vetor da produção intermediária e c^{Br} é o vetor do consumo intermediário.

Porém para se produzir uma Matriz A^{SP} é necessário gerar uma *proxy* da produção intermediária, já que as estatísticas estaduais apenas produzem os vetores de valor bruto da produção (*VBP*) e o consumo intermediário (*CI*). O GERI desenvolveu uma metodologia alternativa de construção de uma *proxy* do vetor da produção intermediária, que consiste em criar uma matriz provisória de alocação de insumos para São Paulo Q_q^{SP*} , pela multiplicação da Matriz A^{Br} pelo VBP^{SP} , expresso por (\hat{q}_s^{SP}) *apud in* Damásio (2004a), veja;

$$Q_q^{SP*} = A^{Br} \cdot \hat{q}_s^{SP}. \quad (15)$$

Após esta operação é possível obter o vetor provisório da produção intermediária pela multiplicação de Q_q^{SP*} pelo vetor unitário h ,

$$Q_q^{SP*} . h = m^{SP*} . \quad (16)$$

Neste procedimento considera-se a estrutura produtiva nacional, porém as estruturas estaduais e brasileira apresentam diferenças, assim esta é a melhor aproximação possível. Com o conhecimento do *CI* estadual é possível proceder da seguinte forma para obter m^{SP} : multiplicando-se cada um dos elementos do vetor de m^{SP*} pela divisão dos somatórios de *CI* estadual e do somatório da produção intermediárias provisória. Tem-se:

$$m_i^{SP} = m_i^{SP*} \cdot \frac{\sum c_i^{SP}}{\sum m_i^{SP*}} . \quad (17)$$

Considerando-se este como o melhor vetor de produção intermediária, aplica-se para Q_q^{SP} o método RAS, e assim após o procedimento e obtido a melhor aproximação de Q_q^{SP} , pela multiplicação pelo vetor q_s^{SP} diagonalizado e invertido obtemos A^{SP} . Tem-se:

$$A^{SP} = Q_q^{SP} . (\hat{q}_s^{SP})^{-1} . \quad (18)$$

A construção da MRI do Estado de São Paulo depende da obtenção das orlas de valores da produção e do consumo intermediário, para isto é necessário coletar estatísticas de Valor Bruto da Produção – VBP e Consumo Intermediário – CI da economia do Estado de São Paulo. Estas informações estão contidas nas estatísticas de Contas Regionais do IBGE, porém os setores da indústria encontram-se totalmente agregadas em “Indústria de transformação”. A proposta do GERI para a abertura dos setores industriais consiste em adotar a proporção retirada da Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2003 para a unidade federal de São Paulo.

A Matriz síntese da Bacia para o trecho paulista²⁸ utiliza novamente o método RAS. Os vetores VA, VBP e CI construídos para o trecho paulista da Bacia utilizam o método do GERI e a base de dados das estatísticas do IBGE²⁹.

²⁸ Os municípios que compõem o trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul, é a amostra indicada pelo Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP.

²⁹ Tabelas de Contas Regionais por Unidade de Federação; Pesquisa Industrial Anual – PIA Empresa – por Unidade Local; e Produto Interno Bruto Municipal -- as três bases de dados do IBGE para o ano de 2003.

Os vetores *proxies* são uma aproximação, portanto sua construção deriva de uma proporção do Valor Adicionado para Indústria da unidade federal, no caso o paulista, para, a seguir, alocar na estrutura da economia do conjunto dos municípios da Bacia do trecho paulista, ou seja, repartir o Valor Adicionado Industrial da amostra em uma proporção da estrutura estadual. O processo é descrito em nove passos conforme Damásio (2007).

6.3 ANÁLISES DE IMPACTOS

6.3.1 Os multiplicadores da produção.

Os multiplicadores representam uma extensão exógena ao modelo inicial proposto e têm um efeito adicional sobre as interdependências do modelo, ou seja, afetam os “*linkages*” endógenos ao sistema. Outra definição, para multiplicadores de impacto, coloca que os multiplicadores têm a capacidade de prever as conseqüências da mudança de uma das variáveis sobre os “*linkages*” do sistema, *apud in* Schaffer (1999). Ou seja, os coeficientes relacionados a um dos agregados irão alterar sua relação com o sistema, provocando mudanças em outro agregado. Por exemplo, uma mudança exógena provocada sobre o VBP causada pela cobrança sobre a água provoca efeitos sobre a produção, estes efeitos podem induzir efeitos diretos, indiretos e os efeitos totais sobre o sistema original.

A Matriz *Z* determina os impactos totais. Os impactos diretos e indiretos da Matriz *Z* serão expressos separadamente.

A Matriz Inversa de Leontief (impactos totais),

$$Z = (I - A)^{-1}, \quad (19)$$

A expansão dos coeficientes da Matriz Inversa de Leontief,

$$Z = (I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^{n-1} \dots) = (I - A)^{-1}. \quad (20)$$

$$Z = (z_{ij}) \text{ para } i = 1, 2, \dots, n \text{ e } j = 1, 2, \dots, n.$$

Onde:

z_{ij} = valor do conjunto de produtos adquiridos direta e indiretamente do setor i , para a produção de uma unidade monetária do setor j .

Os coeficientes de impactos diretos totais,

$$IDP = (I + A), \quad (21)$$

Os coeficientes dos impactos indiretos ao longo da cadeia.

$$IIP = (A^2 + A^3 + A^4 \dots A^{n-1} \dots). \quad (22)$$

Assim os multiplicadores de impacto sobre a produção (MP) procuram refletir quais são os impactos de uma variação na demanda final, nos vários setores de uma economia conforme Casimiro (2002). Portanto se houver uma ampliação na produção de um setor, qual a variação que se deve esperar na produção dos demais setores. Essa informação pode ser obtida pelo somatório das linhas e colunas da Matriz inversa de Leontief, o multiplicador de produção é descritos matematicamente:

Multiplicador de Produção para trás

$$MP_j = \sum_{i=1}^n z_{ij} \quad (23)$$

Multiplicador de Produção para frente

$$MP_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} \quad (24)$$

Para $i = 1, 2, \dots, n$ e $j = 1, 2, \dots, n$.

A interpretação do multiplicador MP é similar aos indicadores de encadeamento³⁰. Os impactos maiores são aqueles relacionados aos setores que apresentam multiplicadores mais elevados. Já os setores com baixos multiplicadores terão comportamento pouco sensível a variações setoriais provocada pela cobrança.

As interferências no sistema pela introdução da cobrança geram impactos diretos e impactos indiretos. Os impactos diretos são respostas dadas por cada setor após uma variação exógena, aqui se desconsideram as interações intersetoriais ditas secundárias, ou melhor, estes impactos captam apenas as influências exercidas diretamente sobre os setores. Já os impactos indiretos consideram-se os efeitos oriundos das inter-relações desencadeadas entre os setores.

Assim consideram-se os impactos diretos sobre a produção (IDP) e os impactos indiretos sobre a produção (IIP) e os impactos diretos e indiretos sobre a produção (IDIP), tomando a expansão sobre a Matriz Z. Tem-se matematicamente:

Impactos Totais (diretos e indiretos),

$$IDIP_i = [VBP^* . Z - VBP . Z] \text{ Impactos Totais sobre a Produção para frente,} \quad (25)$$

$$IDIP_j = [Z . VBP^* - Z . VBP] \text{ Impactos Totais sobre a Produção para trás,} \quad (26)$$

onde Z é a Matriz inversa de Leontief.

O VBP^* refere-se à soma do VBP original com os vetores de acréscimo anuais³¹.

³⁰ Como os indicadores simples de encadeamento proposto por Chenery e Watanabe (*forward and backwards linkages*) que foram aperfeiçoamento por Rasmussen ao criar os coeficientes de ligação e dispersão *apud in* Damásio *et alli* (2004b).

³¹ Foram calculados quatro VBP^* um para cada cenário proposto pelas correntes ambientalistas.

$VBP^* = VBP$ mais os vetores de acréscimos anuais dos cenários propostos à política de cobrança de cada corrente ambientalista

Os Impactos Diretos sobre a Produção para frente,

$$IDP_i = [VBP^* \cdot (I + A) - VBP \cdot (I + A)] \quad (27)$$

Os Impactos Diretos sobre a Produção para trás,

$$IDP_j = [(I + A) \cdot VBP^* - (I + A) \cdot VBP] \quad (28)$$

Os impactos Indiretos sobre a Produção para frente,

$$IIP_i = [VBP^* \cdot (A^2 + A^3 + \dots A^n) - VBP \cdot (A^2 + A^3 + \dots A^n)] \quad (29)$$

Os Impactos indiretos sobre a Produção para trás.

$$IIP_j = [(A^2 + A^3 + \dots A^{n-1} \dots) \cdot VBP^* - (A^2 + A^3 + \dots A^{n-1} \dots) \cdot VBP]. \quad (30)$$

7 ANÁLISE DE MATRIZES SÍNTESE DA BACIA COM NÍVEL DE AGREGAÇÃO COM 22 SETORES

7.1 OS AGREGADOS ECONÔMICOS

Os agregados econômicos são apresentados na tabela 10 em milhões de R\$. As ordens dos setores mais importantes para os agregados são: Valor Bruto da Produção (VBP) - Outros serviços e aluguéis (R\$15.604,54), Máquinas e veículos (R\$12.553,74), Indústrias diversas (R\$8.232,63), Refino do petróleo (R\$6.405,55), Administração pública (R\$6.376,84); Valor Adicionado (VA) - Outros serviços e aluguéis (R\$186.772,90), Administração pública (R\$4.414,04), Máquinas e veículos (R\$4.414,01), Construção civil (R\$3.407,29), Indústrias diversas (R\$3.364,92); Produção Intermediária (PI) - Outros serviços e aluguéis (R\$6.788,51), Metalurgia (R\$6.322,47), Refino do petróleo (R\$5.346,89), Agropecuária (R\$4.588,06), Máquinas e veículos (R\$4.322,95); Consumo Intermediário (CI) - Máquinas e veículos (R\$8.139,70), Indústrias diversas (R\$4.867,71), Outros serviços e aluguéis (R\$4.630,78), Indústrias alimentares e de bebidas (R\$3.362,03), Refino do petróleo (R\$3.288,24).

Tabela 10. Agregados Econômicos da Bacia Síntese (2003).

Em milhões de R\$

Agregados Econômicos - Bacia do Paraíba do Sul trecho São Paulo	VBP	VA	PI (proxy)	CI
010 Agropecuária	908,89	664,16	4.588,06	244,73
029 Extrativa mineral	17,56	7,84	1.844,26	9,71
040 Minerais não-metálicos	1.517,74	634,18	1.437,31	883,56
059 Metalurgia	4.382,29	1.652,15	6.322,47	2.730,13
089 Máquinas e veículos	12.553,74	4.414,04	4.322,95	8.139,70
109 Elétricos e eletrônicos	3.564,85	1.104,30	1.285,07	2.460,55
150 Papel e gráfica	4.153,62	1.853,63	1.965,75	2.299,99
170 Químicos não-petroquímicos	1.586,96	595,05	1.000,93	991,91
180 Refino do petróleo	6.405,55	3.117,30	5.346,89	3.288,24
199 Químicos diversos	2.473,45	800,73	2.323,47	1.672,72
229 Têxtil, vestuário e calçados	2.763,13	915,21	1.465,74	1.847,92
259 Indústrias alimentares e de bebidas	5.099,04	1.737,01	1.433,39	3.362,03
270 Abate e preparação de carnes	1.316,29	308,64	274,75	1.007,65
280 Leite e laticínios	538,26	197,65	137,83	340,61
290 Indústria de açúcar	1.887,52	713,70	554,52	1.173,82
329 Indústrias diversas	8.232,63	3.364,92	2.497,79	4.867,71
330 SIUP	3.572,49	1.944,37	2.448,72	1.628,12
340 Construção civil	5.802,28	3.407,29	481,92	2.394,99
350 Comércio	4.273,67	2.310,42	1.191,26	1.963,24
360 Transporte	1.802,64	555,21	1.017,20	1.247,43
390 Outros serviços e aluguéis	15.604,54	186.772,90	6.788,51	4.630,78
420 Administração pública	6.376,84	4.414,01	419,60	1.962,83

Fonte: Elaboração do autor.

7.2 MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS

A Matriz Tecnológica A, na tabela 22, no apêndice A, apresenta a estrutura dos coeficientes técnicos da economia estudada. A metodologia desenvolvida pelo GERI para o estudo dos Recursos Hídricos introduz o conceito de setor Bacia, portanto os coeficientes técnicos determinam à estrutura da economia da Bacia hidrográfica em questão. Ao observarmos os setores sob a ótica da maior e menor necessidade por insumos, estamos exprimindo os somatórios das linhas. Os setores com as maiores necessidades de insumo são: Abate e preparação de carnes, Transporte e eletro eletrônicos, como menores: Agropecuária, Outros serviços e aluguéis e Administração pública. Os setores destinadores de insumos são exprimidos pelo o somatório ao longo das colunas são respectivamente: maiores (Agropecuária, Refino de petróleo e Outros serviços e aluguéis), menores (Abate e preparação de carnes, Leite e laticínios e Administração pública).

Necessidade de Insumos

Os setores com as maiores necessidades de insumo têm seus respectivos coeficientes técnicos dispostos na tabela 11. Nota-se que o setor Abate e preparação de carnes é dependente do setor Agropecuário e do próprio setor em suas necessidades de insumos, que são respectivamente de R\$0,57 e R\$0,08, o setor Transporte caracteriza-se por ser dependente do setor Refino de petróleo em R\$0,32 e do próprio setor R\$0,09, já o setor de Elétricos e eletrônicos é dependente do próprio setor em R\$0,19 e do setor Metalurgia em R\$0,18.

Tabela 11. Coeficientes técnicos dos setores da economia com maiores necessidades de insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003)

Abate de Animais		Transporte		Equipamentos elétricos e eletrônicos	
010 Agropecuária	0,56553	089 Máquinas e veículos	0,07709	059 Metalurgia	0,17814
270 Abate de animais	0,07887	180 Refino do petróleo	0,31933	109 Elétricos e eletrônicos	0,18531
350 Comércio	0,01168	329 Indústrias diversas	0,04566	180 Refino do petróleo	0,04376
360 Transporte	0,01302	360 Transporte	0,09472	199 Químicos diversos	0,04482
390 Outros serviços e aluguéis	0,02805	390 Outros serviços e aluguéis	0,07455	390 Outros serviços e aluguéis	0,06494

Fonte: Elaboração do autor

Dentre os setores com as menores necessidades de insumo, o Agropecuário necessita de R\$0,10 de insumos do próprio setor, R\$0,07 do setor Químicos diversos e R\$0,03 das Indústrias alimentares e de bebidas. O setor Outros serviços e aluguéis necessita de R\$0,17 do próprio setor, R\$0,02 para o setor Indústrias alimentares e de bebidas e R\$0,01 para o setor Papel e Gráfica. O setor Administração pública é dependente do setor Outros serviços e

aluguéis em R\$0,15, de R\$0,02 do Comércio e de R\$0,02 do setor serviço de utilidade pública (SIUP).

Tabela 12. Coeficientes técnicos dos setores da economia com menores necessidades de insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Agropecuária		Outros serviços e aluguéis		Administração pública	
010 Agropecuária	0,10247	150 Papel e gráfica	0,01383	330 SIUP	0,01955
199 Químicos diversos	0,06703	259 Ind. alimentares e de bebidas	0,01969	350 Comércio	0,02434
259 Ind. alimentares e de bebidas	0,03412	390 Outros serviços e aluguéis	0,16664	390 Outros serviços e aluguéis	0,15189

Fonte: Elaboração do autor

Destino dos Insumos

Ao descrever-se a matriz pela versão dos setores que destinam insumos, os setores que mais se destacam são: Agropecuária, Refino de petróleo e Outros serviços e aluguéis. O setor Agropecuário destina R\$1,95 de sua produção como insumos, dos quais R\$0,56 para o setor Abate e preparação de carnes, R\$0,34 ao setor de Leite e laticínios, R\$0,22 para Indústria de açúcar e R\$0,20 para o setor Químico não-petroquímicos, sendo que R\$0,10 para o próprio setor.

O setor Refino de petróleo destina R\$1,55 como insumos a outros setores, dos quais R\$0,32 para o setor de Transporte, R\$0,22 para o setor Químico diversos e R\$0,20 para o próprio setor. O setor Outros serviços e aluguéis destina R\$0,17 para o próprio setor, R\$0,15 para o setor de Administração pública, R\$0,14 para o Comércio e R\$0,13 para o setor Extrativa Mineral.

Tabela 13. Coeficientes técnicos dos setores da economia que mais destinam insumos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Agropecuária		Refino do petróleo		Outros serviços e aluguéis	
010 Agropecuária	0,10247	180 Refino do petróleo	0,19793	029 Extrativa mineral	0,13047
170 Químicos não-petroquímicos	0,20123	199 Químicos diversos	0,21686	109 Elétricos e eletrônicos	0,06494
270 Abate de animais	0,56553	329 Indústrias diversas	0,09328	350 Comércio	0,13591
280 Leite e laticínios	0,33979	350 Comércio	0,16442	390 Outros serviços e aluguéis	0,16664
290 Indústria de açúcar	0,21772	360 Transporte	0,31933	420 Administração pública	0,15189

Fonte: Elaboração do autor

A seguir é apresentado o gráfico da Matriz de coeficiente técnicos A em sua forma 3D.

Matriz síntese dos Coeficientes Técnicos para o trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul.

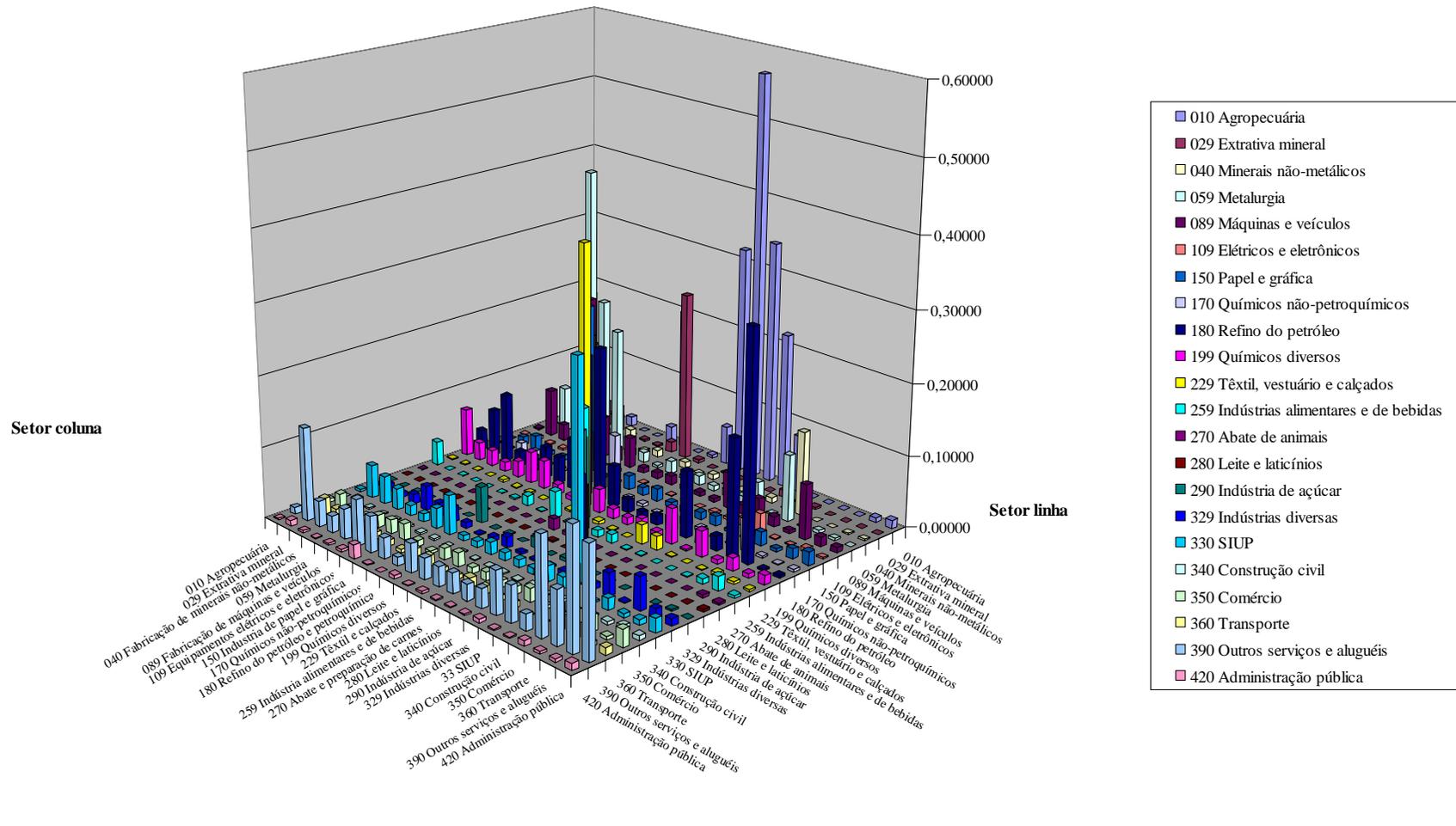


Gráfico 14. A Matriz de coeficiente técnicos A.

Fonte: Elaboração do autor

7.3 MATRIZES DE IMPACTOS SOBRE A ECONOMIA

A Matriz Z, Inversa de Leontief, síntese do trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul mensura os coeficientes de impactos através da manipulação proposta por Haddad (1989). Por esta manipulação algébrica obtêm-se os impactos diretos e indiretos sobre a economia local para o trecho paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul. A análise permite duas óticas de interpretação: a montante e a jusante.

A primeira identifica os setores demandantes que reagem a um aumento de R\$1,00 na demanda final do produto. Os impactos diretos têm efeito sobre aumento das demandas dos demais setores. Os impactos indiretos são os efeitos ao longo da cadeia. A jusante, obtêm-se os efeitos sobre os setores ofertantes, os impactos diretos mensuram quanto de R\$1,00 da produção do setor ofertante é conduzido aos demais setores e os impactos indiretos ao longo da cadeia. A tabela 23 no apêndice B revela os coeficientes da Matriz Inversa de Leontief síntese para o trecho paulista de 2003.

A análise a montante

Os setores com os maiores impactos totais a montante são Químicos diversos, Abate e preparação de carnes e Leite e laticínios. A tabela 24 no apêndice B mostra os impactos referentes à Matriz inversa de Leontief (Z), desta podem-se extrair as tabelas de resumo dos setores com maiores coeficiente de impactos, a tabela 14 revela que o setor químico diversos tem R\$2,49 de impactos totais, como revela a tabela 13 R\$1,17 são impactos diretos sobre a demanda do próprio setor, R\$0,22 sobre o setor Refino de petróleo e R\$0,09 sobre o setor Químico não-petroquímicos. Os impactos ao longo da cadeia mais significativos são R\$0,17 sobre setor Refino de petróleo, R\$0,11 sobre o setor Extrativo mineral e R\$0,07 no setor Outros serviços e aluguéis.

Tabela 14. Impactos a montante para o setor Químicos diversos para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
029 Extrativa mineral	0,11	0,00	0,11
170 Químicos não-petroquímicos	0,13	0,09	0,04
180 Refino do petróleo	0,39	0,22	0,17
199 Químicos diversos	1,23	1,17	0,06
390 Outros serviços e aluguéis	0,11	0,04	0,07

Fonte: Elaboração do autor

A tabela 15 é o resumo dos setores com maiores impactos do setor Abate e preparação de carnes que tem R\$2,30 de impactos totais, conforme tabela 23 no apêndice A. Da tabela 14, R\$1,08 são impactos diretos sobre o próprio setor e R\$0,57 sobre a Agropecuária. Os impactos indiretos foram de R\$0,14 sobre a Agropecuária e R\$0,07 sobre os setores Refino de petróleo e Químicos diversos.

Tabela 15. Impactos a montante no setor Abate e preparação de carnes para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
010 Agropecuária	0,71	0,57	0,14
180 Refino do petróleo	0,08	0,01	0,07
199 Químicos diversos	0,08	0,01	0,07
270 Abate de animais	1,09	1,08	0,01
390 Outros serviços e aluguéis	0,07	0,03	0,04

Fonte: Elaboração do autor

O setor de Leite e laticínios apresenta seus maiores coeficiente de impactos relacionados ao próprio setor e ao setor Agropecuário, dos quais os impactos diretos R\$1,16 sobre o próprio setor e R\$0,34 sobre o setor Agropecuário. Os impactos indiretos gerados ao longo da cadeia mais significativos são de R\$0,14 sobre a Agropecuária e R\$0,07 sobre o setor Refino de petróleo. A Tabela 16 mostra o resumo dos impactos relacionados ao setor de Leite e laticínios.

Tabela 16. Impactos a montante no setor Leite e laticínios para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
010 Agropecuária	0,47	0,34	0,14
180 Refino do petróleo	0,08	0,01	0,07
199 Químicos diversos	0,07	0,02	0,05
280 Leite e laticínios	1,19	1,16	0,03
390 Outros serviços e aluguéis	0,06	0,02	0,04

Fonte: Elaboração do autor

A análise a jusante

A visão a jusante nos dá os efeitos sobre os ofertantes, dos quais destacam-se os setores Refino de petróleo, Agropecuária e Metalurgia. Os coeficientes de impactos encontram-se descritos na tabela 25 no apêndice B. Os impactos a jusante para o setor Refino de petróleo estão na tabela 17 resumo da tabela 25 que se destacam os setores Transporte e Químicos diversos como os maiores destinos do setor, com R\$0,50 e R\$0,39 de impactos totais respectivamente, seus impactos diretos R\$0,32 e R\$0,22 respectivamente, sendo que R\$1,20 são impactos diretos sobre o próprio setor. Os efeitos indiretos ao longo da cadeia são de R\$0,18 e R\$0,17 para Transporte e Químicos diversos.

Tabela 17. Impactos a jusante no setor Refino de petróleo para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
040 Minerais não-metálicos	0,21	0,10	0,12
180 Refino do petróleo	1,31	1,20	0,11
199 Químicos diversos	0,39	0,22	0,17
350 Comércio	0,26	0,16	0,09
360 Transporte	0,50	0,32	0,18

Fonte: Elaboração do autor

A Agropecuária caracteriza-se como destino de seus produtos aos setores da agroindústria, os impactos diretos são mais relevantes. O setor é exportador de água por associação direta e indireta à agroindústria. Os impactos indiretos são mais consistentes nos setores agroindustriais. A Tabela 18 apresenta um resumo dos impactos mais significativos do setor Agropecuária.

Tabela 18. Impactos a jusante no setor Agropecuária para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
010 Agropecuária	1,14	1,10	0,04
170 Químicos não-petroquímicos	0,28	0,20	0,08
259 Indústrias alimentares e bebidas	0,46	0,32	0,14
270 Abate de animais	0,71	0,57	0,14
280 Leite e laticínios	0,47	0,34	0,14
290 Indústria de açúcar	0,32	0,22	0,10

Fonte: Elaboração do autor

O setor Metalurgia está associado ao consumo de produtos primários, portanto conduz ao longo da cadeia produtiva efeitos indiretos sobre os setores Extrativa mineral e Minerais não-metálicos na ordem de R\$0,11 e R\$0,08 respectivamente. Já os impactos diretos do setor Metalurgia gerados sobre estes setores são de R\$0,06 e R\$0,03 respectivamente.

Os impactos gerados diretamente pelo setor Metalurgia são: R\$0,22 para o Máquinas e veículos, R\$0,18 para o setor Elétricos e eletrônicos, R\$0,04 para Indústria diversas e R\$0,09 para a Construção civil. O setor sofre um impacto direto no próprio setor de R\$1,40. Os impactos indiretos mais relevantes são sobre os setores Máquinas e veículos em R\$0,29, para o setor elétrico e eletrônicos R\$0,25, o setor Indústria diversas em R\$0,07 e em R\$0,11 para Construção civil. A Tabela 19 é o resumo dos impactos associado ao setor Metalurgia.

Tabela 19. Impactos a jusante no setor Metalurgia para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Impactos		
	Totais	Diretos	Indiretos
029 Extrativa mineral	0,17	0,06	0,11
040 Minerais não-metálicos	0,11	0,03	0,08
059 Metalurgia	1,71	1,40	0,31
089 Máquinas e veículos	0,50	0,22	0,29
109 Elétricos e eletrônicos	0,43	0,18	0,25
329 Indústrias diversas	0,11	0,04	0,07
340 Construção civil	0,21	0,09	0,11

Fonte: Elaboração do autor

A seguir é apresentado o gráfico da Matriz de Inversa de Leontief (Z) em sua forma 3D.

Matriz síntese Inversa Leontief para o trecho São Paulo

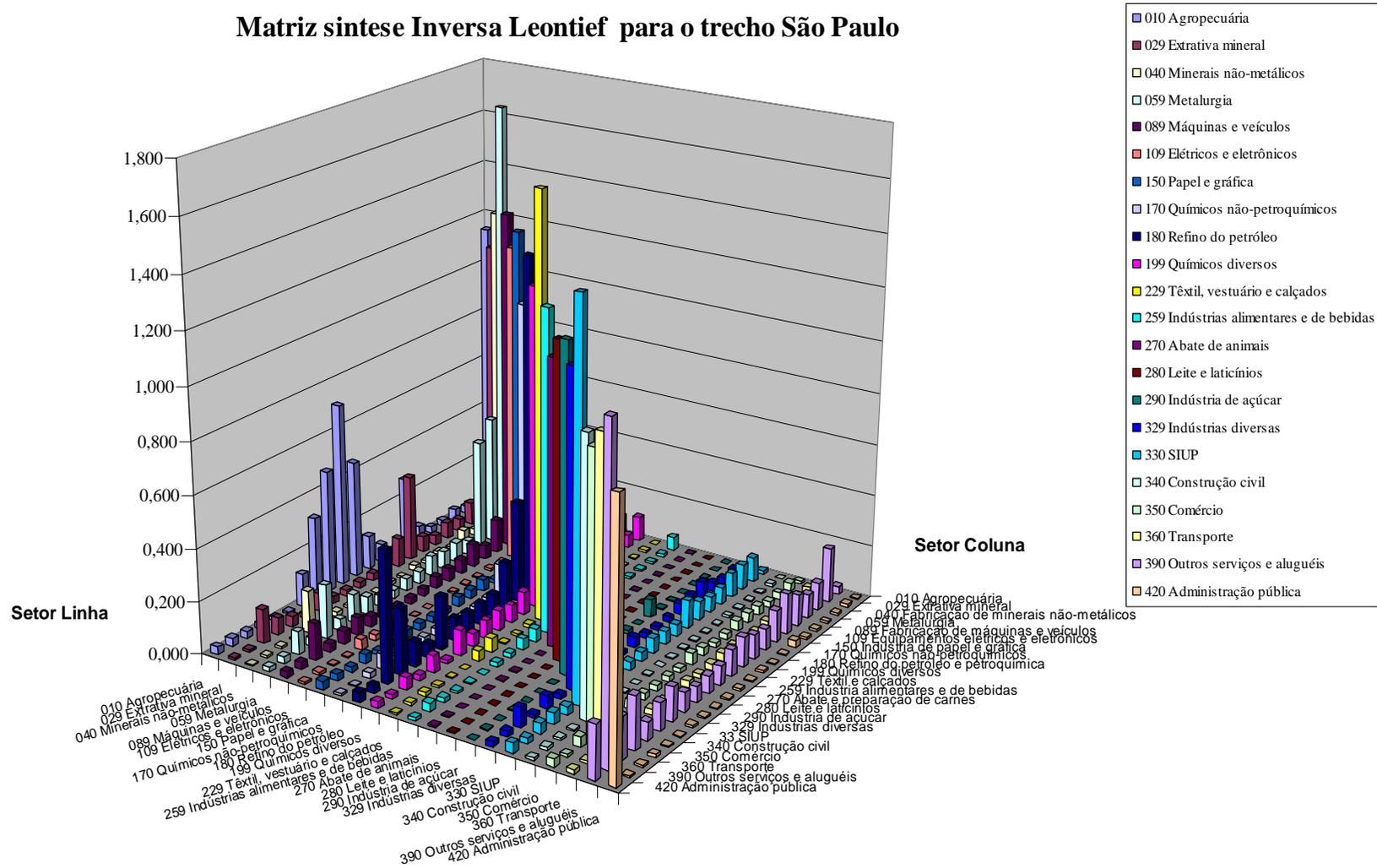


Gráfico 15. Matriz de Inversa de Leontief (Z)

Fonte: Elaboração do autor.

7.4 ANÁLISE DO MULTIPLICADOR DA PRODUÇÃO.

Os multiplicadores da produção captam os efeitos diretos e indiretos da Matriz Z, síntese do trecho paulista da Bacia, a análise é feita a montante e a jusante sobre os setores Bacias.

Tabela 20. Multiplicadores da Produção (MP) para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Setores	Zio	n°	Zoj	n°
010 Agropecuária	4,05091	2	1,53497	22
029 Extrativa mineral	2,48021	7	2,14719	14
040 Minerais não-metálicos	1,70901	12	2,26229	8
059 Metalurgia	3,97306	3	2,44164	6
089 Máquinas e veículos	2,57803	6	2,52876	3
109 Elétricos e eletrônicos	1,45624	17	2,61520	1
150 Papel e gráfica	1,87844	9	2,15123	13
170 Químicos não-petroquímicos	1,67792	13	2,22151	12
180 Refino do petróleo	4,47498	1	2,09389	16
199 Químicos diversos	2,43670	8	2,48849	5
229 Têxtil, vestuário e calçados	1,84969	10	2,54923	2
259 Indústrias alimentares e de bebidas	1,66970	14	2,22822	10
270 Abate de animais	1,15433	22	2,29892	7
280 Leite e laticínios	1,20612	19	2,14663	15
290 Indústria de açúcar	1,38782	18	2,23006	9
329 Indústrias diversas	1,78107	11	2,22358	11
330 SIUP	2,60787	5	1,87865	19
340 Construção civil	1,15491	21	1,93753	17
350 Comércio	1,56052	16	1,90196	18
360 Transporte	1,61067	15	2,48987	4
390 Outros serviços e aluguéis	3,58911	4	1,54206	21
420 Administração pública	1,18338	20	1,55878	20

Fonte: Elaboração do autor

A Tabela 20 apresenta os multiplicadores de produção “ranqueados”, da qual podemos notar a jusante os setores Refino de petróleo, Agropecuária, Metalurgia, Outros serviços e aluguéis e SIUP com o maior poder encadeamento. Os setores com menor poder de encadeamento são Abate de Animais, Construção civil e Administração pública.

A montante os setores com o maior poder de encadeamento são Elétricos e eletrônicos, Têxtil, vestuário e calçados, Máquinas e veículos e Transporte. Os setores com o menor poder de

influência sobre os demais setores para trás são: Agropecuária, Outros serviço e aluguéis e Administração pública.

7.5 OS MULTIPLICADORES DE IMPACTOS SOBRE O PRODUTO GERADOS PELA POLÍTICA DE COBRANÇA DAS QUATRO CORRENTES AMBIENTALISTA.

O espectro das possíveis políticas de cobrança da água sob a influência das correntes ambientalistas descritas no capítulo 1 gera impactos sobre a estrutura da economia regional, estadual e nacional. Os impactos a montante são aqueles que interferem na estrutura da economia estadual e nacional, já os impactos para frente influenciam a estrutura da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista.

Os ensaios da cobrança para cada corrente ambientalista proposto neste trabalho determinam impactos crescentes de acordo com o potencial de arrecadação de cada cenário, ou seja, o poder de arrecadação é crescente na seguinte ordem: Tecnocêntrico Otimista, Tecnocêntrico Moderado, Ecocentrista Verde e de Ecologia Profunda. O potencial de arrecadação de cada cenário consiste em alterar os sistemas de preços ou a proposta de arrecadação. Para o cenário Tecnocêntrico Otimista a concepção original destes sistemas de preços é alterada, a fim de adequar a proposta à tipologia adotada neste exercício. O mundo Ecocentrista apresenta uma estrutura de cobrança setorial, ou seja, a contribuição da arrecadação potencial do “setor Bacia” está vinculada à participação percentual de cada “setor Bacia” da corrente ambientalista Tecnocêntrica Moderada, para adequação da proposta do exercício aos pressupostos de cada corrente ambientalista, assim reportando os ensaios a um potencial de arrecadação crescente.

Os impactos das políticas ambientais de arrecadação pela cobrança do uso da água geram vetores de acréscimos dados pelos modelos PCTs. A estrutura dos impactos sobre a economia pode ser qualificada como regional ou nacional. Os impactos regionais afetam a produção da região da Bacia do rio Paraíba do Sul para seu trecho paulista para o ano de 2003 e, são chamados de impactos para frente ou a jusante. Os impactos para trás ou a montante são relativos aos efeitos sobre os insumos nacionais, ou seja, as influências da cobrança pelo uso da água sobre o consumo intermediário nacional.

7.5.1 Os multiplicadores de impactos para o mundo Tecnocêntrico Otimista.

A política de cobrança da água sob a influência da corrente ambientalista Tecnocêntrica Otimista gera impactos sobre o produto da estrutura da economia regional, estadual e nacional. Os impactos gerados pelos vetores de acréscimos anuais dos sistemas de preços estudados são adições deste vetor ao VBP gerando VBP* que serão descritos a seguir.

O modelo Paraná

Os impactos totais gerados pelo modelo Paraná a jusante são da ordem de R\$13.812.153,12, dos quais R\$11.420.993,88 são impactos diretos e R\$2.391.152,24 de impactos indiretos. Já a montante os impactos influenciam o produto estadual e nacional, os impactos diretos são de R\$12.597.496,96 e os impactos indiretos de R\$4.648.241,94. A tabela 26 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Paraná.

Os setores com os maiores impactos diretos a montante são os setores Indústria do açúcar (R\$5.138.806,07), Agropecuário (R\$1.660.845,06), Indústrias diversas (R\$1.396.978,72), Administração pública (R\$703.888,91) e Papel e gráfica (R\$619.555,05). Os maiores impactos ao longo da cadeia, os impactos indiretos, são respectivamente Refino de petróleo (R\$616.276,83), Agropecuário (R\$598.171,67) e Metalurgia (R\$460.832,87).

A análise a jusante dos impactos sobre economia da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para o trecho paulista tem como os maiores impactos diretos sobre setores: Indústria do açúcar (R\$5.271.195,88), Indústria diversas (R\$1.418.390,26), Administração pública (R\$710.644,29) e Papel e gráfica (R\$594.816,48). Os impactos indiretos ao longo da cadeia produtiva da amostra da Bacia são maiores para os setores Indústria do açúcar (R\$ 297.362,48), Têxtil, vestuário (R\$187.457,01) e calçados e Químicos não-petroquímicos (R\$ 165.703,50). Os gráficos 16 e 17 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante respectivamente para o modelo Paraná para o Tecnocentrismo Otimista no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo Paraná à montante.

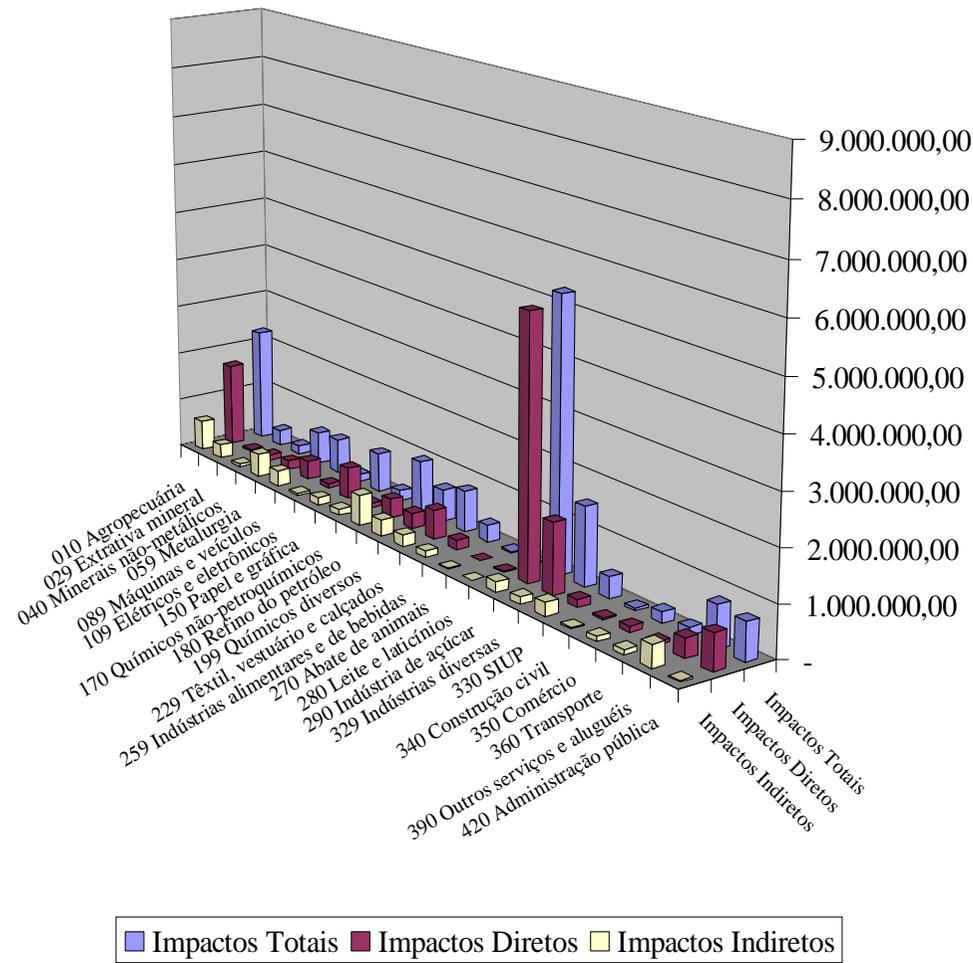


Gráfico 16. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Paraná (2003)

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo Paraná à jusante

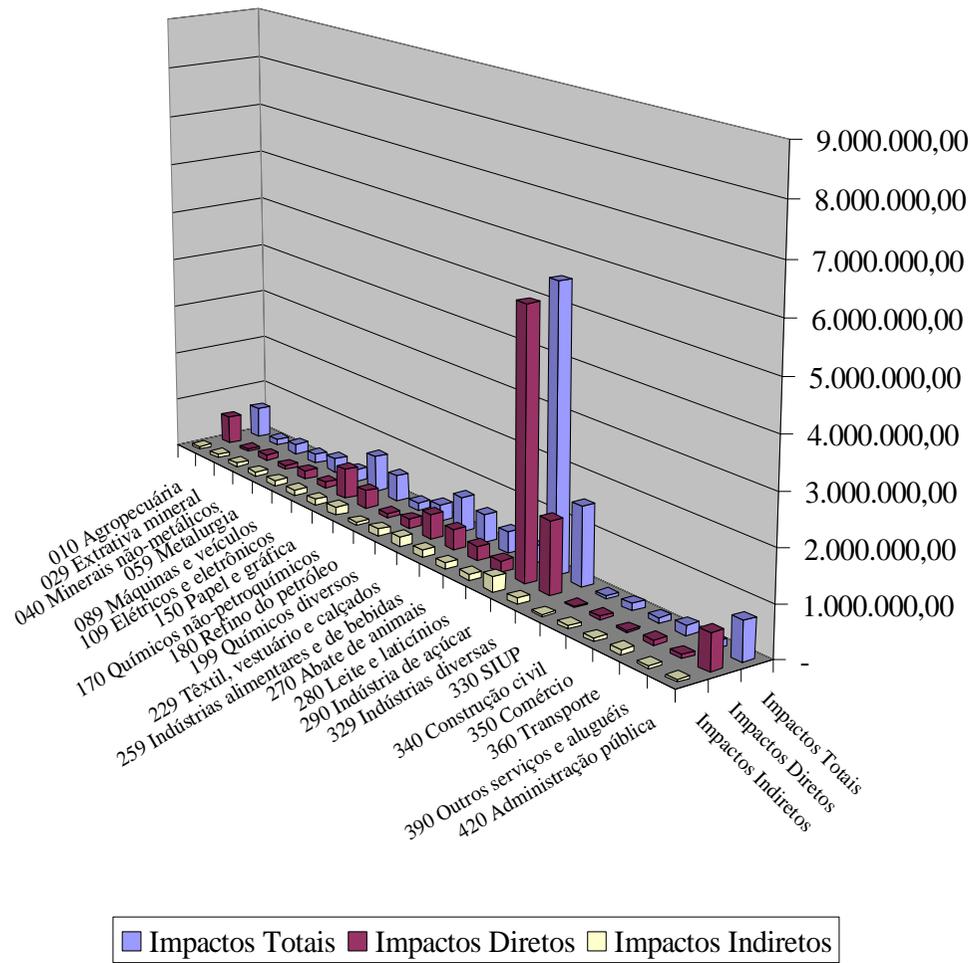


Gráfico 17. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Paraná (2003)

Fonte: Elaboração do autor.

O Modelo Itajaí.

O modelo Itajaí, para a política Tecnocentristas Otimista, apresenta impactos totais a jusante e a montante respectivamente de R\$ 11.833.692,75 e R\$ 16.496.060,94. A Tabela 27 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Itajaí.

A análise a montante da economia da Bacia para o trecho paulista observa que os maiores impactos diretos sobre os setores são: Indústria do açúcar (R\$5.138.782,90), Indústria diversas (R\$1.396.256,89), Agropecuária (R\$1.122.402,00), Administração pública (R\$702.910,21) e Papel e gráfica (R\$619.383,11). Os impactos indiretos ao longo da cadeia produtiva da amostra da Bacia são maiores para os setores: Refino do petróleo (R\$590.300,42), Agropecuária (R\$580.206,35) e Metalurgia (R\$453.764,71). Os setores Bacia com os maiores impactos diretos à jusante são: Indústria de açúcar (R\$5.164.859,48), Indústrias diversas (R\$1.378.855,38), Administração pública (R\$704.870,75), Papel e gráfica (R\$583.993,60) e Têxtil, vestuário e calçados (R\$463.124,64). Os maiores indiretos impactos indiretos ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista a jusante são os setores: Indústria de açúcar (R\$247.832,17), Têxtil, vestuário e calçados (R\$148.996,35) e Químicos não-petroquímicos (R\$127.313,94). Os gráficos 18 e 19 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Itajaí para o Tecnocentrismo Otimista no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo Itajaí à montante.

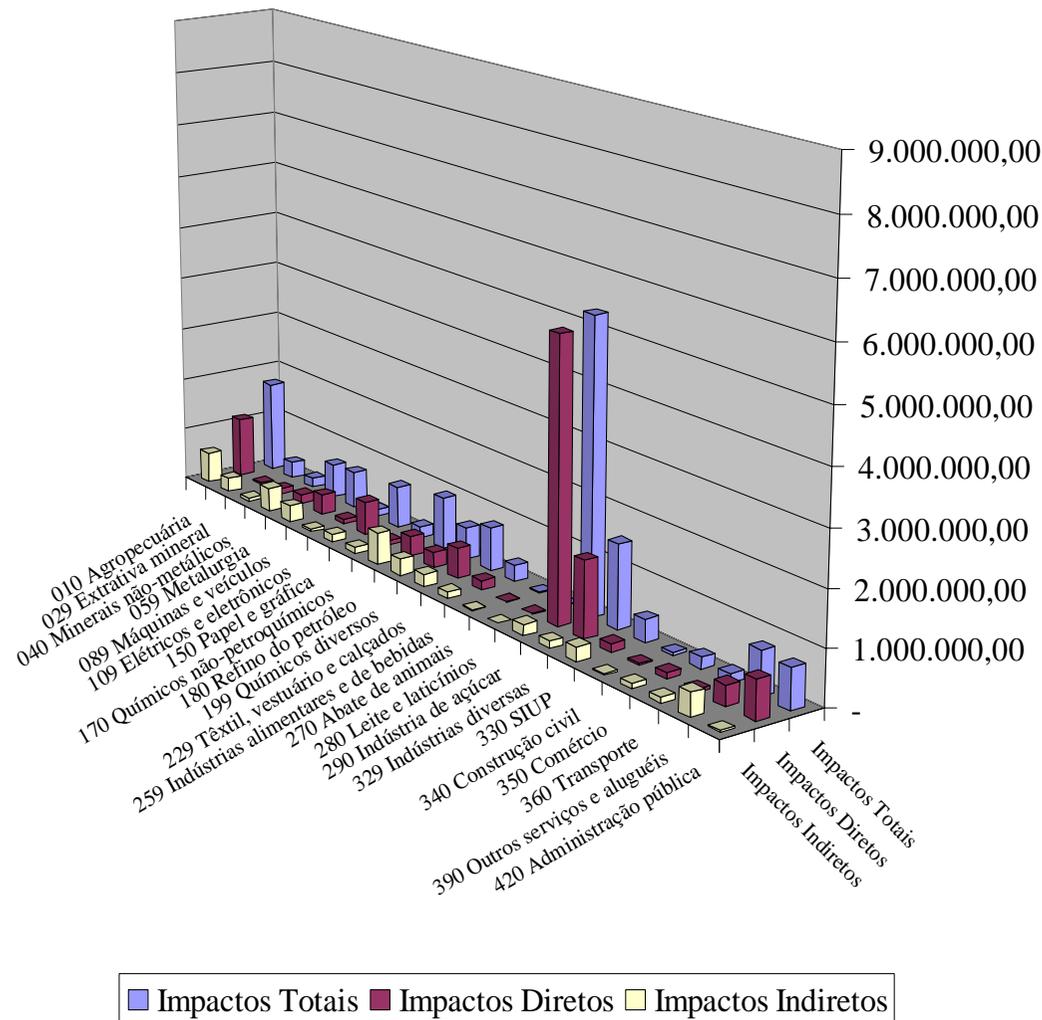


Gráfico 18. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Itajaí (2003)

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo Itajaí à jusante

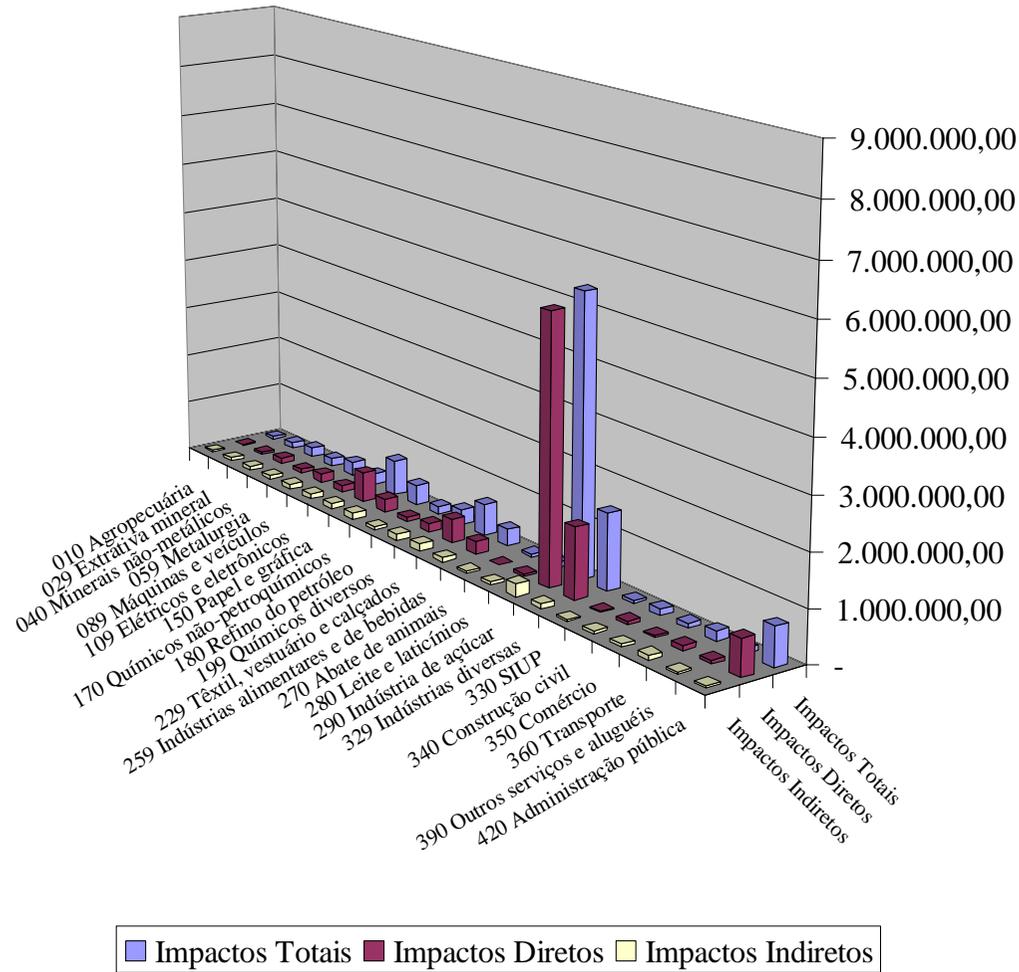


Gráfico 19. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo Itajaí (2003)

Fonte: Elaboração do autor.

O modelo CEIVAP/GERI.

Os impactos totais da política Tecnocentristas Otimista para o modelo CEIVAP/GERI a jusante e a montante são da ordem de R\$11.883.154,24 e R\$16.514.802,89 respectivamente. A tabela 28 no apêndice C apresenta esses impactos gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo CEIVAP/GERI.

A análise a montante da economia da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o trecho paulista apresenta os maiores impactos diretos sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$5.138.783,48), Indústria Diversas (R\$1.396.274,94), Agropecuária (R\$1.135.863,07) e Administração pública (R\$702.934,67). Os impactos indiretos ao longo da cadeia produtiva da amostra da Bacia são maiores para os setores Refino do petróleo (R\$590.949,83), Agropecuária (R\$580.655,48) e Metalurgia (R\$453.941,41).

Os maiores impactos diretos a jusante são sobre os seguintes setores: Indústria de açúcar (R\$5.167.517,89), Indústrias diversas (R\$1.379.843,75), Administração pública (R\$705.015,09), Papel e gráfica (R\$584.264,18) e Têxtil, vestuário e calçados (R\$463.781,13). Os impactos indiretos, a jusante, ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$249.070,43), Têxtil, vestuário e calçados (R\$149.957,86) e Químicos não-petroquímicos (R\$128.273,68). O gráfico 20 e 21 revela os impactos totais diretos e indiretos a montante e a jusante respectivamente para o modelo Itajaí para o Tecnocentrismo Otimista no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo CEIVAP/GERI à montante.

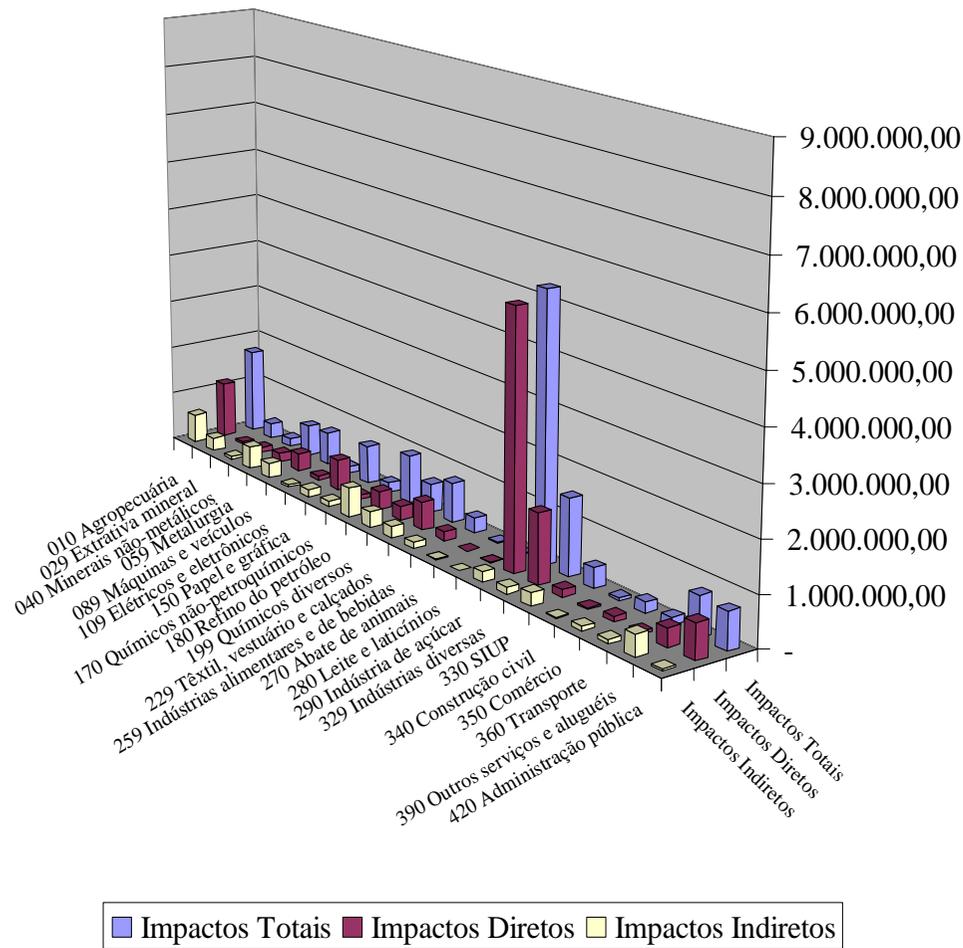


Gráfico 20. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003)

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo CEIVAP/GERI à jusante

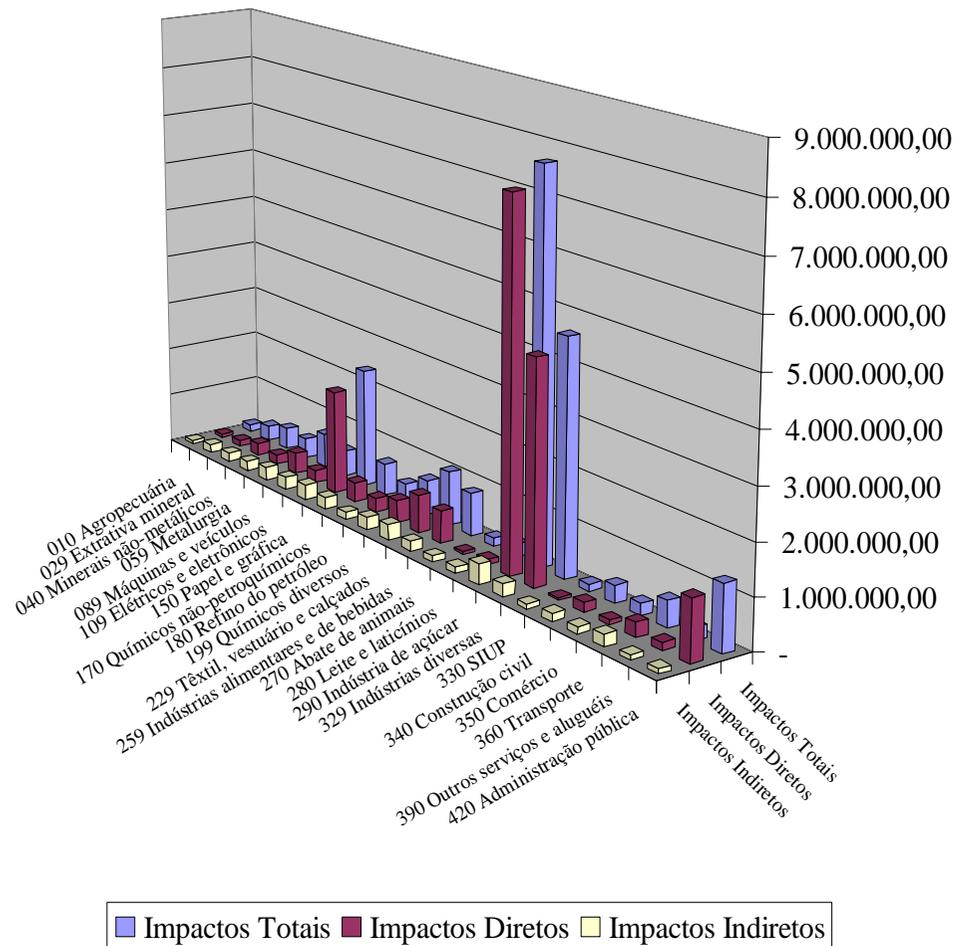


Gráfico 21. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

7.5.2 Os multiplicadores de impactos para o mundo Tecnocêntrico Moderado.

A política de cobrança da água proposta pela corrente ambientalista Tecnocentristas Moderada influencia os demais ensaios, pois é a estrutura de mensuração de arrecadação setorial desenvolvida pelo GERI, e gera os vetores de acréscimos anuais que são base para o ensaio dos cenários Ecocentristas. Os impactos gerados sobre a estrutura da economia regional, estadual e nacional serão descritos a seguir.

O Modelo Paraná

O modelo Paraná em sua versão Tecnocentristas Moderada apresenta impactos totais a jusante e a montante respectivamente de R\$ 24.005.906,79 e R\$ 29.654.572,73. A Tabela 29 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Paraná.

Analisando a montante, os impactos sobre economia da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para o trecho paulista, os maiores impactos diretos são sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$7.711.757,04), Indústria diversas (R\$3.098.217,51) e Agropecuária (R\$2.608.519,08). Os impactos indiretos, a montante, ao longo da cadeia produtiva da amostra da Bacia são maiores para os setores: Refino do petróleo (R\$1.095.157,80), Agropecuária (R\$976.671,42) e Metalurgia (R\$801.960,84). Os maiores impactos diretos a jusante são sobre os seguintes setores: Indústria de açúcar (R\$7.922.650,88), Indústrias diversas (R\$3.133.023,32), Papel e gráfica (R\$1.485.651,56), Administração pública (R\$1.198.654,30) e Agropecuária (R\$847.809,62). Os impactos indiretos, a jusante, ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$476.193,37), Têxtil, vestuário e calçados (R\$330.597,01) e Químicos não-petroquímicos (R\$277.308,44). Os gráficos 22 e 23 revelam os impactos totais diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Paraná para o Tecnocentrismo Moderado no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo Paraná à montante.

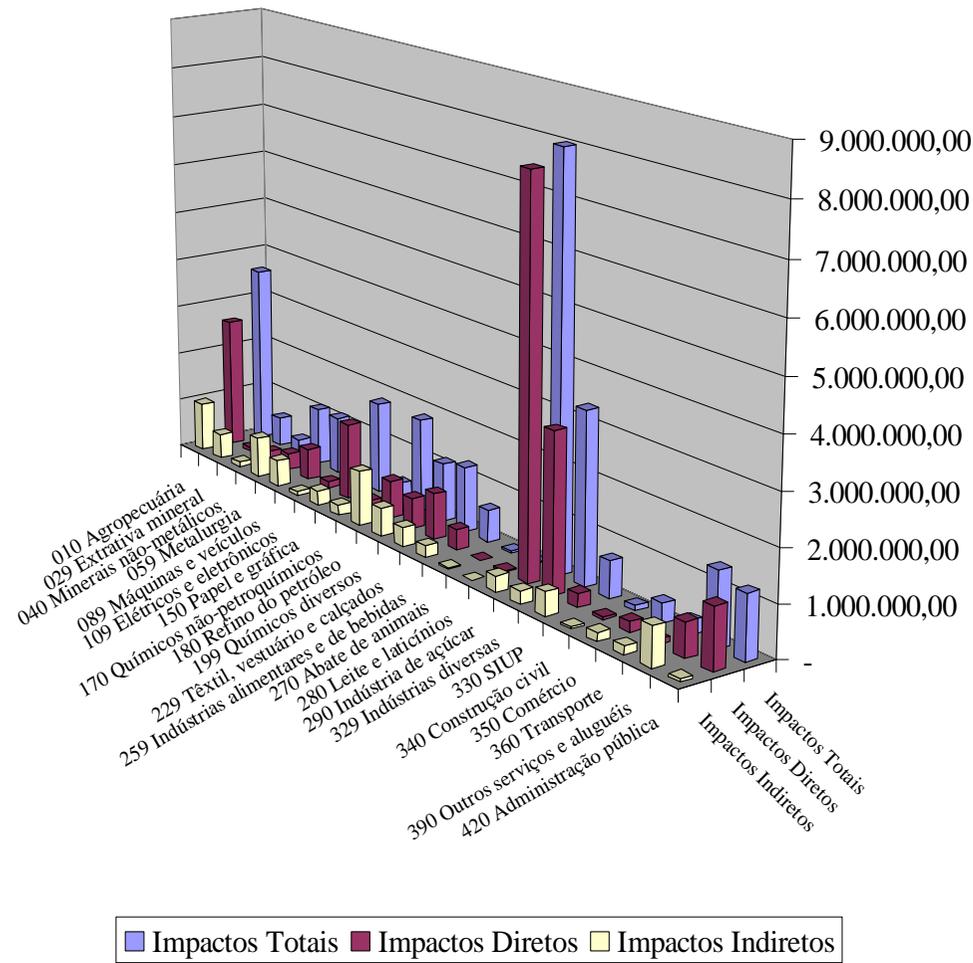


Gráfico 22. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo Paraná à jusante

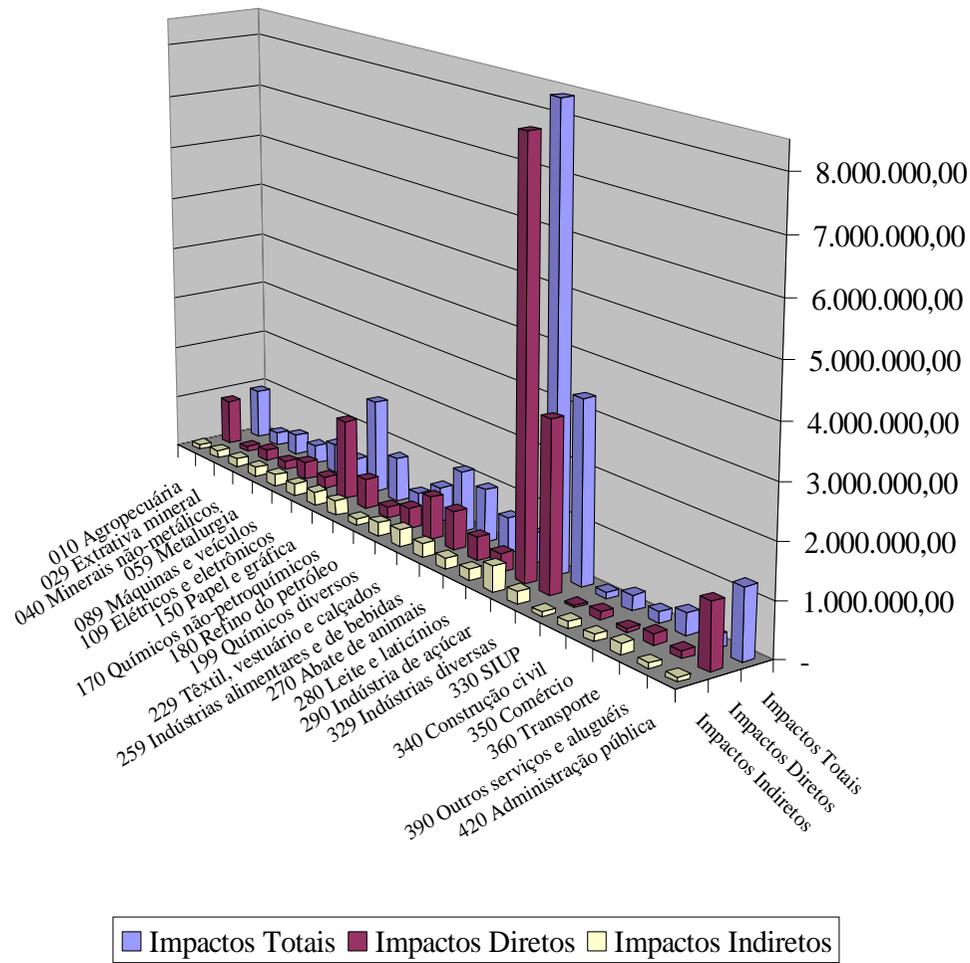


Gráfico 23. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O Modelo Itajaí.

O modelo Itajaí sob o efeito da política Tecnocentrista Moderada apresenta impactos totais a jusante e a montante respectivamente de R\$ 22.869.351,10 e R\$ 30.221.640,21. A Tabela 30 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Itajaí.

A análise a montante da economia da Bacia determina como os maiores impactos diretos os setores: Indústria do açúcar (R\$7.714.383,33), Indústria Diversas (R\$3.064.836,97), Papel e gráfica (R\$2.023.958,48) e Agropecuária (R\$1.927.331,87). Os impactos indiretos, a montante, ao longo da cadeia produtiva da amostra da Bacia são maiores para os setores: Refino do petróleo (R\$1.126.832,33), Agropecuária (R\$982.176,10) e Metalurgia (R\$831.557,16). Para esta política o ensaio dos setores Bacia mostra que os maiores impactos diretos a jusante são: Indústria de açúcar (R\$7.792.852,46), Indústrias diversas (R\$3.050.937,64), Papel e gráfica (R\$1.981.752,70), Administração pública (R\$1.271.234,10) e Têxtil, vestuário e calçados (R\$814.399,73). Os impactos indiretos, a jusante, ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$426.960,64), Têxtil, vestuários e calçados (R\$309.512,00) e Papel e gráfica (R\$276.913,03). Os gráficos 24 e 25 revelam os impactos totais diretos e indiretos à montante e a jusante respectivamente para o modelo Itajaí para o Tecnocentrismo Moderado no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo Itajaí à montante.

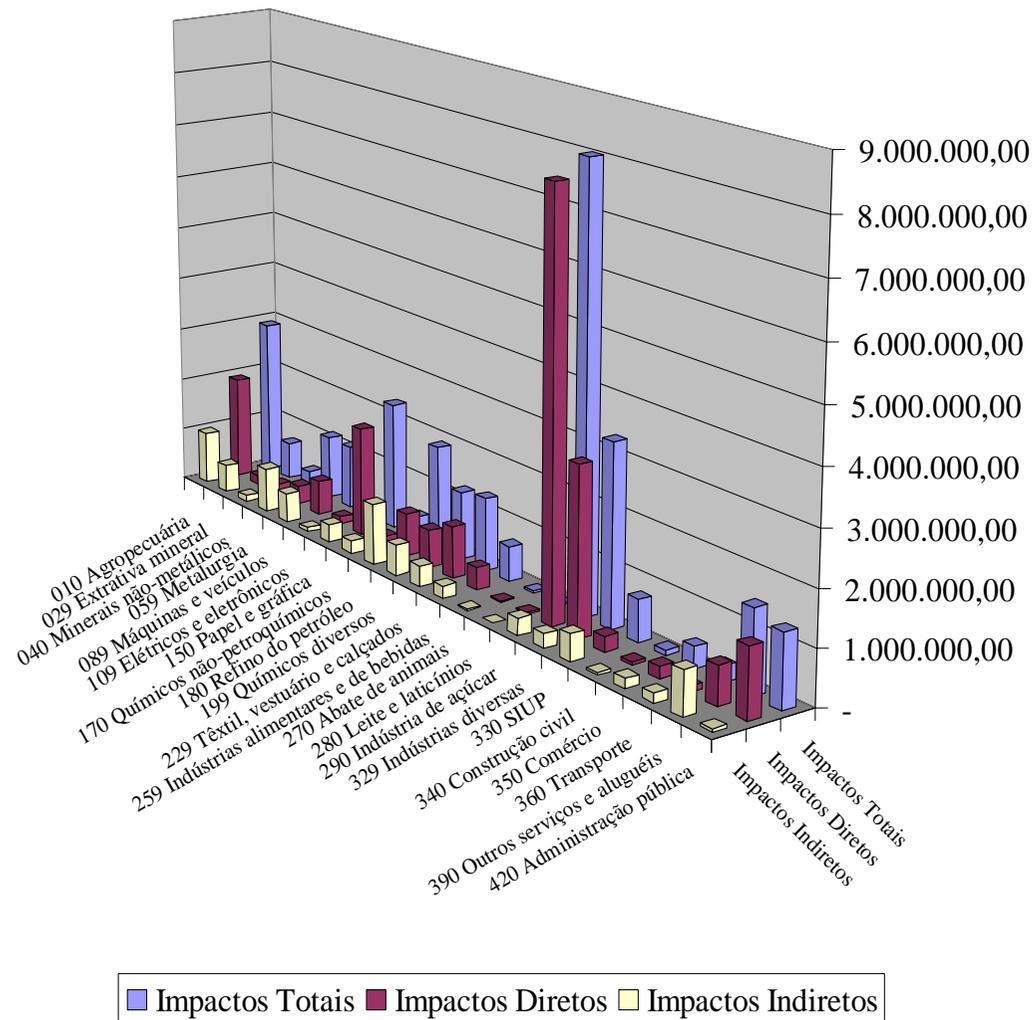


Gráfico 24. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Otimista - modelo Itajaí à montante.

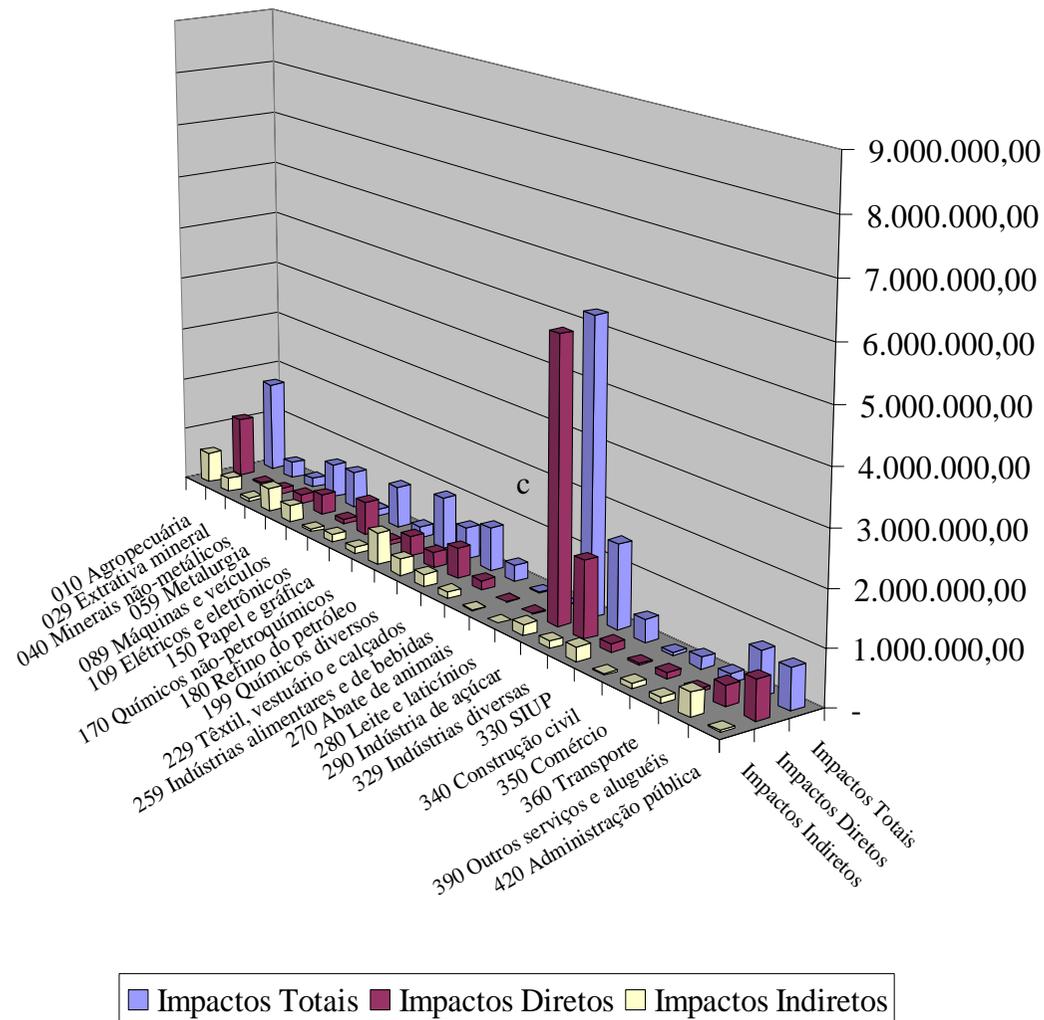


Gráfico 25. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O Modelo CEIVAP/GERI.

O modelo CEIVAP/GERI sob o efeito da política Tecnocentrista Moderada e apresenta impactos totais, a jusante e a montante, respectivamente, de R\$ 24.090.381,89 e R\$ 31.710.902,15. A Tabela 31 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo CEIVAP/GERI.

A montante os maiores impactos diretos sobre economia da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores Indústria do açúcar (R\$7.200.626,35), Indústria Diversas (R\$4.403.912,21), Papel e gráfica (R\$2.115.682,93) e Agropecuária (R\$1.868.992,02). Ao longo da cadeia da amostra da Bacia os maiores impactos, a montante, indiretos são sobre os setores: Refino do petróleo (R\$1.216.774,22), Agropecuária (R\$995.390,18) e Metalurgia (R\$893.526,63). O resultado do ensaio sob os setores Bacia tem como os maiores impactos diretos, a jusante, sobre os setores; Indústria de açúcar (R\$7.267.609,40), Indústrias diversas (R\$4.386.112,79), Papel e gráfica (R\$2.085.586,60) e Administração pública (R\$1.199.524,51). Os maiores impactos indiretos a jusante ao longo da cadeia produtiva da Bacia trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$416.465,17), Têxtil, vestuário e calçados (R\$318.569,14) e Papel e gráfica (R\$302.915,54). Os gráficos 26 e 27 revelam os impactos totais diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo CEIVAP/GERI para o Tecnocentrismo Moderado no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo CEIVAP/GERI à montante.

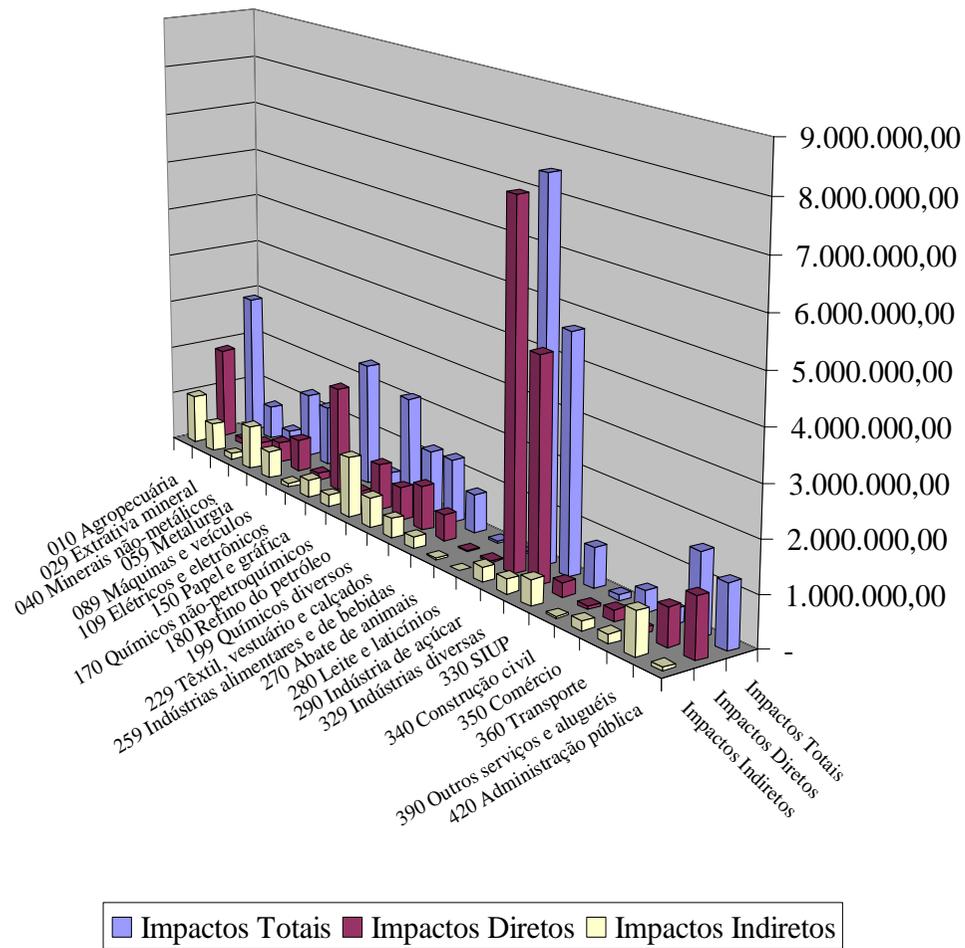


Gráfico 26. Impactos à montante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Tecnocentrismo Moderado - modelo CEIVAP/GERI à jusante

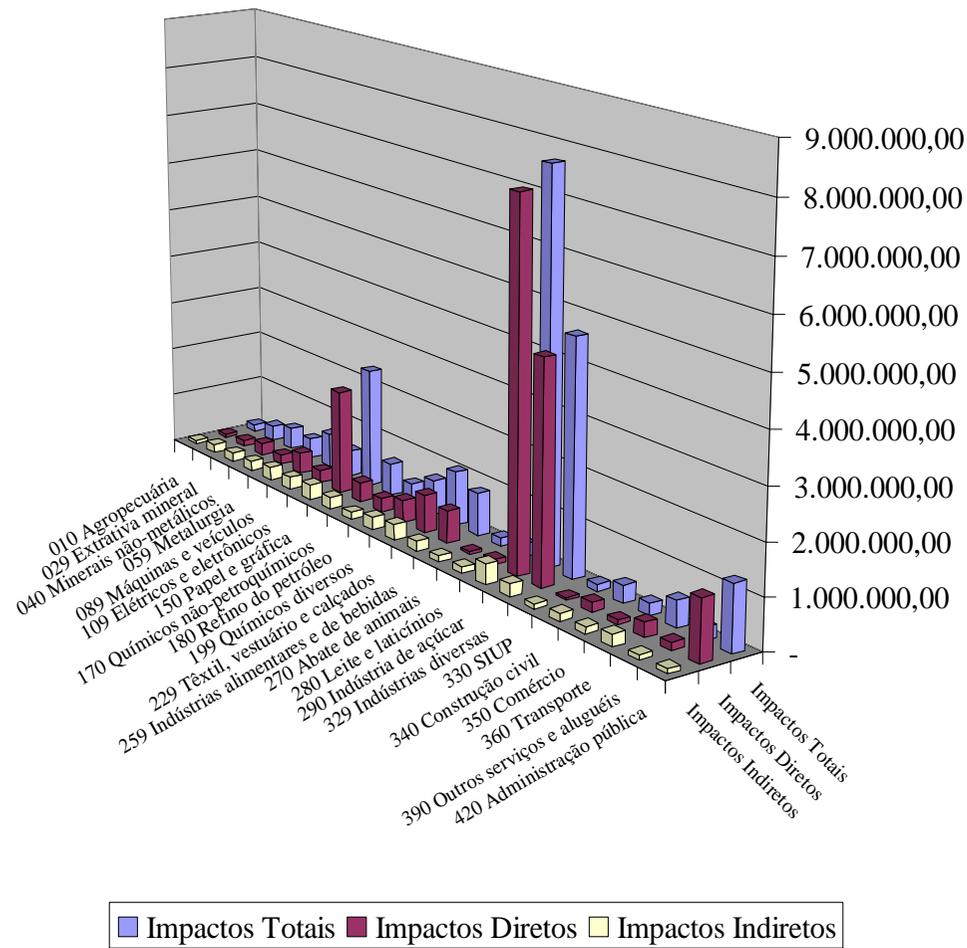


Gráfico 27. Impactos à jusante para o Tecnocentrismo Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).
 Fonte: Elaboração do autor.

7.5.3 Os multiplicadores de impactos para o mundo Ecocentrista Verde.

A corrente ambientalista Ecocentrista Verde é baseada na capacidade da arrecadação potencial para a efetivação do PQA, sob a ótica do PQA são influenciados os ensaios para o mundo Ecocentrista em suas duas versões: Ecocentrista Verde e Ecocentrista Ecologia Profunda. Os impactos gerados pela política de cobrança do mundo Ecocentrista sobre uma estrutura da economia regional, estadual e nacional serão descritos a seguir.

O Modelo Paraná.

O modelo Paraná sob o efeito da política Ecocentrista Verde apresenta impactos totais a jusante e a montante respectivamente de R\$ 24.441.406,23 e R\$ 30.192.546,56. A Tabela 32 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Paraná.

A montante os maiores impactos diretos sobre economia da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$7.851.658,68), Indústria Diversas (R\$3.154.423,34), Agropecuária (R\$2.655.841,13), Papel e gráfica (R\$1.541.976,16) e Administração pública (R\$1.205.192,40). Ao longo da cadeia os maiores impactos indiretos, a montante, são sobre os setores: Refino do petróleo (R\$1.115.025,44), Agropecuária (R\$994.389,56) e Metalurgia (R\$816.509,49). Os setores Bacia com os maiores impactos diretos a jusante são os setores: Indústria de açúcar (R\$8.066.378,41), Indústrias diversas (R\$3.189.860,57), Papel e gráfica (R\$1.512.603,28), Administração pública (R\$1.220.399,50) e Agropecuário (R\$863.190,03). Os maiores impactos indiretos a jusante ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$484.832,15), Têxtil, vestuário e calçados (R\$336.594,48) e Químicos não-petroquímicos (R\$282.339,19). Os gráficos 28 e 29 revelam os impactos totais diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Paraná para o Ecocentrismo Verde no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo Paraná à montante.

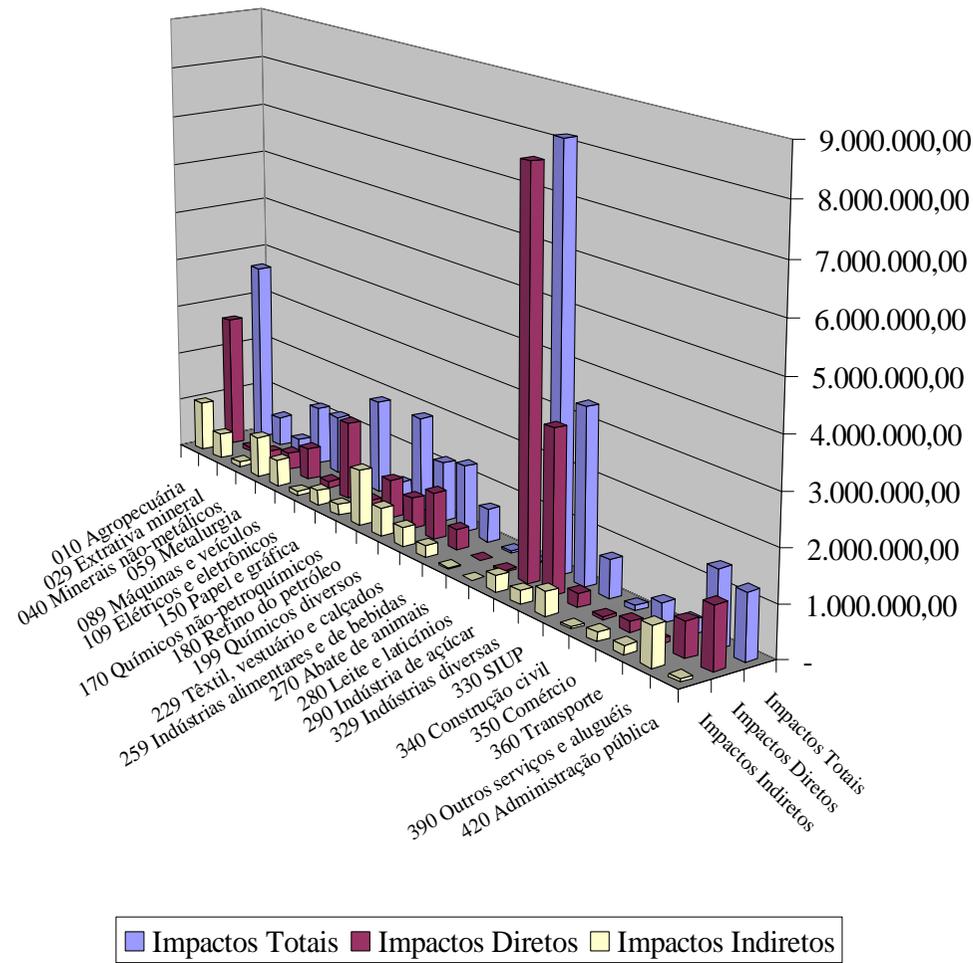


Gráfico 28. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo Paraná à jusante

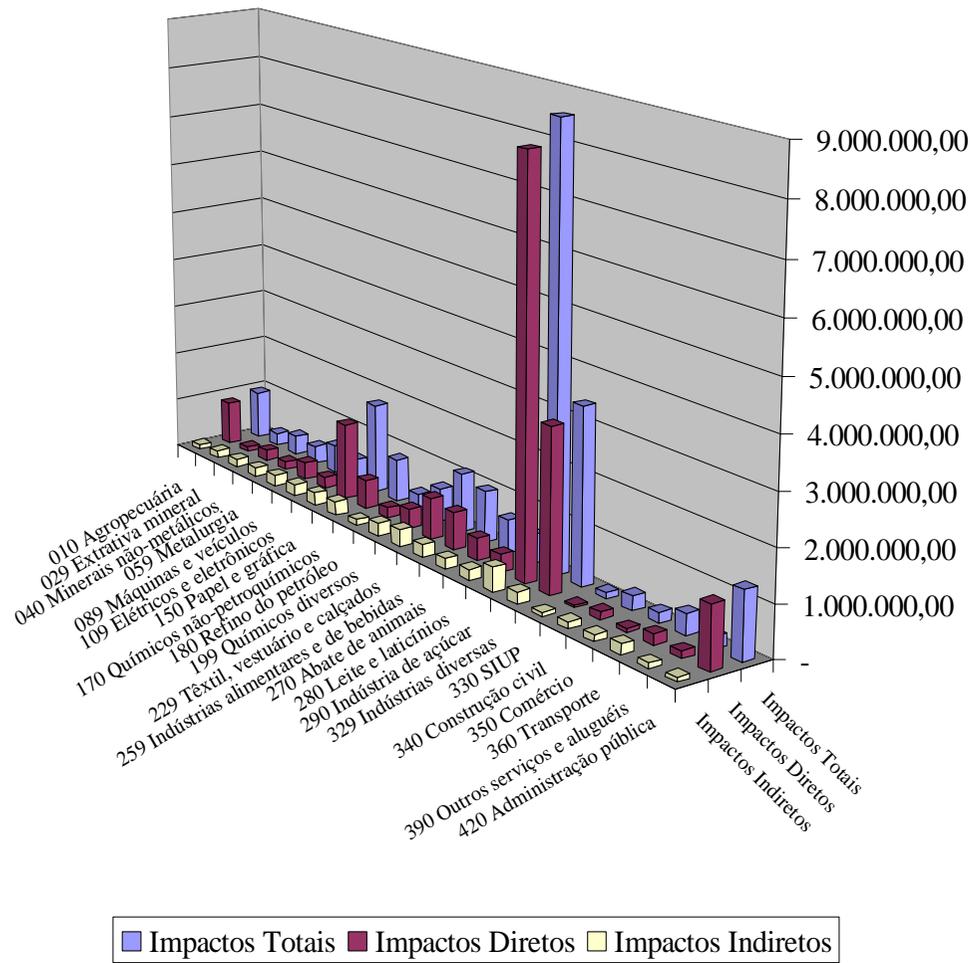


Gráfico 29. Impactos à jusante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O Modelo Itajaí.

O modelo Itajaí sob o efeito de uma política Ecocentrista Verde apresenta impactos totais, a jusante e a montante, respectivamente, de R\$ 23.152.060,21 e R\$ 30.595.237,77. A Tabela 33 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Itajaí.

A montante os impactos diretos na economia da Bacia trecho paulista são sobre os setores Indústria do açúcar (R\$7.809.747,95), Indústrias diversas (R\$3.102.724,24) e Papel e gráfica (R\$2.048.978,51). Os impactos indiretos, a montante, são sobre os setores: Refino do petróleo (R\$1.140.762,14), Agropecuária (R\$994.317,69) e Metalurgia (R\$841.836,80). Os setores Indústria de açúcar (R\$7.889.187,10), Indústrias diversas (R\$3.088.653,10), Papel e gráfica (R\$2.006.250,98) e Administração pública (R\$1.286.949,00) são os setores Bacia com os maiores impactos diretos à jusante Os maiores impactos indiretos a jusante ao longo da cadeia da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$432.238,70), Têxtil, vestuário e calçados (R\$313.338,16), Papel e gráfica (R\$280.336,21) e Químicos diversos (R\$247.190,29). Os gráficos 30 e 31 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Itajaí para o Ecocentrismo Verde no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo Itajaí à montante.

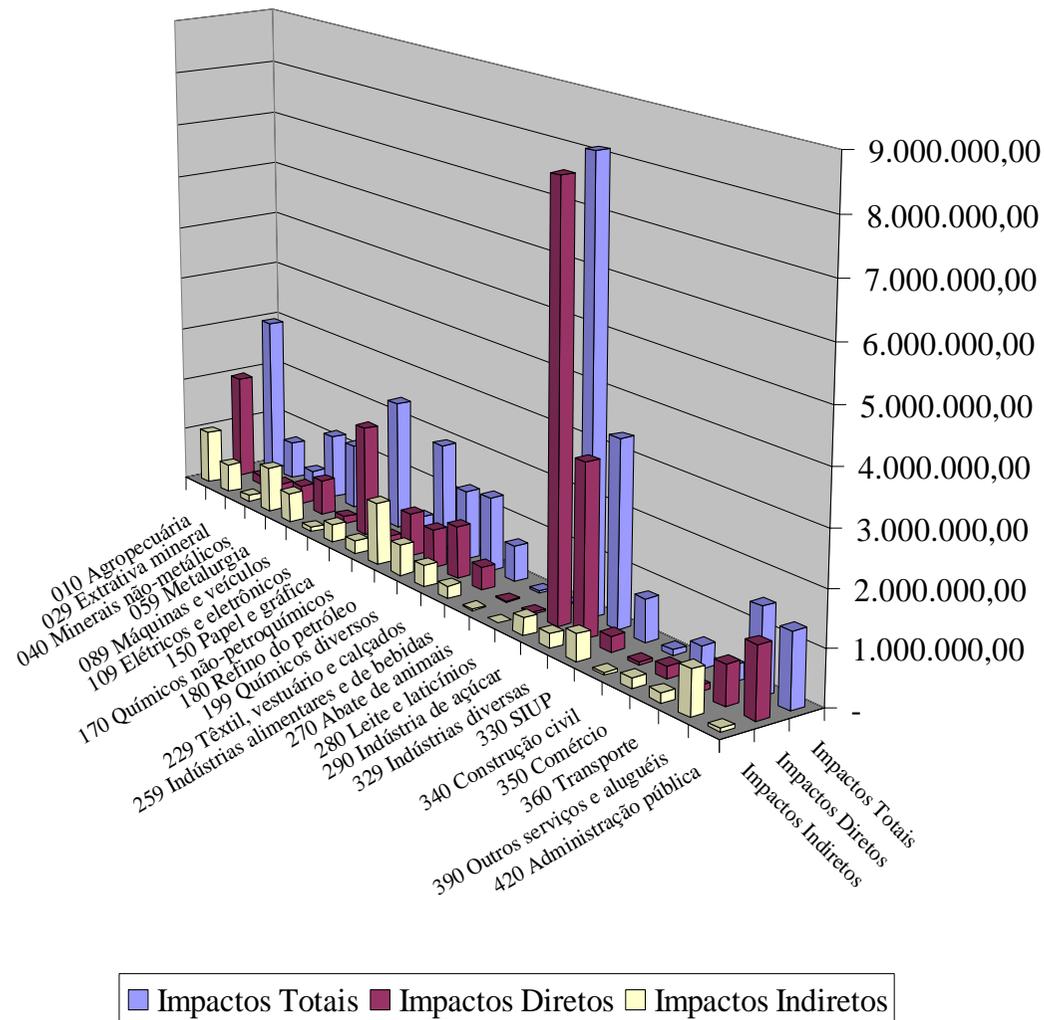


Gráfico 30. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo Itajaí à jusante

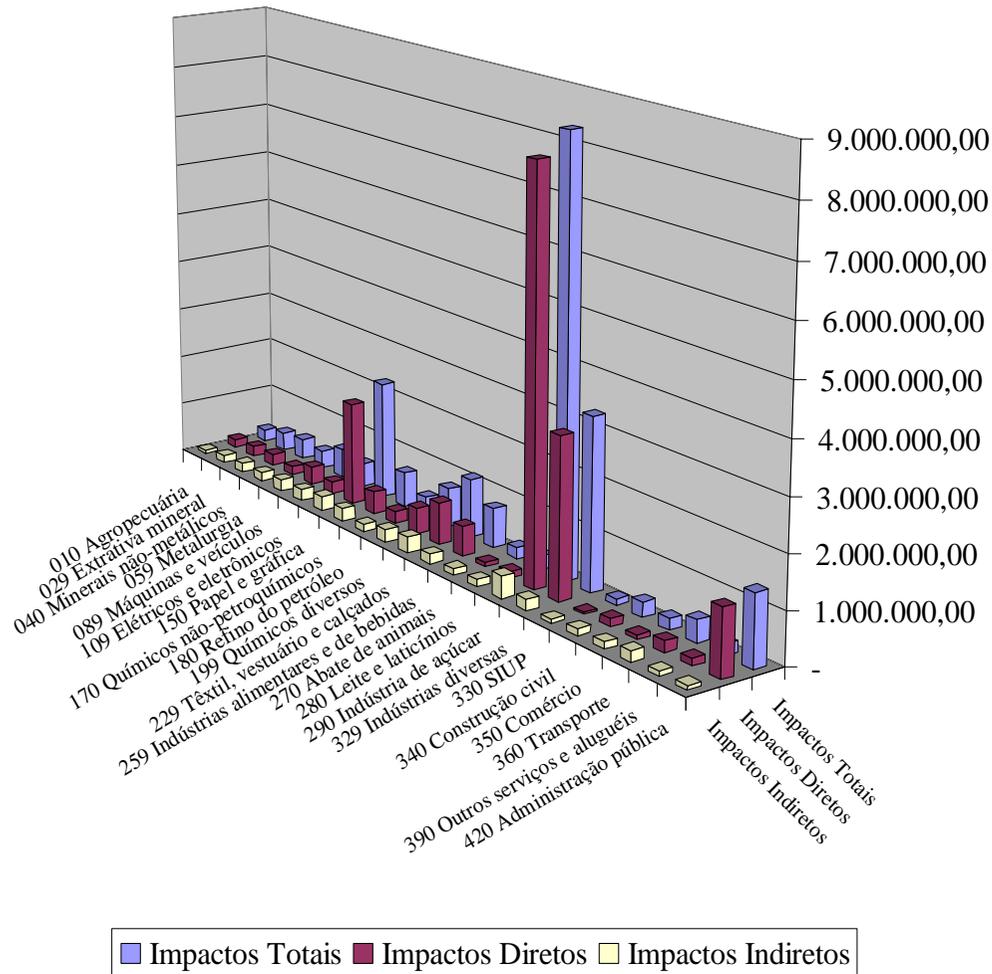


Gráfico 31. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O Modelo CEIVAP/GERI.

O modelo CEIVAP/GERI sob o regime da política Ecocentrista Verde apresenta impactos totais, a Jusante e a montante, respectivamente, de R\$ 23.320.031,79 e R\$ 30.595.237,77. A Tabela 34 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo CEIVAP/GERI

O modelo CEIVAP/GERI à montante os maiores impactos diretos sobre economia da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul no trecho paulista são sobre os setores Indústria do açúcar (R\$6.970.368,36), Indústria Diversas (R\$4.263.086,13), Papel e gráfica (R\$2.048.028,69) e Agropecuária (R\$1.809.226,33). Já os impactos indiretos, a montante, são sobre os setores: Refino do petróleo (R\$1.177.864,83), Agropecuária (R\$963.560,09) e Metalurgia (R\$864.953,88). Os setores Indústria de açúcar (R\$7.035.209,45), Indústrias diversas (R\$4.245.855,90), Papel e gráfica (R\$2.018.894,76), e Administração pública (R\$1.161.166,72) são os setores Bacia com os maiores impactos diretos a jusante. Os maiores indiretos a jusante sobre os setores da Bacia são: Indústria de açúcar (R\$403.147,66), Têxtil, vestuário e calçados (R\$308.382,09) e Papel e gráfica (R\$293.229,06). Os gráficos 32 e 33 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo CEIVAP/GERI para o Ecocentrismo Verde no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo CEIVAP/GERI à montante.

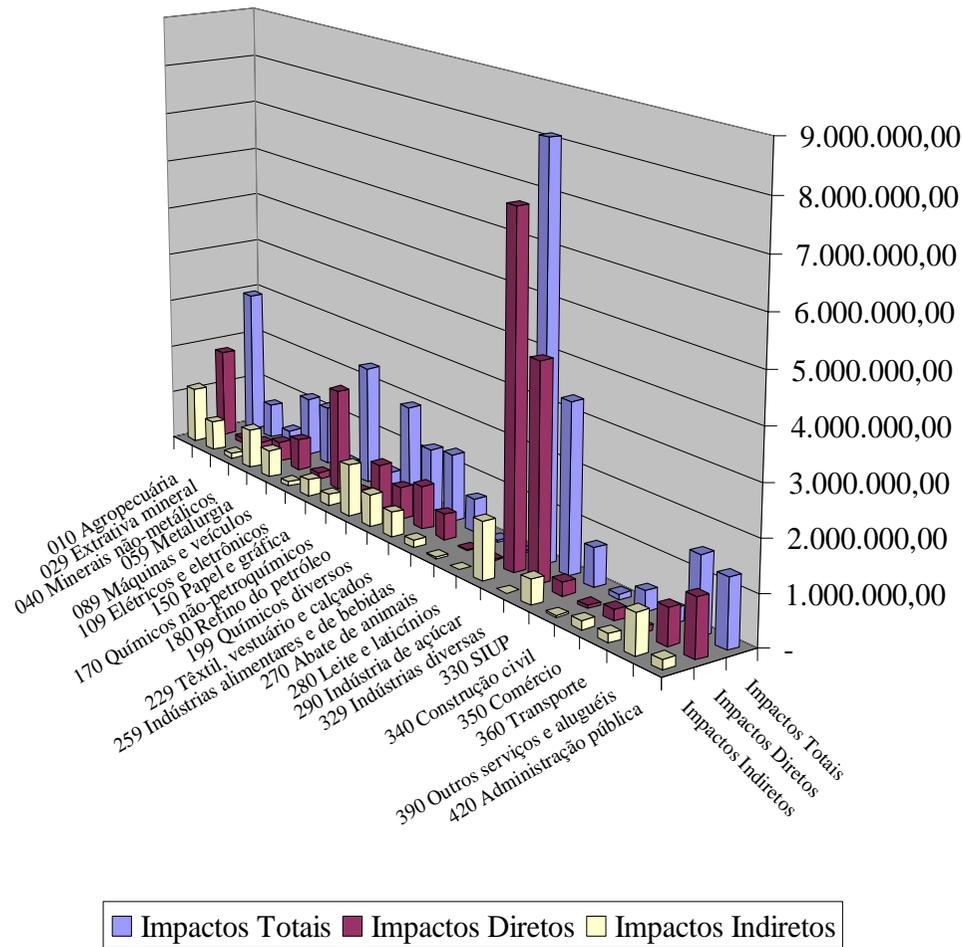


Gráfico 32. Impactos à montante para o Ecocentrismo Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo Verde - modelo CEIVAP/GERI à jusante

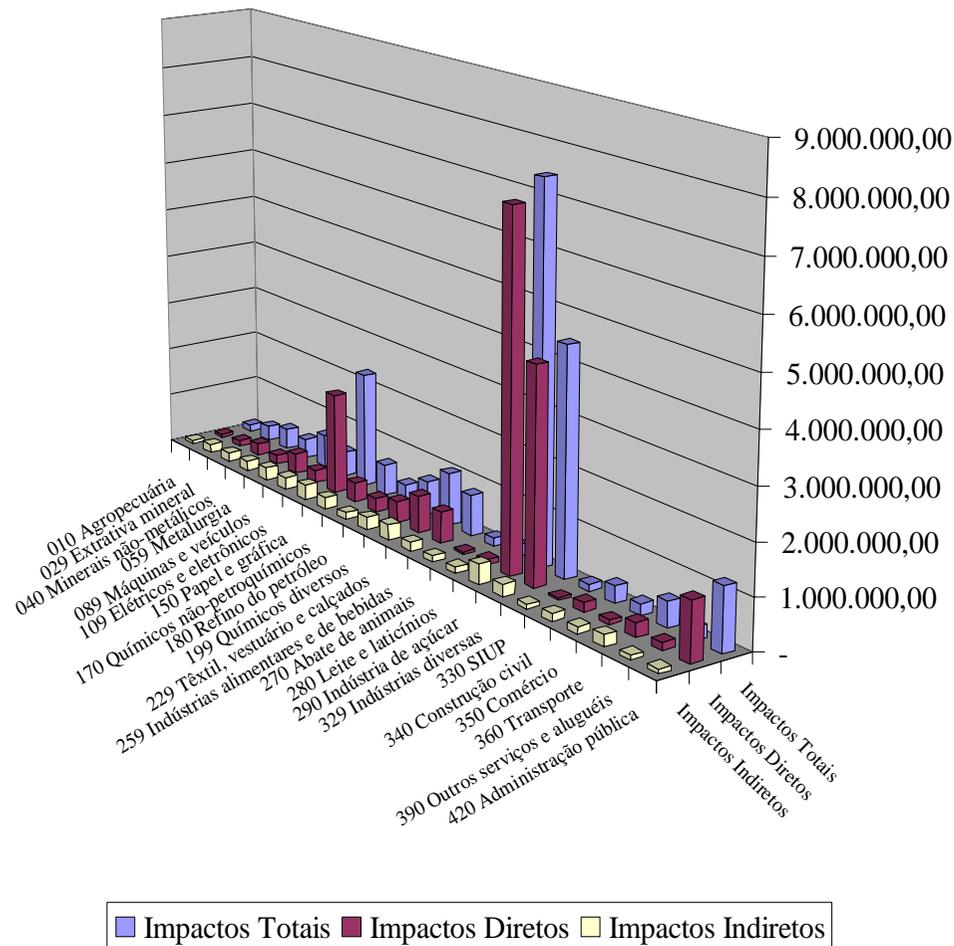


Gráfico 33. Impactos à jusante para o Ecocentrismo Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003).
 Fonte: Elaboração do autor.

7.5.4 Os multiplicadores de impactos para o mundo Ecocentrista de Ecologia Profunda.

A arrecadação potencial dos modelos de preços sob a influência da política Ecocentrista de Ecologia Profunda visa efetivar o montante total financeiro apontado no PQA, como o valor necessário para a reestruturação da Bacia para seu trecho paulista. Portando, os ensaios apresentam uma relação direta com as necessidades da qualidade da água e a disponibilidade hídrica previstas na PQA. Os efeitos gerados por este cenário são os de maior impacto sobre a economia regional, estadual e nacional.

O modelo Paraná.

O modelo Paraná sob o efeito de uma política do mundo Ecocentrista de Ecologia Profunda apresenta impactos totais a jusante e a montante, respectivamente de R\$ 1.075.421.874,18 e R\$ 1.328.472.048,78. A Tabela 35 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Paraná.

Os maiores impactos diretos a montante são sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$345.472.981,77), Indústrias diversas (R\$138.794.626,85), Agropecuária (R\$116.857.009,78) e Papel e gráfica (R\$67.846.951,24). Os maiores impactos indiretos a montante da amostra da Bacia são sobre os setores Refino do petróleo (R\$49.061.119,29), Agropecuária (R\$43.753.140,55) e Metalurgia (R\$35.926.417,38). Os setores Indústria de açúcar (R\$354.920.650,08), Indústrias diversas (R\$140.353.865,03), Papel e gráfica (R\$66.554.544,38), Administração pública (R\$53.697.577,87) e Agropecuária (R\$37.980.361,32) são os setores Bacia com os maiores impactos diretos a jusante, já os impactos indiretos a jusante ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores: Indústria de açúcar (R\$21.332.614,73), Têxtil, vestuário e calçados (R\$14.810.157,18) e Químico não-petroquímico (R\$12.422.924,41). Os gráficos 34 e 35 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Paraná para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo Paraná à montante.

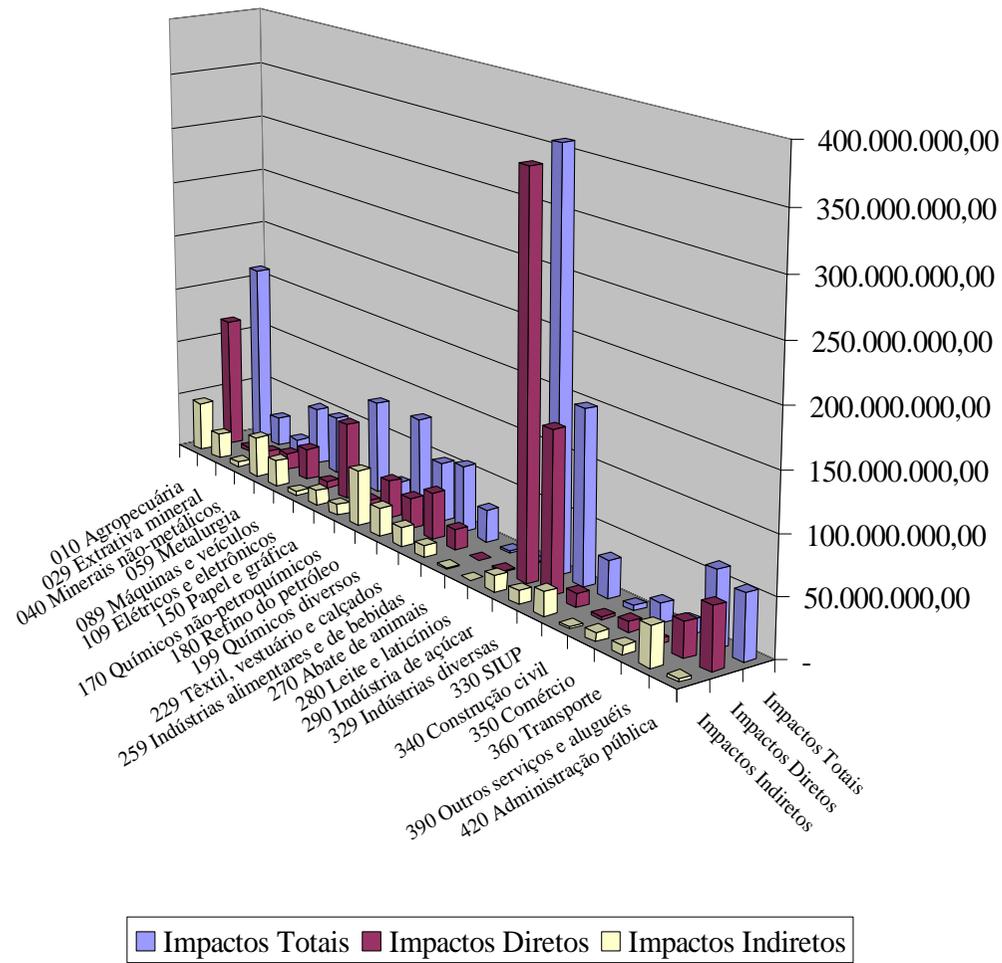


Gráfico 34. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo Paraná à jusante

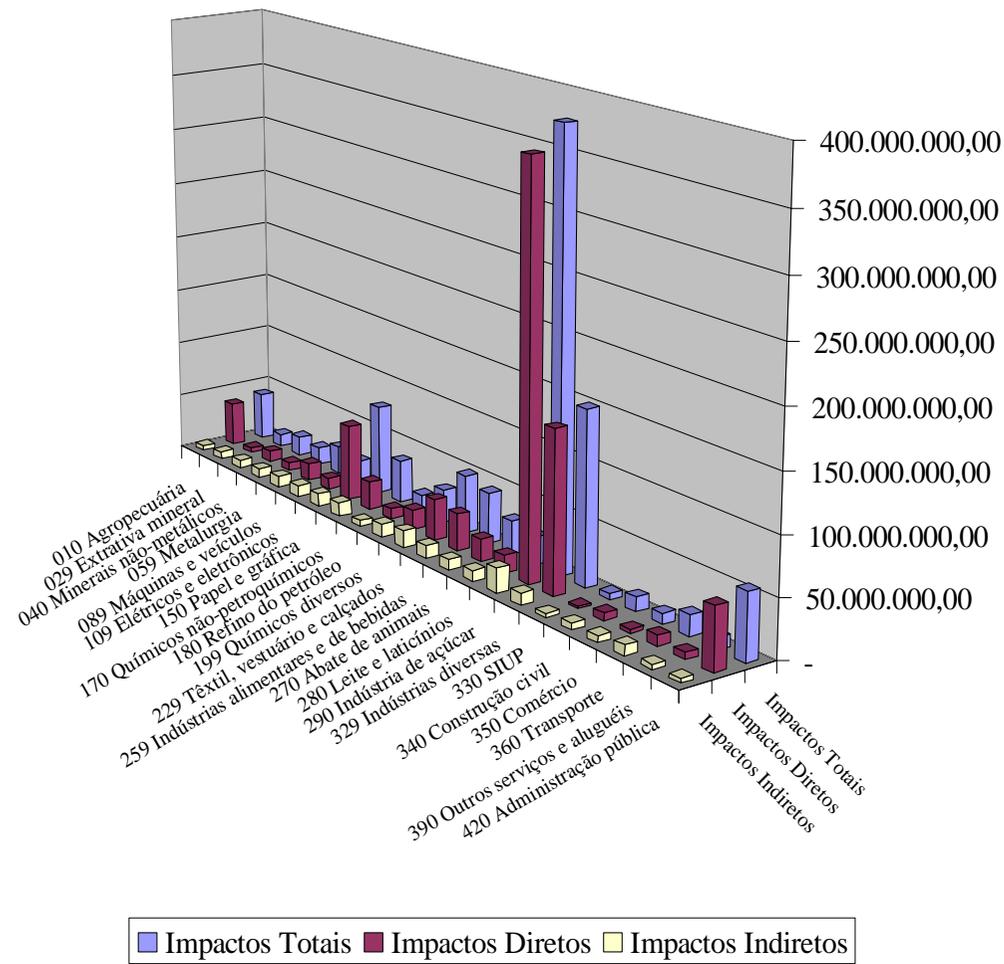


Gráfico 35. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O modelo Itajaí.

O modelo Itajaí sob uma política Ecocentrista de Ecologia Profunda apresenta impactos totais a Jusante e a montante respectivamente de R\$ 1.018.690.649,43 e R\$ 1.346.190.461,74. A Tabela 36 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí.

A montante os maiores impactos diretos na economia da Bacia trecho paulista são sobre os setores: Indústria do açúcar (R\$343.628.909,81), Indústria Diversas (R\$136.519.866,76), Papel e gráfica (R\$90.155.054,26) e Agropecuária (R\$85.850.925,57). Os maiores impactos indiretos, a montante, da amostra da Bacia são sobre os setores: Refino do petróleo (R\$50.193.534,17), Agropecuária (R\$43.749.978,19) e Metalurgia (R\$37.040.819,08). Os setores Indústria de açúcar (R\$347.124.232,61), Indústrias diversas (R\$135.900.736,44), Papel e gráfica (R\$88.275.043,31) e Administração pública (R\$56.625.756,21) são os setores Bacia com os maiores impactos diretos a jusante. Os maiores impactos indiretos a jusante e ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista são sobre os setores Indústria de açúcar (R\$19.018.502,69), Têxtil, vestuário e calçados (R\$13.786.879,12) e Papel e gráfica (R\$12.334.793,20). Os gráficos 36 e 37 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo Itajaí para o ecocentrismo de Ecologia Profunda no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo Itajaí à montante.

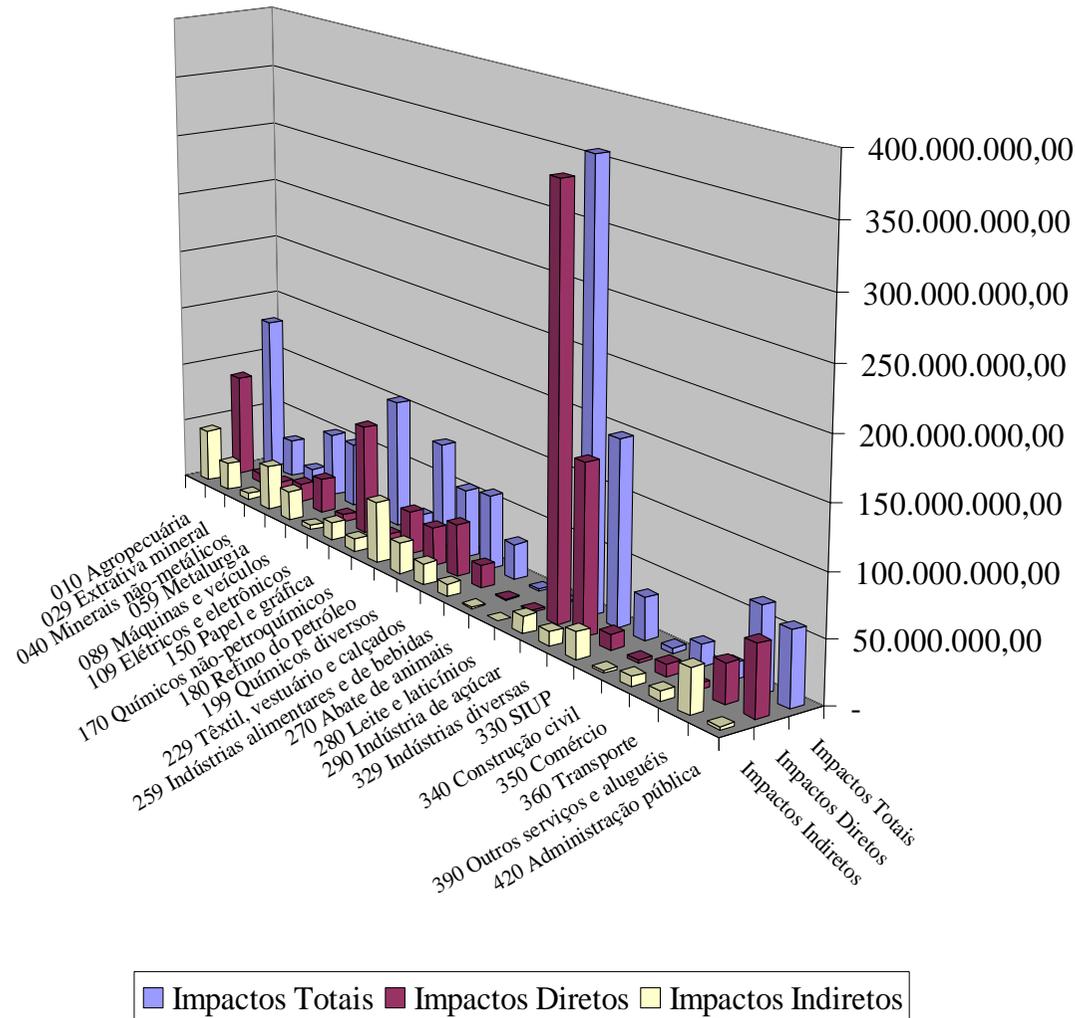


Gráfico 36. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo Itajaí à jusante

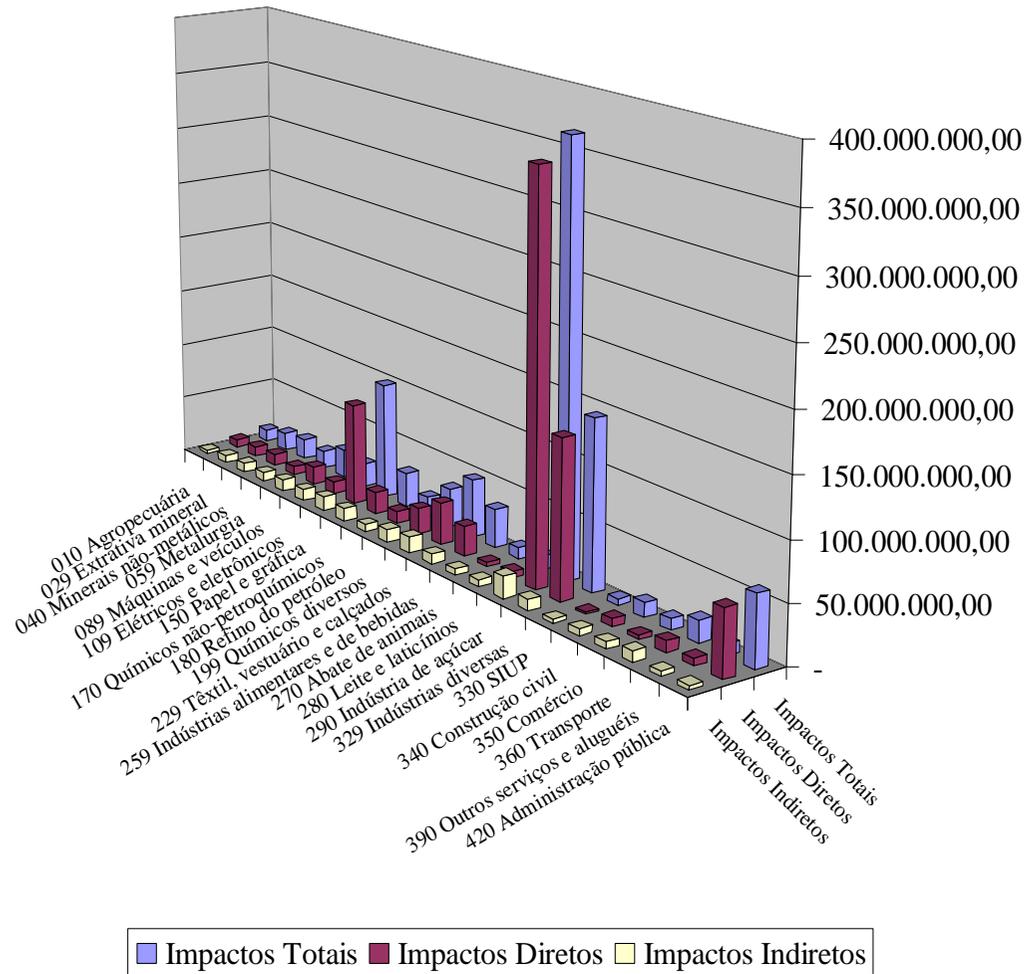


Gráfico 37. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

O modelo CEIVAP/GERI.

O modelo CEIVAP/GERI sob o efeito de uma política Ecocentrista de Ecologia Profunda. apresenta impactos totais, a jusante e a montante, respectivamente, de R\$ 1.026.081.398,82 e R\$ 1.350.662.143,36. A Tabela 37 no apêndice C apresenta os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI.

A análise a montante da economia da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o trecho paulista aponta os setores de Indústria do açúcar (R\$306.696.207,73), Indústria Diversas (R\$187.575.789,77), Papel e gráfica (R\$90.113.262,21) e Agropecuária (R\$79.605.958,37) como os maiores impactos diretos. Já os impactos indiretos, a montante, são relacionados de setores Refino do petróleo (R\$51.826.052,57), Agropecuária (R\$42.396.644,09) e Metalurgia (R\$38.057.970,92). Os setores Indústria de açúcar (R\$309.549.215,91), Indústrias diversas (R\$186.817.659,38), Papel e gráfica (R\$88.831.369,57) e Administração pública (R\$51.091.335,78) são os setores Bacia com os maiores impactos diretos a jusante. Ao longo da cadeia produtiva da Bacia hidrográfica para o trecho paulista os setores Indústria de açúcar (R\$17.738.497,09), Têxtil, vestuário e calçados (R\$13.568.812,14) e Papel e gráfica (R\$12.902.078,57) sofrem os maiores impactos indiretos a jusante. Os gráficos 38 e 39 revelam os impactos totais, diretos e indiretos, a montante e a jusante, respectivamente, para o modelo CEIVAP/GERI para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda no trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo CEIVAP/GERI à montante.

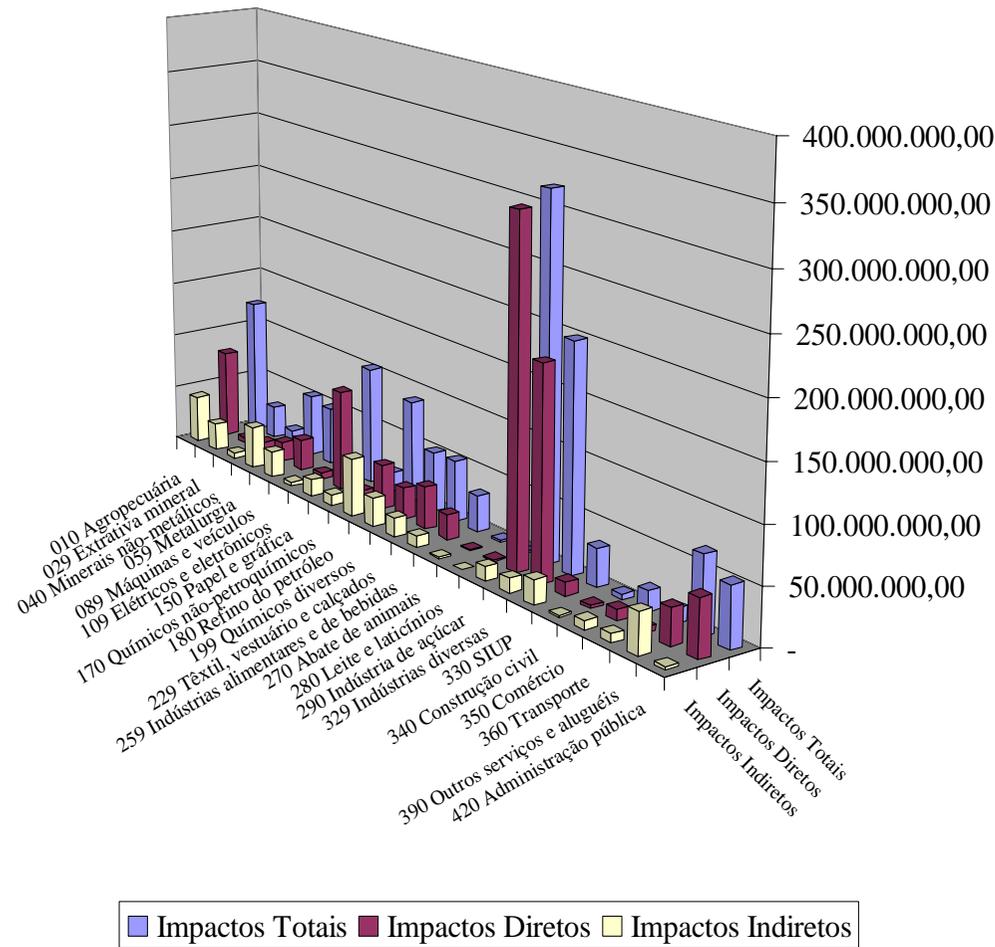


Gráfico 38. Impactos à montante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).
 Fonte: Elaboração do autor.

Impactos Ecocentrismo de Ecologia Profunda - modelo CEIVAP/GERI à jusante

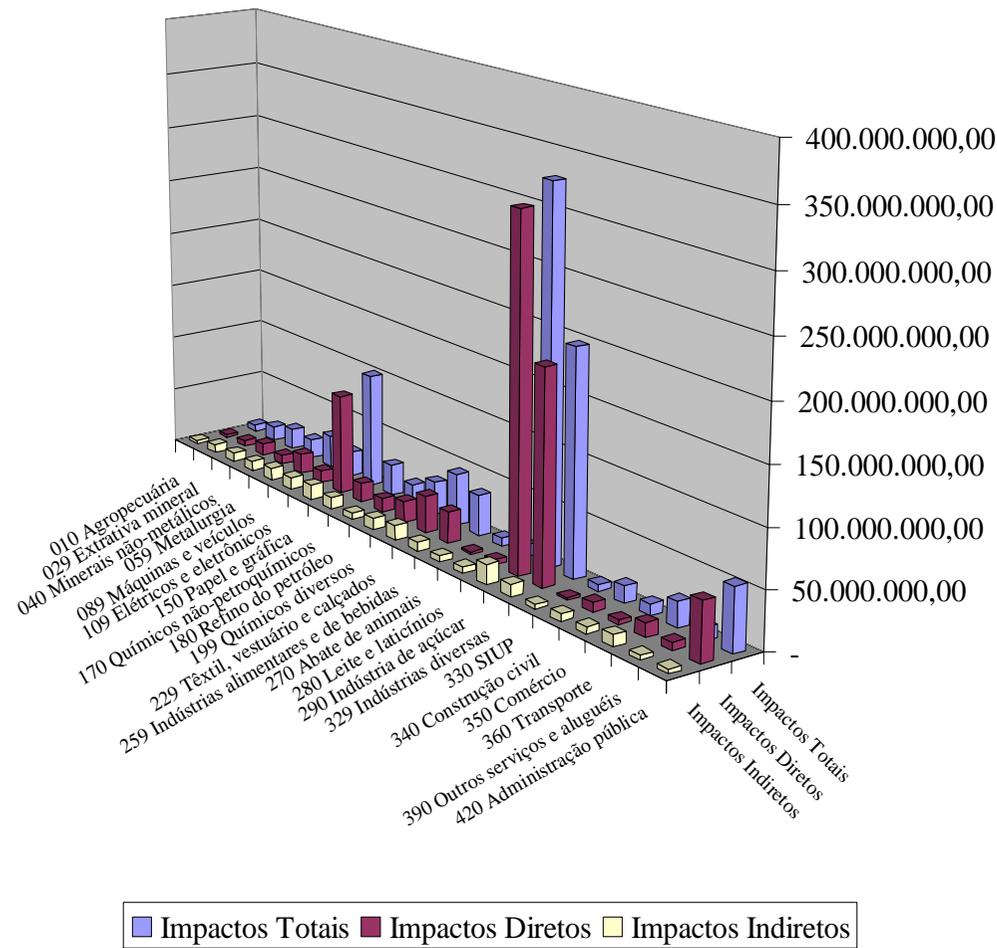


Gráfico 39. Impactos à jusante para o Ecocentrismo de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).
 Fonte: Elaboração do autor .

7.5.5 A análise dos modelos PCTs para o conjunto das políticas OMV e OMVEP³².

Modelo Paraná.

Os impactos totais para o conjunto OMV a montante e a jusante representam no modelo Paraná para políticas Tecnocentrista Otimista (R\$31.057.892,02), Tecnocentrista Moderado (R\$53.660.479,53) e Ecocentrista Verde (R\$54.633.952,79). As políticas Tecnocêntricas Moderadas e Ecocentristas Verdes têm impactos totais a montante e a jusante maiores que o Tecnocentrismo Otimista na ordem de 42,12% e 43,15 % respectivamente, este fato deve-se ao potencial de arrecadação menor da política Tecnocêntrica Otimista. A diferença entre as políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocentricas Verde é 1,78%, o que demonstra uma tendência à convergência, dado o procedimento do exercício.

A política Tecnocêntrica Otimista distribui 72,35% dos impactos a montante e a jusante entre 7 setores Bacia: Indústria de açúcar (R\$10.910.653,82), Indústrias diversas (R\$3.069.652,33), Agropecuária (R\$2.865.489,73), Papel e gráfica (R\$1.492.679,23), Administração pública (R\$1.491.943,01), Têxtil, vestuário e calçados (R\$1.478.811,95) e Refino do petróleo (R\$1.162.292,93). As políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocêntrica Verde distribuem para estes mesmo setores Bacia 71,40% dos impactos à montante e a jusante. Para a política Tecnocentrista Moderada os impactos são: Indústria de açúcar (R\$16.421.375,38), Indústrias diversas (R\$6.711.639,59), Agropecuária (R\$4.520.784,46), Papel e gráfica (R\$3.550.315,80), Administração pública (R\$2.527.285,83), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.405.460,48) e Refino do petróleo (R\$2.176.811,17). A política Ecocentrista Verde os setores Bacia têm impactos são na ordem: Indústria de açúcar (R\$16.719.281,19), Indústrias diversas (R\$6.833.397,74), Agropecuária (R\$4.602.797,58), Papel e gráfica (R\$3.614.723,31), Administração pública (R\$2.573.134,19), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.449.098,77) e Refino do petróleo (R\$2.216.301,45).

Os gráficos 40 e 41 apresentam a composição dos impactos a montante e a jusante respectivamente para o conjunto das políticas OMV, pelos gráficos os setores Bacia Indústria de açúcar, Indústrias diversas, Têxtil, vestuário e calçados, Papel e gráfica e Administração

³² O conjunto OMV representa as políticas Tecnocentristas Otimista e Moderada e o Ecocentrismo Verde. O conjunto OMVEP inclui o Ecocentrismo de Ecologia Profunda, isto é feito para comparar estes cenários em uma escala proporcional, já que a Ecologia Profunda tem ordem de grandeza 10⁹, enquanto o conjunto OMV a ordem de grandeza é de 10⁶.

pública distribuem de forma equitativa seus impactos diretos e indiretos, por outro lado, os setores Bacia Agropecuária e Refino de petróleo apresentam os maiores impactos a montante, o que pode caracterizá-los como exportadores de água.

Para o conjunto de políticas OMV os setores beneficiados com impactos menores a montante são Extrativa Mineral, Minerais não-Metálicos, Metalurgia, Máquinas e veículos, Elétricos e eletrônicos, Químicos não-petroquímicos, Químicos diversos, Indústrias alimentares e de bebidas, Abate de animais, Leite e laticínios, SIUP, Construção civil, Comércio, Transporte e Outros serviços e aluguéis, assim estes setores têm pouca influência sobre os insumos nacionais. Em relação à política Tecnocentrista Otimista nota-se que o conjunto dos setores associados à indústria de transformação são beneficiados, pois para este cenário, sob uma situação em que haja a evolução da implementação da técnica, a política para estes setores deveria estar comprometida com o aprimoramento técnico de suas instalações no quesito de tratamento de seus efluentes e consumo de água. Já para as políticas Tecnocentrista Moderado e Ecocentrista Verde, a indústria de transformação da Bacia do rio Paraíba do Sul é importadora de insumos nacionais, isto é, o que o gráfico 40 revela, com exceção dos setores bacia Elétrico e eletrônicos e Químicos diversos. Os setores Bacia associados à agroindústria, Indústria de alimentares e bebidas, Abate de animais e Leite e laticínios, revelam os impactos sobre a economia regional como visto no gráfico 41, pois estes setores estão associados ao consumo de insumos do setor Agropecuária da bacia em seu trecho paulista. Os setores bacia associados à indústria dos serviços, SIUP, Comércio e Outros serviços e aluguéis e, os setores Transporte, Construção civil os impactos são associados à exportação de água. Os impactos indiretos ao longo da cadeia do setor Extrativa Mineral se dá pelo o caráter exportador de água. O setor Minerais não-Metálicos tem uma distribuição equitativa entre os impactos a montante e a jusante.

O conjunto das políticas OMVEP é descrita nos gráficos 42 e 44, os setores sobre a influência desta política de cobrança apresentam a mesma estrutura para as correstes Tecnocentrista Moderada e Ecocentrista Verde, porém seus impactos sobre a economia regional e nacional são em escala de grandeza maior. A soma dos impactos gerados pela política Tecnocentrista Otimista representam 1,29%, os Tecnocentristas Moderadas 2,23% e para os Ecocêntricos Verde 2,27% dos impactos totais à montante e a jusantes do Ecocentrismo de Ecologia Profunda. Os gráficos 43 e 45 são correspondentes aos gráficos 42 e 44 em escala logarítmica.

Impactos à montante (OMV) - modelo Paraná

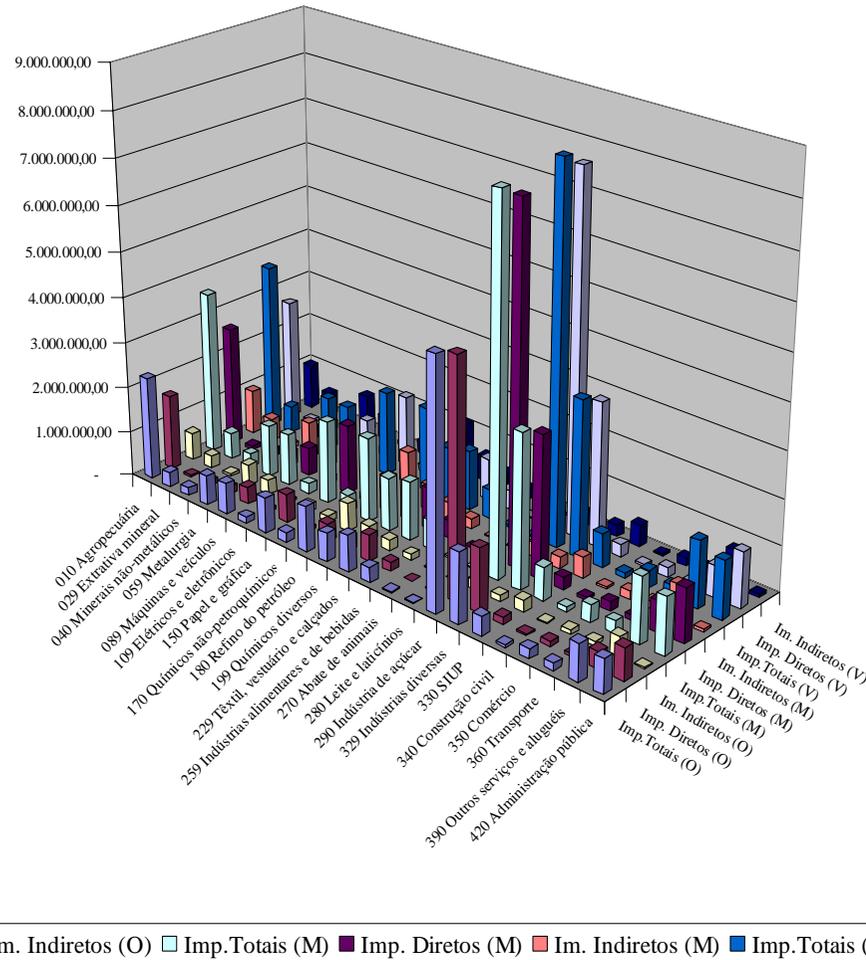


Gráfico 40. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMV) - modelo Paraná

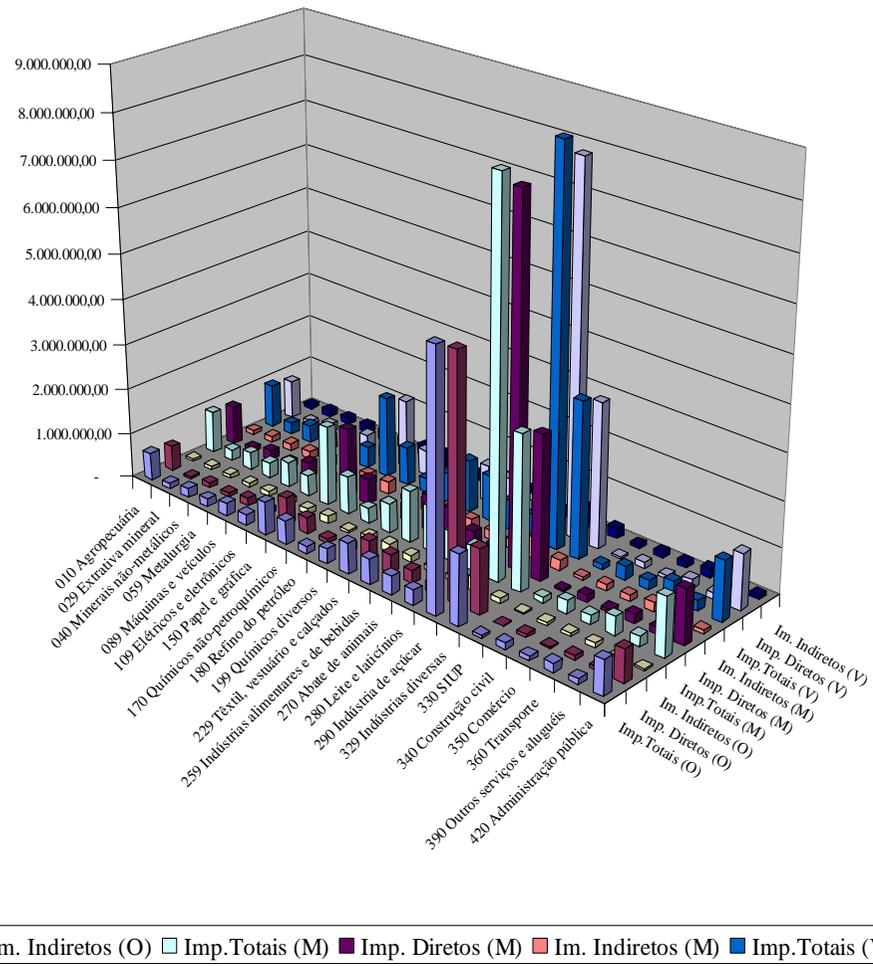


Gráfico 41. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo Paraná

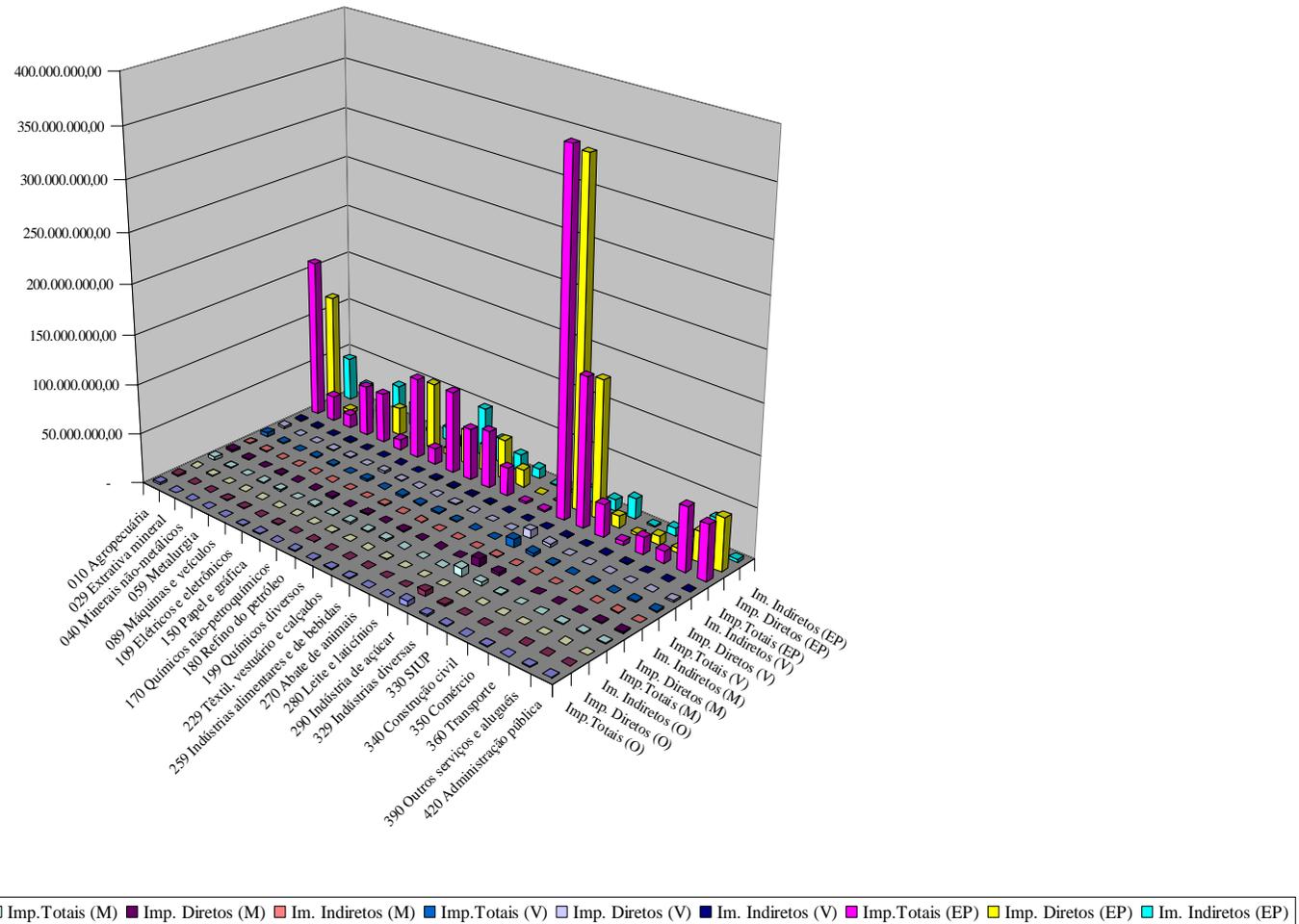


Gráfico 42. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo Paraná

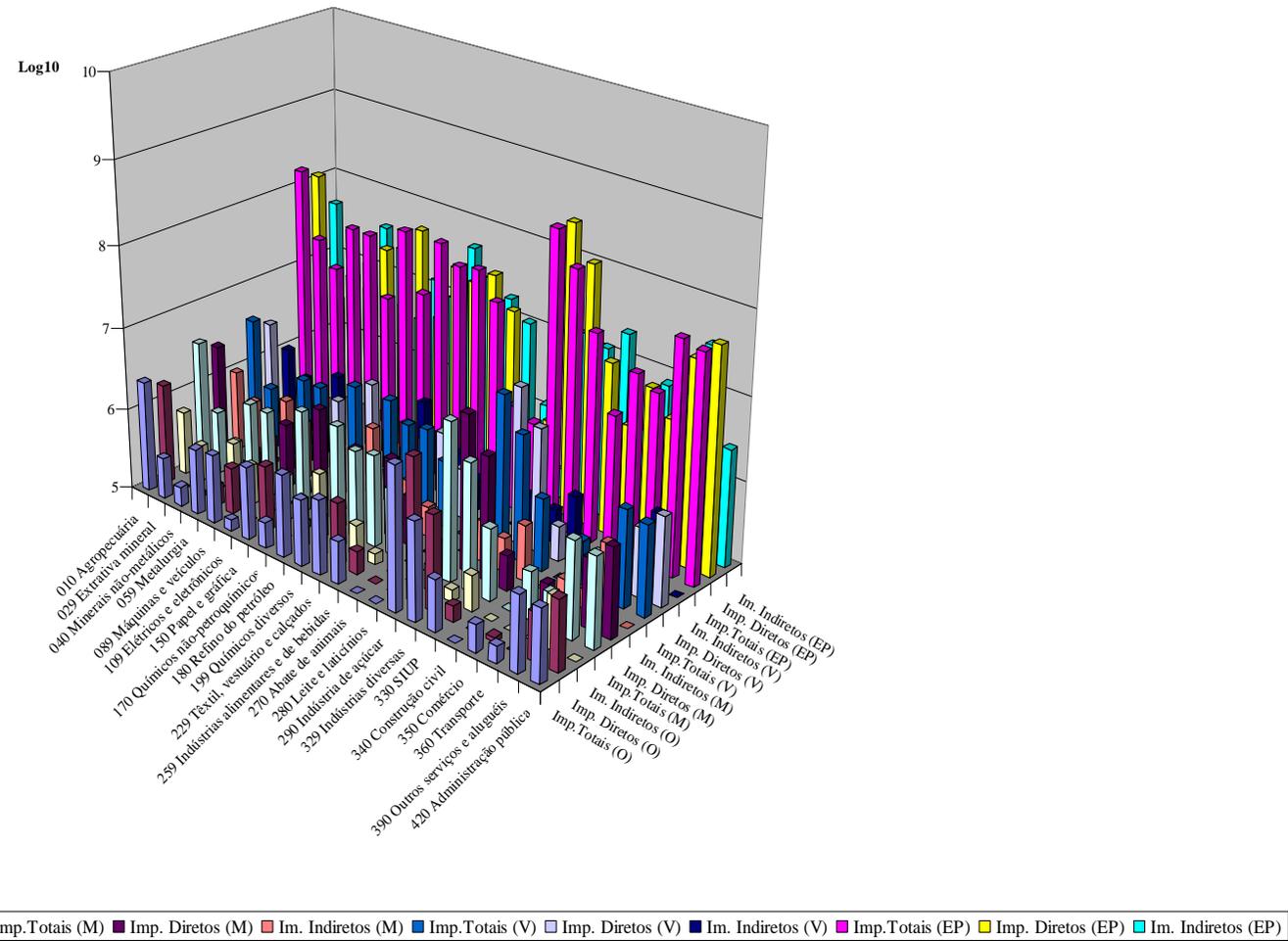


Gráfico 43. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Paraná (2003) em escala logarítmica na base 10.

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo Paraná

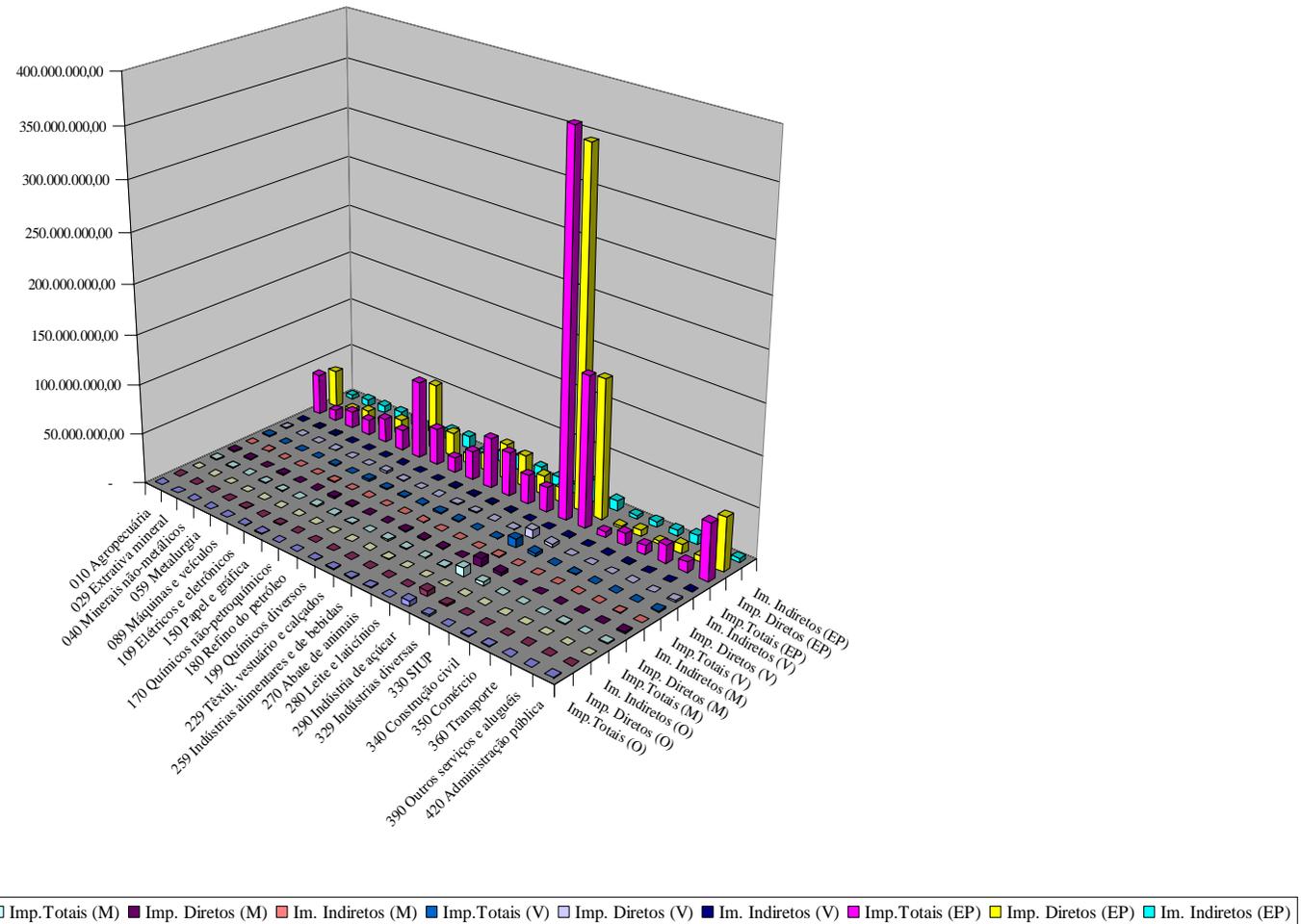


Gráfico 44 O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Paraná (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo Paraná

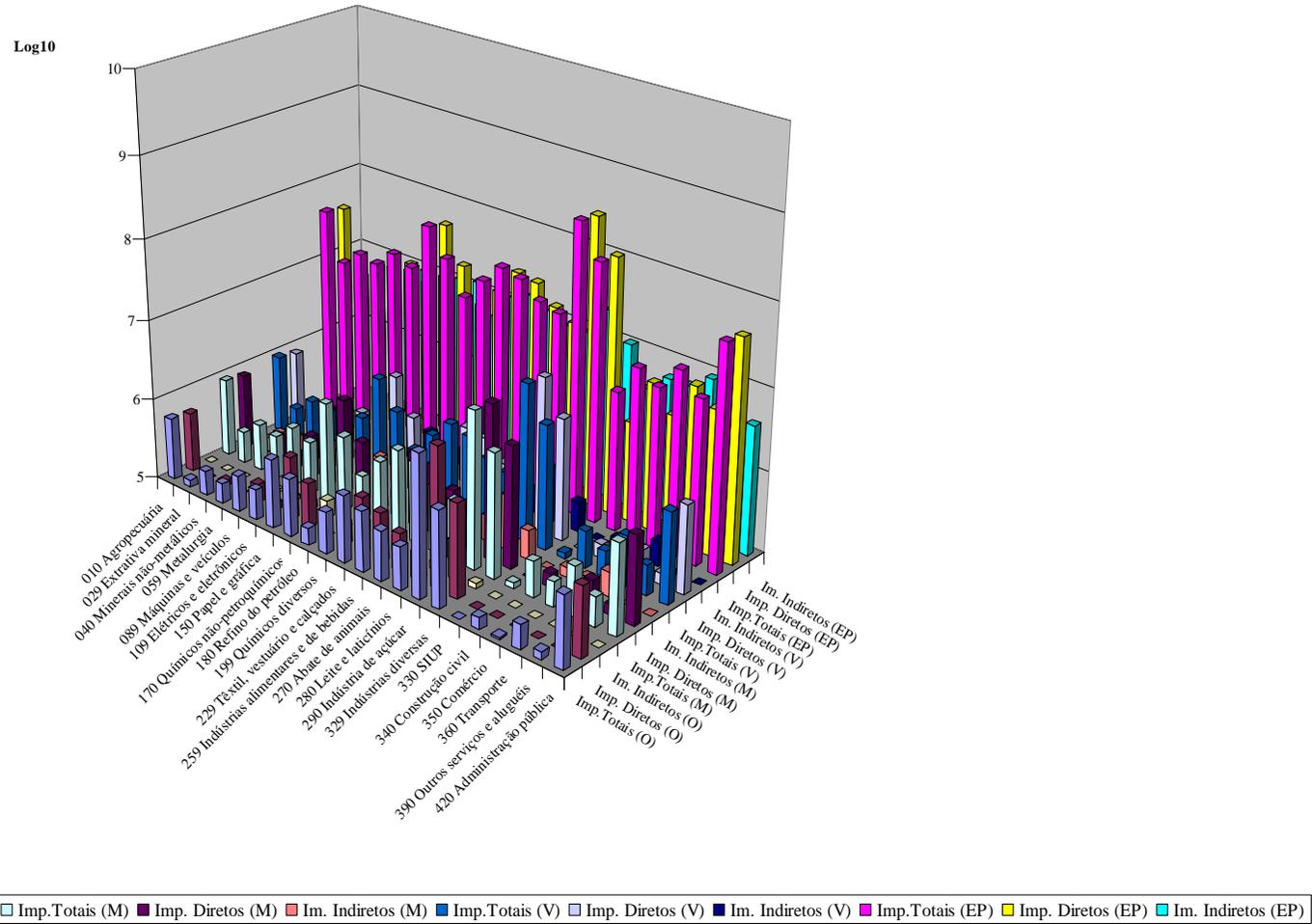


Gráfico 45. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Paraná (2003) em escala logarítmica na base 10..

Fonte: Elaboração do autor.

Modelo Itajaí

A soma dos impactos totais para o conjunto OMV a montante e a jusante representam no modelo Itajaí para políticas Tecnocentrista Otimista (R\$28.329.753,70), Tecnocentrista Moderado (R\$53.090.991,31) e Ecocentrista Verde (R\$53.747.297,98). As políticas Tecnocêntricas Moderadas e Ecocentristas Verdes têm impactos totais somados a montante e a jusante maiores que o Tecnocentrismo Otimista em 44,86% e 45,53% respectivamente, este fato deve-se ao potencial de arrecadação menor da política Tecnocêntrica Otimista. A diferença entre as políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocentricas Verde é 1,22%.

A política Tecnocêntrica Otimista distribui 74,04% da soma dos impactos a montante e a jusante entre 7 setores Bacia: Indústria de açúcar (R\$10.753.763,65), Indústrias diversas (R\$3.005.010,21), Agropecuária (R\$1.752.672,97), Papel e gráfica (R\$1.461.804,98), Administração pública (R\$1.475.471,11), Têxtil, vestuário e calçados (R\$1.412.176,87) e Refino do petróleo (R\$1.115.834,30).

As políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocêntrica Verde não variam entre as políticas e se distribuem para esse mesmo setores Bacia 71,65% da soma dos impactos a montante e a jusante. Para a política Tecnocentrista Moderada os impactos são: Indústria de açúcar (R\$16.246.781,48), Indústrias diversas (R\$6.596.280,47), Agropecuária (R\$3.137.986,00), Papel e gráfica (R\$4.615.847,51), Administração pública (R\$2.679.809,94), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.465.482,07) e Refino do petróleo (R\$2.298.213,24).

A política Ecocentrista Verde os setores Bacia têm a soma dos impactos distribuídos entre os principais setores da seguinte forma: Indústria de açúcar (R\$16.447.622,95), Indústrias diversas (R\$6.677.823,18), Agropecuária (R\$3.176.777,53), Papel e gráfica (R\$4.672.908,27), Administração pública (R\$2.712.937,55), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.495.960,17) e Refino do petróleo (R\$2.326.623,57).

O conjunto de políticas OMV para o modelo Itajaí apresenta as mesmas características para os setores analisados no modelo Paraná, pois os impactos sobre os setores são aproximados, os gráficos 46 e 47 apresentam a composição dos impactos a montante e a jusante para o conjunto das políticas OMV. Os gráficos revelam que o setor Agropecuário sofre menores impactos no modelo Itajaí se comparados ao modelo Paraná, os impactos no modelo Paraná sobre o setor Agropecuário são 38,84% maiores para a política Tecnocentrista Otimista, 30,59% para a Tecnocentrista Moderada e 30,98% para a Tecnocêntrica Moderada e Ecocêntrica Verde. O setor Papel e gráfica é mais impactado no modelo Itajaí em 30,01% e 29,27% respectivamente.

O conjunto das políticas OMVEP é descrito nos gráficos 48 e 50. Já os gráficos 49 e 51 são correspondentes dos gráficos 48 e 50 em escala logarítmica na base 10. Os setores sob a influência destas políticas de cobrança apresentam a mesma estrutura para as correntes Tecnocentrista Moderada e Ecocentrista Verde, porém seus impactos sobre a economia regional e nacional são em escala de grandeza maior. Os impactos gerados pela política Tecnocentrista Otimista representam 1,20%, a Tecnocentrista Moderada 2,24% e para a Ecocêntrica Verde 2,27% dos impactos totais a montante e a jusantes da política de Ecocentrismo de Ecologia Profunda.

Impactos à montante (OMV) - modelo Itajaí

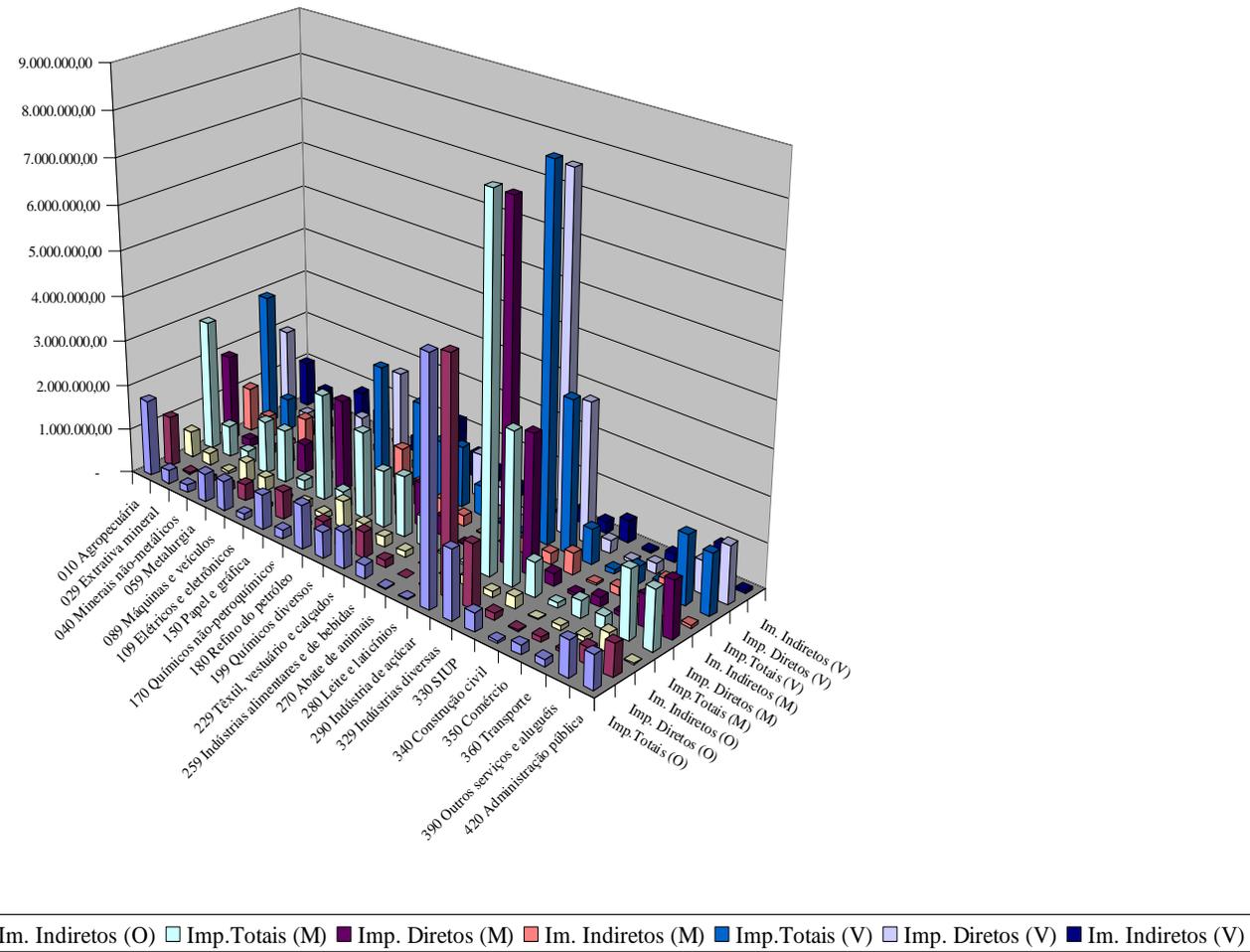


Gráfico 46. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMV) - modelo Itajaí

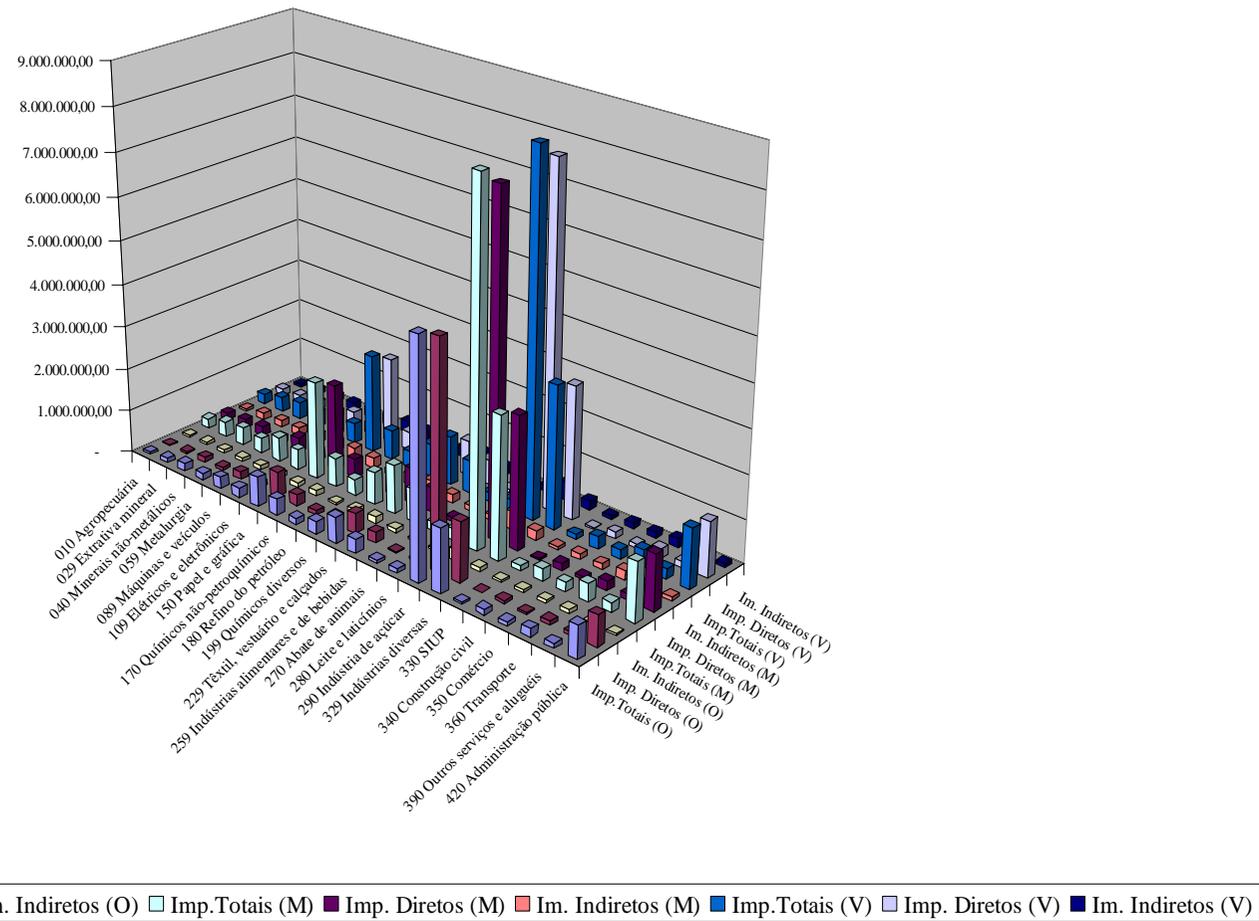


Gráfico 47. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo Itajaí

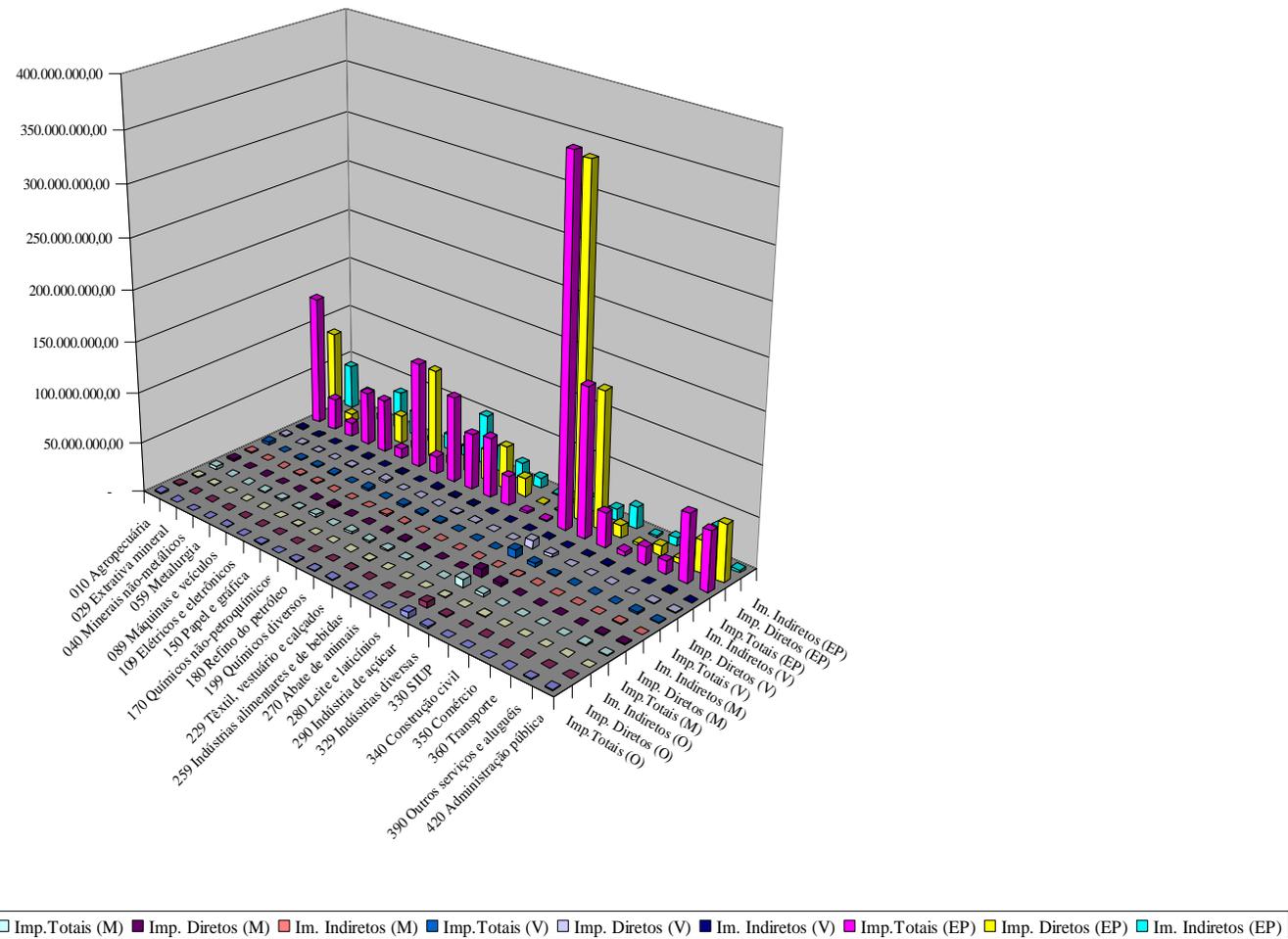


Gráfico 48. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo Itajaí

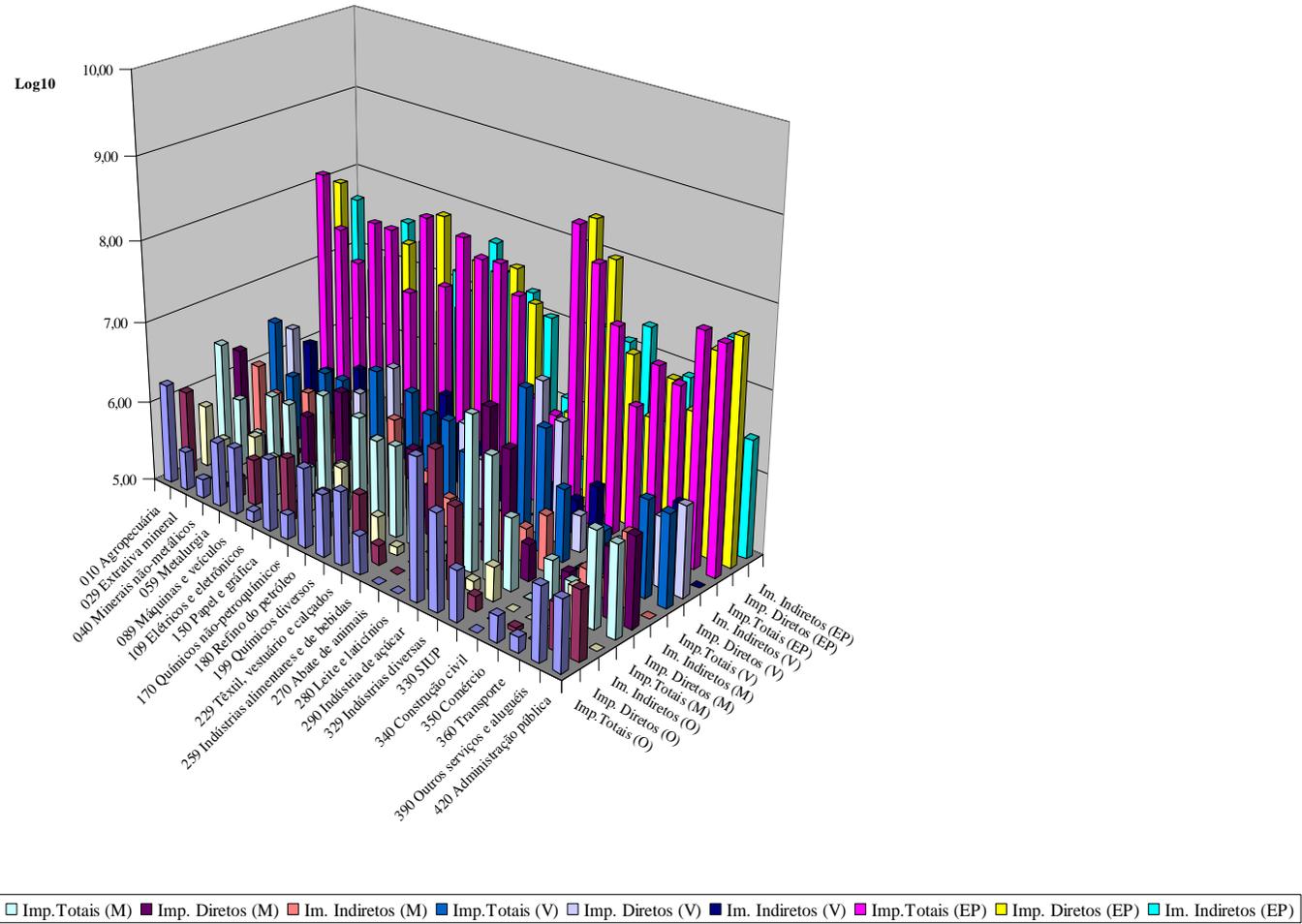


Gráfico 49. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo Itajaí (2003) em escala logarítmica na base 10.

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo Itajaí

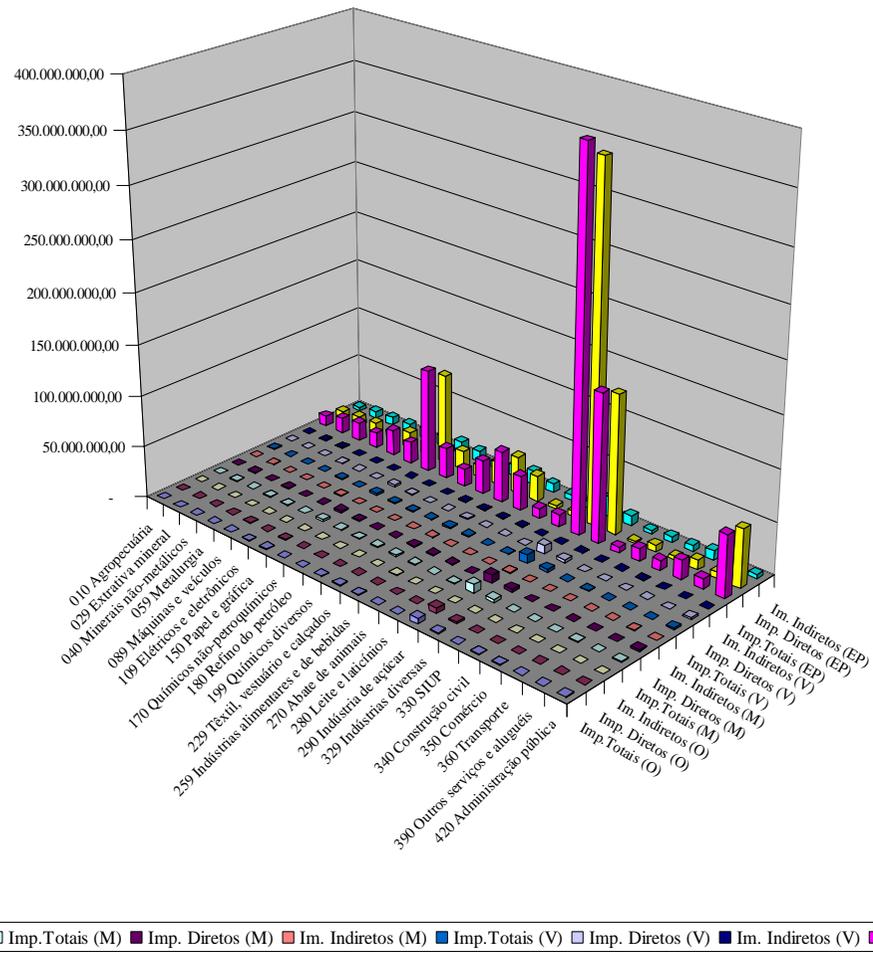


Gráfico 50. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo Itajaí (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo Itajaí

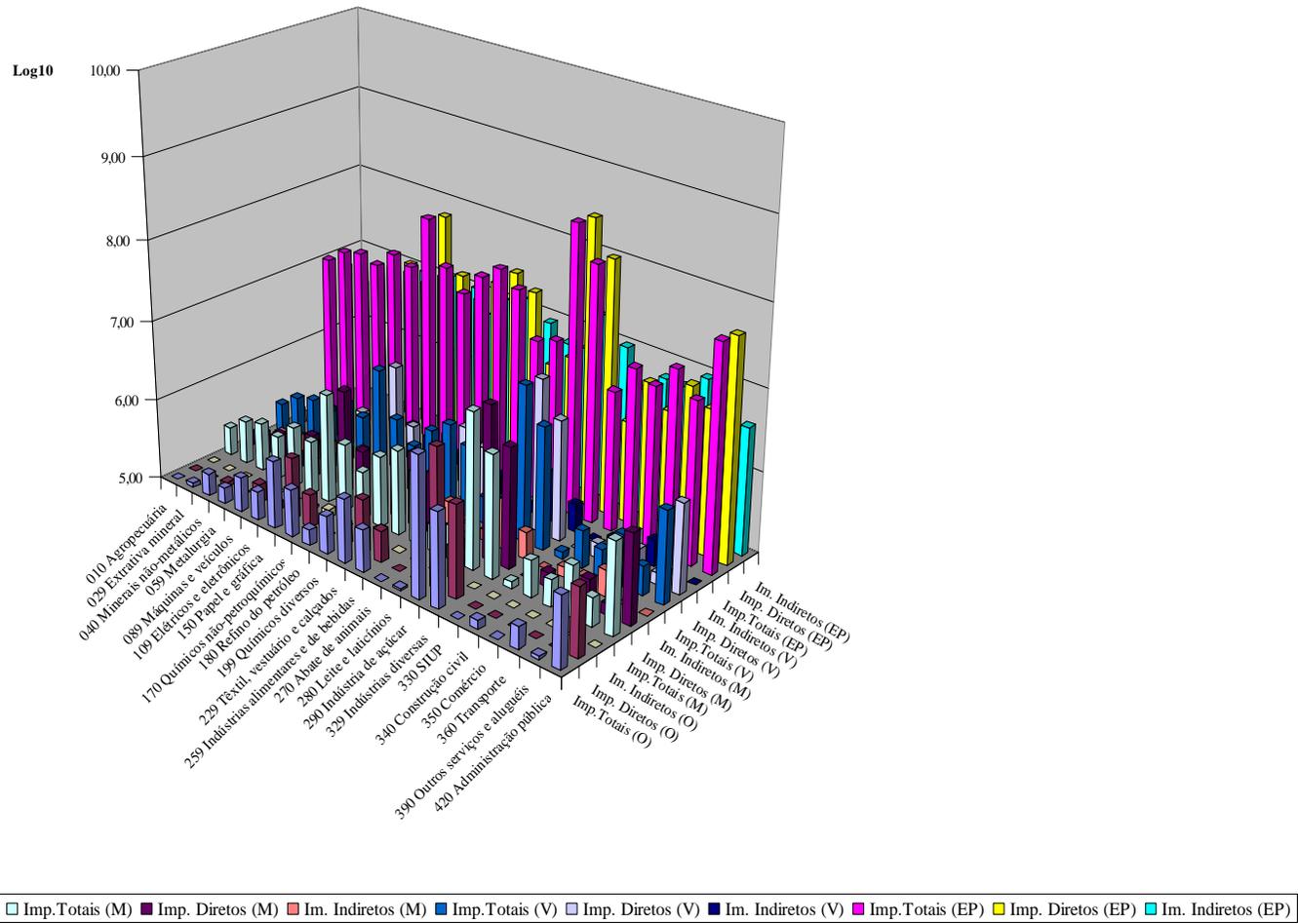


Gráfico 51. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo Itajaí (2003) em escala logarítmica na base 10.

Fonte: Elaboração do autor.

Modelo CEIVAP/GERI.

A soma dos impactos totais para o conjunto OMV a montante e a jusante representam no modelo CEIVAP/GERI para políticas Tecnocentrista Otimista (R\$28.397.957,13), Tecnocentrista Moderada (R\$55.801.284,03) e Ecocentrista Verde (R\$53.915.269,56). As políticas Tecnocêntricas Moderadas e Ecocentristas Verdes têm impactos totais a montante e a jusante maiores que o Tecnocentrismo Otimista em 50,89% e 52,67% 45,53% respectivamente, este fato deve-se ao potencial de arrecadação menor da política Tecnocêntrica Otimista. A diferença entre as políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocentricas Verde é 3,38%.

A política Tecnocêntrica Otimista distribui 74,00% da soma dos impactos a montante e a jusante entre sete setores Bacia: Indústria de açúcar (R\$10.757.685,91), Indústrias diversas (R\$3.006.626,26), Agropecuária (R\$1.780.493,38), Administração pública (R\$1.475.882,91), Papel e gráfica (R\$1.462.576,84), Têxtil, vestuário e calçados (R\$1.413.842,75) e Refino do petróleo (R\$1.116.995,77).

As políticas Tecnocêntrica Moderada e Ecocêntrica Verde distribuem para estes mesmo setores Bacia 71,42% e 71,51% respectivamente a soma dos impactos a montante e a jusante. Para a política Tecnocentrista Moderada os impactos são: Indústria de açúcar (R\$15.180.856,88), Indústrias diversas (R\$9.342.975,89), Agropecuária (R\$3.006.875,86), Papel e gráfica (R\$4.856.217,56 4.615.847,51), Administração pública (R\$2.545.107,92), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.567.035,61) e Refino do petróleo (R\$2.355.901,12).

Para a política Ecocentrista Verde, os setores Bacia têm a soma dos impactos distribuídos entre os principais setores da seguinte forma: Indústria de açúcar (R\$15.564.554,27), Indústrias diversas (R\$7.861.320,37), Agropecuária (R\$3.083.412,16), Papel e gráfica (R\$4.698.444,90), Administração pública (R\$2.593.537,34), Têxtil, vestuário e calçados (R\$2.400.255,84) e Refino do petróleo (R\$2.354.446,47).

O conjunto de políticas OMV para o modelo CEIVAP/GERI apresenta as mesmas características para os setores analisados no modelo Paraná, pois os impactos sobre os setores são aproximados, os gráficos 52 e 53 apresentam a composição dos impactos a montante e a jusante para o conjunto das

políticas OMV. Os gráficos revelam que os impactos do setor Indústria Diversas para o modelo CEIVAP/GERI são 39,21% maior que o modelo Paraná e 41,64% maior que o modelo Itajaí, o setor Agropecuário sofre menores impactos no modelo CEIVAP/GERI se comparados ao modelo Paraná, os impactos no modelo Paraná sobre o setor Agropecuário são 37,86% maiores para a política Tecnocentrista Otimista, 33,49% para os Tecnocentristas Moderada e 33,01% para a Ecocêntrica Verde. O setor Papel e gráfica é mais impactado no modelo CEIVAP/GERI se comparado ao modelo Paraná para a política Tecnocêntrica Moderada e Ecocêntrica Verde são 36,78% e 30,00% maiores.

O conjunto das políticas OMVEP é descrito nos gráficos 54 e 56. Já os gráficos 55 e 57 são correspondentes dos gráficos 54 e 56 em escala logarítmica na base 10. Os setores sob a influência desta política de cobrança apresentam a mesma estrutura para as correstes Tecnocentrista Moderada e Ecocentrista Verde, porém seus impactos sobre a economia regional e nacional são em escala de grandeza maior. Os impactos gerados pela política Tecnocentrista Otimista representam 1,19%, a Tecnocentrista Moderada 2,35% e para a Ecocêntrica Verde 2,27% dos impactos totais a montante e a jusantes da política de Ecocentrismo de Ecologia Profunda.

Impactos à montante (OMV) - modelo CEIVAP/GERI

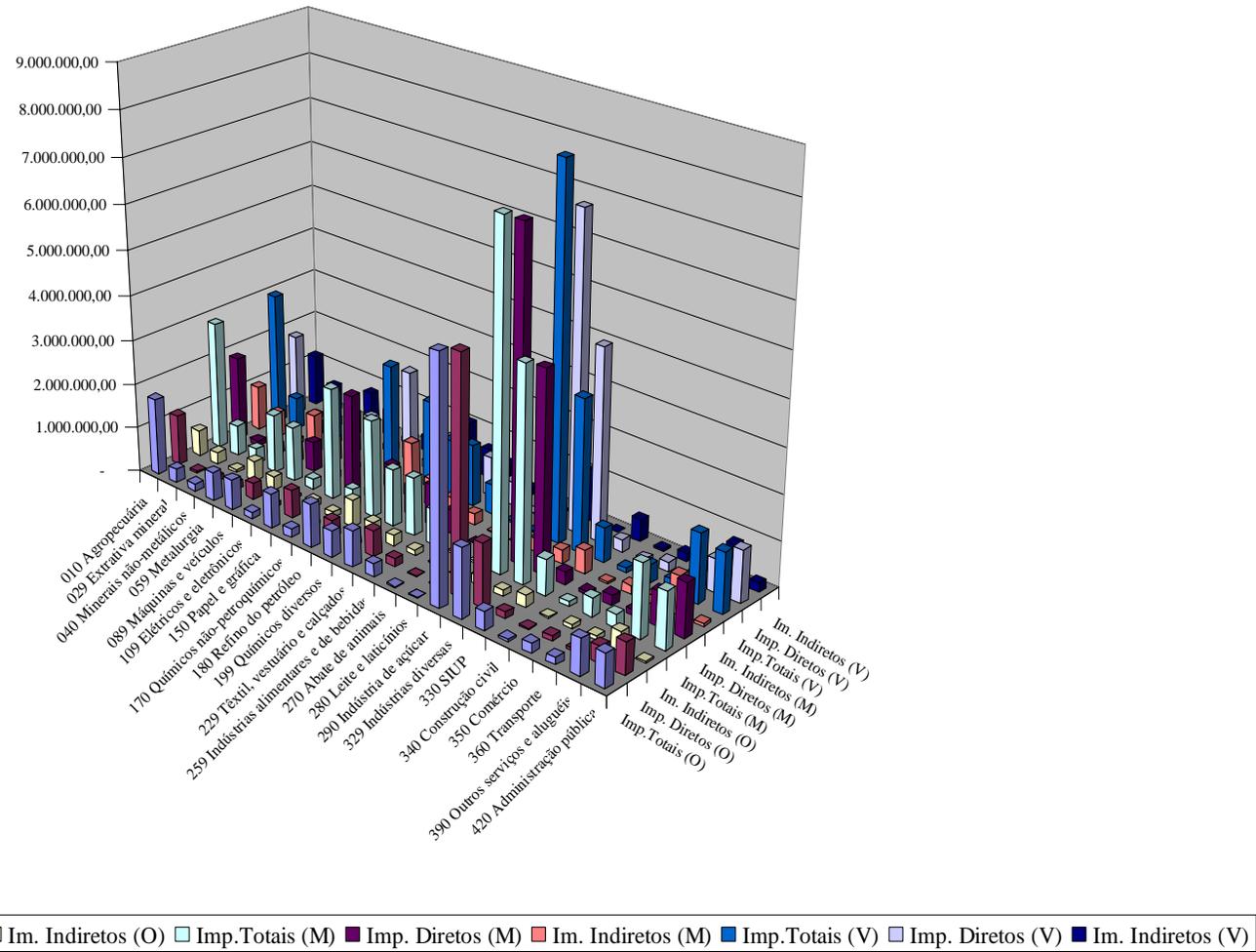


Gráfico 52. O conjunto das políticas OMV à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMV) - modelo CEIVAP/GERI

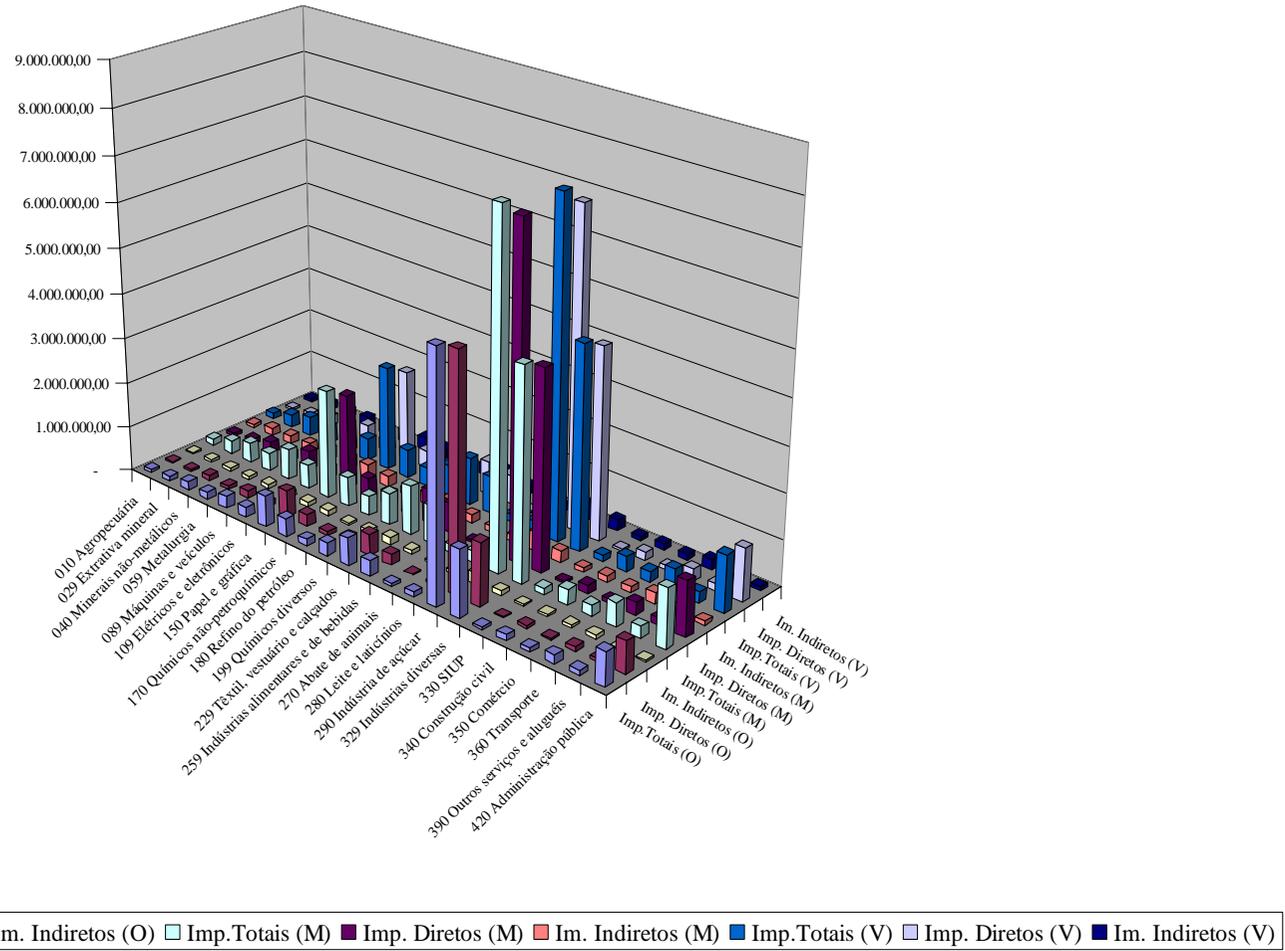


Gráfico 53. O conjunto das políticas OMV à jusante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo CEIVAP/GERI

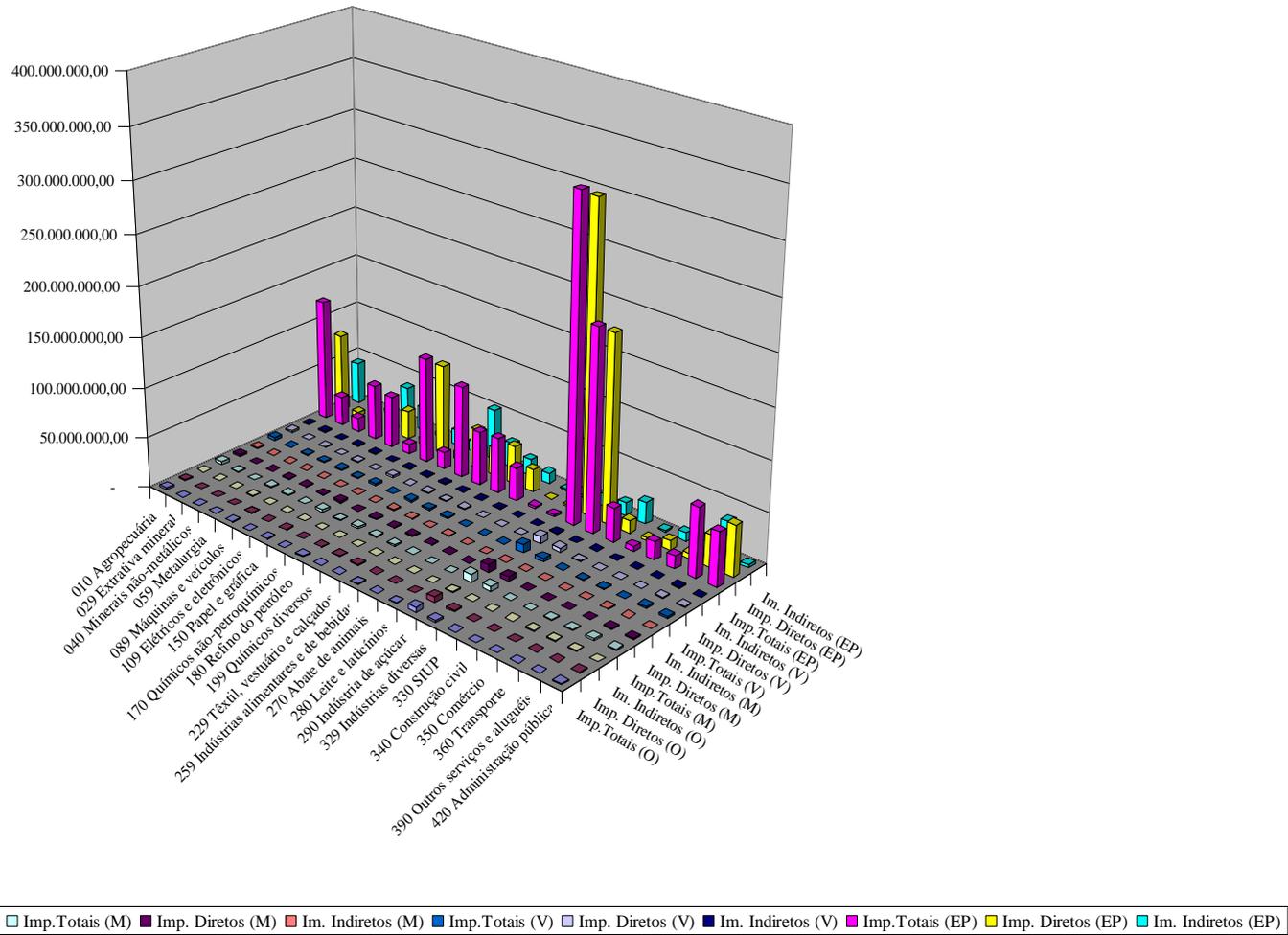


Gráfico 54. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à montante (OMVEP) - modelo CEIVAP/GERI

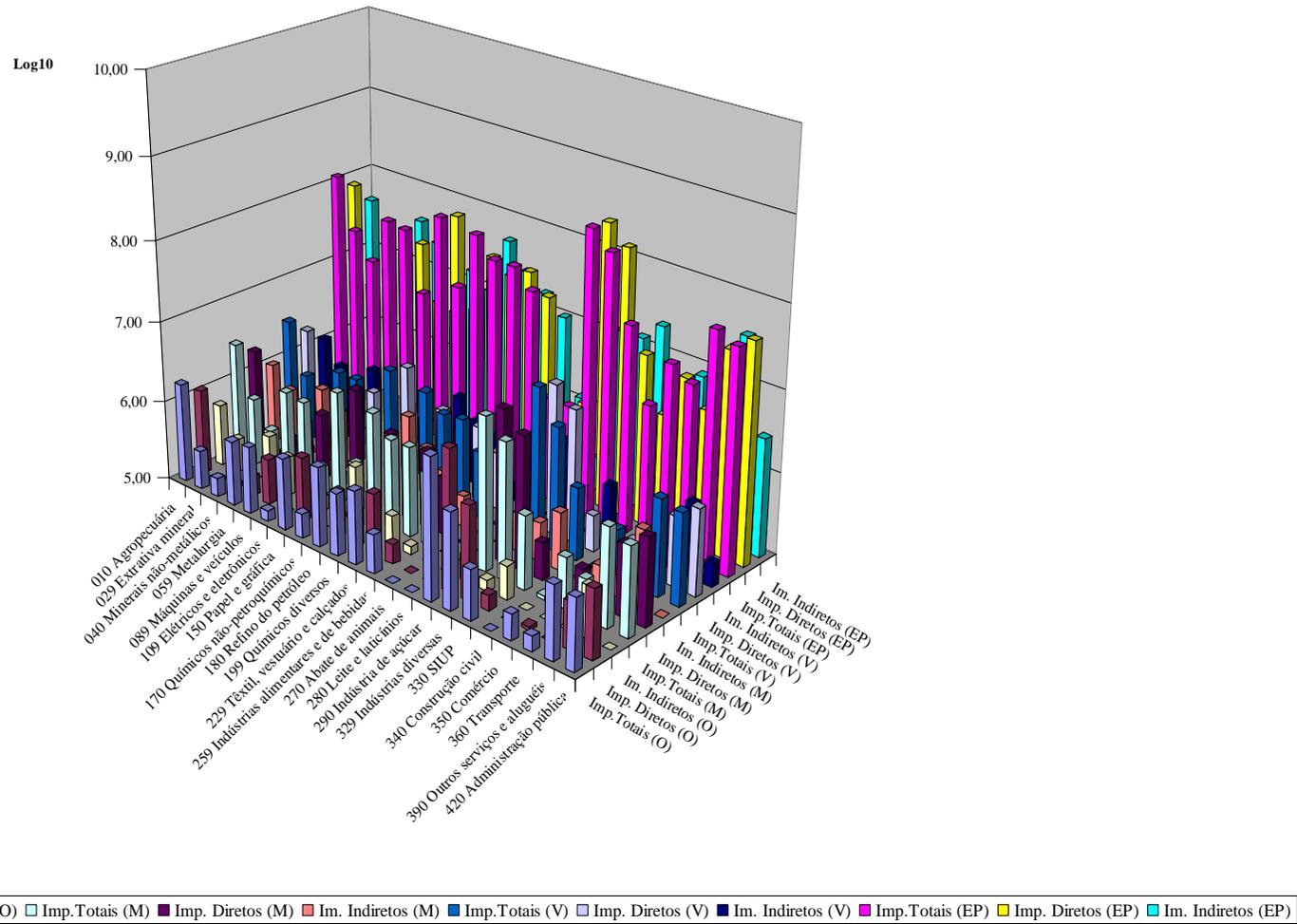


Gráfico 55. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003) em escala logarítmica na base 10.

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo CEIVAP/GERI

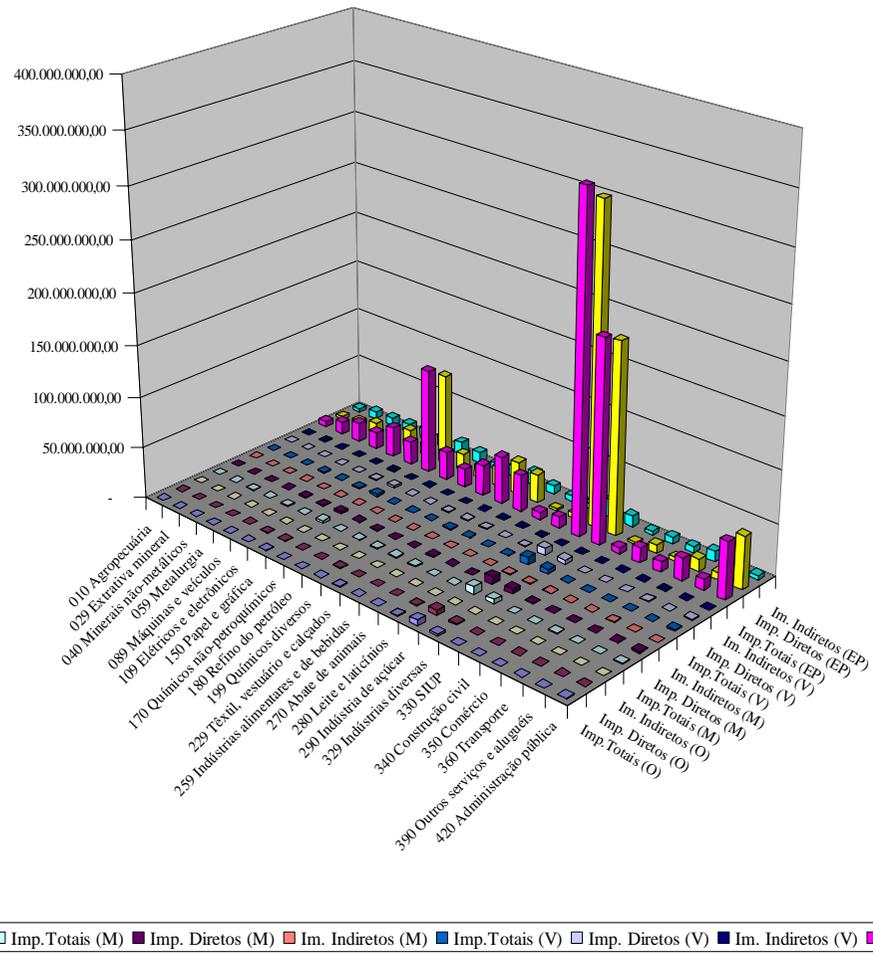


Gráfico 56. O conjunto das políticas OMVEP à jusante para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Fonte: Elaboração do autor.

Impactos à jusante (OMVEP) - modelo CEIVAP/GERI

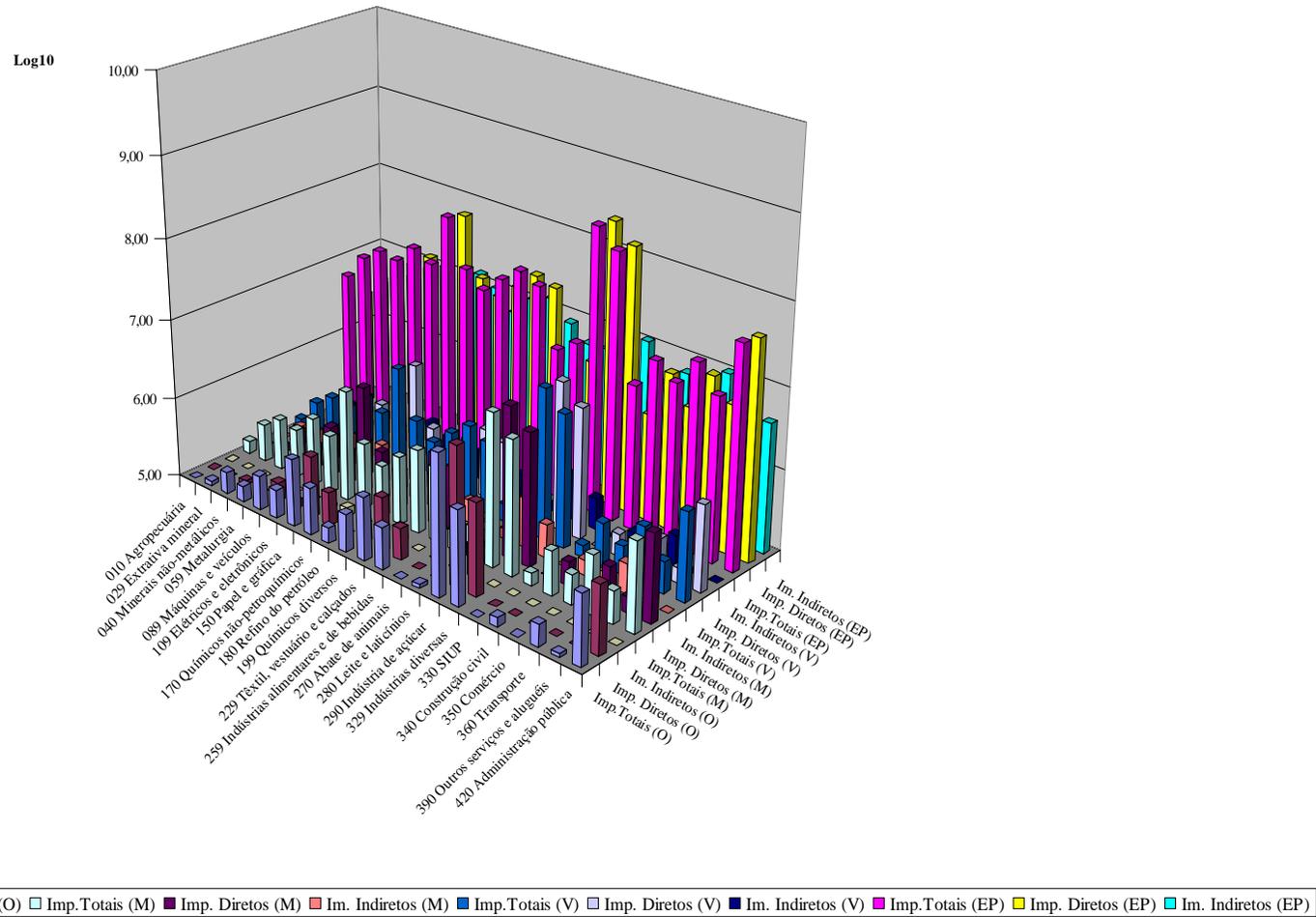


Gráfico 57. O conjunto das políticas OMVEP à montante para o modelo CEIVAP/GERI (2003) em escala logarítmica na base 10.

Fonte: Elaboração do autor.

A tabela 21 revela os impactos da cobrança sobre o Valor Adicionado (VA) da bacia do rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista para o período de 2003, nesta podem-se observar os impactos totais sobre os agregados da bacia e sobre os setores bacia mais impactados, por sistema de preço e por cenário proposto. Os impactos sobre o VA sobre os totais dos agregados dos setores bacia difere dos impactos sobre o VA dos setores bacia.

O modelo Paraná apresenta para todos os cenários os setores Agropecuária, Extrativa mineral, Minerais não-metálicos, Papel e gráfica, Químicos não-petroquímicos, Químicos diversos, Têxtil, vestuário e calçados, Indústrias alimentares e de bebidas, Indústria de açúcar, Indústrias diversas e Transporte são afetados com impactos superiores aos impactos gerado sobre o agregado total a jusante e a montante.

O modelo Itajaí comporta-se da mesma maneira para os setores Extrativa mineral, Minerais não-metálicos, Papel e gráfica, Químicos não-petroquímicos, Químicos diversos, Têxtil, vestuário e calçados, Indústrias alimentares e de bebidas, Leite e laticínios, Indústria de açúcar, Indústrias diversas e Transporte. O modelo CEIVAP /GERI os setores que apresenta a mesma característica são Extrativa mineral, Minerais não-metálicos, Papel e gráfica, Químicos não-petroquímicos, Químicos diversos, Têxtil, vestuário e calçados, Indústrias alimentares e de bebidas, Indústria de açúcar, Indústrias diversas e Transporte.

Tabela 21. Os impactos a montante e a jusante sobre o VA em 2003.

Modelos	Tecnocentrista Otimista		Tecnocentrista Moderado		Ecocentrista Verde		Ecologia Profunda	
	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
Paraná								
Impactos Totais sobre VA	6,24%	7,79%	10,84%	13,39%	11,04%	13,63%	321,73%	599,80%
Impactos dos Setores Bacia sobre VA								
010 Agropecuária	91,31%	340,13%	140,87%	539,81%	143,42%	549,60%	1644,34%	24182,46%
029 Extrativa mineral	1561,41%	4012,21%	3107,83%	7433,96%	3164,21%	7568,82%	214957,82%	333028,23%
040 Minerais não-metálicos	31,71%	27,11%	59,35%	47,05%	60,43%	47,91%	2415,32%	2107,84%
150 Papel e gráfica	38,74%	41,78%	93,87%	97,67%	95,57%	99,44%	1997,55%	4375,30%
170 Químicos não-petroquímicos	87,50%	34,64%	138,90%	61,52%	141,42%	62,63%	2493,57%	2755,86%
199 Químicos diversos	40,91%	78,48%	79,78%	144,52%	81,23%	147,14%	6280,16%	6474,06%
229 Têxtil, vestuário e calçados	73,95%	87,63%	122,65%	140,18%	124,88%	142,72%	4817,69%	6279,76%
259 Indústrias alimentares e de bebidas	31,80%	18,74%	56,66%	36,36%	57,69%	37,02%	1663,11%	1628,72%
290 Indústria de açúcar	780,24%	748,51%	1176,81%	1124,08%	1198,16%	1144,48%	21091,68%	50356,94%
329 Indústrias diversas	45,61%	45,61%	99,86%	99,60%	101,67%	101,41%	154,89%	4461,89%
360 Transporte	35,63%	28,52%	73,23%	49,81%	74,56%	50,72%	1859,24%	2231,46%
Itajaí								
Impactos Totais sobre VA	5,34%	7,45%	8,50%	13,65%	8,60%	13,81%	459,94%	607,80%
Impactos dos Setores Bacia sobre VA								
029 Extrativa mineral	1446,2%	3861,8%	2473,24%	8840,04%	2503,82%	8949,32%	196213,24%	393770,19%
040 Minerais não-metálicos	29,4%	26,8%	35,69%	48,69%	36,13%	49,29%	2797,12%	2168,94%
150 Papel e gráfica	37,3%	41,6%	106,91%	127,17%	108,23%	128,74%	5427,73%	5664,47%
170 Químicos não-petroquímicos	64,5%	33,5%	71,77%	65,70%	72,66%	66,51%	5010,05%	2926,38%
199 Químicos diversos	36,8%	72,6%	63,00%	156,64%	63,78%	158,58%	4164,41%	6977,43%
229 Têxtil, vestuário e calçados	66,9%	87,4%	88,98%	146,59%	90,08%	148,40%	5470,15%	6529,50%
259 Indústrias alimentares e de bebidas	19,0%	17,3%	32,61%	37,44%	33,01%	37,90%	1943,48%	1667,56%
280 Leite e laticínios	53,7%	7,9%	66,50%	16,98%	67,32%	17,19%	6021,83%	756,44%
290 Indústria de açúcar	758,4%	748,4%	1091,90%	1124,71%	1105,40%	1138,61%	51302,39%	50098,79%
329 Indústrias diversas	43,8%	45,5%	90,67%	98,90%	91,79%	100,12%	4326,54%	4405,44%
360 Transporte	33,5%	27,4%	38,77%	51,42%	39,25%	52,06%	3392,54%	2290,45%
CEIVAP/GERI								
Impactos Totais sobre VA	5,37%	7,46%	10,88%	14,32%	10,53%	13,81%	463,27%	609,82%
Impactos dos Setores Bacia sobre VA								
029 Extrativa mineral	1449,09%	3865,59%	3789,97%	8688,90%	3668,77%	8949,32%	161426,03%	370086,36%
040 Minerais não-metálicos	29,49%	26,84%	68,46%	52,73%	66,27%	49,29%	2915,89%	2246,05%
150 Papel e gráfica	37,29%	41,61%	128,86%	133,13%	124,74%	128,74%	5488,35%	5670,36%
170 Químicos não-petroquímicos	65,11%	33,54%	108,68%	67,77%	105,21%	66,51%	4629,10%	2886,38%
199 Químicos diversos	36,86%	72,70%	86,91%	156,58%	84,13%	158,58%	3701,60%	6669,35%
229 Têxtil, vestuário e calçados	67,06%	87,42%	117,63%	139,79%	113,86%	148,40%	5010,04%	5954,08%
259 Indústrias alimentares e de bebidas	19,29%	17,30%	48,49%	44,20%	46,94%	37,90%	2065,32%	1882,71%
290 Indústria de açúcar	758,95%	748,37%	1076,66%	1050,42%	1042,23%	1138,61%	45858,19%	44740,44%
329 Indústrias diversas	43,82%	45,53%	137,91%	139,75%	133,50%	100,12%	5874,09%	5952,20%
360 Transporte	33,55%	27,38%	93,98%	54,24%	90,97%	52,06%	4002,73%	2310,40%

Fonte: Elaboração do autor.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho, no contexto da política ambiental, buscou avaliar os impactos gerados pela cobrança pelo uso da água sobre o produto da economia do trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul. Para tanto foi definido o contexto da problemática ambiental e a ética de valoração com o intuito de desenvolver um método de alocação arrecadatória da cobrança pelo uso da água de cada uma das tipologias das correntes ambientalistas. O conjunto dos argumentos e definições permitiu definir o “processo de transformação da natureza pelo homem” como uma problemática baseada na segmentação do discurso ambientalista atual, em que o exercício busca através da “Valoração Instrumental” e dos princípios ambientais determinar um espectro que localize as políticas consideradas mais Verdes e as menos Verdes, ou as políticas do bem e do mal e, sob esta dinâmica, observar o desempenho do produto como resultado das políticas ambientais aplicadas sobre o instrumento de gestão da Bacia hidrográfica para sua amostra paulista para o ano de 2003.

A adoção da “Valoração Instrumental” como hipótese demarcada a ética do valor pela visão antropocêntrica é o que determina um potencial arrecadatório das políticas ambientais, o experimento produz versões utópicas que não consideram o fluxo físico do insumo água no processo de transformação do homem sobre a natureza. Os impactos sobre o produto alteram a relação entre sistema antrópico e a utilização do insumo. A escolha de cenário objetivo produz um processo mais veloz de interferência com o poder de alterar positivamente o meio biótico. O exercício determina uma escala de ponderação de impactos entre as perdas e os ganhos com o produto da cobrança pelo uso da água definida por políticas ambientais de diferentes escolhas éticas, porém o conjunto de informações que determinam as alterações positivas sobre o meio Biótico não são obtidas sob seu fluxo monetário. Este fato corrobora a necessidade da inserção de uma valoração ponderada por variáveis ecológicas no exercício de simulação dos sistemas de preços PCTs na cobrança pelo diferentes usos da água, embora os modelos PCTs adotem os princípios PUP e PPP, no qual o modelo CEIVAP/GERI apresenta um redutor de cobrança associada ao tratamento do efluente. Os modelos refletem a aplicação dos dados do cadastro GESTIN/GERI, as informações contidas nas outorgas são uma fotografia e não podem ser o único conjunto de informações a serem contempladas nos sistemas de preço.

Os parâmetros de captação, consumo e emissão de efluentes dos sistemas de preços devem estar associados às variáveis ecológicas que ajudem na escolha do cenário objetivo de impactos sobre o produto e determinem relações positivas sobre a qualidade e quantidade de água na bacia. Portanto, sugerir variáveis ecológicas para cada parâmetro determinaria uma evolução dos modelos de cobrança pelo uso da água, pois as variáveis como as vazões ecológicas, ocupação do solo e percentual setores de reuso e reciclagem de água são variáveis associadas aos parâmetros de captação e consumo e devem determinar a melhor alocação do insumo para a estrutura produtiva da amostra. O monitoramento biológico deve permitir que os modelos capturem o aperfeiçoamento da sustentabilidade dos serviços ambientais do sistema hídrico da Bacia.

As variáveis ecológicas associadas aos parâmetros de captação, consumo e emissão de efluentes devem interferir na racionalização do processo de transformação da natureza pelo homem, de modo que o cenário objetivo incentive o aprimoramento das técnicas dos processos produtivos a obterem uma maior quantidade de produto por unidade de água sob uma relação positiva entre as perdas e ganhos com produto e a disponibilidade de água em quantidade e qualidade desejadas.

A inserção de variáveis ecológicas revela cenários objetivos de impactos sobre produto e disponibilidade hídrica desejada para cada política ambientalista sob a forma de potencial de arrecadação. A política Tecnocentrista Otimista busca incentivar o processo de aprimoramento tecnológico, o conjunto das ações de gestão sob a influência de política de deve estar associada à melhor utilização dos recursos pelas empresas e famílias. Isto altera a relação do processo produtivo para com o insumo, recursos hídricos, e a relação do homem em seu dia a dia ao usar água.

A limitação da abordagem da Política Tecnocentrista Otimista do exercício é dada pelo limite do trabalho, portanto para dificuldade em sugerir parâmetros e simular os modelos utilizando variáveis ecológicas associadas à técnica, fato que não permite avaliar os impactos sobre a economia local do trecho paulista da Bacia do Rio Paraíba do Sul pela aplicação desta política em termos reais. Assim, a política Otimista deve ser entendida como um limite utópico da corrente ambientalista Tecnocentrista. A avaliação dos modelos PCTs para política Otimista revela que os setores da indústria de transformação são beneficiados e a Agropecuária é

penalizada no modelo Paraná. O modelo CEIVAP/GERI tem sua avaliação comprometida, pois seus parâmetros para qualidade de tratamento de efluentes não são avaliados, portanto os modelos Itajaí e CEIVAP/GERI são melhores, pois não concentram os impactos sobre a Agropecuária.

A política ambiental Tecnocrista Moderada ensaiada neste trabalho é uma adaptação da metodologia do GERI para o estudo da cobrança dos usos da água pela ótica dos “*setores Bacia*”. O ensaio da política de cobrança Tecnocrista Moderada tem duas limitações. A primeira relaciona-se à base de dados GESTIN/GERI. Como dito anteriormente, o cadastro não deve ser o único conjunto de informações a ser utilizado pelos modelos PCTs, portanto as inconsistências nos dados sobre a qualidade do tratamento e da tipologia dos efluentes descartados podem ser corrigidas em modelo de imputação de dados que relacionem atividades produtivas e o uso de água. A sugestão é o uso de ponderadores como o Industrial Pollution Projection System (IPPS) e os métodos de análise do exército americano United States Army Corps of Engineers (USACE) e United States Geological Survey National (USGS) para análise da água em situação de risco, desta forma é possível estabelecer critérios que não permitam ao outorgante não responder ou adulterar a resposta.

A segunda limitação refere-se às variáveis ecológicas relacionadas à redução e à qualidade da emissão de efluentes, o monitoramento adequado para avaliar a qualidade dos descartes dos outorgados da Bacia hidrográfica é necessário. As políticas Ecocristas são impactadas diretamente por este fato, pois os dois ensaios desta corrente ambientalista estão associados à concepção da corrente Tecnocrista Moderada.

Dos modelos PCTs destaca-se o modelo CEIVAP/GERI, pois a distribuição dos impactos está relacionada a uma melhor estrutura de sua distribuição dos impactos entre as parcelas e captação consumo e emissão de efluentes. Embora os modelos Itajaí e CEIVAP/GERI gerem maiores impactos sobre os setores Papel e gráfica, este setor caracteriza por concentrar uma grande carga de poluentes em sua estrutura produtiva. A captação e o consumo deste setor são elevados, portanto em uma política Moderada o setor deveria rever os processos a fim de economizar água e o monitoramento do tratamento da água deste setor deveria ser mais intenso, isto não seria necessário no modelo Paraná, pois os impactos gerados são menores.

O exercício exprime o melhor procedimento para analisar as políticas de cobrança e os sistemas de preços, pois a hipótese do “*setor Bacia*” permite observar como é distribuída a arrecadação da cobrança pelo uso da água pelos setores usuários. Assim o gestor, tomador de decisão, pode arbitrar sobre a cobrança para corrigir distorções da cobrança da água, promover uma maior igualdade da cobrança entre os setores e projetar a capacidade potencial arrecadatória pretendida com a cobrança pelos usos da água dos “*setores Bacia*”. Os ensaios desses quatro cenários determinam o espaço onde o processo decisório sobre a cobrança deve ser debatido.

O exercício, além avaliar os modelos PCTs e os efeitos sobre os ensaios dos vetores de acréscimos, dada a influência das correntes ambientalistas, pode analisar a arrecadação com a cobrança de cada política ambiental sob três aspectos. O primeiro relaciona-se ao potencial de arrecadação de política ambiental, o que determina sensibilidade dos impactos sobre o produto da economia local e nacional. O segundo aos limites de arrecadação impostos pelas políticas de cobrança Ecocentrista de Ecologia Profunda e Tecnocentrista Otimista. A perda de arrecadação da cobrança sob a influência de uma política Otimista deve estar associada a um incentivo à adoção do incremento tecnológico no processo de uso da água. Por outro lado os impactos gerados pela política de Ecologia Profunda são demasiadamente elevados, o que personifica um colapso da atividade local. O terceiro demonstra uma tendência de convergência de arrecadação entre as políticas Verde e Moderada, a limitação do trabalho se dá pela não definição e valoração do conjunto de serviços prestados pelos recursos hídricos e a quantidade insumida no vários processos ao longo da cadeia produtiva, assim entende-se que o Ecocentrismo Verde teria um potencial de arrecadação maior do que o proposto pelo exercício.

A arrecadação auferida pelos modelos é reflexo das políticas ambientais, portanto cada corrente ambientalista determina o quanto a cobrança pode arrecadar com uso da água. O trabalho objetivou demonstrar os efeitos dos impactos da cobrança sobre os “*setores Bacia*”, pela tipologia adotada deveria ter um potencial arrecadatório crescente da política mais otimista para as mais pessimistas. Desta maneira, foi possível estabelecer os limites de arrecadação com a cobrança pelo uso da água, quando da aplicação das políticas ambientais a partir da cobrança pelo uso da água sobre os “*setores bacia*”. A política Tecnocentrista Otimista tem um o potencial arrecadatório menor e, portanto, apresenta os menores impactos

sobre o produto da Bacia. As externalidades negativas geradas pela política otimista são associadas à não adoção do aprimoramento da tecnologia e ao monitoramento da emissão de efluentes e à inserção nos modelos de preços de parâmetros ponderados por variáveis ecológicas. O limite imposto pela política Ecocentrista de Ecologia Profunda é utópico, pois não há um procedimento possível de aplicação que minimize os efeitos dos impactos sobre o produto dos “setores Bacia” pela cobrança pelo uso da água.

O conteúdo da agenda de debate dos gestores da Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para seu trecho paulista sobre o instrumento de cobrança deve envolver questões de manutenção do sistema biótico e hidrológico da Bacia hidrográfica. O modelo de preço adotado deve possuir parâmetros ponderados por variáveis ecológicas que configurem a melhor articulação para a manutenção e sustentabilidade dos serviços da Bacia hidrográfica e determinem a melhor avaliação da arbitragem entre as perdas de produto setorial e uma efetiva melhoria da disponibilidade hídrica no trecho paulista. O exercício desenvolve um processo de arbitragem a partir de políticas ambientais de gestão, e não pretende ser normativo a respeito do perfil ambientalista ou dos ambientalistas, apenas procurou estabelecer método de análise da cobrança pelo uso da água entre os “setores Bacia” que avalie o desempenho dos sistemas de preços, pois todas as correntes ambientalistas possuem conceitos que podem estar presentes no debate de formulação de política de gestão e se expressar pelo instrumento de gestão. A tipologia sugerida permite determinar uma escala de valores no debate, assim a simulação de diferentes cenários demonstrou o desempenho dos modelos, através dos impactos estimados.

O modelo CEIVAP/GERI para o trecho paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul distribui melhor a arrecadação das parcelas de captação, consumo e emissão dos efluentes e, portanto, distribui melhor os impactos sobre os *setores Bacia*, porém as Bacias com estrutura setorial pouco diversificada, por exemplo, bacias com uma concentração setorial na agropecuária, devem ter uma proposta de modelos de preços associado à sua estrutura produtiva, portanto aplicação da metodologia de arbitragem por tipologia de políticas ambientalistas pode ser aplicada a modelos de preços diferentes e em diferentes Bacias.

Os resultados dos multiplicadores de impactos sobre o produto são associados aos vetores de acréscimos anuais, pois quanto maior for o potencial arrecadatório da política ambiental, maior será o impacto sobre o VBP* (VBP + vetores de acréscimos anuais). As limitações dos

ensaios dos impactos sobre o produto dos “*setores Bacia*” residem na necessidade da melhoria das bases de dados do IBGE, pois a metodologia de compilação das tabelas de insumo produto deve ser atualizada por censos econômicos e também deve ser compilada em termos físicos. A melhoria dos cadastros da ANA, com um sistema de registro de outorga que adote a sugestão de ponderar as variáveis ecológicas das outorgas que não permitam fraudes e omissões nas declarações, possibilita a simulação de cenários com maior proximidade a realidade pela intervenção da cobrança pelo uso da água como mecanismo de gestão.

A metodologia desenvolvida pelo GERI para o estudo da cobrança pelo uso da água sobre os “*setores Bacia*” é um forte mecanismo de arbitragem da cobrança e permite ao gestor tomador de decisão testar o desempenho dos sistemas de preço e compreender os efeitos sobre os agregados, “*setores Bacia*”. Desenvolver um sistema informatizado que contenha a metodologia do GERI para estudar a cobrança pelos usos da água pelos “*setores Bacia*” permite aos Comitês de Bacia transformar a cobrança em mecanismo de gestão ecológica das Bacias Hidrográficas, sendo possível assim simular diversos cenários com seus respectivos impactos sobre a economia e perceber a melhoria da disponibilidade hídrica da Bacia.

REFERÊNCIAS.

BAUMOL, W. et alli. Wassily Leontief: in Appreciation **Journal of Economic and Social Measurement** n. 26, 2003.

BÊRN, E. A.GRIJÓ, E. Metodologia Completa para a Estimativa de Matrizes Insumo - Produto. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 14, n. 26, maio 2006.

CONSOLARO, H. **Juízo de fato e de valor**. Disponível em: <http://www.portrasdasletras.com.br/pdt12/sub.php?op=redacao/teoria/docs/juizodefato>. Acesso em: 18 de abril de 2006.

CAMPOS J. et alli., An Historical Perspective on the Administration of Water in Brazil. **International Water Resources Association Water International** v. 25, 2000.

CARRERA J. GARRIDO R. **Economia dos Recursos Hídricos**. Salvador EDUFBA., 2002.

CASIMIRO FILHO, F. **Contribuições do turismo à economia brasileira**. Piracicaba, 2002. 220p.Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

CEIVAP - ANA, **Bacia do Rio Paraíba do Sul: Livro da Bacia**. Disponível em: http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_Publicacoes/Paraiba_do_Sul.pdf, Brasília 2001. Acesso em: 26 de abril de 2005.

CEIVAP, **Relatório Zero – Paraíba do Sul. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI - 2 (Paraíba do Sul)**, Comitê para Integração da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2000

CIMBLERIS B. Economy and thermodynamics. **Economy and Energy**, n. 9, p. 1-9, 1998. Disponível em : <http://ecen.com/eee9/ecoterme.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2006.

DELFINO, M. **A Importância do rio Paraíba do Sul para o desenvolvimento da região do Vale do Paraíba**. São José dos Campos, UNIVAP, 2001.

DOMINGOS, J.D. **Energia, Ambiente e Desenvolvimento**.Portugal, 1995 IST. Disponível em: <http://jddomingos.ist.utl.pt/>. Acesso em: 16 de maio de 2006.

DAMÁSIO, João. **Economia do Meio Ambiente**. Salvador, CME/UFBA, 2005. (Notas de aula não publicado)

DAMÁSIO, João. **Análise de Insumo Produto I**. Salvador, CME/UFBA, 2004a. (Notas de aula não publicado)

DAMÁSIO, João et alli (Coord). **Efeitos da Cobrança do Recurso Água Sobre Agregados da Economia Brasileira**. Salvador 2004b. (Relatório de pesquisa).

DAMÁSIO, João et alli (Coord). **Aspectos Econômicos dos Modelos de Cobrança da Água Pela Diluição de Efluentes: a Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**. Salvador, 2007. (Relatório Final)

DONELLA H. et alli. **The Limits to Growth**. Roma, 1972 (Relatório ao Clube de Roma)

FLICK, W. A. Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach: A Comment. **The Review of Economics and Statistics**, MIT Press, v. 56, n.1, p 107-09, Feb, 1974.

FOLADORI, G. **Uma tipologia do pensamento ambientalista**. Campinas, 2001, Brasil. Mimeo tradução do capítulo; Sustentabilidad? Desacuerdos.

FONTELA, E. **Leontief and the Future of the World Economy**, Madrid, Instituto L.R.Klein – Centro Stone Facultad de CC. EE. y EE. Universidad Autónoma de Madrid, 2002.

GARRIDO R. **Considerations on Price Setting For Water Use Charge in Brazil**. Brasilia.

GARRIDO R. **Water Pricing and Water Market**. Brasilia, 2003.

GEORGESCU-R. Energy and Economic Myths. **Southern Economic Journal** v. 41, n. 3, January 1975.

HADDAD, P. R. Análise de insumo-produto regional e inter-regional: multiplicadores de produto, de emprego e de renda. In: HADDAD, P. R. **Economia Regional: Teoria e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989.

HANEMANN M. **The Value of Water**. University of California: Berkeley. 2005. [S.n]

IBGE - CONCLA - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Comissão Nacional de Classificação. **Classificação Nacional das Atividades Econômicas - CNAE**. Rio de Janeiro, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de dados do **PIB Municipal – PIB Municipal**, Rio de Janeiro, 2003a.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Regionais por Unidade de Federação**, Rio de Janeiro, 2003b.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Anual – PIA-Empresa por Unidade Local**, Rio de Janeiro, 2003c.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabelas de Recursos e Usos - Sistema de Contas Nacionais**, Rio de Janeiro, 2003d.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relação Anual de Informações Sociais - RAIS**, Rio de Janeiro, 2003e.

ISARD, W. “On the linkage of the ecologic and economic systems”. **Papers of the Regional Science Association** v. 22, n. 1, 1969.

KAHN et alli. **The Next 200 Years : A Scenario for America and the World**. (Texto para discussão). Disponível em: <http://www.festivalofthinkers.hct.ac.ae/Themes/FoT%20Theme%20%20brief%20Energy.doc>. Acesso em: 24 março de 2006.

KING, A. et alli. **The First Global Revolution**. The Council of the Club of Rome. Roma, 1991.

KUHNEN T. Do Valor Intrínseco e de sua Aplicabilidade ao Meio Ambiente. **ethic@**, v.3, n.3, p. 255-273, dez 2004. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/ethic@/ET33ART4.pdf>. Acesso em: 29 de março de 2006.

KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia; YOUNG, Carlos E. F.; DANTAS, Aléxis T. **Impacto Econômico da Expansão da Indústria do petróleo**. Rio de Janeiro, 2000. (Relatório Final. IE-UFRJ/ONIP)

KURZ. H. D et ali. **Input-Output Analysis** v. 2, 1998. [S.n]

LABORATÓRIO DE HIDROLOGIA E ESTUDOS DO MEIO AMBIENTE (LABHID) DA COPPE/UFRJ. **Cobrança pelo uso da água bruta: experiências européias e propostas brasileiras**. Projeto proagua – fortalecimento institucional, fase iii sistema de gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, 2001 (Relatório gps-RE-011-R0: MMA/SRH/PROAGUA/CEIVAP/BIRD-UNESCO).

LEONTIEF W. Environmental Repercussions and the Economic Structure: an Input – Output Approach. **The Review of Economics and Statistics**. Boston, v. 52, n. 3, p. 262-71 1970.

LINDHQVIST, T et alli. **Modeller för förlängt producentansvar** Ministry of the Environment, 1990.

LUPTACIK, M. et alli.. Reconsiderations of non-negative solutions for the augmented Leontief model. **Economic Systems Research** v6, n. 2, 1994.

MAGALHÃES, P. C. et al. Estudo comparativo de quatro metodologias para a cobrança pelo uso da água. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 15, **Anais...** Curitiba: ABRH, 2003.

MONTEIRO H. **Water Pricing Models: a survey**. Lisboa DINÂMIA – Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconômica, PORTUGAL, 2005.

MOTTA R. S. Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil. Rio de Janeiro, Ipea, 1998. (TEXTO PARA DISCUSSÃO, 556)

NOZICK, R., Philosophical Explanations, **Harvard University Press**, Cambridge, 1981.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS **System of National Accounts – SNA 93**. New York, 1993.

PRODOC. **Concepção do programa estadual de investimentos e do projeto de gestão dos recursos hídricos no âmbito do projeto de qualidade das águas e controle da poluição hídrica (PQA SEPURB/MPO)** Rio de Janeiro. 1996.

QAYUM, A. "A Reformulation of the Leontief Pollution Model," **Economic Systems Research, Taylor and Francis Journals**, v. 3, n. 4, p. 428-30, 1991.

SANTOS. M. **O Impacto da cobrança pelo uso da água no comportamento do usuário**. 2002. (Doutorado Engenharia Hidráulica), COPPE, UFRJ, 2002.

SCHAFFER, W. A Regional Impact Models. **Regional Research Institute**, West Virginia, 1999.

SILVEIRA, A.H.P. Uma Variante do Método Biproporcional para a Estimativa de Matrizes de Relações Intersetoriais na Ausência de Dados sobre Produção Intermediária. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA, 15, **Anais...** Belo Horizonte, ANPEC, 1993.

STEENGE, A. Environmental Repercussions and the Economic Structure: Further Comments. **The Review of Economics and Statistics**, MIT Press, v. 60, n. 3, p 482-86, 1978.

STONE, R. The evaluation of pollution: balancing gains and losses. **Minerva**, Netherlands v. 10, n. 3 1972.

TIETENBERG, T. **Environmental and Natural Resource Economic**. (Texto para discussão).Disponível em: <http://mpira.ub.uni-muchen.de/6457/>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2006.

PLENTY of Gloom. **The Economist**, n. 12, 1997.

APÊNDICE A -

Tabela 22. Matriz síntese de coeficientes técnico trecho, paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003)

Matriz síntese de Coeficientes Técnicos - Trecho São Paulo - 2003	010 Agropecuária	029 Extrativa Mineral	040 Fabricação de Minerais não- metálicos	059 Metalurgia	089 Fabricação de Máquinas e veículos	109 Equipamentos Elétricos e eletrônicos
010 Agropecuária	0,10247	0,00079	0,00714	0,01336	0,00001	0,00004
029 Extrativa Mineral	0,00166	0,04981	0,03693	0,03594	0,00004	0,00231
040 Minerais não-Metálicos	0,00055	0,01351	0,20876	0,00894	0,00864	0,02507
059 Metalurgia	0,00133	0,06376	0,02982	0,39724	0,21502	0,17814
089 Máquinas e veículos	0,00209	0,06712	0,02328	0,02822	0,22539	0,05731
109 Elétricos e eletrônicos	0,00010	0,00396	0,00235	0,00312	0,01793	0,18531
150 Papel e gráfica	0,00035	0,01145	0,02100	0,00543	0,00681	0,01718
170 Químicos não-petroquímicos	0,00155	0,00197	0,01799	0,01393	0,00223	0,00481
180 Refino do petróleo	0,02835	0,06618	0,09663	0,02078	0,02284	0,04376
199 Químicos diversos	0,06703	0,02567	0,02237	0,01322	0,02264	0,04482
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00123	0,00135	0,00078	0,00044	0,00324	0,00118
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,03412	0,00103	0,00075	0,00038	0,00045	0,00047
270 Abate de e preparação de carnes	0,00051	0,00002	0,00006	0,00009	0,00001	0,00002
280 Leite e laticínios	0,00001	0,00002	0,00001	0,00001	0,00002	0,00002
290 Indústria de açúcar	0,00005	0,00006	0,00005	0,00004	0,00002	0,00002
329 Indústrias diversas	0,00148	0,01105	0,00694	0,01347	0,03374	0,01846
330 SIUP	0,00317	0,04628	0,03873	0,02995	0,01449	0,01129
340 Construção civil	0,00002	0,00642	0,00163	0,00102	0,00184	0,00174
350 Comércio	0,00535	0,02118	0,01177	0,00765	0,01694	0,01941
360 Transporte	0,00660	0,02289	0,01691	0,00456	0,01010	0,01030
390 Outros serviços e aluguéis	0,00926	0,13047	0,03564	0,02395	0,04290	0,06494
420 Administração pública	0,00200	0,00822	0,00262	0,00126	0,00311	0,00364

Fonte: Elaboração do autor.

Continuação

Matriz síntese de Coeficientes Técnicos - Trecho São Paulo - 2003	150 Indústria de Papel e Gráfica	170 Químicos não- petroquímicos	180 Refino do petróleo e petroquímica	199 Químicos diversos	229 Têxtil e calçados	259 Indústria alimentares e de bebidas
010 Agropecuária	0,02216	0,20123	0,00000	0,00431	0,05377	0,31851
029 Extrativa Mineral	0,00169	0,01469	0,23926	0,00474	0,00014	0,00142
040 Minerais não-Metálicos	0,00179	0,00984	0,00065	0,00898	0,00026	0,00730
059 Metalurgia	0,00924	0,01445	0,00364	0,01787	0,00513	0,01335
089 Máquinas e veículos	0,02004	0,04350	0,00735	0,00848	0,01232	0,00652
109 Elétricos e eletrônicos	0,00119	0,00363	0,00040	0,00079	0,00090	0,00048
150 Papel e gráfica	0,24219	0,00364	0,00281	0,01997	0,01133	0,01782
170 Químicos não-petroquímicos	0,02197	0,07269	0,01509	0,08592	0,00460	0,00455
180 Refino do petróleo	0,03723	0,07197	0,19793	0,21686	0,05834	0,01884
199 Químicos diversos	0,04032	0,01438	0,00629	0,17249	0,03291	0,01382
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00199	0,00061	0,00035	0,00279	0,38155	0,00418
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,00208	0,01381	0,00049	0,03776	0,00109	0,17055
270 Abate de e preparação de carnes	0,00016	0,00044	0,00000	0,00094	0,01540	0,00484
280 Leite e laticínios	0,00003	0,00001	0,00000	0,00038	0,00007	0,00198
290 Indústria de açúcar	0,00004	0,05081	0,00002	0,00112	0,00003	0,01433
329 Indústrias diversas	0,02157	0,00839	0,00112	0,00668	0,01581	0,00333
330 SIUP	0,02805	0,05492	0,00750	0,00903	0,01654	0,01163
340 Construção civil	0,00182	0,00236	0,00059	0,00115	0,00094	0,00074
350 Comércio	0,02312	0,00851	0,00357	0,01626	0,01935	0,00787
360 Transporte	0,00796	0,00502	0,01414	0,01388	0,00683	0,00624
390 Outros serviços e aluguéis	0,05002	0,02895	0,01152	0,04012	0,02949	0,02775
420 Administração pública	0,01905	0,00119	0,00059	0,00575	0,00198	0,00330

Fonte: Elaboração do autor.

Continuação

Matriz síntese de Coeficientes Técnicos - Trecho São Paulo - 2003	270 Abate e preparação de carnes	280 Leite e laticínios	290 Indústria de açúcar	329 Indústrias diversas	33 SIUP	340 Construção civil
010 Agropecuária	0,56553	0,33979	0,21772	0,08095	0,00040	0,00008
029 Extrativa Mineral	0,00035	0,00003	0,00004	0,00976	0,00202	0,00348
040 Minerais não-Metálicos	0,00022	0,00088	0,00307	0,00812	0,00012	0,11847
059 Metalurgia	0,00724	0,01054	0,00935	0,03787	0,00160	0,09331
089 Máquinas e veículos	0,00569	0,00507	0,05019	0,01303	0,03109	0,01458
109 Elétricos e eletrônicos	0,00040	0,00038	0,00284	0,00304	0,01168	0,02711
150 Papel e gráfica	0,00694	0,00939	0,01039	0,01372	0,00314	0,00088
170 Químicos não-petroquímicos	0,00059	0,00036	0,00942	0,00584	0,00046	0,00130
180 Refino do petróleo	0,00995	0,01306	0,02093	0,09328	0,01884	0,02073
199 Químicos diversos	0,01029	0,01737	0,00845	0,04986	0,00159	0,03693
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00137	0,00048	0,02612	0,01910	0,00035	0,00052
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,00877	0,01218	0,00047	0,00128	0,00004	0,00002
270 Abate de e preparação de carnes	0,07887	0,00003	0,00002	0,00082	0,00001	0,00000
280 Leite e laticínios	0,00025	0,16004	0,00001	0,00002	0,00001	0,00000
290 Indústria de açúcar	0,00002	0,00568	0,18565	0,00003	0,00037	0,00000
329 Indústrias diversas	0,00241	0,00260	0,00534	0,14366	0,00675	0,03203
330 SIUP	0,01093	0,00891	0,02156	0,01605	0,31432	0,00165
340 Construção civil	0,00127	0,00104	0,00341	0,00119	0,00418	0,03166
350 Comércio	0,01168	0,00939	0,01127	0,01863	0,00507	0,00446
360 Transporte	0,01302	0,01050	0,00675	0,00854	0,00131	0,00136
390 Outros serviços e aluguéis	0,02805	0,02326	0,02672	0,06094	0,05058	0,02258
420 Administração pública	0,00167	0,00183	0,00215	0,00553	0,00182	0,00163

Fonte: Elaboração do autor.

Continuação

Matriz síntese de Coeficientes Técnicos - Trecho São Paulo - 2003	350 Comércio	360 Transporte	390 Outros serviços e aluguéis	420 Administração pública
010 Agropecuária	0,00000	0,00000	0,00651	0,01182
029 Extrativa Mineral	0,00005	0,00005	0,00011	0,00014
040 Minerais não-Metálicos	0,00004	0,00001	0,00144	0,00209
059 Metalurgia	0,00142	0,00470	0,00265	0,00052
089 Máquinas e veículos	0,00418	0,07709	0,01267	0,00780
109 Elétricos e eletrônicos	0,00054	0,00070	0,00622	0,00223
150 Papel e gráfica	0,01861	0,00451	0,01383	0,01881
170 Químicos não-petroquímicos	0,04483	0,00331	0,00148	0,00316
180 Refino do petróleo	0,16442	0,31933	0,00296	0,00374
199 Químicos diversos	0,00630	0,01782	0,00565	0,01339
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00102	0,00581	0,00402	0,00257
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,00078	0,00728	0,01969	0,00402
270 Abate de e preparação de carnes	0,00005	0,00006	0,00434	0,00291
280 Leite e laticínios	0,00004	0,00001	0,00113	0,00329
290 Indústria de açúcar	0,00025	0,00002	0,00247	0,00018
329 Indústrias diversas	0,00196	0,04566	0,01275	0,00981
330 SIUP	0,01656	0,00587	0,00805	0,01955
340 Construção civil	0,00193	0,00472	0,00950	0,00614
350 Comércio	0,01833	0,02191	0,00472	0,02434
360 Transporte	0,03465	0,09472	0,00555	0,00995
390 Outros serviços e aluguéis	0,13591	0,07455	0,16664	0,15189
420 Administração pública	0,00750	0,00387	0,00438	0,00943

Tabela 23. Matriz síntese Inversa de Leontief, trecho o paulista da Bacia do rio Paraíba do Sul (2003).

Matriz síntese Inversa de Leontief - trecho São Paulo - 2003	010 Agropecuária	029 Extrativa Mineral	040 Fabricação de Minerais não- metálicos	059 Metalurgia	089 Fabricação de Máquinas e veículos	109 Equipamentos Elétricos e eletrônicos
010 Agropecuária	1,13925	0,01850	0,02955	0,04259	0,02567	0,02641
029 Extrativa Mineral	0,02415	1,09875	0,10881	0,09082	0,04894	0,06102
040 Minerais não-Metálicos	0,00368	0,02588	1,27069	0,02453	0,02506	0,04989
059 Metalurgia	0,01580	0,17256	0,10961	1,71037	0,50054	0,43030
089 Máquinas e veículos	0,01198	0,11929	0,06843	0,08385	1,32939	0,12848
109 Elétricos e eletrônicos	0,00136	0,01252	0,00905	0,01155	0,03411	1,23527
150 Papel e gráfica	0,00668	0,02850	0,04495	0,02079	0,02514	0,04341
170 Químicos não-petroquímicos	0,01375	0,01618	0,03808	0,03441	0,02199	0,02907
180 Refino do petróleo	0,08153	0,14921	0,21358	0,09400	0,10835	0,15129
199 Químicos diversos	0,09712	0,05149	0,05272	0,04367	0,05976	0,09229
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00392	0,00667	0,00494	0,00452	0,01139	0,00731
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,05255	0,01061	0,00880	0,00783	0,00861	0,01119
270 Abate de e preparação de carnes	0,00124	0,00137	0,00087	0,00086	0,00105	0,00119
280 Leite e laticínios	0,00025	0,00043	0,00025	0,00021	0,00028	0,00036
290 Indústria de açúcar	0,00210	0,00208	0,00308	0,00277	0,00209	0,00273
329 Indústrias diversas	0,00591	0,03030	0,02326	0,03663	0,06763	0,04689
330 SIUP	0,01368	0,09590	0,09686	0,09271	0,06491	0,06073
340 Construção civil	0,00098	0,01089	0,00527	0,00437	0,00553	0,00590
350 Comércio	0,01058	0,03353	0,02565	0,02168	0,03450	0,03852
360 Transporte	0,01326	0,03753	0,03508	0,01731	0,02564	0,02788
390 Outros serviços e aluguéis	0,03137	0,21239	0,10555	0,09095	0,12033	0,15587
420 Administração pública	0,00386	0,01258	0,00722	0,00520	0,00784	0,00922

Fonte: Elaboração do autor.

Continuação

Matriz síntese Inversa de Leontief - trecho São Paulo - 2003	150 Indústria de Papel e Gráfica	170 Químicos não- petroquímicos	180 Refino do petróleo e petroquímica	199 Químicos diversos	229 Têxtil e calçados	259 Indústria alimentares e de bebidas
010 Agropecuária	0,05653	0,27983	0,01359	0,06798	0,13252	0,45650
029 Extrativa Mineral	0,03731	0,06097	0,33400	0,11128	0,04984	0,02805
040 Minerais não-Metálicos	0,00834	0,01950	0,01016	0,02141	0,00556	0,01500
059 Metalurgia	0,05510	0,07596	0,06920	0,07965	0,04689	0,04829
089 Máquinas e veículos	0,05384	0,08681	0,05428	0,04874	0,04536	0,02657
109 Elétricos e eletrônicos	0,00634	0,01034	0,00559	0,00603	0,00552	0,00332
150 Papel e gráfica	1,32981	0,01535	0,01529	0,04383	0,03386	0,03582
170 Químicos não-petroquímicos	0,04503	1,09100	0,02777	0,12633	0,02383	0,01786
180 Refino do petróleo	0,12178	0,15535	1,31079	0,39173	0,18230	0,08773
199 Químicos diversos	0,08075	0,05465	0,02880	1,23344	0,08750	0,06616
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00807	0,00735	0,00362	0,00957	1,62069	0,01207
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,01359	0,03473	0,00615	0,06480	0,01524	1,23003
270 Abate de e preparação de carnes	0,00128	0,00148	0,00063	0,00248	0,02789	0,00738
280 Leite e laticínios	0,00040	0,00027	0,00019	0,00093	0,00038	0,00307
290 Indústria de açúcar	0,00367	0,06909	0,00225	0,01114	0,00230	0,02314
329 Indústrias diversas	0,04280	0,02198	0,01420	0,02230	0,03912	0,01258
330 SIUP	0,07225	0,10749	0,04753	0,05107	0,05716	0,03629
340 Construção civil	0,00516	0,00528	0,00470	0,00482	0,00396	0,00266
350 Comércio	0,03946	0,01979	0,01682	0,03176	0,04088	0,01844
360 Transporte	0,02083	0,01739	0,03252	0,03382	0,02321	0,01798
390 Outros serviços e aluguéis	0,12064	0,08216	0,09058	0,11424	0,09850	0,07191
420 Administração pública	0,02825	0,00475	0,00525	0,01115	0,00673	0,00736

Fonte: Elaboração do autor.

continuação

Matriz síntese Inversa de Leontief - trecho São Paulo - 2003	270 Abate e preparação de carnes	280 Leite e laticínios	290 Indústria de açúcar	329 Indústrias diversas	33 SIUP	340 Construção civil
010 Agropecuária	0,70824	0,47481	0,31914	0,12645	0,00763	0,01750
029 Extrativa Mineral	0,02531	0,02309	0,02720	0,06976	0,01881	0,04305
040 Minerais não-Metálicos	0,00422	0,00494	0,01004	0,01808	0,00441	0,16155
059 Metalurgia	0,03267	0,03897	0,06707	0,10854	0,04166	0,20767
089 Máquinas e veículos	0,02252	0,02145	0,09672	0,04434	0,06832	0,04631
109 Elétricos e eletrônicos	0,00279	0,00267	0,00889	0,00855	0,02407	0,03836
150 Papel e gráfica	0,01734	0,02157	0,02515	0,03252	0,01137	0,01438
170 Químicos não-petroquímicos	0,01325	0,01191	0,02327	0,02504	0,00498	0,01741
180 Refino do petróleo	0,08487	0,07830	0,08975	0,20455	0,05351	0,09445
199 Químicos diversos	0,07797	0,07045	0,05131	0,09492	0,01174	0,06598
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00601	0,00424	0,05510	0,03926	0,00291	0,00436
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,04650	0,04233	0,01893	0,01561	0,00382	0,00636
270 Abate de e preparação de carnes	1,08681	0,00100	0,00169	0,00263	0,00064	0,00062
280 Leite e laticínios	0,00059	1,19078	0,00023	0,00034	0,00019	0,00017
290 Indústria de açúcar	0,00206	0,01014	1,23013	0,00247	0,00140	0,00156
329 Indústrias diversas	0,01061	0,01046	0,01911	1,17947	0,01861	0,04983
330 SIUP	0,03121	0,02825	0,05616	0,05072	1,46758	0,03202
340 Construção civil	0,00298	0,00273	0,00628	0,00432	0,00792	1,03485
350 Comércio	0,02216	0,01917	0,02377	0,03252	0,01202	0,01476
360 Transporte	0,02658	0,02270	0,01872	0,02306	0,00654	0,01216
390 Outros serviços e aluguéis	0,06890	0,06152	0,07554	0,13016	0,10625	0,06954
420 Administração pública	0,00534	0,00517	0,00584	0,01026	0,00428	0,00465

Fonte: Elaboração do autor.

Continuação

Matriz síntese Inversa de Leontief - trecho São Paulo - 2003	350 Comércio	360 Transporte	390 Outros serviços e aluguéis	420 Administração pública
010 Agropecuária	0,02317	0,02421	0,03097	0,02987
029 Extrativa Mineral	0,06718	0,13198	0,00889	0,01099
040 Minerais não-Metálicos	0,00478	0,00902	0,00614	0,00613
059 Metalurgia	0,02972	0,08880	0,02551	0,01816
089 Máquinas e veículos	0,03065	0,14098	0,02760	0,02212
109 Elétricos e eletrônicos	0,00478	0,00799	0,01106	0,00609
150 Papel e gráfica	0,03382	0,02059	0,02583	0,03243
170 Químicos não-petroquímicos	0,05825	0,02223	0,00633	0,00995
180 Refino do petróleo	0,25573	0,50273	0,02718	0,03627
199 Químicos diversos	0,02225	0,04888	0,01805	0,02683
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00501	0,01600	0,00965	0,00701
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,00955	0,01814	0,03150	0,01285
270 Abate de e preparação de carnes	0,00126	0,00138	0,00615	0,00443
280 Leite e laticínios	0,00040	0,00034	0,00176	0,00429
290 Indústria de açúcar	0,00480	0,00236	0,00469	0,00179
329 Indústrias diversas	0,01343	0,07422	0,02261	0,01914
330 SIUP	0,04474	0,04052	0,02148	0,03862
340 Construção civil	0,00551	0,00921	0,01251	0,00908
350 Comércio	1,02684	0,03791	0,00984	0,02995
360 Transporte	0,04848	1,12292	0,01069	0,01638
390 Outros serviços e aluguéis	0,20077	0,16072	1,21687	0,20434
420 Administração pública	0,01085	0,00875	0,00677	1,01208

Fonte: Elaboração do autor.

APÊNDICE B -

Tabela 24. Impactos a montante para os setores Químicos diversos, Abate e preparação de carnes e Leite e laticínios (2003).

Setores Impactos	Químicos diversos			Abate e preparação de carnes			Leite e laticínios		
	Total	Diretos	Indiretos	Total	Diretos	Indiretos	Total	Diretos	Indiretos
010 Agropecuária	0,06798	0,00431	0,06367	0,70824	0,56553	0,14270	0,47481	0,33979	0,13503
029 Extrativa mineral	0,11128	0,00474	0,10654	0,02531	0,00035	0,02496	0,02309	0,00003	0,02305
040 Minerais não-metálicos	0,02141	0,00898	0,01243	0,00422	0,00022	0,00401	0,00494	0,00088	0,00406
059 Metalurgia	0,07965	0,01787	0,06178	0,03267	0,00724	0,02543	0,03897	0,01054	0,02843
089 Máquinas e veículos	0,04874	0,00848	0,04026	0,02252	0,00569	0,01683	0,02145	0,00507	0,01638
109 Elétricos e eletrônicos	0,00603	0,00079	0,00524	0,00279	0,00040	0,00239	0,00267	0,00038	0,00229
150 Papel e gráfica	0,04383	0,01997	0,02386	0,01734	0,00694	0,01041	0,02157	0,00939	0,01218
170 Químicos não-petroquímicos	0,12633	0,08592	0,04042	0,01325	0,00059	0,01266	0,01191	0,00036	0,01154
180 Refino do petróleo	0,39173	0,21686	0,17487	0,08487	0,00995	0,07491	0,07830	0,01306	0,06524
199 Químicos diversos	1,23344	1,17249	0,06095	0,07797	0,01029	0,06768	0,07045	0,01737	0,05308
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,00957	0,00279	0,00678	0,00601	0,00137	0,00463	0,00424	0,00048	0,00376
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,06480	0,03776	0,02704	0,04650	0,00877	0,03773	0,04233	0,01218	0,03015
270 Abate de animais	0,00248	0,00094	0,00154	1,08681	1,07887	0,00794	0,00100	0,00003	0,00097
280 Leite e laticínios	0,00093	0,00038	0,00055	0,00059	0,00025	0,00035	1,19078	1,16004	0,03074
290 Indústria de açúcar	0,01114	0,00112	0,01002	0,00206	0,00002	0,00204	0,01014	0,00568	0,00445
329 Indústrias diversas	0,02230	0,00668	0,01562	0,01061	0,00241	0,00820	0,01046	0,00260	0,00786
330 SIUP	0,05107	0,00903	0,04204	0,03121	0,01093	0,02028	0,02825	0,00891	0,01935
340 Construção civil	0,00482	0,00115	0,00368	0,00298	0,00127	0,00171	0,00273	0,00104	0,00169
350 Comércio	0,03176	0,01626	0,01550	0,02216	0,01168	0,01048	0,01917	0,00939	0,00977
360 Transporte	0,03382	0,01388	0,01994	0,02658	0,01302	0,01356	0,02270	0,01050	0,01220
390 Outros serviços e aluguéis	0,11424	0,04012	0,07412	0,06890	0,02805	0,04085	0,06152	0,02326	0,03826
420 Administração pública	0,01115	0,00575	0,00540	0,00534	0,00167	0,00366	0,00517	0,00183	0,00334

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 25. Impactos à jusante para os setores Refino de petróleo, Agropecuária e Metalurgia (2003).

Setores Impactos	Refino do petróleo			Agropecuária			Metalurgia		
	Total	Diretos	Indiretos	Total	Diretos	Indiretos	Total	Diretos	Indiretos
010 Agropecuária	0,08153	0,02835	0,05319	1,13925	1,10247	0,03678	0,01580	0,00133	0,01447
029 Extrativa mineral	0,14921	0,06618	0,08303	0,01850	0,00079	0,01771	0,17256	0,06376	0,10880
040 Minerais não-metálicos	0,21358	0,09663	0,11695	0,02955	0,00714	0,02241	0,10961	0,02982	0,07980
059 Metalurgia	0,09400	0,02078	0,07322	0,04259	0,01336	0,02923	1,71037	1,39724	0,31313
089 Máquinas e veículos	0,10835	0,02284	0,08551	0,02567	0,00001	0,02566	0,50054	0,21502	0,28553
109 Elétricos e eletrônicos	0,15129	0,04376	0,10753	0,02641	0,00004	0,02637	0,43030	0,17814	0,25216
150 Papel e gráfica	0,12178	0,03723	0,08455	0,05653	0,02216	0,03437	0,05510	0,00924	0,04586
170 Químicos não-petroquímicos	0,15535	0,07197	0,08338	0,27983	0,20123	0,07860	0,07596	0,01445	0,06151
180 Refino do petróleo	1,31079	1,19793	0,11286	0,01359	0,00000	0,01359	0,06920	0,00364	0,06556
199 Químicos diversos	0,39173	0,21686	0,17487	0,06798	0,00431	0,06367	0,07965	0,01787	0,06178
229 Têxtil, vestuário e calçados	0,18230	0,05834	0,12396	0,13252	0,05377	0,07875	0,04689	0,00513	0,04176
259 Indústrias alimentares e de bebidas	0,08773	0,01884	0,06890	0,45650	0,31851	0,13798	0,04829	0,01335	0,03494
270 Abate de animais	0,08487	0,00995	0,07491	0,70824	0,56553	0,14270	0,03267	0,00724	0,02543
280 Leite e laticínios	0,07830	0,01306	0,06524	0,47481	0,33979	0,13503	0,03897	0,01054	0,02843
290 Indústria de açúcar	0,08975	0,02093	0,06882	0,31914	0,21772	0,10141	0,06707	0,00935	0,05772
329 Indústrias diversas	0,20455	0,09328	0,11126	0,12645	0,08095	0,04550	0,10854	0,03787	0,07068
330 SIUP	0,05351	0,01884	0,03467	0,00763	0,00040	0,00723	0,04166	0,00160	0,04006
340 Construção civil	0,09445	0,02073	0,07372	0,01750	0,00008	0,01743	0,20767	0,09331	0,11436
350 Comércio	0,25573	0,16442	0,09131	0,02317	0,00000	0,02317	0,02972	0,00142	0,02830
360 Transporte	0,50273	0,31933	0,18339	0,02421	0,00000	0,02420	0,08880	0,00470	0,08410
390 Outros serviços e aluguéis	0,02718	0,00296	0,02422	0,03097	0,00651	0,02447	0,02551	0,00265	0,02286
420 Administração pública	0,03627	0,00374	0,03253	0,02987	0,01182	0,01805	0,01816	0,00052	0,01764

Fonte: Elaboração do autor.

APÊNDICE C -

Tabela 26. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Paraná (2003).

Modelo Paraná	Tecnocentrismo Otimista					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	606.473,00	557.182,04	49.290,96	2.259.016,72	1.660.845,06	598.171,67
029 Extrativa mineral	122.479,63	47.633,43	74.846,20	314.724,79	38.777,11	275.947,68
040 Minerais não-metálicos	201.080,45	116.053,88	85.026,57	171.940,40	109.920,19	62.020,21
059 Metalurgia	176.929,54	83.179,07	93.750,47	639.497,94	178.665,07	460.832,87
089 Máquinas e veículos	280.208,21	169.523,05	110.685,16	677.755,89	369.585,10	308.170,79
109 Elétricos e eletrônicos	237.575,01	124.814,46	112.760,56	136.552,94	90.193,79	46.359,14
150 Papel e gráfica	718.182,71	594.816,48	123.366,23	774.496,52	619.555,05	154.941,47
170 Químicos não-petroquímicos	520.669,16	354.965,66	165.703,50	206.130,30	84.084,64	122.045,65
180 Refino do petróleo	162.146,18	99.030,80	63.115,39	1.000.146,75	383.869,92	616.276,83
199 Químicos diversos	327.552,32	185.106,28	142.446,05	628.382,08	305.380,12	323.001,96
229 Têxtil, vestuário e calçados	676.841,14	489.384,13	187.457,01	801.970,81	567.886,61	234.084,20
259 Indústrias alimentares e de bebidas	552.410,64	398.604,01	153.806,63	325.485,03	189.824,32	135.660,71
270 Abate de animais	407.556,86	288.368,34	119.188,52	24.982,84	8.988,96	15.993,88
280 Leite e laticínios	337.954,79	215.365,50	122.589,29	15.772,48	12.839,12	2.933,36
290 Indústria de açúcar	5.568.558,37	5.271.195,88	297.362,48	5.342.095,45	5.138.806,07	203.289,38
329 Indústrias diversas	1.534.884,69	1.418.390,26	116.494,43	1.534.767,64	1.396.978,72	137.788,92
330 SIUP	58.544,75	18.957,56	39.587,19	419.822,88	153.695,56	266.127,32
340 Construção civil	137.291,42	70.376,77	66.914,65	56.067,58	33.076,38	22.991,20
350 Comércio	105.789,14	35.247,92	70.541,22	212.518,48	113.280,06	99.238,42
360 Transporte	197.816,32	97.233,45	100.582,87	158.343,66	61.462,56	96.881,10
390 Outros serviços e aluguéis	125.660,98	74.920,63	50.740,35	808.872,52	375.893,64	432.978,88
420 Administração pública	755.547,82	710.644,29	44.903,53	736.395,19	703.888,91	32.506,28

Tabela 27 Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo Itajaí (2003).

Modelo Itajaí Açú	Tecnocentrismo Otimista					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	50.064,62	18.738,98	31.325,64	1.702.608,35	1.122.402,00	580.206,35
029 Extrativa mineral	113.443,04	47.245,20	66.197,84	302.928,63	37.966,14	264.962,49
040 Minerais não-metálicos	186.650,52	112.567,17	74.083,35	170.143,40	109.653,24	60.490,16
059 Metalurgia	156.127,80	76.654,55	79.473,25	631.781,93	178.017,22	453.764,71
089 Máquinas e veículos	267.670,59	169.517,97	98.152,62	671.906,29	368.565,59	303.340,70
109 Elétricos e eletrônicos	224.674,64	124.793,37	99.881,27	135.889,28	90.145,38	45.743,89
150 Papel e gráfica	690.572,71	583.993,60	106.579,10	771.232,28	619.383,11	151.849,17
170 Químicos não-petroquímicos	384.001,19	256.687,25	127.313,94	199.415,03	83.327,77	116.087,26
180 Refino do petróleo	155.507,98	99.029,88	56.478,10	960.326,32	370.025,91	590.300,42
199 Químicos diversos	294.352,12	183.002,86	111.349,26	580.951,18	272.641,85	308.309,33
229 Têxtil, vestuário e calçados	612.120,99	463.124,64	148.996,35	800.055,88	567.285,24	232.770,64
259 Indústrias alimentares e de bebidas	329.457,80	243.042,66	86.415,14	299.820,08	173.160,00	126.660,09
270 Abate de animais	61.655,04	12.163,09	49.491,95	24.374,83	8.741,61	15.633,23
280 Leite e laticínios	106.056,13	49.414,93	56.641,20	15.652,23	12.833,05	2.819,17
290 Indústria de açúcar	5.412.691,65	5.164.859,48	247.832,17	5.341.072,00	5.138.782,90	202.289,10
329 Indústrias diversas	1.473.126,68	1.378.855,38	94.271,30	1.531.883,53	1.396.256,89	135.626,63
330 SIUP	54.818,49	18.763,53	36.054,97	413.143,12	152.147,98	260.995,14
340 Construção civil	128.742,00	70.338,95	58.403,05	55.591,11	33.068,46	22.522,65
350 Comércio	94.471,63	35.245,82	59.225,81	207.352,68	110.669,43	96.683,25
360 Transporte	185.994,32	97.231,88	88.762,44	151.867,58	58.237,62	93.629,96
390 Outros serviços e aluguéis	110.533,90	71.742,76	38.791,14	793.553,00	371.369,54	422.183,46
420 Administração pública	740.958,90	704.870,75	36.088,15	734.512,21	702.910,21	31.602,01

Fonte: Elaboração do autor

Tabela 28. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Otimista para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Modelo CEIVAP	Tecnocentrista Otimista					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
Setores						
010 Agropecuária	63.974,83	32.200,06	31.774,77	1.716.518,55	1.135.863,07	580.655,48
029 Extrativa mineral	113.668,95	47.254,91	66.414,05	303.223,54	37.986,41	265.237,12
040 Minerais não-metálicos	187.011,27	112.654,34	74.356,93	170.188,33	109.659,91	60.528,41
059 Metalurgia	156.647,84	76.817,66	79.830,18	631.974,83	178.033,42	453.941,41
089 Máquinas e veículos	267.984,03	169.518,10	98.465,93	672.052,53	368.591,08	303.461,45
109 Elétricos e eletrônicos	224.997,15	124.793,90	100.203,25	135.905,87	90.146,59	45.759,27
150 Papel e gráfica	691.262,96	584.264,18	106.998,78	771.313,88	619.387,41	151.926,47
170 Químicos não-petroquímicos	387.417,89	259.144,21	128.273,68	199.582,91	83.346,70	116.236,22
180 Refino do petróleo	155.673,94	99.029,90	56.644,03	961.321,83	370.372,01	590.949,83
199 Químicos diversos	295.182,12	183.055,45	112.126,68	582.136,95	273.460,31	308.676,64
229 Têxtil, vestuário e calçados	613.738,99	463.781,13	149.957,86	800.103,76	567.300,27	232.803,48
259 Indústrias alimentares e de bebidas	335.031,62	246.931,69	88.099,93	300.461,71	173.576,60	126.885,10
270 Abate de animais	70.302,58	19.068,22	51.234,36	24.390,03	8.747,79	15.642,25
280 Leite e laticínios	111.853,59	53.563,69	58.289,90	15.655,23	12.833,20	2.822,03
290 Indústria de açúcar	5.416.588,32	5.167.517,89	249.070,43	5.341.097,59	5.138.783,48	202.314,11
329 Indústrias diversas	1.474.670,63	1.379.843,75	94.826,88	1.531.955,63	1.396.274,94	135.680,69
330 SIUP	54.911,65	18.768,38	36.143,27	413.310,12	152.186,67	261.123,44
340 Construção civil	128.955,74	70.339,90	58.615,84	55.603,02	33.068,66	22.534,36
350 Comércio	94.754,57	35.245,88	59.508,69	207.481,83	110.734,70	96.747,13
360 Transporte	186.289,87	97.231,92	89.057,95	152.029,48	58.318,24	93.711,24
390 Outros serviços e aluguéis	110.912,07	71.822,21	39.089,87	793.935,99	371.482,65	422.453,34
420 Administração pública	741.323,62	705.015,09	36.308,54	734.559,29	702.934,67	31.624,61

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 29. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Paraná (2003).

Modelo Paraná	Tecnocentrista Moderado						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	935.593,95	847.809,62	87.784,33	3.585.190,51	2.608.519,08	976.671,42	
029 Extrativa mineral	243.783,65	96.450,60	147.333,05	583.133,28	81.159,96	501.973,33	
040 Minerais não-metálicos	376.391,69	211.459,47	164.932,22	298.394,68	189.446,30	108.948,38	
059 Metalurgia	341.922,71	161.149,35	180.773,36	1.136.610,23	334.649,39	801.960,84	
089 Máquinas e veículos	548.745,25	329.563,20	219.182,05	1.134.180,84	615.327,28	518.853,57	
109 Elétricos e eletrônicos	445.198,35	223.260,13	221.938,22	220.742,91	141.821,02	78.921,88	
150 Papel e gráfica	1.739.938,44	1.485.651,56	254.286,88	1.810.377,36	1.514.501,08	295.876,28	
170 Químicos não-petroquímicos	826.532,94	549.224,50	277.308,44	366.056,10	148.818,90	217.237,20	
180 Refino do petróleo	331.216,36	208.852,83	122.363,52	1.845.594,81	750.437,01	1.095.157,80	
199 Químicos diversos	638.856,48	382.647,38	256.209,10	1.157.185,41	599.909,11	557.276,30	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.122.527,76	791.930,75	330.597,01	1.282.932,73	903.534,17	379.398,55	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	984.236,41	722.908,68	261.327,72	631.522,14	400.665,46	230.856,69	
270 Abate de animais	644.856,17	441.041,29	203.814,88	42.479,04	15.494,63	26.984,41	
280 Leite e laticínios	547.971,05	340.503,46	207.467,59	32.214,84	26.899,20	5.315,65	
290 Indústria de açúcar	8.398.844,24	7.922.650,88	476.193,37	8.022.531,13	7.711.757,04	310.774,09	
329 Indústrias diversas	3.360.184,53	3.133.023,32	227.161,21	3.351.455,06	3.098.217,51	253.237,55	
330 SIUP	116.343,73	38.044,69	78.299,04	726.305,93	263.347,11	462.958,82	
340 Construção civil	277.233,55	145.678,57	131.554,97	97.738,85	57.757,99	39.980,86	
350 Comércio	203.668,64	72.815,26	130.853,39	375.958,50	202.781,93	173.176,58	
360 Transporte	406.589,18	207.569,30	199.019,88	276.559,01	107.357,74	169.201,27	
390 Outros serviços e aluguéis	230.427,33	135.843,88	94.583,45	1.434.967,90	668.161,68	766.806,21	
420 Administração pública	1.284.844,36	1.198.654,30	86.190,07	1.242.441,47	1.183.718,17	58.723,30	

Fonte:

Tabela 30. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo Itajaí (2003)

Modelo Itajaí Açú	Tecnocentrista Moderado						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	228.478,02	155.210,98	73.267,04	2.909.507,97	1.927.331,87	982.176,10	
029 Extrativa mineral	345.531,28	194.005,75	151.525,52	693.428,83	173.821,23	519.607,60	
040 Minerais não-metálicos	398.232,92	226.318,37	171.914,55	308.797,48	196.084,76	112.712,71	
059 Metalurgia	340.695,98	162.705,85	177.990,13	1.180.418,14	348.860,99	831.557,16	
089 Máquinas e veículos	562.020,35	341.801,65	220.218,70	1.174.963,29	637.086,08	537.877,21	
109 Elétricos e eletrônicos	463.933,68	236.021,80	227.911,88	225.135,97	143.141,75	81.994,22	
150 Papel e gráfica	2.258.665,74	1.981.752,70	276.913,03	2.357.181,78	2.023.958,48	333.223,29	
170 Químicos não-petroquímicos	669.274,51	427.090,90	242.183,61	390.924,37	165.732,25	225.192,12	
180 Refino do petróleo	380.009,23	248.759,84	131.249,38	1.918.204,01	791.371,68	1.126.832,33	
199 Químicos diversos	748.603,87	504.432,01	244.171,86	1.254.278,06	688.093,05	566.185,01	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.123.911,73	814.399,73	309.512,00	1.341.570,34	951.980,15	389.590,19	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	757.867,85	566.376,41	191.491,44	650.273,95	420.412,96	229.860,99	
270 Abate de animais	214.332,54	85.889,21	128.443,32	44.004,66	16.196,20	27.808,46	
280 Leite e laticínios	267.199,75	131.442,22	135.757,53	33.564,72	28.030,68	5.534,04	
290 Indústria de açúcar	8.219.813,10	7.792.852,46	426.960,64	8.026.968,38	7.714.383,33	312.585,05	
329 Indústrias diversas	3.268.337,57	3.050.937,64	217.399,93	3.327.942,89	3.064.836,97	263.105,93	
330 SIUP	119.968,32	39.751,25	80.217,07	765.658,75	279.668,51	485.990,24	
340 Construção civil	284.302,21	150.649,04	133.653,17	102.393,73	60.573,58	41.820,15	
350 Comércio	215.352,57	84.010,67	131.341,90	394.704,41	214.324,67	180.379,74	
360 Transporte	422.859,15	215.248,53	207.610,62	285.489,88	110.824,97	174.664,90	
390 Outros serviços e aluguéis	225.387,72	138.675,60	86.712,12	1.510.991,69	708.524,66	802.467,03	
420 Administração pública	1.354.573,03	1.271.234,10	83.338,93	1.325.236,91	1.262.638,81	62.598,10	

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 31. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Tecnocêntrico Moderado para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Modelo CEIVAP	Tecnocentrista Moderado						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	142.493,67	67.151,89	75.341,77	2.864.382,19	1.868.992,02	995.390,18	
029 Extrativa mineral	297.291,83	123.200,29	174.091,54	681.573,18	108.335,02	573.238,16	
040 Minerais não-metálicos	434.157,29	244.580,41	189.576,88	334.423,46	212.904,72	121.518,74	
059 Metalurgia	398.805,30	193.642,85	205.162,45	1.302.480,91	408.954,29	893.526,63	
089 Máquinas e veículos	682.242,08	420.063,42	262.178,66	1.215.895,90	661.993,08	553.902,82	
109 Elétricos e eletrônicos	519.385,44	257.462,70	261.922,74	227.357,06	141.876,31	85.480,75	
150 Papel e gráfica	2.388.502,14	2.085.586,60	302.915,54	2.467.715,42	2.115.682,93	352.032,49	
170 Químicos não-petroquímicos	646.710,64	401.615,72	245.094,92	403.242,11	163.675,80	239.566,31	
180 Refino do petróleo	426.157,21	282.961,52	143.195,69	2.140.878,40	924.104,18	1.216.774,22	
199 Químicos diversos	695.886,72	442.890,53	252.996,19	1.253.812,42	655.420,50	598.391,92	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.076.525,71	757.956,57	318.569,14	1.279.375,41	891.047,95	388.327,46	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	842.268,98	650.545,50	191.723,49	767.800,28	527.498,54	240.301,74	
270 Abate de animais	170.680,20	43.976,37	126.703,83	45.026,89	16.471,68	28.555,22	
280 Leite e laticínios	249.412,36	115.701,84	133.710,51	43.896,85	37.860,06	6.036,79	
290 Indústria de açúcar	7.684.074,57	7.267.609,40	416.465,17	7.496.782,31	7.200.626,35	296.155,96	
329 Indústrias diversas	4.640.633,53	4.386.112,79	254.520,74	4.702.342,36	4.403.912,21	298.430,15	
330 SIUP	143.840,07	49.068,27	94.771,79	796.171,17	286.286,62	509.884,55	
340 Construção civil	348.680,73	194.530,78	154.149,95	109.499,98	65.582,47	43.917,51	
350 Comércio	234.684,92	93.838,57	140.846,35	418.629,26	227.976,58	190.652,68	
360 Transporte	521.767,70	284.465,72	237.301,98	301.167,69	115.575,76	185.591,93	
390 Outros serviços e aluguéis	252.907,20	155.852,12	97.055,08	1.606.614,58	749.612,17	857.002,41	
420 Administração pública	1.293.273,60	1.199.524,51	93.749,09	1.251.834,32	1.185.200,27	66.634,05	

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 32. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Paraná (2003).

Modelo Paraná	Ecocentrismo Verde						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	952.566,89	863.190,03	89.376,86	3.650.230,69	2.655.841,13	994.389,56	
029 Extrativa mineral	248.206,21	98.200,34	150.005,87	593.712,11	82.632,31	511.079,80	
040 Minerais não-metálicos	383.219,95	215.295,64	167.924,31	303.807,96	192.883,11	110.924,85	
059 Metalurgia	348.125,65	164.072,82	184.052,83	1.157.229,87	340.720,38	816.509,49	
089 Máquinas e veículos	558.700,23	335.541,92	223.158,31	1.154.756,40	626.490,14	528.266,27	
109 Elétricos e eletrônicos	453.274,86	227.310,38	225.964,48	224.747,49	144.393,85	80.353,63	
150 Papel e gráfica	1.771.503,27	1.512.603,28	258.899,99	1.843.220,04	1.541.976,16	301.243,88	
170 Químicos não-petroquímicos	841.527,37	559.188,17	282.339,19	372.696,85	151.518,67	221.178,18	
180 Refino do petróleo	337.225,07	212.641,70	124.583,36	1.879.076,38	764.050,94	1.115.025,44	
199 Químicos diversos	650.446,20	389.589,12	260.857,08	1.178.178,31	610.792,28	567.386,04	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.142.891,92	806.297,44	336.594,48	1.306.206,85	919.925,50	386.281,35	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	1.002.091,78	736.023,22	266.068,56	642.978,81	407.934,07	235.044,74	
270 Abate de animais	656.554,74	449.042,38	207.512,36	43.249,67	15.775,72	27.473,95	
280 Leite e laticínios	557.911,99	346.680,65	211.231,33	32.799,26	27.387,18	5.412,08	
290 Indústria de açúcar	8.551.210,56	8.066.378,41	484.832,15	8.168.070,63	7.851.658,68	316.411,95	
329 Indústrias diversas	3.421.142,79	3.189.860,57	231.282,22	3.412.254,95	3.154.423,34	257.831,61	
330 SIUP	118.454,35	38.734,87	79.719,49	739.482,09	268.124,58	471.357,51	
340 Construção civil	282.262,94	148.321,38	133.941,56	99.511,97	58.805,80	40.706,16	
350 Comércio	207.363,47	74.136,22	133.227,24	382.778,89	206.460,66	176.318,23	
360 Transporte	413.965,25	211.334,88	202.630,37	281.576,16	109.305,35	172.270,80	
390 Outros serviços e aluguéis	234.607,60	138.308,27	96.299,33	1.461.000,15	680.283,04	780.717,11	
420 Administração pública	1.308.153,17	1.220.399,50	87.753,67	1.264.981,03	1.205.192,40	59.788,62	

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 33. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo Itajaí (2003).

Modelo Itajaí Açú	Ecocentrismo Verde						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	231.302,45	157.129,69	74.172,76	2.945.475,09	1.951.157,40	994.317,69	
029 Extrativa mineral	349.802,71	196.404,04	153.398,67	702.000,94	175.970,00	526.030,94	
040 Minerais não-metálicos	403.155,84	229.116,09	174.039,74	312.614,80	198.508,74	114.106,06	
059 Metalurgia	344.907,63	164.717,20	180.190,43	1.195.010,37	353.173,57	841.836,80	
089 Máquinas e veículos	568.967,99	346.026,97	222.941,02	1.189.488,09	644.961,69	544.526,40	
109 Elétricos e eletrônicos	469.668,79	238.939,48	230.729,31	227.919,08	144.911,25	83.007,83	
150 Papel e gráfica	2.286.587,19	2.006.250,98	280.336,21	2.386.321,08	2.048.978,51	337.342,58	
170 Químicos não-petroquímicos	677.548,03	432.370,57	245.177,46	395.756,95	167.781,02	227.975,93	
180 Refino do petróleo	384.706,87	251.834,99	132.871,88	1.941.916,70	801.154,56	1.140.762,14	
199 Químicos diversos	757.858,04	510.667,75	247.190,29	1.269.783,34	696.599,19	573.184,15	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.137.805,44	824.467,28	313.338,16	1.358.154,73	963.748,46	394.406,27	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	767.236,56	573.377,92	193.858,64	658.312,59	425.610,08	232.702,51	
270 Abate de animais	216.982,09	86.950,96	130.031,13	44.548,64	16.396,42	28.152,23	
280 Leite e laticínios	270.502,85	133.067,09	137.435,75	33.979,65	28.377,19	5.602,45	
290 Indústria de açúcar	8.321.425,80	7.889.187,10	432.238,70	8.126.197,15	7.809.747,95	316.449,20	
329 Indústrias diversas	3.308.740,51	3.088.653,10	220.087,41	3.369.082,67	3.102.724,24	266.358,42	
330 SIUP	121.451,35	40.242,64	81.208,71	775.123,76	283.125,75	491.998,01	
340 Construção civil	287.816,73	152.511,35	135.305,37	103.659,51	61.322,38	42.337,13	
350 Comércio	218.014,74	85.049,20	132.965,54	399.583,71	216.974,13	182.609,58	
360 Transporte	428.086,50	217.909,41	210.177,09	289.019,07	112.194,98	176.824,10	
390 Outros serviços e aluguéis	228.173,94	140.389,90	87.784,04	1.529.670,45	717.283,39	812.387,06	
420 Administração pública	1.371.318,16	1.286.949,00	84.369,15	1.341.619,39	1.278.247,45	63.371,93	

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 34. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico Verde para o modelo CEIVAP/GERI (2003)

Modelo CEIVAP	Ecocentrista Verde						
	Setores	Para Frente			Para Trás		
		Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	137.937,07	65.004,54	72.932,53	2.945.475,09	1.809.226,33	1.136.248,76	
029 Extrativa mineral	287.785,18	119.260,66	168.524,53	702.000,94	104.870,74	597.130,21	
040 Minerais não-metálicos	420.274,03	236.759,34	183.514,69	312.614,80	206.096,56	106.518,24	
059 Metalurgia	386.052,51	187.450,64	198.601,87	1.195.010,37	395.876,95	799.133,42	
089 Máquinas e veículos	660.425,69	406.630,84	253.794,84	1.189.488,09	640.824,20	548.663,89	
109 Elétricos e eletrônicos	502.776,79	249.229,69	253.547,10	227.919,08	137.339,46	90.579,62	
150 Papel e gráfica	2.312.123,82	2.018.894,76	293.229,06	2.386.321,08	2.048.028,69	338.292,39	
170 Químicos não-petroquímicos	626.030,45	388.773,06	237.257,40	395.756,95	158.441,86	237.315,09	
180 Refino do petróleo	412.529,77	273.913,12	138.616,65	1.941.916,70	894.553,64	1.047.363,06	
199 Químicos diversos	673.634,01	428.728,00	244.906,00	1.269.783,34	634.461,79	635.321,55	
229 Têxtil, vestuário e calçados	1.042.101,11	733.719,02	308.382,09	1.358.154,73	862.554,47	495.600,26	
259 Indústrias alimentares e de bebidas	815.335,32	629.742,67	185.592,65	658.312,59	510.630,45	147.682,14	
270 Abate de animais	165.222,27	42.570,11	122.652,16	44.548,64	15.944,95	28.603,69	
280 Leite e laticínios	241.436,77	112.001,99	129.434,79	33.979,65	36.649,39	(2.669,75)	
290 Indústria de açúcar	7.438.357,11	7.035.209,45	403.147,66	8.126.197,15	6.970.368,36	1.155.828,79	
329 Indústrias diversas	4.492.237,70	4.245.855,90	246.381,80	3.369.082,67	4.263.086,13	(894.003,46)	
330 SIUP	139.240,43	47.499,20	91.741,23	775.123,76	277.131,90	497.991,86	
340 Construção civil	337.530,79	188.310,17	149.220,62	103.659,51	63.485,30	40.174,21	
350 Comércio	227.180,29	90.837,85	136.342,44	399.583,71	220.686,46	178.897,26	
360 Transporte	505.082,87	275.369,22	229.713,65	289.019,07	111.879,93	177.139,14	
390 Outros serviços e alugueis	244.819,86	150.868,36	93.951,50	1.529.670,45	725.641,44	804.029,01	
420 Administração pública	1.251.917,95	1.161.166,72	90.751,23	1.341.619,39	1.147.300,54	194.318,85	

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 35. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Paraná (2003).

Modelo Paraná	Ecologia Profunda					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
Setores						
010 Agropecuária	41.912.943,12	37.980.361,32	3.932.581,80	160.610.150,33	116.857.009,78	43.753.140,55
029 Extrativa mineral	10.921.073,41	4.320.815,03	6.600.258,37	26.123.332,67	3.635.821,52	22.487.511,15
040 Minerais não-metálicos	16.861.677,68	9.473.008,05	7.388.669,63	13.367.550,41	8.486.856,98	4.880.693,43
059 Metalurgia	15.317.528,44	7.219.203,96	8.098.324,48	50.918.114,24	14.991.696,85	35.926.417,38
089 Máquinas e veículos	24.582.809,93	14.763.844,28	9.818.965,65	50.809.281,72	27.565.566,00	23.243.715,72
109 Elétricos e eletrônicos	19.944.093,66	10.001.656,68	9.942.436,97	9.888.889,35	6.353.329,50	3.535.559,85
150 Papel e gráfica	77.946.143,83	66.554.544,38	11.391.599,45	81.101.681,83	67.846.951,24	13.254.730,59
170 Químicos não-petroquímicos	37.027.204,09	24.604.279,68	12.422.924,41	16.398.661,44	6.666.821,68	9.731.839,76
180 Refino do petróleo	14.837.902,88	9.356.234,92	5.481.667,96	82.679.360,76	33.618.241,47	49.061.119,29
199 Químicos diversos	28.619.632,61	17.141.921,22	11.477.711,39	51.839.845,79	26.874.860,17	24.964.985,63
229 Têxtil, vestuário e calçados	50.287.244,41	35.477.087,23	14.810.157,18	57.473.101,45	40.476.721,94	16.996.379,51
259 Indústrias alimentares e de bebidas	44.092.038,41	32.385.021,73	11.707.016,69	28.291.067,55	17.949.099,05	10.341.968,50
270 Abate de animais	28.888.408,43	19.757.864,59	9.130.543,85	1.902.985,51	694.131,85	1.208.853,65
280 Leite e laticínios	24.548.127,36	15.253.948,73	9.294.178,64	1.443.167,63	1.205.036,11	238.131,53
290 Indústria de açúcar	376.253.264,81	354.920.650,08	21.332.614,73	359.395.107,60	345.472.981,77	13.922.125,83
329 Indústrias diversas	150.530.282,82	140.353.865,03	10.176.417,79	150.139.217,90	138.794.626,85	11.344.591,05
330 SIUP	5.211.991,58	1.704.334,10	3.507.657,48	32.537.211,94	11.797.481,48	20.739.730,46
340 Construção civil	12.419.569,30	6.526.140,73	5.893.428,56	4.378.526,57	2.587.455,38	1.791.071,20
350 Comércio	9.123.992,49	3.261.993,79	5.861.998,70	16.842.271,31	9.084.269,14	7.758.002,17
360 Transporte	18.214.471,16	9.298.734,90	8.915.736,26	12.389.351,02	4.809.435,62	7.579.915,40
390 Outros serviços e aluguéis	10.322.734,42	6.085.564,07	4.237.170,35	64.284.006,57	29.932.453,71	34.351.552,86
420 Administração pública	57.558.739,33	53.697.577,87	3.861.161,46	55.659.165,19	53.028.465,80	2.630.699,39

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 36. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo Itajaí (2003).

Modelo Itajaí Açú	Ecologia Profunda					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
Setores						
010 Agropecuária	10.177.307,73	6.913.706,29	3.263.601,44	129.600.903,77	85.850.925,57	43.749.978,19
029 Extrativa mineral	15.391.319,14	8.641.777,72	6.749.541,42	30.888.041,49	7.742.679,99	23.145.361,50
040 Minerais não-metálicos	17.738.856,81	10.081.108,07	7.657.748,74	13.755.051,33	8.734.384,77	5.020.666,56
059 Metalurgia	15.175.935,64	7.247.556,72	7.928.378,92	52.580.456,27	15.539.637,19	37.040.819,08
089 Máquinas e veículos	25.034.591,76	15.225.186,87	9.809.404,89	52.337.475,87	28.378.314,20	23.959.161,67
109 Elétricos e eletrônicos	20.665.426,70	10.513.337,15	10.152.089,55	10.028.439,60	6.376.095,17	3.652.344,42
150 Papel e gráfica	100.609.836,51	88.275.043,31	12.334.793,20	104.998.127,56	90.155.054,26	14.843.073,30
170 Químicos não-petroquímicos	29.812.113,49	19.024.305,04	10.787.808,45	17.413.305,87	7.382.365,01	10.030.940,87
180 Refino do petróleo	16.927.102,27	11.080.739,74	5.846.362,54	85.444.334,73	35.250.800,56	50.193.534,17
199 Químicos diversos	33.345.753,94	22.469.381,03	10.876.372,91	55.870.466,93	30.650.364,54	25.220.102,39
229 Têxtil, vestuário e calçados	50.063.439,23	36.276.560,11	13.786.879,12	59.758.808,11	42.404.932,10	17.353.876,01
259 Indústrias alimentares e de bebidas	33.758.408,55	25.228.628,47	8.529.780,09	28.965.754,08	18.726.843,44	10.238.910,64
270 Abate de animais	9.547.212,06	3.825.842,36	5.721.369,70	1.960.140,18	721.442,27	1.238.697,92
280 Leite e laticínios	11.902.125,39	5.854.952,17	6.047.173,22	1.495.104,38	1.248.596,54	246.507,84
290 Indústria de açúcar	366.142.735,30	347.124.232,61	19.018.502,69	357.552.674,69	343.628.909,81	13.923.764,87
329 Indústrias diversas	145.584.582,41	135.900.736,44	9.683.845,97	148.239.637,40	136.519.866,76	11.719.770,64
330 SIUP	5.343.859,48	1.770.676,35	3.573.183,13	34.105.445,37	12.457.532,86	21.647.912,52
340 Construção civil	12.663.936,01	6.710.499,53	5.953.436,48	4.561.018,61	2.698.184,86	1.862.833,75
350 Comércio	9.592.648,52	3.742.164,79	5.850.483,73	17.581.683,39	9.546.861,81	8.034.821,59
360 Transporte	18.835.805,92	9.588.014,07	9.247.791,85	12.716.839,28	4.936.579,10	7.780.260,18
390 Outros serviços e aluguéis	10.039.653,54	6.177.155,56	3.862.497,97	67.305.499,80	31.560.468,97	35.745.030,84
420 Administração pública	60.337.999,02	56.625.756,21	3.712.242,81	59.031.253,01	56.242.887,90	2.788.365,11

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 37. Os impactos a montante e a jusante gerados no mundo Ecocêntrico de Ecologia Profunda para o modelo CEIVAP/GERI (2003).

Setores	Ecologia Profunda					
	Para Frente			Para Trás		
	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos	Impactos Totais	Impactos Diretos	Impactos Indiretos
010 Agropecuária	6.069.231,07	2.860.199,62	3.209.031,45	122.002.602,46	79.605.958,37	42.396.644,09
029 Extrativa mineral	12.662.548,12	5.247.468,91	7.415.079,21	29.030.239,69	4.614.312,38	24.415.927,31
040 Minerais não-metálicos	18.492.057,11	10.417.410,81	8.074.646,30	14.244.095,05	9.068.248,56	5.175.846,49
059 Metalurgia	16.986.310,39	8.247.828,21	8.738.482,18	55.476.556,91	17.418.585,99	38.057.970,92
089 Máquinas e veículos	29.058.730,26	17.891.757,14	11.166.973,12	51.788.642,09	28.196.264,83	23.592.377,25
109 Elétricos e eletrônicos	22.122.178,87	10.966.106,28	11.156.072,59	9.683.816,88	6.042.936,27	3.640.880,61
150 Papel e gráfica	101.733.448,14	88.831.369,57	12.902.078,57	105.107.378,68	90.113.262,21	14.994.116,46
170 Químicos não-petroquímicos	27.545.339,97	17.106.014,53	10.439.325,44	17.175.287,17	6.971.441,81	10.203.845,36
180 Refino do petróleo	18.151.309,80	12.052.177,14	6.099.132,66	91.186.412,84	39.360.360,27	51.826.052,57
199 Químicos diversos	29.639.896,33	18.864.032,16	10.775.864,17	53.403.619,89	27.916.318,72	25.487.301,17
229 Têxtil, vestuário e calçados	45.852.448,85	32.283.636,71	13.568.812,14	54.492.424,24	37.952.396,58	16.540.027,66
259 Indústrias alimentares e de bebidas	35.874.754,27	27.708.677,70	8.166.076,57	32.702.909,41	22.467.739,80	10.235.169,61
270 Abate de animais	7.269.779,91	1.873.084,87	5.396.695,04	1.917.829,90	701.577,87	1.216.252,03
280 Leite e laticínios	10.623.217,90	4.928.087,35	5.695.130,55	1.869.698,24	1.612.573,37	257.124,87
290 Indústria de açúcar	327.287.712,99	309.549.215,91	17.738.497,09	319.310.375,44	306.696.207,73	12.614.167,71
329 Indústrias diversas	197.658.458,70	186.817.659,38	10.840.799,32	200.286.822,21	187.575.789,77	12.711.032,44
330 SIUP	6.126.578,90	2.089.964,75	4.036.614,15	33.911.310,96	12.193.803,38	21.717.507,57
340 Construção civil	14.851.354,56	8.285.647,33	6.565.707,22	4.663.931,46	2.793.353,35	1.870.578,11
350 Comércio	9.995.932,68	3.996.865,51	5.999.067,18	17.830.671,85	9.710.204,12	8.120.467,74
360 Transporte	22.223.646,39	12.116.245,62	10.107.400,77	12.827.632,16	4.922.717,06	7.904.915,09
390 Outros serviços e aluguéis	10.772.073,79	6.638.207,82	4.133.865,97	68.430.518,85	31.928.223,58	36.502.295,27
420 Administração pública	55.084.389,81	51.091.335,78	3.993.054,02	53.319.366,99	50.481.223,56	2.838.143,43

Fonte: Elaboração do autor.

